

APPOLO



STUDY CENTRE

LIFE SCIENCE
TEST - 7

சாப்பாய;

1.	சாப்பாய்; , dngUffk;	1
2.	கட்பு , dngUffk;	14
3.	, dngUff eyd;	32
4.	குகு; fljy; nfhs; ffs; kwk; khWghLfs;	49
5.	%yf \$W kugay;	77
6.	ghz hkk;	
7.	கட்பு eyd; kwk; Nehafs;	
8.	Neha; jilfhggay;	
9.	கட்பு eyDk; Ez Z appos;	
10.	சாப்பாய்; Elgt ay; gadghLfs;	
11.	சாப்பாய்; kwk; , df\$llk;	

ghk; - 1

சாப்பாய்; , dngUffk;

சாப்பாய்; தஹிஃஃ Row; ay; gng> tsurp Kjprp , dngUffk; kwk; , wgG Mfa epof; fhz ggLf plwd. , dngUffk; vdGJ mi djJ c appo qfs; mbggi l gz ghFk; , ej c appay; epot; %yk; c appos; jqs; Nafis c Ut hf Ff plwd. , rNa; c appos; tsuej Kjprp; alej; gad; , dngUff epot nj h uf plwd. , tt hwhf > , dngUffjjj plhy; rppd; nj h urp VwgLt Jld; c appo qfs }N khWghLfs k; Nhd Wf plwd. , ej khWghLfs; c appo qfs; jfti kgG kwk; guz hkjj; mf mj j; ht rpkhdi t MFk;

, dngUff Ki wfs;

mi djJ , dngUff Ki wfs yk> b.vd;V. , ul bgghy; Mu,vd.V c wj j p Gij c wj j p nry; gng> tsurp , dngUff myFfs; c Ut hf k; mit , iz ej > fUTWjy; ei lngwW Gja Na; c appos; c Ut hy; Nhdw mbggi lg; gz Gfs; fhz ggLf plwd. c appo qfs > ghy p kwk; ghy pl gngUffk; vDk; , U ngUk; , dggngUff Ki wfs Nkwfhs; plwd. jd pahU ngwWhhy; , drnry; c Ut hf k; , dwp ei lngwW; , dngUffk; ghy p , dngUffk; (Asexual reproduction) vdggLk; , jd; top c wj j; hf k; Na; c appo qfs; kungjj dt hf , Uf Fk; c ly; nryfs; Neub nry; gFgG (Amitosis) myyJ ki wKfr; nry gFgG (Mitosis) Ki wfs; ei lngWt jhy; , J c lyhy; NhdWk; , dngUffk; (Somatogenic) myyJ fUf Nhsjjhy; NhdWk; , dngUffk; (Blastogenic) vdW mi off ggLf plwd. , dngUff nray; , U ngwWh; (Mz > ngz) <Lgl L , uz L tif , drnryfs; , iz ej ei lngwW; , dngUffk; ghy pl gngUffk; (Sexual reproduction) vdggLk;

ghy p p , d gngUf f k ;

gut y hf gy Nt W c a p p d q f s p ; ghy p p , d gngUf f k ; ei l ngWf p l w l . nghJ t hf GNuh b] t h> ghf Bua h> Muf f j a h kwWk ; vs j a f l i i kgG nf hz t gy nry ; c a p p s p ; ghy p p , d gngUf f k ; f hz ggLf p l w l . , j d ; %y k ; Nj hd Wk ; Nra ; c a p p s p > kuG khWghL f s ; , d w p "xw; w ngwNwhu; kuGg; gz G i s f;" nf hz bUf f p l w l . g s T W j y ; (Fission)>] Nghu f s ; c Ut hf f k ; (Sporulation)> Kf p j j y ; (Budding)> n[k A y ; Mf f k ; (Gemmule formation)> Jz t h j y ; (Fragmentation) kwWk ; , ogG k P l y ; (Regeneration) Mf j a gy Nt W ghy p p , d gngUf f Ki w f s ; t p q F f s p ; f hz ggLf p l w l .

g s T W j y ; Ki wa p ; ngwNwhu; c l y h d J , uz L myy J mj w F k ; mj p k h d mi kgng h j ; Nra ; c a p p s h f g ; g p p p l w l . , Urk g g s T (Binary fission) Ki w > gy g s T Ki w (Multiple fission)>] Nghu f s ; c Ut hf f k ; (Sportulation) kwWk ;] t N h g g h Mf f k ; (Strobilation) Mf j a e h d F t i f g s T W j y ; t p q F f s p ; f hz ggLf p l w l .

, Urk g g s T Ki wa p ; ngwNwhu; c a p p , U r k g F j p s h f g ; g p e j x t n t h U g F j p k ; xU Nra ; c a p p a h f khwki l f p l w l . K j y p ; c l f U t h d J Neukf myy J ki w k f g g p p p l ; %y k ; g p p i l f p l w l (Karyokinesis) (N u p a h i f n d r p). , j d ; n j h l u r r a h i r l g s h r k ; g p p i l f p l w l (Cytokinesis) (i r l N h i f n d r p). , t t p k ; c Ut h F k ; Nra ; c a p p s ; k u g a y ; u p a h f ngwNwhi u x j j p l f f p l w l . g s T k l j j j g ; n g h W j j , U r k g s T Ki wa h d J .

- m) vs j a x O q f w w , Urk g s T Ki w (Simple irregular binary fission)
- M) f p l k l t , Urk g s T Ki w (Transverse binary fission)
- ,) e p k l t , Urk g s T Ki w (Longitudinal binary fission)
- <) r h a t k l t , Urk g s T Ki w (Oblique binary fission) v d t i f g g L j j g g L f p l w l .

vs j a x O q f w w , Urk g s T Ki w (Simple irregular binary fission)

, t t i f g s T W j y ; m k p h N g h d w x O q f w w t b t Ki l a c a p p s p ; ei l ngWf p l w l . , j p ; g s T k l j j j f z t w p y ; f b d k h d j h F k ; , k Ki wa p ; R U q F E z ; F k p ; n r a y p e j ki we j t p k ; c l f U k z p k i we j c l f U t h d J ki w k f g g p p p l Ki wa p ; g s T g L k ; g l d u n r y y p l ; e L t p ; R U f f k ; V w g l L i r l N h g s h r k ; g p e j , U Nra ; n r y f s ; Nj hd Wf p l w l .

f p l k l t , Urk g s T Ki w Ki wa p ; g s T k l t k ; c a p p a p l ; f p l g l t m r r p ; V w g L f p l w l . v f h : g h u k P a k k w W k ; g s N d u a h . g h u k P a j j p ; n g u a c l f U Neukf g ; g p p Ki wa p k ; r p a c l f U ki w k f g g p p p l Ki wa p k ; g p p i l f p l w l .

e p k l t , Urk g s T Ki wa p ; c l f U k w W k ; i r l N h g s h r k ; c a p p a p l ; e p ; m r r p ; g p p i l f p l w l . e p o c a p p s p ; g s t p l N g h j e p o a h d J xU Nra ; n r y y p ; j f f i t f f g g L f p l w l . m b g g i l j ; J f s ; , uz t h f g ; g p p p l . G j a m b g g i l j ; J f s ; k w n w h U Nra ; n r y y p l ; e p o i a j ; Nj h w M p f p l w l . v f h : N t h u n r y y h k w W k ; A f s p l h .

r h a t k l t , Urk g s T Ki wa p ; g s T k l t k ; r h a t h f mi k f p l w l . i l N d h g s h n [y N y l l f s p ; , t t i f g ; g s T W j y ; f hz ggLf p l w l . v f h n r u h ~ j a k ;

gy g s T Ki wa p ; ngwNwhu; c l y > x j j mi kgG l a gy Nra ; c a p p s h f g p p i l f p l w l . K j y p > i r l N h g s h r k ; g p p i l a h k y ; c l f U n j h u e j g p p i l e j > gy c l f U f f s ; c Ut hf p l w l . g l d u ; c l f U v z z p i f f F V w g i r l N h g s h r k ; gy g F j p s h f g ; g p p i l e j > x t n t h U i r l N h g s h r g F j p k ; xU Nra ; c l f U i t r ; # o e j n f h z L Xu ; c a p p a h f khWf p l w l . , j d %y k ; x w ; w ngwNwhu ; c a p p a y p e j gy r p a Nra ; c a p p s ; Nj hd Wf p l w l . gy g s T Ki wa p ; r k k h d n r y ; g p p y p l h y ; xU c a p p a y p e j

ehd F myyJ gy Nra; ep oT KOi kai l Ak; ti u Nra; c a p p s; g p p j y i y . , j j F g p p p v F g d k b g F g G (Repeated fission) vd W nga u v.f h: Nt hu b n r y y h

g s h j N k h b a j j y ; i r ~ h z t ; k w W k ; C i r l ; e p y a y ; g y g s T K i w e i l n g W f p l w d . i r ~ h d t ; e p y a y ; g y g s T K i w e i l n g W Y f F i r N ~ h f d p v d W n g a u ; , e j N r a ; c a p p s ; k R u h N h a p l f s ; v d W m i o f f g g L f p l w d . C i r l ; e p y a y ; e i l n g W k ; g y g s T K i w] N g h N u h f d p v d W k ; N r a ; c a p p s ;] N g h N u h N h a p l f s ; v d W k ; m i o f f g g L f p l w d .

r h j f k w w # o y y ; (n t g g e p y > m j p u p j y ; m y y J F i w j y ; k w W k ; c z T j ; j l L g g h L) m k e h N g h y p f h y f i s c s s o j j f ; n f h z l j d i d r ; R w y p i f l b d ; v d D k ; n g h U s h y ; M d % d W m L f F r p t ; v D k ; g h j f h g G c i w i a r ; R u e j m j D s ; n r a y w W c i w f p l w d . , e e p o T f F c i w a h f f k ; (e n c y s t m e n t) v d W n g a u ; R h j f k h d # o y ; V w g L k N g h j c i w a y s s m k e h g y g s T K i w a y ; g F g g i l e j v z z w w r p a ' N g h y p f h y p N g h u f s ; m y y J ' m k e h ' i t c w g j j p n r a f p l w d . r p t ; c i w e P u c w o r p r p j t i l j y > E z z p a N g h y p f h y f i s f ; n f h z l N r a ; N g h y p f h y p N g h u f s ; n t s p U f p l w d . , i t c z T z l . J u p k h f t s u e j j d p j n r a w g l f \$ b a t h o f i f K i w i a N k w n f h s f p l w d .

c i w a h f f g g l t m k e h y ; e i l n g W k ; g y g s T

g y n r y ; c a p p s ; r y t w w y ;] t N u g g h M f f k ; (S t r o b i l a t i o n) v D k ; r p v g G t i f f p l k l t g g s T e i l n g W f p l w d .] t N u g g h M f f e p o t y ; g y f p l k l t g ; g s T f s ; x N u N e u j j y ; e i l n g W W j d p j g ; g p a h j v z z w w c a p p i s c U t h f F f p l w d . v . f . h M u y p a h . g y c l f U f f i s f ; n f h z l n g w N w h u ; c a p p a p l ; c l f U f f s ; g p e j g y c l f U f f i s f ; n f h z l N r a ; c a p p i s c U t h f F j y ; g s h j N k h N h k p (P l a s m o t o m y) v d g g L k ; g p d u ; c l f U f f s ; g s e j , a y g h d v z z p i f i a e p y g g L j j f p l w d . x g h y p h k w W k ; g p y h k p] h (, u h r j m k e h f f s) M f a d t w w y ; g s h j N k h N h k p K i w f h z g g L f p l w d .

m k e h f f s > r h j f k w w # o e p y f s y ; '] N g h u ; c U t h f f k ; ' K i w a y ; N k Y i w i a c U t h f f h k y ; v z z p i f a y ; n g U f f k i l f p l w d . c l f U g y r p v J z l f s h f N t h m y y J F N u k l b d ; n j h F g G s h f N t h c i l f p l w d . g p l ; x t n t h U J z i l r ; R w y k ; c l f U r ; r t T c U t h f p l w d . m i t g p d u ; i r l N h g s h r j j p l h y ; # o g g l t g p l ; j k i k r R w y k ; X u ;] N g h u ; c i w i a c U t h f F f p l w d . # o e p y r h j f k h F k N g h j n g w N w h u ; c l y ; r p j e j] N g h u f s ; n t s p a w w g g L f p l w d .] N g h u f s ; x t n t h d w y p l e j k ; x U , s k ; m k e h n t s p U f p l w d .

K f p j j y ; (B u d d i n g) K i w a y ; n g w N w h u ; c a p p s p l ; c l y y ; x d W m y y J g y n k h l f s ; N h d w p x t n t h d W k ; x U N r a ; c a p p M f p l w d . g p d u ; x t n t h U n k h l k ; n g w N w h i u t p l g g p e j , a y g h d t h o f i f i a j ; n j h u f p l w d . v l j j f f h l t h f > f l w ; g Q R f s y ; c U t h f k ; n k h l f s p l ; m b g g F j p F W p n g w N w h i u t p l g ; g p e j G p a c a p a h f p l w d .

n g w N w h u ; c l y p l ; n t s p g F j p a y ; n k h l f s ; c U t h d h y ; m j w F G w K f p j j y ; (E x o g e n o u s b u d d i n g) v d W n g a u ; v . f . h i ` l u h . i ` l u h t y ; c z T m j p k ; f p l f F k N g h j G v g g i l n r y f s ; n g U f p c l y p l ; N k w g F j p a y ; x U G l g i g c U t h f F f p l w d . G v g g i l k w W k ; m f g g i l n t s p e h f f p j s s g g l l n k h l c U t h f p l w d . , e j n k h l b y ; n g w N w h u ; c a p p a p l ; F l w F o p e p l s s J . n k h l b d ; E d a y ; t h A k ; k w W k ; m j i d r ; R w y p c z u e P r p S k ; t s u f p l w d . K O t J k ; t s u e j g p F n k h l b d ; m b g g F j p R U q f p n g w N w h u ; c l y p l e j g p e j j d p j ; t h o f i f i a N k w n f h s f p l w d .

ehf bY}f h – t p; E}wMf z f fhd nkhl Lfs; i r l N hgs hr j j p s; c Ut hf pngwNwhu; c l y p s Ns Na , Uf Fk; ep y mf Kf p j j y; (endogenous budding) vd ggLk; ed d B; gQRf s; kwWk; r p fl w; gQRf s p; n[kAyf s; (Gemmules) vd Dk; c s s i k nkhl Lfs; c Ut hf f j j p; %yk; r Bhd kwWk; j d p j t khd ghy p p , d gngUf f k; ei l ngWf p l w l . Kot sur r p ngwv n[k k Ay; c Wj ahd geJ Nghd ymi kgG l aj hFk; , j d; c l gFj a p ; c z TgngHUs; j hqf a Muff a h i r l Lfs; f hz ggLf p l w l . r h j f k w w # o y p ; gQRf s; r p j e j hYk; n[kAyf s; k p gh f khd # o i y Ak; j hqf p e p y j j p l f f p l w l . r h j f khd # o y ; t Uk Nghu n[kAyf s; ng h u p j gQRf s; nt s ggLf p l w l .

ehf hgGt p; ei l ngWk; j w; p j T

J z t h j y; Ki wa p; (Fragmentaion) ngwNwhu; c l y hd J gy Jz Lfs hf g; g p p l w l . g p e j , xt nt hU Jz Lk; G a c a p a h t s Uk; j p D i l a J . Jz t h j y; m y y J m b g g F j p Jz t h j y; Ki w , d g n g U f f k; f l y; r h k e j a p l ; gy Ng u d q f s p ; ei l n g W f p l w l . g h j j l L f s p l ; m b g g F j a p ; V w g L k ; R U f f q f s h y ; g p e j ; r J g G s ; xt nt h d w p k ; F l y ; j h q f p S k ; (Mesenteries) c z u n f h k G S k ; (Tentacles) t s u e j G a f l w r h k e j p s ; c Ut hf p l w l .

ehf hgGf f s p; (Bd a h N r h y a k) (Taenia Solium) t a j h d g O j j f z t q f s ; c l w g F j a h d j t N u h g y h t p l ; g p K i d a p ; c s s d . , j j F g O j j f z t q f s ; j d a h f N t h m y y J n j h F g g h N t h c l y p ; , U e j g p a k ; n r a Y f F “ m N g h i y r p ” (j w r p j T) (Apolysis) vd W ngau; , j d; %yk; t s u e j f U t h d J K j y ; e p y t p l e N h k g p (k d p d) a p k p l e j , u z t h k ; e p y t p l e N h k g p (g d w p) i a m i l t j h y ; , e e p o T k p T k ; K f f a j j t k ; t h a e j j h F k ;

f h a k i l e j c l y ; g F j a p p l e j c l y g h f q f s ; (m y y J) j p f f s ; k W k y h r p m i l t J , o g G k P t y ; (Regeneration) vd ggLk; 1740y; M g p f h k ; b u k g s p v d D k ; m w p a y h s u ; i ` l u h t p ; , o g G k P t y ; F w p j K j d ; K j y p ; M a T N k w n f h z t h u ; , o g G k P t y ; , U t i f g g L k ; m i t ‘ K O c U t k P G (Morphallaxis) k w W k ; ‘ c W g G k P G (Epimorphosis) M F k ; K O c U t k P g y ; c l y p l ; x U r p v a J z l g g F j a p p l e j K O c l Y k ; k P L k ; t s u f p w l . v . f . h . i ` l u h k w W k ; g s N d u a h . i ` l u h i t g y J z L f s h f n t l b d h y ; x t n t h U J z L k ; j d J , o e j g F j p i s t s u r ; n r a j x U K O i k a h d G a i ` l u h i t c U t h f F f p l w l . , e j , o g G k P t y p ; c W g G s ; j q f s J J U t j j d i ; k i a j ; j f f i t j j f n f h s f p l w l . t h a K i d (Oral ends) c z u ; e P r p i s A k ; (Tentacles) > t h a ; v j p K i d (Aboral ends) m b j j l L f i s A k ; c U t h f f p ; n f h s f p l w l . c W g G k P G v d g J , o e j c l y ; c W g G i s k l L k ; k P L k ; c U t h f f p ; n f h s S k ; j p w d ; M F k ; , J , U t i f g g L k ; m i t ‘ r h f f y ; (Reparative) k w W k ; ‘ k P L k ; c U t h f F j y ; (Restorative) t i f a h d , o g G k P t y f s h F k ; r h f f y ; , o g G k P t y p ; c l y p ; N j K w w r p t i f a h d j p f f s ; k l L k ; r u p n r a a g g L f p l w l . k P L k ; c U t h f F j y ; v d g J c l y ; , o e j m y y J n t l l z t g F j p a K O i k a h f c U t h f F k ; j p w d h F k ; v . f . h . e l r j j p k e ; k w W k ; R t u g g y p , o e j t h y ;

, ogG kPt y; j p d ;
r p j f f g g l t f l w g Q r p d x U n k y y a g l L j j z a p l ; t o a h f g p e j h y ; f p l f F k ; n r y ; n j h F g G k P L k ; G a K O i k a h d f l w g Q R f s h f c U t h f , a Y k ; , j n j h o p ; E l g k ; n r a w f K i w f l w g Q R t s u g g y ; g a d g L j j g g L f p w l .

ghy p l gngUf f k;

Mz ; kwWk; ngz ; , d r n r y f s ; , i z T w W , U k a f U K l i l i a (Diploid zygote) c U t h f f p m j p p l e j x U G a c a p p a j ; N j h w M p F k ; K i w N a g h y p l g n g U f f k ; M F k ; , j d % y k ; k u g a y ; N t W g h L f s ; c U t h f p l w l . ‘ x U q f p z T ’ (Syngamy) k w W k ; , i z T

Ki w , d gngUf f k; (Conjugation) vd D k; , UKi wf s p; ghy pl g; ngUf f k; ei l ngWf p w .
xUqf p z T Ki wa p > U xw i w ka , dr nryfs; (Haploid gametes) xd w p z e j
, ul i ka f UKI i l (Diploid zygote) c Ut hf f ggLf p w . f UTW y p l; ep ot p j i j g;
nghW j xUqf p z T Ki w , uz l t i f a h f g; g p p f gg l s s J . ngz ; c a p p a p l ; c l Y f F
nt s p a p > Mz > ngz ; , dr nryfs; , i z e j h y ; F w g g h f m i t t h O k ; e B , t h o p j j p ;
ep o e j h y ; m t t i f f ; f UTW y ; 'nt s p f UTW y ; (External fertilization) vd ggLk; v.f.h:
f l w g Q R f s > k e f s ; k w W k ; , U t h o t p s ; Mz > ngz ; , dr nryfs p l ; , i z j y h d J ngz ;
c a p p a p l ; c l Y f F s N s N a ep o e j h y ; m t t i f f ; f UTW y ; 'c l f UTW y ; (Internal
fertilization) vd m i o f f ggLk; v.f.h: C u t d > g w i t f s ; k w W k ; g h Y j l b f s ;

c a p p s p ; gy N t W t i f a h d xUqf p z T (f UTW y) ei l ngWf p w . 'j d ;
f UTW y p ; (Autogamy) xU n r y y p p l e N j h m y y J x N u c a p p a p p l e N j h c U t h f p l w
Mz ; k w W k ; ngz ; , d n r y f s ; , i z e j f U K I i l i a c U t h f F f p l w d . v.f.h:
M f b N d h j N g u a k ; k w W k ; g h u k P a k ; 'm a y ; f UTW y p ; (exogamy) Mz ; k w W k ; ngz ;
vd D k ; , U j d p j d p n g w N w h u s p p l e j c U t h f p l w Mz ; k w W k ; ngz ; , dr nryfs ;
x d w p z e j f U K I i l c U t h f p w . v d N t > , J , U n g w N w h u ; t i f a h d J . v.f.h: k d p d p ;
Mz ; ngz ; vd D k ; , U j d p j d p c a p p s ; f h z g g l j y ; (l N a h ~ p a] ; m y y J x U g h y ;
c a p p (Dioecious or Unisexual))

f B e p y c a p p s p > r p r k a q f s p ; K j p e j c a p p s ; , dr nryf i s c U t h f f h k y >
m t T a p p N s , dr ; n r y f s ; N g h d W n r a y g l l x d w p z e j G j a
c a p p i s j N j h w m t p f p l w d . , J 'K O N u f i f ' (Hologamy) vd ggLk; v.f.h:
b i u f N h e t a / g h (Trichonympha). K j p e j n g w N w h u ; n r y y p p l e j k i w k f g g p p t % y k ;
c U t h f k ; , U , s k ; N a ; n r y f s ; , dr nryfs ; N g h d W n r a y g l l x d w p z e j G j a
c a p p a j ; N j h w m t p F k ; n r a y ; ' , s k ; n r y ; N u f i f ' (Paedogamy) vd ggLk; m i k g g p ;
k h W g l t , U r p a , dr nryfs ; x d w p z A k ; K i w 'k h W g l t n r y N u f i f ' (Merogamy)
vd ggLk; m i k g g p k ; n r a y p k ; x N u k h j p a h d , U , dr nryfs ; x d w p z j y ; 'x j j n r y ;
N u f i f ' (Isogamy) vd ggLk; v.f.h N k h N d h r p b j ; K w w p k ; N t W g l t , U , dr ; n r y f s ;
x d w p z A k ; K i w 'N t W g l t n r y ; N u f i f ' (anisogamy) (Gr. An without; is-equal; gam-
marriage) vd ggLk. , t t i f f ; f UTW y ; c a u t i f t p q F f s p ; ei l ngWf p w . M d h y >
m t t p q F f s p ; 'N t W g l t n r y ; N u f i f ' (Anisogamy) 'x U q f p z T ' (Syngamy) N g h d w
t h u j i j f i s t p f UTW y ; (Fertilization) vd D k ; t h u j i j g ; g a d g h N ei l K i w a p ;
c s s J . v.f.h. c a u e p y K J n f Y k g w i t k w W k ; m i d j j K J n f Y k g p s ;

' , i z T Ki w , d gngUf f k; (Conjugation) vd D k; Ki wa p ; x N u r p w p j i j r ;
r h u e j , U c a p p s ; j w f h y p k h f , i z j y ; ei l ngWf p w . , t t p z j y p ; < L g L k ; c a p p s ;
, i z t p s ; (Conjugants) vd W m i o f f ggLf p l w d . m i t j q f S f f p l N a F w g g p t m s T
c l f U n g h U l f i s (DNA) g u k h w p ; n f h z t g p l ; j d p j d a h f g ; g p p p l w d . n g h J t h f F W
, i o c a p p s p ; , i z T Ki w , d gngUf f k; f h z g g L f p w . v.f.h: g h u k P a k > N t h u t b n r y y h
k w W k ; g h f B u a h (G N u N u p a h l f s).

t h o f i f r ; R o w r p a p l ; e p y f s ;

c a p p s ; j q f s ; t h o f i f R o w r p a p y ; % d W e p y f i s f ; (Phases) n f h z l s s d .
m i t > , s k ; c a p p e p y ' / ' t s u r f f e p y ' (Juvenile Phase/Vegetative Phase) > , d gngUf f
e p y ' / ' K j p r r p e p y ' (Reproductive Phase/Maturity Phase) k w W k ; K J i k e p y
(Senescent Phase). x U c a p p a p l ; g p g g p F k ; , d gngUf f K j p r r p F k ; , i l g g l t
t s u r r p f h y k ; ' , s k ; c a p p e p y ' vd ggLk; x U c a p p a h d J , d gngUf f k ; n r a j t o p ;
N j h d w y f i s c U t h f F k ; n r a y f i s r ; n r a A k ; f h y k ; , d gngUf f e p y M F k ;
, dr N u f i f A W k ; f h y j i j g ; n g h W j t p q F f s ; , U t i f a h f g ; g p p f ggLk ;
m i t > g U t f h y , dr N u f i f a h s u s ; (Seasonal breeders) k w W k ; ' n j h l u r r a h d

, drNufi fahsuf s; (Continous breeder). xU Mz bd; Fwggp! fhyjj; klLk; , drNufi fa; <LgLk; c app s; 'gUt fhy , drNufi fahsuf s; vdggLk; v.fh: jti sfs > gyp s > ngUkghyhd gwi tfs > khdf s; Nghdwi t. ghy; Kj r r; fhyk; KOt Jk; , drNufi fa; <LgLk; c app s; 'nj h ur r ahd , dr; Nufi fahsuf s; MFk; v.fh: Nd Pfs > tsugG; gwi tfs > Kayfs; Nghdwi t. , dgngUf ep y KbAk; fhyjj; xU c app a; c ly; mi kggk; nrayghLfs k; r p j T Vwgl j; nj h qFk; ep y KJi k ep y (Senescent) vdggLk;

f d d p, d g n g U f f k; (Parthenogenesis)
(Gr. Parthenos - Virgin, Genesis - produce)

mz ! nryyhdJ > f UTwrkNy Na KO c app hf t s ur r p mi l Ak; nraYf F 'f d d p , d g n g U f f k; vdW ngau; , J > 745y; rhuy] ; ghdl ; vdgt uhy; Kj d; Kj y; f z ! wgl ! J. f d d p, d g n g U f f k; , Ut i f g g L k; mi t > , awi f ahd f d d p, d g n g U f f k; (Natural parthenogenesis) kwk; nrawi f ahd f; f d d p , d g n g U f f k; (Artificial Parthenogenesis). r p t p q F f s ; t h o f i f Row r a ; f d d p, d g n g U f f k; nj h ur r a hf > ep y a hf kwk; , awi f a hf ei l ng W f . , J , awi f ahd f d d p , d g n g U f f k; vdggLk;

, awi f ahd f d d p, d g n g U f f j j , U t i f f s h f g; g p f y h k; mi t > KOi kahd ' (Complete) kwk; 'KOi kaww' (Incomplete) f d d p, d g n g U f f k; MFk; r p t p q F f s > , U ngwWhuf s hy; ep Ok; ghy p g; ngUf f k; ei l ng W t j p i y. khwf > mi t KOi kahd f d d p , d g n g U f f k; %y k; kl L N k , d g n g U f f k; nra f p wd . , t t p q F f s ; Mz ; c app Ns fhz ggL t j p i y. ngz ; c app s; kl L N k c s s d. KOi kaww f d d p , d g n g U f f k; ei l ng W k; r p t p q F f s > ghy p g; ngUf f k; kwk; f d d p, d g n g U f f k; , uz L N k ei l ng W f p wd . v.fh: Nd Pfs ; f UTww Kl i l , uhz p; Nd h Tk; Ni y f f h j ; Nd Pfs h Tk; t s ur r a W p wd . mNj Ni s a p > f UTwhj Kl i l f s; Mz ; Nd Pfs h t s ur r a i l f p wd . , s k; c app f d d p , d g n g U f f j j ; (Paedogenetic parthenogenesis/Paedogenesis) , s T a p p a (larvae) f d d p, d g n g U f f j j ; %y k; G j a j i y Ki w , s T a p p i s c Ut h f f p . f y y B y ; G o t p ;] NghUr p ! L f s ; kwk; u B a h y h t h f s ; , t t i f a y ; , d g n g U f f k; nra f p wd . r p t i f g; G r p s ; y h t h f s k ; , J ei l ng W f . v.fh. nkhOf F < (Gall fly). nrawi f f d d p, d g n g U f f j j ; f UTwhj mz k; , awg a myyJ N j j a J z l y f s ; %y k; J z l g g l KO c app hf t s ur r a i l f p wd . v.fh: t i s j i r G o f f s ; kwk; f l y ; m u r r ;

, awi f ahd f d d p, d g n g U f f k; gy t i f g g L k;
m) m u r r h n h f p (Arrhenotoky):
, t t i f f ; f d d p , d g n g U f f j j ; Mz ; c app s ; kl L N k
c Ut h f f g g L f p wd . v.fh. Nd Pfs ;
M) n j y n h f p (Thelytoky):
, t t i f f ; f d d p , d g n g U f f j j ; ngz ; c app s ; kl L N k
c Ut h f f g g L f p wd . v.fh. nrhy Nd h g a h
,) M k / g n h f p (Amphitoky): , t t i f f ; f d d p , d g n g U f f j j ; mz t nry ;
t s ur r a W Mz ; myyJ ngz ; c app a hf c Ut h f p wd . v.fh. V / g p ;

t p q F f s ; f U t s U k ; , l k ; kwk ; mt t p q F (f UTww / f UTwhj) Kl i l a p t d p j h myyJ Fl b < D f p j h vdgi j g ; nghW j % d W F O f f s h f g ; g p f g g l L s s d . mi t > Kl i l a p t d (Oviparous) Fl b < D gi t (Viviparous) kwk ; j h As ; Kl i l nghu p ; f ; Fl b < D gi t (Ovoviviparous) M f a d . Kl i l a p gi t (oviparous. L., ovum - egg; parere - to produce) vd mi of f g g L k ; t p q F f s > j h a p ; c l y p p e j nt s p a , l g g l ! Kl i l f s ; nghu e j F Q R f s ; nt s p U f p wd . v.fh. C ut d kwk ; gwi t f s ; (, t w y p d ; Kl i l f s ; R z z h k g p h y ; Md f b d k h d Xl b d h y ; % l g g l L s s d) > K J n f Y k g w i t > k p f s ; , Ut h o t p s ; (, t w y p d ; Kl i l f s ; Xl b d h y ; % l g g l t p i y . khwf > mt w y p d ; Kl i l f s ; x U

rt t p l hy; %l ggl Ls s d). , sk; Fl b f i s g p r t p Fk; t p q F f s; 'Fl b <D gi t'
(viviparous - L vivus-alive; parereto produce) vd gg Lk; j ha; Na; , i z g G ; j p % y k;
c z T t k; ng w W f U gi ga p s; t s u r r a i l e j KO c a p r a h c a p l d; g p f Fk; e p o r r p
Fl b <D j y; (Viviparity) vd gg Lk; kd p d; c l gl ng U k g h y h d g h Y l b f s; Fl b <D gi t
M Fk; j h A s; Kl i l n g h u p j f; Fl b <D k; (ovoviviparous) t p q F f s p > f U t h d J
Kl i l f f s N s Na t s u r r p m i l e j n g h u p j n t s p a W k; t i u j h a p d; c l Y f f s N s Na
c s s J. , t t i f , d g n g U f f k; Fl b <D k; t i f N g h d W n j u p j h Y k; f U T f Fk; j h a f Fk;
, i l a p ; j h a; N a; , i z g G ; j p f h z g g L t j p ; y. f U t h d J Kl i l a p d; f U c z T g;
i ga p p l e N c z T t k; ng W p w . j h A s; Kl i l n g h u p j f; Fl b <D k; g z G R w k e ;
N g h d w i t f s p ; f h z g g L f p w .



my F - 2

kd p , d gngUf f k;

kd p d; c a p t h o t j w f h f kd p c l y p d; x t n t h U c W g G k; n j h h r r p a h f g; g z p a h w y p c l y p d; r k e p y i a g; (Homeostasis) N g Z f p d w d. kd p , d k; j i o g g j w F kd p , d g n g U f f k z t y k; K f f p a k h d x d w F k; x U c a p p j d J r e j j p a c U t h f f h k y > j h d; k l L k; e P t M A S I d; M N u h f f a k h f t h o , a Y k; M d h y > x U r o w p j i j r; N h e j c a p p s; m o p e t p h k y; , g G p a y; e p y j J , U f f , d g n g U f f , d w a i k a h j j h F k;

, d g n g U f f k z t y j j p; e h d F K f f p n r a y g h L f s h t d:

- , d r; n r y f s h d t p e j k w W k; m z t n r y f i s c U t h f F j y;
- , t t p k; c U t h d n r y f i s f; f l j j y; k w W k; j f f i t j j y;
- t s u k; f U t p F j; N i t a h d C l t k; m s p j g; N g Z j y;
- ` h n k h d f i s c w g j j p n r a j y;

kd p d y; e p O k; K f f p , d g n g U f f e p o f f s; f R b j u g g l L s s d.

- , d r n r y; c U t h f f k; (Gametogenesis) - t p e j n r y; c U t h f f k; k w W k; m z i l n r y; c U t h f f k; M f p a n r a y g h L f s; % y k; t p e j n r y f s; k w W k; m z t n r y f s; c U t h j y;
- t p e j c s N s w y k; (Insemination) - M z; j d J t p e j n r y f i s n g z z p d; , d g n g U f f g g h i j a p d s; n r Y j j y;
- f U T W j y; (Fertilization)- M z; k w W k; n g z; , d r n r y f s; , i z e j f U K l i l i a c U t h f F j y;
- g s t p n g U f y; (Cleavage)- x w i w r; n r y y h d f U K l i l a y; t p u t h f k i w k f n r y; g p p y; e l e j g y n r y f i s c i l a f U f N h s k h f k h W j y;
- f U g j p y; (Implantation)- f U g i g a p d; c l R t h y; f U f N h s k; g j p y;
- j h a; N a; , i z g G; j p R c U t h f f k; (Placentation)- t s h; f U t p F k; j h a p d; f U g i g r; R t U f F k; , i l a y; c z T t g; n g h U l f s; k w W k; f o p f s p d; g h p h w y j p F h f j h a; N a; , i z g G; j p R f f s h y; V w g L j j g g L k; n e U f f k h d g; g p z g G
- % t L f F f; f U f N h s k h f f k (Gastrulation)- X u L f F f U f N h s k h d J % d W K j d i k % y, d r n r y; m L f F f s; n f h z t % t L f F f U f N h s k h f k h W j y;
- c W g g h f k; (Organogenesis) - % d W % y , d r n r y; m L f F f s p p l e j k; r p w G; j p R f f s > c W g G s; k w W k; c W g G k z t y q f s; c U t h F j y;
- k f g N g W (Parturition) - j h a p d; f U g i g a y p l e j r p R n t s p a w w g L k; n r a y;

, r n r a y g h L f s; m i d j j k; K j d i k , d g n g U f f c W g G s; k w W k; m i j r; r h e j J i z c W g G s h y; e i l n g W p d w d. K j d i k , d g n g U f f c W g G s h d m z t f k; k w W k; t p e j f k; M f p a t w y p l e j K i w N a m z t n r y f s; k w W k; t p e j n r y f s; c w g j j p n r a a g g L f p d w d.

gþAþþhp Ruggp kwWk; Kj d i k , d gngUff c WgG s y þleJ Ruf f ggLk; ` hNkhd f s > , uz þhk; ep y ghy; gz G i s c Ut h f f Tk> , d gngUff kz þyk; Kj þ r r p mi la Tk; kwWk; , ayghd Ki wa y; nraygl Tk; c j T f p l w d . Ji z c WgG s > , drnryfi sf; fl j j t j w F k > j f f i t g g j w F k > t s Uk; f Ut þ v F N i t a h d C l þ k s þ j N g Z j y þ k; c j T f p l w d .

kd þ , d gngUff kz þyk;

Xhþ z t þ j f q f s > Ji z ehs q f s > Ruggþ s; kwWk; Gw , d gngUff c WgG s ; Mf þ a t w w þ ; nj h F g N g Mz ; , d gngUff kz þyk; MFk;

t þ j f q f s ; Mz þ ; Kj d i k ghY WgG s ; MFk; , i t Xhþ z Kl i l t b t mi kgG s h f t þ j g i g a þ s ; mi keJ s s d t a p w i w a þ ; nt s g G w k h f mi keJ s s N j h y h y ; M d i g N g h d w mi kgG t þ j g i g MFk; , ayghd kd þ c l y ; nt g g j j y ; t þ a k h d t þ j Z f f i s c w g j j p n r a a , ayh j . v d N t > t þ j g i g h d J t a p w i w a þ ; nt s a y ; mi keJ , ayghd c l y ; nt g g e þ y i a t þ 2°C K j y ; 3°C Fi w t h d nt g g e þ y i a t þ j f q f S f F m s þ f þ w . , t t h w t þ j g i g a h d J x U 'nt g g n e w g g L j j þ a h f r ; (Thermo regulator) nray ; G þ j h y ; t þ j n r y ; c Ut h f f k ; (Spermatogenesis) ei l n g w þ w .

xt nt h U t þ j f K k ; 'b A d þ h m y G þ þ a h' (Tunica albuginea) v d þ k ; e h þ o j ; j d i k n f h z þ nt s g G w c i w a h y ; % g g l L s s J . xt nt h U t þ j f K k ; j L g G ; R t h f s h y ; 200 K j y ; 250 f J g G s h f g ; g þ þ f g g l L s s d . xt nt h U f J g G k ; 2 K j y ; 4 t þ j f E z ; F o y f i s f ; (Seminiferous tubules) n f h z L s s d . k þ e j R U s ; j d i k A l d ; f h z g g L k ; , t t þ j f E z F o y f s ; 80% t þ j f g ; n g h U f i s c w g j j p n r a f þ w t þ j c w g j j þ ; j s q f s h f k ;

ki w t þ j f k ; (t þ j f q f S s ; V N þ k ; x d N w h m y y J , uz L N k h t þ j g i g a þ s ; , w q f h k y ; c l Y f F s N s N a j q f þ þ k ; e þ o r r þ F ki w t þ j f k ; (t þ j f c s ; j q f y) (Cryptorchism: Crypto = ki w f f g g l þ + Orehis = t þ j f k) v d W n g a h ; g þ e j Mz ; F o e i j f S s ; 1% K j y ; 3% F o e i j f s y ; , e e þ y f h z g g L f þ w . , j j i f a F o e i j f s ; g þ h y j j y ; t þ j Z c w g j j p n r a a , ayh k y ; k y l L j j d i k n f h z þ t h f s h f y h k ; , s k ; t a j þ y N a m W t r þ þ i r n r a j , f F i w g h i l r ; r h p n r a a y h k ;

t þ j f E z ; F o y y ; f h Z k ; m L f F v g þ þ a k ; , U t i f n r y f i s f ; n f h z L s s J . mi t > n r h N h y p n r y f s ; (Sertoli cells) m y y J n r t y þ p n r y f s ; (Nurse cells) k w W k ; t þ j c w g j j p n r y f s ; (Spermatogonic cells) M F k ; e þ þ g þ k þ t b t k ; n f h z þ n r h N h y p n r y f s ; t þ j Z t h f f j j þ ; N g h j t þ j f f s ; K j þ r r þ a i l A k ; t i u m t w w þ c z T þ þ k ; m s þ f þ w d . N k Y k ; t þ j n r y ; c w g j j þ þ ; N g h j , i t , d ; g þ þ ; (Indhibin) v d þ k ; ` h N k h i d r ; R u e j v j þ k i w g þ þ j l þ f l L g g h i l N k w n f h s f þ w d . t þ j c w g j j p n r y f s ; F d w y ; g F g g i l e j K j þ e j t þ j n r y f s h f N t W g h L mi l f þ w d .

t þ j E z ; F o y f i s r ; # o e j s s n k d i k a h d , i z g g j j þ þ s ; , i l a P L n r y f s ; (Interstitial cells) m y y J y þ f ; n r y f s ; (Leydig cells) n g h j þ j f h z g g L f þ w d . , r n r y f s ; t þ j n r y y h f f j j j j ; n j h q F k ; ` h N k h d h d n l j N h j B N u h d ; v d k ; Mz ; , d ` h N k h i d r ; (Androgens) R u f f þ w d . e h s k þ y h r ; R u g g þ ; j d i k i a g ; n g w W s s , r n r y f s ; g h Y j l b f s y ; c s s t þ j f q f s þ ; K f f þ a g ; g z g h f t þ s q f f þ w d . N e h a j j i l f h g G ; j þ w d n g w w g þ n r y f S k ; f h z g g L f þ w d .

u þ ; n l j þ j ; (Rete testis), t þ j E z ; e h s q f s ; (Vasa efferentia), t þ j f N k y ; R U z þ F o y ; (epididymis) k w W k ; t þ j e h s q f s ; (Vas deferens) M f þ a i t Mz ; , d gngUff kz þ y j N h l n j h h G l a Ji z e h s q f s h f k ; t þ j f f ; f J g g y s s t þ j f E z ; F o y f s ; (Seminiferous tubules) x d W N h e j B A G y ; n u f l l j ; v d k ; t þ j N e h ; E z ; f h y þ h a h

khwp (Tubulus rectus) tpej nryf i s hPnl] b] ; vdDk; gFj pFs; mDgCf pl wd. hPnl] b] ; vdGJ tpej fjj pl; gpl; gFj p ay; mi keJ s s Ez Foyf s hyhd t i yggpl dy; Nghd w mi kggfK; , ggFj p ay p leJ nt s p a Wk; tpej nryf s; tpej Ez ; ehs qf s; t o a h f tpej f Nky; RUS; # oYfFs; Ei of pl wd. k p Tk; RUz L f h z ggLk; , ej xw i w f; Foy p; tpej nryf s; j w f hy p k h r; Nrk p J i t f f ggL f pl wd. , qN mi t nray ay; uP a h f K j p r , p a i l e j > m j p , a q F j p i d A k; f U T w r; n r a A k; j p i d A k; n g W f pl wd.

tpej f Nky; RUz t Foy pl; KbTggFj p tpej ehs j j p f s; j p f f p w l . m q F tpej g i g ehs j j l d; (Duct of seminal vesicle) , i z e j tpej c e j ehs j j j (Ejaculatory duct) c U t h f f f p w l . tpej c e j ehs k h d J G N u h] N I ; R u g g p a c L U t p ; n r d W r p v e r , t b F o h a y ; (Urethra) j p f f p w l . , J M z ; , d g n g U f f k z t y j j j p l ; K b T g ; g F j p M F k ; , j d ; % y k ; n t t n t h U N e u q f s y ; r p v e r , k w W k ; tpej j p t q f s ; j d p j d a h f n t s p a W f pl wd . r p v e r , t b F o h a ; r p v e r g i g a y ; n j h l q f p M z ; F w p (Penis) t o a h f r ; n r d W m j d ; E d p a y ; m i k e J s s r p v e r g ; G w j t h u j j p l ; (Urethral meatus) t o a h f n t s a y ; j p f f p w l .

Mz ; , d g n g U f f k z t y j j j y ; X h p z tpej g i g f S k ; (Seminal vesicles) n f s g g h ; R u g g p s ; (Cowper's gland) v d m i o f f g g L k ; X h p z g y N g h A h p u y ; (Bulbourethral gland) R u g g p S k ; k w W k ; x w i w G N u h] N I ; R u g g p A k ; (Prostate gland) J i z R u g g p s h f c s s d . tpej g i g f s ; "n r k p l y ; g s h] k h " (Seminal plasma) v d D k ; f h u j j d i k A s s j p t j i j r ; R u f f p l w d . , j j p t j j y ; / g u f N h] > m] f h g p ; m k p k > G N u h] t f s h d b d f s ; k w W k ; tpej j p t j i j c i w a i t f f k ; n e h j p a h d ' n t] p N y] ; (Vesiculase) N g h d w i t f h z g g L f pl wd . , e n e h j p tpej n r y ; , a f f j j j J h p g g L j j f p w l . G N u h] N ; R u g g p a p l ; f p g G w k h f g y N g h A h p u y ; R u g g p s ; f h z g g L f pl wd . , i t t o t o g g h d c a T g ; n g h U i s r ; R u f f p l w d . G N u h] N I ; R u g g p a h d J r p v e r g i g a p l ; m b a y > r p v e r , t b F o h i a r ; # o e j i k e J s s J . , J , N y r h d m k p j j d i k n f h z t j p t j i j r ; R u f f p w l . , j j p t j j y ; r p N u ; g y t p n e h j p s ; k w W k ; G N u h] N I ; R u g g p N c h a F w g g p l M d b n [d f s ; M f p a i t f h z g g L f pl wd . tpej g i g f s > G N u h] N I ; R u g g p k w W k ; g y N g h A h p u y ; R u g g p s p l e j R u f F k ; tpej f f s ; k w W k ; n r k p l y ; g s h] k h M f a t w i w f ; n f h z t g h y ; N g h d w n t z i k e p w j p t N k ' tpej j p t k ; v d g g L k ; , J tpej n r y f i s f ; f l j j k ; C l f k h f T k z T t k s p g j w f k ; g a d g L f p w l . N k Y k > tpej n r y f i s g ; g h j f h g g p f k > m t w w p ; , a f f j j p f k ; N i t a h d N t j p n g h U i f i s A k ; n f h z l s s J .

Mz Fw p (Penis) v d g l M z p l ; f y t p c W g g h f r ; n r a y g L k ; G w , d g n g U f f c W g g h F k ; , J t p w g G j d i k f F c j t p a k ; r p v e r g i f j ; j p f f s h y ; M f f g g l l s s j h y ; tpej c s N s w y k ; v s p h f pl wd . Mz ; F w a d ; g U j j K i d g g F j p f s h d] ; g p p ; v d g g L k ; , J E d p N h y ; (Fore skin) m y y J K i d j N h y ; (Prepuce) v d w j s h t h d N h y h y ; % l g g l l s s J .

Mz ; , d g n g U f f k z t y j j j t p r p f y h d m i k g g h f n g z ; , d g n g U f f k z t y k t c s s J . V n d d p > , d r n r y ; c U t h f f k ; j t p t s h f U i t c z T + b g u k h p f N t z b a g z p a k ; , t t i k g G F c s s J . X h p z m z t f q f s ; (Ovaries), X h p z m z t ehs qf s ; f U g i g f U g i g t h a ; (Cervix) n g z ; f y t p ; f h y t h a ; (Vagina) k w W k ; , L g G ; g F j p a y ; m i k e J s s G w , d g n g U f f c W g G / n g z ; F w p (Vulva) N g h d w t w i w c s s l f f p a J n g z ; , d g n g U f f k z t y k h f k ; , i t A k ; g h y ; R u g g p S k ; , i z e j m z t k ; n t s p a E > f U T W y > f h g g k > k f g N g W k w W k ; F o e j j g u k h p G N g h d w n r a y g h L f S f f m i k g G u P a h f T k ; n r a y ; u P a h f T k ; M j u t s p f p l w d . n g z ; , d r n r y y h d ' m z t n r y i y ' c U t h f f k ; c W g g h d m z t f q f s ; j h d ; n g z ; g h Y W g G S s ; K j d i k a h d j h f k ; m b t a p w p l ; , u z L g f f q f s p k ; g f f j j p f x d w h m z t f q f s ; m i k e J s s d . m z t f k ; 2 K j y ; 4 n r . k P e p k ; n f h z t e p ; t l l m i k g g h f k ; x t n t h U m z t f k k ; n k y y a f d r J u t b t v g p p a n r y f s h y ; M d , d r n r h y ; v g p p a j j p l h y ; (Germinal Epithelium) # o g g l l s s J . , j w f s ; m i k e j m z t f g ; g F j p ' m z t f , i o a t i y ' (Ovarian Stroma) M F k ; , e j , i o a t i y n t s p G w G w z p (f h n l f]) k w W k ; c l G w n k L y y h M f a

gFj p i s f ; n f h z L s s J . , d r n r y ; v g p p a j j p ; m b g g F j a y ; ' b A d p h m y G t a h '
(Tunica albuginea) v D k ; m l h j j a h d , i z g G p c s s J . g y N t W t s h r p e p y f s p ;
m z l f E z i g n r y f s ; f h z g g L t j h y ; f h n l f j ; g F j a h d J m l h j j a h f T k > J f s f i s
c i l a m i k g G N g h d W k ; N h w k s p f p w . m g p a p k h d , u j j f ; F o y f i s A k > e z e R
e h s q f i s A k ; e u k g p o f i s A k ; n f h z l j s h t h d , i z g G ; j p t h y ; n k L y y h g F j p
M f f g g l L s s J . ' k R h N t h a k ' (mesovarium) v D k ; j i r e h p h y ; , L g G ; R t h g ; g F j a l D k ;
f U g i g a l D k ; m z l f k ; , i z f f g g l L s s J .

/ n g y N y h g g a d ; e h s q f s > (f U g i g e h s q f s ; m y y J m z l e h s q f s) > f U g i g k w W k ;
f y t p ; f h y t h a ; M f a i t n g z ; , d g n g U f f k z l y j j p ; J i z c W g G s h F k ; x t n t h U
/ n g y N y h g g a d ; F o h A k ; m z l f t s a g g p l e j f U g i g t i u e P L f h z g g L f p w .
/ n g y N y h g g a d ; F o h a p l ; K d ; K i d g g F j a y ; G d y ; t b t p h d ' , d / g d b G y k ' (G d Y U)
v d D k ; m i k g G f h z g g L f p w . G d Y U t p l ; t s a g g p ; t p y ; N g h d w ' E z ; e P r p s ' (f i m b r i a e)
m i k e j s s d . m i t m z l n t s a p b d ; N g h J (O v u l a t i o n) t p g L k ; m z l j j j j ; j d i d
N e h f p , O g g j w F g ; g a d g L f p w d . G d Y U t p l ; t h a g g F j p m f d W M k G y y h v D k ;
i k a g g F j a h f t p p i l f p w .

/ n g y N y h g a d ; F o h a p l ; f i l r p g ; g F j a h d ,] j k] ; (I s t h m u s) F l i l a h d j h f T k ; j b j j ;
R t i u f ; n f h z L k ; f h z g g L f p w . , J M k G y y h i t A k ; G d Y U i t A k ; f U g i g a l d ;
, i z f f p w

c s s P w w > j i r a h y h d j b j j R t i u f ; n f h z l > , u j j f F o h a f s ; e p w e j > j p y f t h d
N g h p f h a ; t b t j j l d ; f h z g g L k ; c W g g h d f U g i g > , L g G F o a p D s ; r p w e r j ; g f F k ;
k y f F l Y f F k ; , i l a y ; m i k e j s s J . f U g i g a p l ; n g U k g h y h d g F j p ' c l y ' ; v d W k ; m j d ;
N k w G w N f h s t b t g ; g F j p (F t p e j g F j p ' F t p f l ' (fundus) v d W k ; m i o f f g g L k ;
f U g i g a h d J x U F W p a f U g i g t h a p l ; (Cervix) t o p a h f f y t p ; f h y t h a p s ; j p w f p w .
f U g i g t h a p s ; f h z g g L k ; n t w w p k ; ' f U g i g t h a ; f h y t h a ' (Cervical canal) v d g g L k ;
, f f h y t h a ; f y t p f h y t h a p s ; G w j j i s (External orifice) t o p a h f T k ; f U g i g a p s ;
c l j i s (Internal orifice) t o p a h f T k ; j p w f p w . f U g i g f ; f h y t h a > f y t p f h y t h a ;
, u z L k ; N h j j g p w G ; f h y t h a ; (birth control) v d g g L k ;

f U g i g r ; R t u h d J % d W m L f F j p f f s h y ; M d J . m i t . n t s p G w n k y y a m L f f h d
' n g h p k l h a k ' (Perimetrium) v d D k ; C d R , r t J . j i r a h y h d j b j j e L m L f f h d
' i k N a h n k l h a k ' (Myometrium) k w W k ; c l G w R u g G m L f f h d v z N h n k l h a k ;
(Endometrium) M F k ; k h j t p h a ; R o w r p a p l ; N g h J v d N h n k l h a k ; g y R o w r p k h w w q f S f F
c l g L f p w . F o e j j g p g g p l ; N g h J t Y t h d R U f f q f i s V w g L j j t j p ; i k N a h n k l h a k ;
< L g L f p w .

f U g i g t h a g g F j a y p l e j n t s p G w k ; t i u e P L s s j i r e h p o f s h y h d n g h a F o h a ;
' f y t p ; f h y t h a ' (V a g i n a) v d g g L k ; , J N t > n g z ; f y t p c W g g h F k ; N g h p o f s ; (L a b i a
m a j o r a) , r p w w p o f s ; (L a b i a m i n o r a) , f d d p j p u (H y m e n) k w W k ; R k h p (C l i t o r i s) M f a t w i w
c s s l f f p a G w , d g n g U f f c W g G (V u l v a) f y t p f h y t h a f F n t s p a f h z g g L f p w .

f y t p f h y t h a j ; j p g g p l ; g p l G w k h f t y J k w W k ; , l J G w q f s p ; m i k e j s s R u g g p s ;
' g h j N h y p l ; R u g g p s ' (B a r t h o l i n ' s g l a n d s) (n g h a n t j b g p a y h h ; R u g g p s) M F k ; , i t
t o t o g g h d N h i o j p t j i j c a T g ; n g h U s h f f y t p ; f h y t h a p s ; R u f f p w . , i t
M z f s p ; c s s g y N g h A h p u y ; R u g g p S f F x g g h d i t . f y t p f h y t h a p l ; K d G w R t h y k ;
k w W k ; r p w e r , t b F o h a p l ; K i d i a r ; # o e j k ; f h z g g L k ; k w r w h U R u g g p] f p] ; R u g g p
(S k e n e ' s g l a n d) M F k ; , J T k ; c a T j ; j d i k A s s j p t j i j r ; R u f f p l w . , i t
n r a w g h b y > M z f s p ; c s s G N h j N l ; R u g g p F x g g h d i t .

kd p c l y p ; c s s t Y t h d j i r f s p ; n g z z p l ; c l y p ; c s s f U g i g j ; j i r A k ;
x d w h F k ;

fyt p fhyt hap; nt s pGvj; Ji sap; xU gFj ahdJ xU nkyya ti sa
t bt j j; Rt p lhy; %l ggl Ls s J. , J fdd p j p u vd ggLk; ngUkghYk; Kjy; fyt p a p;
Nghj , J f p e j t p k; , Ugg p k; r p ngz f s p; , J r p j TwkYk; , Uff y h k; f R o
t p j y > FYqfy > k p p z b Xl j y > Fj p ur; rt h p nrajy; Nghd w c ly; r h e j
e p o r r p; p l h y k; ngz f s p; f d d p j p ur; rt T ghj p f g g l y h k; vd N t > f d d p j i u x U
ngz z p; f d d p j d i; ki a vLj j f f h Lt j h f mi kahJ.

Mz > ngz ; , Ughy h Y k; f h z ggLk; ghy; Rugg p s; (Mammary glands) khWgh i l e j;
t p a h i t r; Rugg p s; MFk; Mz f s p; , i t m s t p; Fi we j nraywv vr; c Wgg h T k >
ngz f s p; , ayghd > nray gLk; c Wgg h T k; f h z ggL f p w . khG; gFj a p y; x h o z ghy;
Rugg p s; mi ke j s s d . xt nt h U ghy; Rugg a Y k; Rugg p; j p f f S k; Nt Wgl t ms T f s p;
nf h O g G k; c s s d . kh h g f q f s p; k j j a p y; ghy f h k G mi ke j s s J . , j i d r; R w w p
e p k p s h y h d V h a h y h v d D k; t l t t b t g u g G f h z ggL f p w . V h a h y h; g F j a p d;
Nk w u g g p; V h a h y h; Rugg p s; v d ggLk; gy v z n z a r; Rugg p s; c s s d . , i t
ghy f h k g p; Nk w G j j p; c s s N h y p; nt b g G s; V w g L t i j j; j L f f p w d . xt nt h U ghy;
Rugg a p; c w G j j p k; nf h O g G k w W k; , i z g G j p f f s h y; g p p f g g l t 2 K j y; 25
f J g G s; (lobes) f h z ggL f p w d . xt nt h U f J g g y k; gy Ez ; f J g G s; c s s d . , i t
xt nt h d w Y k; v g p p a n r y f s h y; # O g g l t gy k P r p w f J g G s; (acini or alveoli) c s s d .

, r n r y f s; g h i y r; R u f f p w d . k P r p w f J g G s > g h y; E z ; F o y f S f F s; (Mammary
tubules) j p w f p w d . xt nt h U f J g g y p l e j k; t U k; g h y; E z F o y f s; x d w p z e j g h y;
e h s k h f (Mammary duct) k h W f p w d . gy g h y; e h s q f s; x d W \$ b m f d w g h y;
t p k i d f i s (Mammary ampulla) c U t h f F f p w d . , i t g h y; f h k g p; f h z ggLk; g h y;
c e j e h s q f N s h L (Lactiferous duct) , i z f f g g l L s s d . g h y; f k g p; f p; xt nt h U g h y;
c e j e h s K k; g h y F o p (Lactiferous sinus) a h f t p i l f p w d . , J g h i y j; N j f f p i t f F k;
, l k h r; n r a y g L f p w . xt nt h U g h y; c e j e h s K k; g h y; f h k g p; E d p g u g g p; c s s
E z z p a J i s t o p a j d p j d a h f n t s p a j p w f p w d .

ngz f s p > , ayghd kh h g f t s h r r p G e n g a j j y p; n j h l q f p x t n t h U k h j t p h a; R o w r a p d;
Nghj k; K d N d w y k i l f p w . f U T w j ngz f s p; g h y; R u g g p s; r h a h f
t s h r r a i l e j p g g j p i y . N k Y k; k h h g f m s t h d J m j p; g b e j s s n f h O g G; g b T f i s g;
n g h W j j m i k f p w . k h h g f j j p; m s t p w F k; g h y; R u g G; j p w D f F k; v t t p n j h l h G k; , y i y .

, d r n r y ; c U t h f f k ; (Gametogenesis):

ghy p g n g U f f c a p s p; K j y e p y g h Y W g G s p l e j t p e j f f S k; m z t K k; c U t h F k;
e p o r r p , d r n r y ; c U t h f f k ; v d ggLk; , r n r a y g h l b y ; F d w y ; g F g G K f f a g g q F
t f p f p w .

t p e j n r y ; c U t h f f k ; (Spermatogenesis):

t p e j f q f s p; t p e j E z ; F o y f s p; (Semiferous tubules) t h o r a h f e i l n g W k;
n r a y f s p l h y ; M z ; , d r n r y f s ; m y y J t p e j f f s ; c w g j j p n r a a g g L j y ; t p e j n r y ;
c U t h f f k ; v d ggLk; t p e j t s h r r a p d ; N g h j f U % y , d r ; n r y f s ; (Primordial germ
cells) t p e j f q f S f F e f h e j n r d W > t p e j f E z F o y p d ; c l g F j a p y ; K j p h j
] n g h k l N h n f h d p a h m y y J t p e j j h a ; n r y f s h f (Sperm mother cells) c U g n g W f p w d .
, r n r y f s p; G e n g a j j y p d ; N g h j n j h l q F f p w k i w k f n r y ; g p p t t h o e h s ; K O t J k ;
n j h l h f p w d .

t p e j n r y y h f f j j p d ; K j y ; e p y a p > t p e j j h a ; n r y f s ; n r h N h y p n r y f S f F C l h f
e f h e j > t p e j E z F o y f s p d ; c s s P w w i k a g g F j p a N e h f f p n r y f p w d . m q F m i t
k h W g h i l e j . m s t p ; n g h p h f p K j y e p y t p e j n r y y h f (Primary spermatocyte)
c U g n g U f p w d . , r n r y f s ; 23 , i z m j h t J 46 F N h N k h N h k f i s f ; n f h z t , u i l k a
n r y f s h F k ; , r n r y f s p ; r p > K j y ; F d w y ; g F g g p d ; t p s t h f , u z t h f g ; g p e j , u z t h k ;

ep y t eJ nryfi s (Secondary spermatocyte) c Ut hf Ff p d wd . , i t 23 FNhNkhNrkfi s kl LNk nf hz L s s xw i wka nryf s hFk ; , uz t h k ; ep y t eJ nryf s ; , uz t h k ; Fd wy ; gFggd ; , Wj a y ; ehd F xw i wka] ngkhbl fi s (Spermatid) c Ut hf Ff p d wd . , t t hW c Ut hd] ngkhbl fi s ; K j e j ; KOi kahd t eJ nryyhf khWk ; nray ; '] ngkhbl h m [d p p ; vd ggLk ; , Wj a h f > t eJ Ez Foyf s p d ; c l gFj a y ; K j e j ; t eJ nryf s ; t p t p f ggLk ; ep o r r p F ' t eJ nry ; nt s p a w w k ' ; (Spermiation) vdW ngah ; t eJ nry ; c Ut hf f ep o r r p KOt J khf el e j Kbt j w F 64 eh f s ; Mf p d wd . vyyhf ; fhyqf s p k ; t eJ Ez ; Foyf s p d ; gy Nt W gFj p s p k ; t eJ nry ; c Ut hf f ep o t p d ; gy Nt W t s h r r p ep y f s ; f h z ggLf p d wd . xt nt hU ehS k ; Vw j j ho xNu vz z p i f a y ; mj ht J 200 k y y a d ; vd D k ; t P j j y ; t eJ nryf s ; c wj j p Mf p ; nf hz N a p f f p d wd .

GengaJ k ; t a j y ; i ` Nghj y h k] ; Ruf Fk ; nf hd N hbNhg p d ; nt s p p ` hNkh d p d ; (GnRH) ms T mj p h p Fk ; NghJ > t eJ nryyhf f ep o r r p nj hl qFf p d . Kd ; gp A + t h p k P GnRH nray gl L m j i d 'Ez i gnry ; J z Lk ; ` hNkh d ; (FSH)kwWk ; Y}l bi dr p ; ` hNkh d ; (LH) Mf a , uz L nf hd hN hl Nhg p d fi s nt s a p j ; J z Lf p d . FSH t e j f t s h r r p a j ; J z z t J l d ; nrhN hyp nryf s p d e j 'Md t N h [d ; , i z TgGj ' (Androgen binding protein) c wj j p aAk ; mj p h p f r ; nraJ] ngkhbl h m [d p p ; ep o r r p e i l ngw c j T f p d . L.H. , i l a P L nryf s ; (Leydig cells) k P nray gl L nl] N h] B N h d ; c wj j p a j ; J z z t j d ; %y k ; t eJ nry ; c Ut hf f ep o r r p a j ; J z z Lf p d .

kd p t eJ nryy p d ; mi kgG

fi rap o nf hz t > ef Uk ; j d i k Ai l a Ez z a nryf s h f kd p t e j Z f f s ; c s s d t eJ nryy p d ; KO c l y ; gFj a k ; g s h] kh rt t p h y ; # oggl L j i y > f O j d kwWk ; t h y ; vDk ; %d W gFj p S l d ; f h z ggLf p d . j i y a y ; mf N h N h k ; (Acrosome) kwWk ; c l f U Mf a , uz L gFj p s ; c s s d . mf N h N h k > t eJ nryy p d ; j i y ggFj a y ; c l f Ut p F Nky ; xU nj hggp Nghd W \$ h i kahd mi kgghf mi keJ s s J . , J] ngkhbl L f s p d ; N h y i f c W g G s p d e j c Ut hf p d . f U T W j y p d ; NghJ mz t nryy p d ; c i w f i s J i s j d r ; nryy c j t p G h a k ; j p d ; nf hz t t eJ - i y r p d ; (Sperm-Iysin) vd ggLk ; G j r ; nrhG nehj a h d ' a Y } N h d N] ' ; (Hyaluronidase) vd D k ; nehj p a mf N h N h k ; j d D s N s nf hz L s s J . c l f U > j l i l a h d K l i l t b t k ; nf hz t j h Fk ; t eJ nryy p d ; j i y f Fk ; eLggFj p Fk ; , i l a y ; c s s k p T k ; F l i l a h d gFj p f O j d vd ggLk ; , j y ; c l f Ut p d ; mUf y ; mi ke j 'mz i k nrd i h a h y k ; mj p d e j r w W nj h i y t y ; mi ke j 'Nra i k nrd i h a h y k ; f h z ggLf p d . g s t g ; ngUf y p d ; NghJ f U K l i l a p d ; K j y ; g s t y ; mz i k nrd i h a h y ; gqF t f p f p d . t eJ nryy p d ; mrR , i o i a c Ut hf f Nra i k nrd i h a h y ; gad g L f p d . t eJ nryy p d ; eLggFj a y ; mrR , i o i a r ; r w w j j p F Nghd W i kl N h f h z t h a q f s ; mi keJ s s d . , j w F ' i kl N h f h d t h a y ; j p F ' myyJ 'negd n f d ; (Nebenkern) vdW ngah ; , J > t eJ ef h t p F j ; N i t a h d M w w i y ATP %y f \$ W t b t y ; c wj j p nra f p d . xU t eJ nryy p d ; e P k h d gFj p m j d ; t h y ; gFj p M F k ; , J nky y a , i o a h f e P L \$ h i kahf Kbt i l e J s s J . 'Mf N h d R' (Axoneme) vd ggLk ; i ka mr R , i o i aAk ; mi jr ; # o e j G N h l N h g s h r c i w i aAk ; nf hz t j h f t h y ; gFj p c s s J . t h y ; gFj p r h i l Nghd W , aqf p t e j Z i t K d N d h f f p e f u r ; nra f p d . f y t a p d ; NghJ 200 K j y ; 300 k y y a d ; t eJ nryf s ; nt s p a w w g L f p d wd . , t w W s ; Rk h h ; 60% t eJ nryf s ; , ayghd t b t j d l D k > mt w w y ; Fi wej gl r k ; 40% t eJ nryf s h t J t P a k h d ef h t j ; j d i k A l D k ; f h z ggL t J , ayghd f U T W j Y f f h d N i t a h F k ;

mz t nry ; c Ut hf f k ; (Oogenesis):

ngz ; , d g n g U f f K j d i k c W g g h d mz t f q f s p d e j ngz ; , dr nryy h d mz t k ; (myyJ) K l i l c Ut h Fk ; ep o r r p a 'mz t nry ; c Ut hf f k ; M F k ; f U t s h r r p d ; NghJ r p t p d ; mz t f q f s y ; c s s , dr ; nry ; v g p P a k ; ki w k f g ; g p p d ; t o p g p e j , y l r f f z f f h d "C N h d a h ' (Oogonia) vd ggLk ; 'mz t j h a ; nryf i s ' c wj j p

nra f p d w d . g p v e j g p v F F o e i j a p d ; m z t f q f s p ; G p h f m z t j h a ; n r y f s ; N j h d w t N j h m y y J N h f f g g l t N j h , y i y . m z t j h a ; n r y f s ; F d w y ; g F g G 1 d ; K j y e p y i a (P r o p h a s e I) m i l e j K j y e p y m z t n r y f i s j ; (P r i m a r y O o c y t e s) N j h w t p f p d w d . , r n r y f s ; , e j e p y a p y N a j w f h y p k h f e p v j g g l f p d w d . g p d G , e j n r y f s ; X u l f F f p h D N y h r h n r y f s h y ; # o g g l t K j y e p y E z i g n r y f s h f (P r i m a r y f o l l i c l e s) k h w f p d w d g p v g F k ; G e n g a j j y f F k ; , i l g g l t f h y j j p ; m j p v z z p i f a p h d E z i g n r y f s ; r p j e j k i w f p d w d . v d N t > G e n g a j j y p d ; n g h J 60000 K j y ; 80000 E z i g n r y f s ; k l L N k x t n t h U m z t f j j p k ; v Q r p a s s d .

K j y ; e p y E z i g n r y f i s r ; R w y p g y m l f F f p h D N y h r h n r y f S k ; G p h f j ; N j h d w a j P f h v d d k ; m l f F k ; f h z g g l f p d w d . , i t , u z t h k ; e p y E z i g n r y f s h f (S e c o n d a r y f o l l i c l e s) c U t h f p d w d . g p d G , t w y p d s ; M z t u k ; (A n t r u m) v D k ; j p t k ; e p k g a % d w r k ; e p y E z i g n r y f s h f (T e r t i a r y f o l l i c l e s) k h w f p d w d . , e e p y a p y ; ' j P h ' m l f F ' n t s p G w j P h ' (T h e c a e x t e r n a) k w w k ; ' c l G w j P h ' (T h e c a i n t e r n a) v d , U m l f F f s h f j ; j d i k m i k j j f ; n f h s f p w . , r r k a j j p ; % d w r k ; e p y E z i g

kd p n r y f s p ; k p r r p a i t t p d n r y f s h f k ; k p g n g h a i t m z t n r y f s ; M F k ;

n r y f s p d ; c s N s c s s K j y e p y m z t n r y f s > t s h e j > F d w y ; g F g G 1 l e p w t n r a j , u z t h k ; e p y m z t n r y f s h f k h w f p d w d . M d h y > , g g F g g h d J r k k w y j h f c s s j h y ; x U n g h a x w i w k a , u z t h k ; e p y m z t n r y Y k ; (S e c o n d a r y O o c y t e) x U r p v a ' K j y ; J U t c W g G k ' (F i r s t p o l a r b o d y) c U t h f p d w d . K j y ; J U t c W g G r p j T W f p w . f U T W j y p d ; N g h J , u z t h k ; e p y m z t n r y y h d J F d w y ; g F g G - I I f F c l g l L x U n g h a m z t n r y i y A k ; r p v a , u z t h k ; J U t c W g i g A k ; (S e c o n d P o l a r b o d y) c U t h f F f p w . K j y ; J U t c W g i g g ; N g h d N w , u z t h k ; J U t c W g G k ; r p j t i l f p w . % d w r k ; e p y E z i g n r y ; K j p e j ' f p h / g a d ; / g h y p s h f ' m y y J K j p e j E z i g n r y y h f (m a t u r e f o l l i c l e) c U g n g w f p w . f U T W j y ; e p o h t p t h y ; F d w y ; g F g G - I I e p w t i l a l k y ; m z t k ; r p j T W f p w . v d N t > n g z f s p d ; , d r n r y ; c U t h f f e p o t p > x t n t h U K j y e p y m z t n r y Y k ; K j p e j > x w i w k a F N u h N k h N h k f i s f ; n f h z t x N u a h U m z t j j j k l L N k c U t h f F f p w .

m z t n r y y p d ; m i k g G (S t r u c t u r e o f o v u m) :

kd p m z t n r y y h d J E z z p a > X l w y > f U c z T m w y j d i k A i l a n r y ; M F k ; , j d ; i r l N h g s h r k ; ' C g s h r k ' (O o p l a s m) v d W m i o f f g g L k ; , j D s ; f h z g g L k ; n g h a c l f U t p v F ' t s h r r g i g ' (G e r m i n a l V e s i c l e) v d W n g a h ; m z t n r y ; % d W c i w i s f ; n f h z t J .

n k y y p a x s p C L U T k ; ' t p t y p d ; r t T ' (V i t e l l i n e m e m b r a n c e) c l G w j j p k ; j b j j ' N r h d h n g Y j r p h ' (Z o n a p e l l u c i d a) m l f F e l g g F j p a p k ; k w w k ; E z i g n r y f s h y ; # o g g l t j b j j ' f N u h d h N u b N a l l h ' (C o r o n a r a d i a t a) c i w n t s p G w j j p k ; m i k e j s s d . t p t y p d ; r t T f F k ; N r h d h n g Y j r p h t f F k ; , i l a p ; x U F W f p a ' t p t y p d ; G w , i l n t s p (P e r i v i t e l l i n e s p a c e) f h z g g l f p w .

m z f f ; f l b f s ; (P o l y c y s t i c O v e a r y S y n d r o m e (P C O S)) :
n g z f s p d ; , d g n g U f t a j p ; e h s k p y h r ; R u g g p s p d ; N f h s h w f s h y ; n g z f i s g h j p F k ; P C O S v d g g L k ; m z t f f ; f l b f s ; N j h d w f p d w d . g h y p p b f ; v d w h y ; g y f l b f s ; / \$ L f s ; v d W n g h U s ; , J m z t f j j p v F s > x u s T K j p t i l e j E z i g n r y f s ; x t n t h d w k ; x U m z t n r y i y j ; j d d f j N n f h z l f h z g g l j i y f ; F w p F k ; M d h y > , i t f U T w j j f f K j p r r a i l e j m z t n r y y h f k h w t j p i y . , i t N a

mz tff; flbfs; vdggLk; , jdhy; ghj pfggl t ngz fSfF xOqfww khjt p ha; Rowr p mj pggba hd Mz ; ` hNkhd; c wjj p Kfk; kwWk; c ly p; mj pggba hd Kb tshrrp (Hirsutism). Kf ggUffs > c ly; gUkd > f UTWk; jdi k Fi wT kwWk; r hfi u Nehaf F Ml gLj y; Nghd wi t VwgLf p wd. eykhd t hofif Ki w> vi l Fi wgG kwWk; , yfF Nehf f a ` hNkhd; r p r Nghd wi t %yk; , gghj pGf i sr; r hpnraayhk;

gpv Fk; Nghj , ylrffz fhd mz t nryfi s mz t fjj p; nfhz l gpv Fk; ngz z p; c ly p p e j khjt p ha; ep wT ti u nt Wk; 300 Kjy; 400 mz t nryfs; kl Lnk t p t p fggLf p w .

mNj rkak; Mz fs; j qfs; t hoehs p; 500 gpy p DfF mj p khd t e j Z f f i s c wjj p nra f p wd h;

khjt p ha; Rowr p (Menstrual Cycle):

ngz f s p; , d gngUff f hy khd Gggi l j y; (Puberty/menarche) Kjy; khjt p ha; ep wT (Menopause) ti u f hgg f hy k; e p f y h f Rkhh; 29/28 eh f S f F xU Ki w 'khjt p ha; Rowr p myyJ 'mz t f Rowr p ep of p w . xU khjt p ha f Fk; mLj j khjt p ha f Fk; , i l ggl t f hy j j p; f Ugi ga p; vd N hkl h a j j p; ep Ok; Rowr p khw w q f N s khjt p ha; Rowr p vd ggLk; xOqf hd khjt p ha; Rowr p, ayghd , d gngUff ep yi af; Fw p f p w .

khjt p ha; Rowr p f e f hZ k; ep y f i s f; nfhz t J

1. khjt p ha; ep y
2. Ez ; i g ep y myyJ ngUF ep y
3. mz t nry; t p gL ep y
4. Y}l bay; myyJ RugG ep y

khjt p ha; ep y (Menstrual Phase):

khjt p ha; Rowr p a hd J khjt p ha; ep ya p; nj hl qFf p w . , eep ya p; 5 - 3 eh f s ; ti ua p; khjt p ha; xOf F VwgLf p w . Gnuh [] buhd; kwWk; <] t Nu h d ; ` hNkhd f s p ; msT Fi w t j hy; f Ugi ga p; c l Rt uhd vd N hkl h a k; kwWk; mj Nd hL , i z e j , u j f Foyfs; r p j t i l e j khjt p ha; xOf F nt s p gLf p w . t p t p f ggl t mz t k; f UT w t p l hy; kl Lnk khjt p ha; VwgLf p w . khjt p ha; Vwgl hky; , UggJ f UT w w , Uggj w f hd mw p f w a h Fk; , Uggp k; kd mOj j k > ` hNkhd; Nf hs hWf s ; kwWk; , u j ; N h i f Nghd w f huz q f s hYk; khjt p ha; Vwgl hky; , Uf f y hk;

Ez i g ep y (myyJ) ngUF ep y (Follicular phase or Proliferative phase):

khjt p ha; Rowr p a p; 5 Mk; ehs p; , Ue j mz t k; t p gLk; ti u c s s f hy f l l Nk Ez i g ep y vd ggLk; , eep ya p; mz t f j j p s s Kjy ep y Ez i g nryfs; KOi kahf tshrrp a i l e j K j p e j f p h g a d ; Ez i g nryfs h f khWf p w d . mNj N i s a p ; vz N hkl h a k; gyf p; ngUf p j d i d g; G j g p p j f ; nf h s f p w Ez i g ep ya p; Ez i g nryfi s j ; J z l k ; ` hNkhd ; (FSH) kwWk; Y}l b i d r p ; ` hNkhd ; (LH) Mf a , d gngUff ` hNkhd f s p ; (Ganodotroins) RugG r e h f mj p h g g j hy ; mz t f k ; kwWk ; f Ugi g J z t ggl l Nkwf z t khw w q f s ; ep of p w d . , j d hy ; Ez i g nryfs p ; tshrrp a k ; mt w w p p e j R u f F k ; <] t Nu h d p ; ms T k ; mj p h p f p w d .

mz t nry; t p gL ep y (Ovulatory phase):

khjt p ha; Rowr p a p ; i ka f hy f l l khd Rkhh; 14 Mk; ehs p; LH kwWk; FSH ` hNkhd f s p ; msT c r r ep yi a mi l f p w . , t t hW khjt p ha; Rowr p a p ; i ka ehs p ; mj p m s t p ; LH c wjj j a h t J 'LH vOrr p (LH surge) vd ggLk; , j d hy ; K j p e j

f p h / g a d ; E z i g c i l e j m z t m Z (, u z t h k ; e p y m z t n r y) m z t f r ; R t h d ; t o p a h f n t s p a w w g l L t a p w w F o p a m i l f p w . , e e p o r r p a ' m z t k ; t p g L j y ' (Ovulation) v d g g L k ;

Y]l bay ; my y J R u g G e p y (Luteal or Secretary phase):

Y]l bay ; e p y a p > v Q r p a s f p h / g a d ; E z i g x U , i l f f h y e h s k y y h r ; R u g g a h d ' f h g] ; Y]l b a k ; (Corpus luteum) v d D k ; m i k g g h f k h w f p w . v d N h n k l h a j i j g ; g u k h p f c j T k ; K f f p a h h N k h d h d ' G N u m [] b u h d ; l f h g] ; Y]l b a k ; m j p m s t p ; R u f f p w . f U T W j y ; e p o e j h y > f U K l i l g j p j w F V w w # o i y G N u m [] b u h d ; c U t h f F f p w . f U g i g a p d ; c l R t h ; C l t r r j j e p k g a j p t j i j f U g i g a p d s ; t s U k ; f U t p w h f r p p s T C w g j j p n r a f p w . v d N t , J " R u g G e p y " v d W k ; m i o f f g g L f p w .

f h g g f h y j j p ; k h j t p h a ; R o w r p a p d ; m i d j j e p o T f S k ; e p w j g g l L k h j t p h a k ; e p w t p f p w .

f U T W j y ; e p o h t p t h y ; f h g] ; Y]l b a k ; K w w y k h f r ; r p j T w w ' f h g] ; m y g p d j ; (Corpus albicans) v d k ; t L j ; j p r i t c U t h f F f p w . N k Y k ; v d N h n k l h a r p j T k ; n j h l q f t j h y ; k h j t p h a ; V w g L f p w . , J m L j j k h j t p h a ; R o w r p a p d ; n j h l f f k h F k ;

k h j t p h a ; R f h j h u k ;

ngz f s p d ; M N u h f f a k > n g h j t h d e y y c l y ; e y k > f z z p a k > m j p h u k ; n r Y j j j y > g i l g G j j p w d ; N g h d w t w w w F K f f p a k h d j h f k h j t p h a ; R f h j h u k ; N g Z j y ; j p o f p w . k h j t p h a ; R f h j h u j ; j r h a h f g ; N g z h j n g z f s ; k h j t p h a p d N g h j m j p k d m O j j k > g a k ; k w W k ; r q f l j j p w F c s s h f p w h f s ; , j d h y > g b f F k ; k h z t p a h ; x t n t h U k h j K k ; k h j t p h a p d ; N g h j x O q f h f g ; g s s p F r ; n r y y h k y ; n r a y g h L F i w e j t P b N y N a j q f p t p k ; e p y V w g L f p w .

J}a i k a h d > g h j f h g g h d c w Q R k ; j d i k A i l a J z p s > t p h a f f h y m i z a h i l (Sanitary napkins), t p h a f f h y g Q R g g l i l (Pads), t p h a f f h y c w Q R (Tampons) k w W k ; k h j t p h a f ; N h g i g (Menstrual Cups) N g h d w n g h U l f i s f ; n f h z L k h j t p h i a f ; i f a h s y h k ; N j i t f N w g 4 K j y ; 5 k z p N e u q f S f F x U K i w t p h a f f h y m i z a h i l f i s k h w M j h y > J}a i k A k ; N e h a f f p l k p ; n j h w w y p l e j g h j f h g G k ; t r j p a h d c z h T k ; f p l f f p w .

, J n g z f s p d ; k h j t p h a ; f h y q f s p ; j u k h d t h o f i f f f k ; t o p N h y f p w . g a d g L j j g g l t t p h a f f h y m i z a h i l f i s x U j h s p ; R w w p m o p f N t z L k ; j p e j n t s p s p k ; f o p i w f s p ; e R n t s p a W k ; F o h a f S f F s S k ; m t w i w j ; J}f f p v w a f ; \$ l h j . f o p e R ; F o h a f s p ; m t w i w g ; N g h L t j h y ; f o p e R n t s p a W k ; F o h a f s ; m i l g l L e R k h R g l V j t h f p w .

k h j t p h a ; e p w T (Menopasuse):

k h j t p h a ; e p w T v d g j n g z f s p d ; t h o t p > m z t k ; t p g L j y ; e p w k h j t p h a ; K w w y k h f e p w t p k ; e p o t h f k ; r u h r h a h f 45 K j y ; 50 t a J f F l g l t n g z f s p ; , J e p o f p w . m z t f j j p d ; K j d i k g ; g z p s ; e p e j u k h f e p w j g g l t i j , J F w p f p w .

t p h a f f h y m z a h i l R j j p h g G (Disposal of napkins):
m w p p a y ; K i w g g b A k > R f h j h u N e h f N h L k > k h j t p h a ; f o p f s ; m l q f p a t p h a f f h y m i z a h i l i a (Napkins) v h p j r ; r h k g y ; M f F t N R w w r ; # o Y f F c f e j K i w a h F k ; g s s p s > f y Y}h p s > k w W k ; n g h j , l q f s p ; c s s f o p i w f s p ; v h p j r ; r h k g y h f F k ; m L g G S k ; (Incinerators) t p h a f f h y m i z a h i l t p w F k ; j h d p a q f p f U t p S k ; e p w t g g l t j w f h d g z p s ; n j h l q f p a s s d .

f UTWj y; kwWk; f U gj p y; (Fertilisation and Implantation):

xU xw; wka t e; Z xU xw; wka mz t nry; Yld; , i z e; f UTWw mz t j; j my y J , u i l ka f UKI; l i a c Ut hf Fk; e; o; r; p'f UTWj y; , vd ggLk;

ngz z p; , d gngUf f; f; fhyt ha p; s; nrYj; ggLk; t e; nryf s; "j pNd wyk; , vd Dk; c a p; j; p; nraygh; bd; %yk; mz t nry; y; j; Ji s; j; mi j; f; fUTwr; nra; f; p; wd. mz t ehs; j; j; p; Mk; Gyh; gFj; p; Ys s , j; j; k; ; rej; g; Neh; f; p; mz t nry; Yk; t e; nry; Yk; xNu; Neu; j; j; p; f; l; j; j; ggl; t; hy; kl; Lk; f UTWj y; e; o; k;

t e; nry; > mz t nry; Yf; F; s; Ei; ot; j; w; Kd; G; m; j; mz t nry; y; # o; e; j; s; s; f; Nhd; h; Nub; Na; l; t; ht; p; ; gy; m; Lf; F; f; p; h; D; Ny; hr; h; (/ghy; F; y; h) nry; f; i; s; j; Ji; s; f; f; N; z; L; k; /ghy; F; y; h; nry; f; s; ; ' a; Y; } Nhd; p; ; mk; p; k; ; vd; D; k; ; xl; bi; z; g; G; ; ngh; Us; hy; ; xd; W; d; ; xd; W; xl; t; ggl; L; s; s; d. t e; nry; y; p; ; mf; N; h; N; h; k; ; rt; T; r; p; j; T; w; w; > ' a; Y; } Nhd; p; j; ; (Hyaluronidase) vd; D; k; ; G; j; r; ; nr; hg; G; neh; j; p; nt; s; gg; Lf; p; w; , J; f; Nhd; h; Nub; Na; l; t; h; kw; W; k; ; Nhd; h; ng; Y; r; p; h; Mf; a; t; w; ; wr; ; r; p; j; gg; j; hy; > t e; nry; ; mz t nry; y; p; F; s; ; Ei; of; p; w; . , j; w; F; 'mf; N; h; N; h; k; ; t; p; d; ' (Acrosomal reaction) vd; W; ngah; f UTWj y; e; o; e; j; T; id; ; mz t j; j; p; ; i; r; l; N; hg; s; hr; j; j; p; ; f; h; z; gg; Lk; ; f; h; h; f; y; ; J; f; s; f; s; ; mz t j; j; j; r; ; R; w; w; p; f UTWj y; ; rt; T; (Fertilization memberane) vd; D; k; ; xU; j; i; l; i; a; V; w; G; L; j; j; p; N; k; Y; k; ; t e; nry; f; s; ; c; s; ; Ei; ot; i; j; j; ; j; L; f; f; p; wd. , j; d; hy; ; 'gy; t e; nry; f; s; h; y; ; f UTWj y; ; ei; l; ng; W; j; y; ; (Polyspermy) j; L; f; f; gg; Lf; p; w; .

f U Kl; i; l; a; p; ; K; j; y; ; g; s; t; h; d; J; xNu; kh; j; p; a; h; d , uz; L; f; Uf; N; h; s; r; ; nry; f; i; s; j; ; (Blastomeres) N; j; h; w; w; t; p; f; p; wd. , t; w; w; y; p; e; j; 4 nry; f; s; > g; p; G; 8 nry; f; s; ; v; z; z; p; i; f; a; p; ; m; j; p; h; p; j; f; ; nf; h; z; N; nry; f; p; wd. f UTWw 72 k; z; p; Neu; j; j; p; F; g; ; g; w; F; j; s; h; t; h; f; , i; z; f; f; ggl; t; 16 my; y; J; m; j; w; F; N; k; w; g; l; t; nry; f; i; s; f; ; nf; h; z; t; nry; ; n; j; h; F; g; G; c; Ut; hf; p; w; . , j; w; F; 'N; k; h; U; y; h' (Morula) vd; W; ngah;

G; N; h; m; [] B; u; h; d; p; ; j; h; f; j; j; p; h; y; ; mz t ehs; q; f; s; p; Y; s; s; n; k; d; j; i; r; f; s; ; j; s; h; t; i; l; f; p; wd. t; s; u; j; n; j; h; q; f; p; a; f UKI; l; ; mz t ehs; j; j; p; ; t; o; p; a; h; 4 K; j; y; ; 5 e; h; f; s; ; e; f; h; e; j; n; r; d; W; f; U; g; i; g; f; ; F; o; p; a; m; i; l; f; p; wd. , W; j; p; a; h; f; U; g; i; g; a; p; ; c; l; R; t; h; y; ; f; U; g; i; p; w; . , e; e; p; y; a; p; > f; U; t; h; d; J; V; w; j; h; o; ; 100 nry; f; i; s; f; ; nf; h; z; t; xU; c; s; s; P; w; w; g; e; j; N; g; h; d; w; m; i; k; g; g; h; f; ; f; h; z; gg; Lf; p; w; . , j; w; F; f; Uf; N; h; s; k; ; (blastocyst) vd; W; ngah; , j; d; ; c; s; s; P; w; w; c; l; g; F; j; p; a; p; ; j; p; t; k; ; e; p; k; g; p; ; f; h; z; gg; Lf; p; w; . f; Uf; N; h; s; k; h; d; J; x; u; l; f; f; p; h; y; ; M; d; b; N; h; / N; g; h; s; h; j; t; ; (trophoblast) vd; D; k; ; n; g; h; a; j; l; i; l; a; h; d; nry; f; i; s; A; k; ; 20 K; j; y; ; 30 N; h; s; t; b; t; m; f; r; nry; ; j; p; s; f; i; s; A; k; ; nf; h; z; L; s; s; J. , e; j; m; f; r; nry; ; j; p; s; f; s; > f; U; t; h; f; t; s; h; r; p; a; i; l; e; j; f; U; g; i; g; a; p; ; c; l; R; t; h; y; ; g; j; p; w; . , j; w; F; 'f; U; g; i; p; y; ' (implantation) vd; W; ngah; , j; d; ; K; b; t; p; ; f; h; g; g; k; ; n; j; h; q; f; p; w; .

f UTWw mz t k; f Ugi; gf F nt s; Na; gj e; j; t s Uk; e; o; t; ' , l; k; ; kh; w; a; f; h; g; g; k; ; (Ectopic pregnancy) vd; ggLk; , j; p; ; 95% f U gj p y; h; d; J; mz t ehs; q; f; S; f; F; s; ; ei; l; ng; W; p; w; . mz t ehs; q; f; S; f; F; s; N; s; Na; f U t; s; u; j; ; J; t; q; F; t; j; h; y; > c; l; G; w; , u; j; f; f; r; p; k; w; W; k; ; Neh; a; j; n; j; h; w; W; M; f; p; a; i; t; V; w; G; L; f; p; w; . r; p; y; U; f; F; mz t ehs; k; ; nt; b; j; j; , w; g; G; \$; l; V; w; G; l; y; h; k; ;

- , u i l f; Foei j f s;**
- xNu; f; h; g; g; j; j; p; ; c; Ut; hf; k; ; , uz; L; r; p; f; f; s; ; , u; i; l; f; ; Foei; j; f; s; ; (twins) vd; ggLk; ; c; Ut; n; k; h; j; j; my; y; J; xU; f; UKI; l; , u; i; l; a; h; f; s; ; (Identical or monozygote twins) f; UKI; l; a; p; ; K; j; y; ; g; s; t; p; ; ng; U; f; y; p; ; N; g; h; c; Ut; hf; k; ; , uz; L; f; Uf; N; h; s; nry; f; s; ; j; d; p; j; d; Na; g; p; e; j; t; s; h; t; j; h; y; > , t; h; s; ; c; Ut; hf; p; h; f; s; ; , t; h; s; ; xNu; g; h; y; p; j; j; t; u; h; > c; Ut; x; w; w; k; ; nf; h; z; t; t; h; s; h; f; > xNu; t; i; f; a; h; d; k; u; g; Z; f; f; i; s; f; ; nf; h; z; t; t; h; s; h; f; ; f; h; z; gg; L; t; h;
 - c; Ut; k; ; kh; w; G; l; t; my; y; J; , U; f; UKI; l; , u; i; l; a; h; f; s; ; (Fraternal or Dizygote twins) - , t; h; s; > , U; N; t; W; mz t nry; f; s; ; , U; N; t; W; t; e; j; nry; f; s; h; y; ; f; UTWw; j; d; h; y; ; c; Ut; h; d;

f UKI; l f s p d e j c Ut h d t h f s ; , e j , u i l a h f s ; x Nu g h y p l j j t u h f N t h
m y y J N t W g l t g h y p l j j t u h f N t h , U g g h ; M d h y ; c U t j j p ; k h W g l b U g g h ;
• r a h k a , u i l a h f s ; - x l b g ; g w f F k ; , u i l a h f s ;

f h g g g u r k h g G k w W k ; f U t s h r p (Maintenance of pregnancy and Embryonic development):

f U g j p y ; e p o e j T l d ; X u L f F f ; f U f N h s j j p l ; (Blastula) c l G w K s s m f r n r y ; j p s >
'v g g s h j t ; k w W k ; (Epiblast and hypoblast) ' i ` N g h g s h j t ; v d W , U m L f F f s h f g ;
g p b p w . , j p ; i ` g N g h g s h j t ; f U t p l ; m f m L f f h f T k ; v g g s h j t ; G w m L f f h f T k ;
n r a y g L f p l w d . k P K s s n r y f s ; , t t L f F f s p l ; , i l a p ; m i k e j e L m L f f h f p w .
f U f N h s r ; n r y f s ; e f h e j % y , d r ; n r y ; m L f F f i s c U t h f F f p w . , j d ; K b t p y >
X u L f F f ; f U f N h s k ; % t L f F f ; f U f N h s k h f k h W k ; e p o r p % t L f F f U f N h s k h f f k ;
(Gastrulation) v d g g L k ; x t n t h U % y , d r ; n r y ; m L f f p d e j k ; (Germ layers) m t w W f N
c h a ' j p f f s ; > ' c W g G s ; > c W g G k z t y q f s ; M f a i t c W g g h f e p o t p l ; % y k ;
(Organogenesis) c U t h f p l w d .

f U # o G w g l y q f s h d M k d a h d > N f h a h d > M y d t h a p ; k w W k ; f U T z T g i g M f a i t
t s h ; f U c y h e j N g h f h k y ; g h f h j j y > , a f f m j p t j h q F j y > C l t r ; r j d g ;
n g h U l f i s c w o r j y ; k w W k ; t h A g ; g h h w k ; M f a n r a y f i s r ; n r a f p l w d M k d a h d >
, u i l m L f F f s h y ; M d x s p C L U T k ; r t t p d f ; n f h z L k > M k d a h l b f ; j p t j j h y ;
e p g g g l L k ; f h z g g L f p w . , J t s h ; f U t p w x U k p i t r ; # o i y j e j m i j j ;
f h a q f s p d e j g h f h f p w . N k Y k > f U e f h j w F x U C l f j i j m s p d m j d ;
n t g g e p y i a r ; r h f g ; g u r k h p F k ; g z p a A k ; n r a f p w . f U T z T g i g a h d J t s h f U t p l ;
c z T g ; g h i j a p l ; x U g F j p a c U t h f F t J l d > M u k g e p y , u j j n r y f S f F k ; , u j f f ;
F o y f S f F k ; % y h j h u k h f T k ; t p s q F f p w .

f U c z T g i g a p l ; t h y K i d g g F j a p y > f U j j p f f s h y h d x U r p a n t s p g p f f j i j
M y d t h a j ; c U t h f F f p w . n j h g G s ; n f h o a p l ; m b g g i l m i k g g h d M y d t h a j > f U i t
j h a N r a ; , i z g G j p r i t h L , i z g g J l d > , W j a p y ; r p w e F g i g a p l ; x U g F j a h f T k ;
k h W p w . f U # o g g l y j j p l ; n t s p g g l y k ; N f h a h d ; M F k ; , J j h a N r a ; , i z g G j p r i t
c U t h f F j y ; k w W k ; k w w f U # o ; g l y q f i s A k ; f U i t A k ; n k h j j k h f r ; # o e j g h f h g g l
M f a g z p i s n r a f p w .

f U f N h s j j p l ; l N u h N g h g s h j t ; n r y f s ; ' N f h a h d p t p y ; y ' v d g g L k ; g y t p y ; N g h d w
e P r p i s c U t h f F f p l w d . , e e P r p s ; f U t p l ; , u j j j i j v L j d r ; n r y f p l w d . , t w i w r ;
R w w y k ; j h a p l ; , u j j k ; e p k g a F o p s ; f h z g g L f p l w d . N f h a h d p ; t p y ; y f S k ; f U g i g j ;
j p f f S k ; , i z e j j l l t b t j h a ; - N r a ; , i z g G j p r i t c U t h f F f p l w d . j h a ; N r a ;
, i z g G j p r (Placenta) f h g g f h y j j p ; j w f h y p k h f c U t h f f g g L k ; e h s k p y h r ; R u g g a h f k ;
N k Y k ; , J n j h g G s ; n f h b % y k ; f U i t f ; f U g i g r ; R t U l d ; , i z j d c z T t l k >
R t h r k s o p e P f k ; N g h d w n r a y f i s r ; n r a A k ; c W g g h f n r a y g L f p w . f h g g j j p l ;
e h d f h t J t h u j j p ; f U t p y ; c U t h F k ; , j a k > , u j j j i j n j h g G s ; n f h b > j h a ; N r a ;
, i z g G j p r k w W k ; j d J n r h e j j p f f s ; M f a g F j p S f F m D g G p w .

% y , d r n r a y ; m L f F f s ; (Primary germ layers) M j p ; j p f f s h f r ; (Primitive tissues)
n r a y g l l m i d j d c l y ; c W g G i s A k ; c U t h f F f p l w d . G w m L f f p d e j (Ectoderm)
i k a e u k G k z t y k ; (% i s k w W k ; j z l t l k) > G w m i k T e u k G k z t y k ; (Peripheral
Nerous system) v g p l h k p > m j d ; t o p N h d w y ; g F j p s ; (Derivatives) k w W k ; k h g f
R u g g p s ; M f a i t c U t h f p l w d . e L m L f f p d e j (mesoderm) , i z g G ; j p >
F U j n j Y k G k w W k ; v Y k G j i r f s > r p w e f , d g n g U f f c W g G s h d r p w e f k > r p w e f h s k >
, d g n g U f f c W g G s ; M f a i t c U t h f p l w d . m f m L f f p d e j , i u g i g - r p w f l y ;
g h i j k w W k ; R t h r g ; g h i j a p l ; v g p p a k > f y y B y > f i z a k > i j u h a l k w W k ; g h u i j u h a l
M f a c W g G s ; c U t h f p l w d .

kd p h f s ; f U t s h r r p ; f h y k ; 280 e h f s ; m y y J 40 t h u q f s h F k ; , e j f h y f l t j j j ' f h g g f h y k ' (Gestation period) v d m i o f f p w k ; , i j e k ; t r j p N w g x U g U t j j p w F % d W k h j q f s ; t P k ; % d W K g g U t q f s h f g ; g h e J f n f h s s y h k ; ' K j y ; K g g U t k ' (First trimester) c W g G c U t h f j j j p w F K f f a f h y k h F k ; , j a k > i f > f h y f s > E i u a B y f s > f y y B y ; k w W k ; G w , d g n g U f f c W g G s ; N g h d w K f f a c W g G s ; , g g U t j j p ; c U t h f p l w d . ' , u z t h k ; K g g U t j j p l ; (second trimester) K b t p ; K f k ; e d F c U t h f p w l . K f j j p ; c s s g z G s h d f z z p k f s > f z z p k k a p > , i k j j y ; N g h d w i t e d F t s h r r p a i l f p l w d . c l y ; g F j p n k y y a k a p o f s h y ; % l g g l L s s J . j i r j j p t s h r r p a i l f p w l . v Y k G s ; f b d k i l f p l w d . "% d w h t J K g g U t ' (Third trimester) K b t p > K O t s h r r p a i l e j f U k f g N g U f F j a h u f c s s J .

f h g g f h y j j p ; j h a N a ; , i z g G j p r j w f h y p e h s k p y h r ; R u g g a h f r ; n r a y g l L ' k d p N h h a h d p ; n f h d N h b N u h g p l ; (h C G) ' , k d p N h h a h d p ; n r h k l N h k h k N k h b N u h g p l ; (h c s) ' m y y J ' k d p g s h r d l y ; y h f N h n [d ; (h P L) ' <] t N u h [d ; k w W k ; G N u h [] b u h d ; v d f U t s h r r p F K f f a j J t k ; t h a e j g y ` h h N k h d f i s c w g j j p n r a f p w l . f h g g f h y j j p l ; , W p ; f l t j j p ; m j h t J F o e i j g p w g g l N g h J R u f F k ; ' u y h f] p l ; v D k ; ` h h N k h d ; , L g G g F j a p y s s v Y k g p z g G e h f i s j ; j s h t i l a r ; n r a J F o e i j g p w j j i y v s p h f F f p w l . h C G , h P L k w W k ; h y h f] p l ; M f a ` h h N k h d f s ; f h g g f h y q f s p ; k l L N k c w g j j p n r a a g g l f p l w d v d g J F w g g p j j f f J . N k Y k > f h g g f h y j j p ; , j u ` h h N k h d f s h d <] t N u h [d > G N u h [] b N u h > f h t b N r h y > G N u h f b d > i j u h f r p l ; k w W k ; V i d a t w y p l ; m s T j h a p l ; , u j j p ; g y k l q F m j p h p f p l w d . f U t s h r r p a C f F t p g j p ; , e j ` h h N k h d f s ; K f f a g ; g q f h w F p l w d .

ngz f s p l ; f U g i g n g h t h f 3 m q F y e B K k ; 2 m q F y m f y K k ; n f h z t J . M d h y > f h g g f h y j j p ; , f f U g i g a p l ; m s T 20 k l q F n g h a j h f p w l .

kf gNgW kwWk; ghY]l Lj y ; (Parturition and Lactation):

kf gNgW (Parturition) v d g J f h g g f h y k ; e p w t i l e J F o e i j g p w j j i y f ; F w p F k ; n r h y y h F k ; f U g i g a p l e J F o e i j n t s p U k N g h J c l y p ; V w g L k ; t h p r f f p k k h d e p o t f s ; k f g N g W t y p v d g g L k ; (Labour pain) M F k ; f h g g f h y k ; K O i k A N k m t t g N g h J , N y r h d k w W k ; t y p k a h d R U f f q f i s f U g i g V w g L j j p ; n f h z N , U f f p w l . , r R U f f q f s ; ' g p h f] t h ; ` p] ; R U f f q f s ; (Braxter - Hicks contractions) M F k ;

, r R U f f q f s ; n g h a a h d g p r t t y p a V w g L j j f p l w d . f U t s u t s u <] t N u h [d p l ; m s T m j p h p J f U g i g r ; R U f f q f i s A k ; m j p g g L j j f p w l . , r R U f f q f s ; f U c U g n g w T k ; f U f B N e h f p , l k n g a u T k ; c j T f p w l . , e j , l g n g a h r r p a p l ; f h z k h f f U g i g t h a ; k w W k ; f y t p f h y t h a ; M f a i t t p p i l t j d ; t p s t h f ' e p A N u h ` A N k h u y ; m d p i r r ; n r a y ' (Neurohumoral reflex) e i l n g w F p w l . , e j m d p i r r n r a y ; ' f U n t s p j s s y ; m d p i r r ; n r a y ' (Foetal ejection reflex) m y y J ' / n g h F] d ; m d p i r r ; n r a y ' (Ferguson reflex) v d W k ; m i o f f g g L k ; , e j m d p i r r ; n r a y p l ; t p s t h y ; e p A N u h ` N g h / i g r p ; c w g j j p n r a A k ; ` h h N k h d h d M f] p l h r p l > f U g i g a p l ; M w w y ; k F e j R U f f q f i s c U t h f f p g p w G t o a p l ; t o a h f F o e i j n t s p A W k ; e p o i t e p w t n r a f p w l . N k w F w g g p l , e e p o t f s ; m i d j j k ; N h j J ' k f g N g W m y y J ' F o e i j g p w G ' v d g g L f p w l .

h y h f] p l ; v D k ; ` h h N k h d ; j h a N a ; , i z g G j p r h y ; R u f f g g L f p w l . , J f h g l ; Y] b a j j p k ; f h z g g L f p w l . , L g G v Y k G % l f i s j ; j s h t i l a r ; n r a J f U g i g t h a g ; g F j p a t y p k a h d R U f f q f s h y ; t p p i l a r ; n r a J F o e i j g p w j j i y v s p h f F k ; ` h h N k h d ; h y h f] p l ; M F k ; g d p F l k ; (M k d a h d ; c i w) c i l e J f y t p ; f h y t h a ; t o a h f g d p F l j p t n t s p A w w j j j ; n j h h e J F o e i j g p w G e p o f p w l . j h a N a ; , i z g G j p r n j h g G s ; n f h b a p l ; v r r q f s ; N g h d w i t (After birth) F o e i j g p w e j g p l ; n t s p j s s g g L f p l w d .

ghy; Ruggþs; ghi y c wj j p n r a Ak; ep or r p'ghy; Ruj j y" (Lactation) vd ggLk; xt nt hU khj t þ ha; Rowr þa þl; NghJ k> f hgg f hy j j þl; NghJ k> ghY}l Lk; NghJ k; ghy; Ruggþs þ; khwWk; VwgLf þl wd. f hgg f hy j j þl; , Wj þa þ; < l Nuh[d> GNuh[] bNuhd; kwWk; kd þ j ha Nra; , i z gG j þR y hf N hn[d; (Human Placental Lactogen - hPL) Mf þa it mj þ h þ f þl wd. , j d hy> i` Nghj y hk] ; J}z l ggl L GNuhy hf þd; t þ t þG f huz þs; t þ t þ f ggLf þl wd. , t wwhy; J}z l ggl l Kd; gþ A t þ hp ghy; c wj j þ Ff; f huz khd GNuhy hf þd; ` hnNkhi r r; Ruf f þw.

ghy; Ruggþa þl; kPr þV f J gG s þ þl e j t þ r Al d; ghi y nt s þ j s s Mf j þl hr þl; c j Tf þw. , J ep þe j md þi r nray; (let down reflex) vd ggLk; ghY}l Lk; f hy j j þ> f hy þa hd f Ugi gi a J}z b r w þl r w þ h r; RUqfr; nra þ f Ugi gi a f hgg f hy j j þw F Kei ja ep y f F khwWk; Nt i yi a Ak; , ej ` hnNkhd; nra f þw. Foei j g þ e j j þ þl e j r þ eh f S f F ghy; Ruggþs> kQrs; epw 'r Rghi yr" (Colostrum) RUf f þl wd. , j þ; y hf N h j ; Fi wej mst þ k> G j k; i t l l k þl; A kwWk; j hJ c gG f s; mj þ mst þ k; f hz ggLf þl wd. r Rghy þ; nf hOgG f þ l a hJ . NkYk; r Rghy þ; mj þ ms T IgA t i f v j þg; nghU s f s; f hz ggLf þl wd. , J Foei j a þl; c z Tgghi j a þ; VwgLk; ghf B þ a j ; nj hwi w j ; j Lggj w F g; gad gLf þw. Foei j f S f F vs þ þ; nr þ þ f \$ ba mi d j þ t þ Cl þ r; r j þ g; nghUl f i s Ak; nf hz l k þ r r þ a hd c z t hf 'j hagghy'; c s s J. Foei j a þl; K j y; 6 khj f hy k; t i u j ; j hagghy; kl L Nk NghJ kh d J. j ha k h f s; Foei j f S f F j t wky; j hagghy; Cl l t j hy; Foei j ey Kl d; t s h J c W j p n r a a ggLf þw.

r Rghy ;(Colostrum):

Foei j ngwWl d; c l d b a h f ngz z þl; c l y þ; c wj j þ a h Fk; r j þ ep wej > Nehmaj þ g G; nghUl f s; nf hz l > t s h r p k w Wk; j þ t þ; g O J ep f k; nra Ak; f huz þs; ep k g a j þ t Nk r Rghy; MFk; , J Foei j a þl; Nehaj j i l f h g G k z t y j j j j ; J } z b m j i d K j þ i l a r; nra f þ w > , a w i f E z Z a þ; v j þ f huz þ a h f nray gLf þw. , ej K j y; j hagghy; j Uk; , a w i f a h d e y y g y d f i s N W vej nrawi f c z t h Y k; < L f l l , a y h J . v d N t > g þ e j Foei j f S f F r Rghi y Cl l t J k þ Tk; mt r a k; MFk;

my F - 3

, d g n g U f f e y d ;

mi kgG kwWk; nrayuPa hf , ayghf nraygLk; , d g n g U f f c W g G i s g; ngwW s
k f f i s f; n f h z t r % f j i j f; F w g g N , d g n g U f f e y d ; v d g g L k; M N u h f f a k h d k f f s ;
c l y; e y k; k p f e j F o e i j f i s g; n g w W F L k g j i j e d K i w a p; g h j f h j r K j h a j j p v F k;
r % f j i j p v F k; j k; g q f s p g p d m j p k h f j ; j U f p l w d h; v d N t c l y e y k; v d g j x U r % f k;
r h e j g p r r p d a h F k; , d g n g U f f k z t y k > e u k G N t j p x U q f p z g G k z t y q f s h y;
f l l g g L j j g g L k; x U \$ l t i k g g h F k; v d N t > n j h w M N e h a f s ; k w W k; f h a q f s ; v j k p l w p
, d g n g U f f c W g G i s g h j f h g g j m t r a k h d j h F k;

c y f s t p; j p l K k; R k h; 800 n g z f s; f h g g k; k w W k; F o e i j g p w G n j h h g h d j L f f f;
\$ b a f h z q f s h y; g h j p G w W , w f f p l w d h; , j p; 20 r j t P k; n g z f s; , e j p a h f s; M t h;
m N N g h y > , e j p a h t p; g r r s q F o e i j , w g G t P k; 1000 N g h y; 44 M F k; , e j p a h f l e j
, U g j M z l f s p; m g h p k h d t s h r r p a m i l e j p l e j h Y k; j h a; , w g G t P k; g p w t s U k;
e h l f i s x g g p k; N g h j , d D k; m j p k h f N t c s s j .

, d g n g U f f e y d p l; N i t > g p r r i d f s; k w W k; c j j p s;

F L k g e y j; j p t j i j K j y p; e i l K i w g g L j j a r p e h l f s p; e k; , e j p a e h L
K j d i k a h d j h F k; 1951- M k; M z l n j h q f g g l t , j j p t k > g j j h z l f S f f x U K i w
k j p g p n r a a g g L f p l w j . , j j p t k; , d g n g U f f k w W k; F o e i j e y k; g h j f h g G' (RCH) v d
m i o f f g g L f p l w j .

, j j p t j j; p l; f p; N k w n f h s s g g L k; n g U k; g z p a h s t d

v c l y; e y k; k p f r K j h a j i j f; f l t i k f f j; N i t a h d t p g G z h i t V w g L j j j y;
k w W k; k U j j t c j t p m s p j y;

v t p i y g g U t k; k w W k; t p i y g; g U t k; r h h g h d k h w w q f s; g w w a j f t y f i s j; j U k;
g h y p a y; f y t p a g s s p s p; n f h z l t U j y;

v j k g j p a h; k w W k; j p k z t a j p l h f F F L k g f l l g g h L t p p s; k w W k; g p w G;
f l l g h l K i w f s; g w w a m w p W j j y;

v f h g g k i l e j n g z f s; g h j f h g G > k f g N g w W F g; g p e i j a j h a; - N r a; g h j f h g G k w W k;
j h a g g h y; C l l t j d; K f f p a j j t k; N g h d w i t g w w a t p g G z h i t V w g L j j j y;

v m u R k w W k; m u R r h u h K f t h z; k f S f F M j u T m s p j , d g n g U f f k; r h e j G p a
K i w f i s f; f z t w p e j e i l K i w a p s s F L k g f; f l l g g h l K i w f i s N k k g L j;
C f f k s p j y;

k h n g U k; F o e i j f s; j L g G r p; j p t k > f U T w w n g z f S f F C l t r r j j k p f c z T
t o q F j y > [d d p R u N h N a h d h (Janani suraksha yojana) [d d p r p R u f N h f h a f u k;
(Janani Shishu Suraksha Karyakaram), x U q f p z e j , d g n g U f f > j h a > N r a > t s h F o e i j
k w W k; g j p l g U t j j p l U f f h d x U q f p z e j M N u h f f a m Z F K i w (RMNCH + A)
g p j k h p l; R u N p; k l h p t h m g p a h d; (Pradhanmantri surakshit Matritva Abhiyan),
N g h d w i t , e j p a m u r h y; N j r p a m s t p; e l j j g g l l t U k; j p t q f s h F k;

gd p Fl j ; Ji s gG (Mkd p ahnr d nl r p) kwWk; mj d ; r l t Gt kh d ji l

r p V FLkg t p p s ; kwWk; FLkgj j y ; Mz ; Foei ji ag; ngwM nf hs S k; t p Jggk; Nghd w f huz qf sh y ; kff s ; nj hi f a y ; ngz f s p l ; vz z p i f mghaf ukhd t p p j j y ; Fi weJ t Uf p l wJ . Mkd p ahnr d nl r p ; vd ggLk; gd p Fl j ; Ji s gG vd gJ Foei j g p w G F K d ; nraaggLk; xU nj ho y ; El gkhFk; , j nj ho y ; El gk; %y k; t s hf Ut p l ; F NuNkH N h k ; Fi wghLfi sf ;

f z t w a y h k ; Md hy > , j ; nj ho y El g Ki wi a j t whf g ; gad gLj j p t s hf Ut p l ; ghy ; j d i k f z t w a g g L f p l . Foei j a p l ; ghy ; nj h e j t p t g w F ngz f U nf hi y nraaggL t ha g G V w g L f p l . vd N t > , j nj ho y ; El g Ki w f F r l t Gt kh d j ; ji l mt r a k h f p l w l .

ghy p l t p p k > ngz ; f Uf nf hi y kwWk; r p F ; nf hi y Mf p a i t r K j h a j j p l ; k P V w g L j j k ; j h f f k ;

kff s ; nj hi f a y ; Mz f S f F k ; ngz f S f F k ; , i l Na ah d t p p k ; ghy p l t p p k ; vd ggLk ; ek ; , e j a eh l by ; Foei j f s p l ; ghy p l t p p k ; f l e j g j j h z L f s y ; 1000 Mz f S f F 927 ngz f s ; vd g j y p l e j 919 ngz f s ; v d f ; Fi weJ s s J . , e j t p p j i j r h o r a a k f f s ; k d e p y a y k ; k d g g h d i k a y k ; k h w j i j > F w g g h f , i s Q h f s p k ; , k k h w j i j f ; n f h z l t u e l t b f i f m t r a k h F k ; e k ; r K j h a j j y ; ghy p l g ; g h F g h L e y T t i j ngz ; f Uf nf hi y kwWk; ngz ; r p F nf hi y Mf p a i t n t s g g i l a h f j ; nj h p p f p l w d .

j h a p l ; f U g i g a p l y Na ngz ; r p i t f ; f U f f i y g G n r a t J ngz f Uf nf hi y vd ggLk ; g w e j g p l ; g r r s k ; ngz ; Foei j f i s n f h y t J ngz r p F nf hi y vd ggLk ; , t t h W N h e n j L j j ngz ; f U i t f U f f i y g G n r a t j d ; t p s t h f g h y p l t p p r ; r k e p y a y ; g h j g G V w g L s s J . Mz f S l k ; x g g h i f a y ; ngz f S f F f ; f p l f F k ; n g h U s h j h u t h a g G s ; k p f ; Fi w t h f , U g g j h y J N D P S G I I vd ggLk ; l f f a eh l f s p l ; t s h r r p j p t ghy p l r k k p l i k f ; F w a P (2018) g l b a y y ; c s s 187 eh l f s y ; e k e h L 135 Mk ; , l j i j g ; ngwM s s J .

ngz ; f Uf nf hi y kwWk; ngz ; r p F ; nf hi y i a j L f F k ; t i f a y > Foei j g p w G F K d ; ghy p l j i j K d \$ l b Na f z t w a k ; nj ho y El g j j i l r ; r l t k ; - 1994 (PCPNDT - Per-Conception and Pre natal Diagnostic technique Act, 1994) Nghd w gy N t W el t b f i f f i s , e j a muR v L j j s s J . , j d g b g p w G F K d ; f U t y ; t s U k ; Foei j a p l ; ghy p l j i j f ; f z t w a j N h e n j L j j f U f f i y g G n r a A k ; nj ho y ; El g k ; ji l n r a a g g l L s s J . r p e j c z T t k > f y t p g h J f h g G kwWk ; mj p h u k ; Nghd w t w i w ngz f S f F m s g g d ; %y k ; ghy p l t p p N t W g h L kwWk ; ngz ; r p F , w g G t p p k ; Mf p a t w i w i ; f i s a muR gy el t b f i f f i s N k w n f h z L s s J . P O C S O r l t k ; (g h y a y ; F w w a f s y ; , U e j Foei j f i s j ; j L j j y) g z p a k ; , l q f s y ; g h y a y ; j h f F j y ; t p p (j t p i j j y > j L j j y ; kwWk ; e p h j j p kwWk ; e P a u r h ; n t h k h F O t p l ; (2013) g h e j i u f s p l g b F w w t a y ; r l t j j y ; n f h z l t u g g l t k h w w a f s ; Mf p a i t Mz > ngz ; , U g h y U f F k ; g h J f h g g h d # o e p y i a c U t h f F t i j N e h f f k h f f ; n f h z l i t a h F k ;

k f f s ; nj hi f g ; ngUf f k ; kwWk ; g p w G ; f l L g g h L :

k U j j t t r j p s p l ; N k k g h L kwWk ; t s k ; e p w e j t h o f i f K i w M f p a t w w h y ; k d p t h o e h s ; c a h e j s s J . l f f a eh l f s ; r i g a p l ; r k e j j a m w p i f , e j a k f f s ; nj hi f 1.26 g p y a i d f ; f l e j t p t e p y a y ; 2022 Mk ; Mz by ; k p g n g h a k f f s ; nj hi f i a f ; n f h z l e h l h f , e j a h r e h i t t p r p p k ; v d f ; F w g g p L s s J . k f f s ; nj hi f g ; ngUf f j i j r k h s p f g p w G ; f l L g g h L k l L N k j R h F k ; gy N t W f U j j i l K i w f i s g ; gad gLj j p F L k g j j r ; r p a j h f m i k j j f ; n f h s s k f f i s C f f g g L j j ; N t z L k ; muR C l f q f s y ; j U k ; t s k g u q f S k > r t n u h l b f s > ' e h k ; , U t h e k f F , U t h e h k ; , U t h e k f F x U t h e h k ; Nghd w K O f f q f i s f ; n f h z l J z l g p R u q f s ; Nghd w i t %y k ; k f f s ; nj hi f g ; ngUf f k ; j k p f j j y ; f l L g g L j j g g L s s J . N k Y k > e k J e h l by ; r l t g g b a h d j p l k z t a j ngz f S f F g j p d l L kwWk ; Mz f S f F , U g j j x d W v d c a h j j a J

kwWk; rVFLkkg; nf hz t j k g j p S f F C f f g; ghP s; ms p g j M f p a i t k f f s; nj h i f i a f; f l L g g L j j v L f f g g l t g w e l t b f i f s; M F k;

f U j j i l K i w f s ; (Birth control methods):

f U j j i l K i w f i s j d p i r A l d; g a d g L j j p f U T W j i y N a h m y y J f U g i g a p; f U g j p j i y N a h j L j j y; n g h t h f "F L k g f; f l L g g h L" v d g g L k; g a d h; e l G v s p p; f p l j j y > F i w e j g l r g f f t p s T k w W k; g h Y z h t c e j i y j i l n r a a h i k M f p a i t x U r p e j f U j j i l m i k g g p l; g z G s h F k; j w f h y p K i w > e p e j u K i w v d f U j j i l K i w f s; , U t i f g g L k; , a w f f U j j i l K i w > N j p n g h U s; g a d g h L K i w > f U t p s; g a d g h L K i w k w W k; ` h h N k h d; j L g G K i w N g h d w d j w f h y p K i w a p; m l q F k;

1. , a w f f U j j i l K i w , k K i w a p; t p e j n r y f S k; m z t n r y Y k; r e j p g j j L f f g g L f p w . r p a f f K i w (g h f h g G f h y k) > t p f y; K i w > n j h h; j t p g G k w W k; g h Y j L k; f h y k h j t p h a p i k M f p a d , a w f f U j j i l K i w s h F k;

2. r p a f f K i w / f h y , i l n t s p K i w (Periodic abstinence rhythm method): k h j t p h a; R o w r p a p; 14 M k; e h s; t h f f p; m z t n r y; n t s p a w w k; e i l n g W k; n t w p a w a m z t n r y; V w j j h o 2 e h f s; c a p l d; , U f F k; t p e j Z f f s > n g z z p l; , d g g h i j a p; R k h; 72 k z p n e u k; c a p l d; , U f F k; , e j f h y j j p; f y t p a j t p g g d; % y k; f U j j h p j i y j; j t p f f y h k;

3. g h Y z h t n j h h j t p g G K i w (Continuous abstinence): , J k p T k; v s p a e k g f k h d K i w a h F k; f y t p a F w g g p t f h y j j p F j t p g g d; % y k; f U j h p j y; j L f f g g L f p w .

4. t p f y; K i w f U j j i l (Coitus interruptus): g i o i a k h d , k K i w a p; t p e j Z f f s; f y t p; f h y t h i a m i l a h j g b M z f s; t p e j j p t n t s p a w w j f F K d; t p f p; n f h s t h;

5. g h Y j L k; f h y k h j t p h a p i k (Lactational Amenorrhoea): n g h t h f > n g z f s p; g o r t j j p F g; g d; 6 K j y; 8 t h u q f s p; k h j t p h a; R o w r p k p L k; n j h q F f p w . v d p k > j h a; g h Y j L t j h y; , a y g h d m z t n r y y h f f R o w r p k p L k; n j h q f M W k h j q f s; t i u j h k j k h f y h k; , e j j h k j e p y f F "g h Y j L k; f h y k h j t p h a p i k" v d W n g a h; , J x U , a w f a h d M d h y; e k g f j j d i k a w w f U j j i l K i w a h F k; F o e j j f s; g h y; c w p R t j h y; g b A t t h p R u g g p J z t g g l L G n h y h f b d; ` h h N k h d; c w g j j p m j p h p d g h y; c w g j j p c a h f p w . j h a p l; , u j j j p; G n h y h f b d; m s T m j p h g g h y; i ` N g h y h k; R u f f p w G n R H v d k; n f h d N h l N u h g l; t p t p F k; ` h h N k h d; c w g j j p k; g b A t t h p R u f f p w n f h d N h l N u h g l; ` h h N k h d; c w g j j p k; j L f f g g L f p w . , j d; t p s t h f k h j t p h a; R o w r p j L f f g g L f p w .

6. j L g G K i w (Barrier method): , k K i w a p; m z t n r y; k w W k; t p e j n r y; r e j p g j j L f f g g L t j h y; f U T W j y; e i l n g W t j p i y .

1. N j p n g h U s; j L g G (Chemical barrier) E i u f F k; k h j j p u f s > c l f i u A k; k h j j p u f s > n [y y p s; k w W k; f s p G s; M f p a i t f y t p; f h y t h a p; t p e j Z f f i s n r a y p f f r; n r a A k; r p N j p n g h U l f s; M F k;

2. , a f f K i w j; j L g G (Mechanical barrier) f y t p F K d; M z f s p; M z F w p k w W k; n g z f s p; f y t p f h y t h a; k w W k; f U g i g t h a; M f p a t w i w % l g a d g L j j g g L k;

n k y y p a g l y m i k g G f U j j i l c i w (Condom) M F k; , t w y p l; g a d g h l t h y; f y t p a p l; N g h j n t s p a W k; t p e j j p t k; n g z ; , d g n g U f f g g h i j a p; E i o t J j L f f g g L f p w . f U j j i l c i w f s; x U K i w g a d g h l b w F k l L N k . f U j j i l c i w f s p l; g a d g h L A I D S

Nghdw ghyt p d Nehaf s y ; , UeJ k; ghJ fhggs p f p d w d . ghy A h N d > , uggh> kwWk; MI Lj ; Nj hy; nghUl f i s f ; nfhz L f Uj j i l c i w f s ; j a h p f g g L f p d w d .

j p urrt J f s > f Ugi gt ha; %bf s > ki wgG j p u f s ; nkdi ka hd uggh; nghUs hy; Md Nkw\$ wa nghUl f s ; ngz f s p d ; fyt p ; fhyt ha p ; nghUj j ggLt j hy; fyt p a p d ; NghU t p d nryf s ; c s ; Ei ot J j Lf f g g L f p d w d .

hNkhd; t op j LgG (Hormonal barrier): , gngUl f s ; mz t f j j p d eJ mz t nryf s ; t p g L j i y j ; j L g g L d ; f Ugi g t ha; j p t j i j f ; n f l b a h f f p t p d nryf s ; mz t nryf l d ; , i z t i j j ; j L f f p d w d .

t ha t op f Uj j i l khj j p u f s ; (Oral contraceptives): , t t i f khj j p u f i s g ; gad g L j j t j hy ; FSH kwWk ; LH ` hNkhd f s p d ; c w g j j p j L f f g g L m z t nryt p g L j y ; j t p f f g g L f p d w d . nghU t h f > \$ I L khj j p u f s ; gyuhYk ; f Uj j i l khj j p u f s h f g ; gad g L j j g g L f p d w d . , j p > nrawi f GUm [] b Nhd ; kwWk ; < j t Nhd ; ` hNkhd f s ; c s s d . y f N d h t p s s k j j a k UeJ Muha r r p e M d j j p d ; (CDRI) j a h g g h d r h n ` y p (Saheli) v D k ; f Uj j i l khj j p u a p ; n r d j F N h N k h (Centchroman) v D k ; j Buha L m y y h j nghUs ; c s s J .

c s f Ugi g r h j d q f s ; (Intrauterina Devices - IUDs): , i t k Uj j t e p z h f s h y ; ngz f s p d ; fyt p ; fhyt ha ; t o a h f f Ugi ga p s ; nghUj j ggLk ; f Ut p a h Fk ; , i t j h k p k ; nt s p p k ; t i f > ` hNkhd ; nt s p p k ; t i f kwWk ; k UeJ p y h t i f v d g y t i f f s p ; f p l f f p d w d . , f f U t p s ; f Ugi ga p s ; t p d nryf s ; t p d q f g g L j i y m j p h p f p d w d . f h g g i j j s s p N g h t p k G k ; ngz f S f F c s f Ugi g r h j d q f s ; r h a h d N j h t h Fk ; , e j p a h t p d ; g u y k h d f Uj j i l K i w a h d , j d ; n t w p t P k ; 95% K j y ; 99% M F k ;

j h k p k ; n t s p p k ; c s f Ugi g r h j d q f s ; (Copper releasing IUDs): j h k p j p d ; m s i t g ; nghUj j , i t x d W n f h d W N t W g L f p d w d . CuT - 380 A, NovT Cu7, Cu T 380 Ag., Multiload 375 Nghdw f Ut p s ; f Ugi g f F s ; n t s p p k ; j d p j ; j h k p k ; kwWk ; j h k p c g G s ; t p d , a f f j i j j i l n r a f p d w d . , J f Ugi ga p s ; 5 K j y ; 10 M z L f s ; t i u , U f f y h k ;

hNkhd; nt s p p k ; c s ; f Ugi g r h j d q f s ; (Hormone releasing IUDs): GUm [] t h n r h t ; (Progestasert) kwWk ; LNG 20 v d g d r p ` hNkhd ; n t s p p k ; c s ; f Ugi g r h j d q f s ; M F k ; , j p d e J n t s p g L k ; ` hNkhd ; f Ugi g t ha ; R u f F k ; N h i o g n g h U s p d ; t o t o g G j d i k i a (m y y J g p p G G ; j d i k i a) c a h j j p t p d nryf s ; f Ugi g t ha p s ; E i o t i j j ; j i l n r a f p d w d .

k UeJ p y h c s ; f Ugi g r h j d q f s ; (Non-medicated IUD): , i t n e f p p m y y J U g g p f f h j , U k g h y ; n r a a g g l L s s d . y p g g ; t i s a k ; (Lippes loop) v d g J , u i l S t b t n e f p p ; f Ut p a h Fk ;

e p e j u g p g G ; f l L g g h L (Permanent Birth control methods) K i w f s ; v d g g L g i t N k Y k ; F o e j j f s ; N z t h m k d f U J k ; k f f s ; g a d g L j j k ; K i w f s h F k ;

m W t r p p i r % y k ; , d g n g U f f M w w i y e P F j y ; (Sterilisation), k K i w a h d J > N k Y k ; f Uj j h g g i j t p k g h > M z f s ; kwWk ; ngz f S f F m w p W j g g L k ; e p e j u f Uj j i l K i w a h F k ; , j d ; % y k ; , d r n r y f s p d ; , a f f k ; kwWk ; f Uj j h p j y ; M f p a i t j L f f g g L f p d w d .

f U f F o y j i l (Tubectomy): , J m W t r p p i r % y k ; f Uj j h p j i y j ; j L f F k ; K i w a h F k ; , k K i w a p > n g z f s p d ; t a p W g ; g F j a p ; V w g L j j g g L k ; r p W n t l L % y k h f N t h m y y J f y t p ; f h y t h a ; t o a h f N t h , U m z t e h s q f S k ; n t l t g g L f p d w d .

gpl dh> , U nt l l Ki df S k; , i z j j Kbr r p l f; f l l ggLf pl wd . , j d hy > f UTWj y ; e p o t J k > f UTWw Kl i l f Ugi gi a mi l t J k ; j Lf f ggLf pl wd .

t p j Foy; j i l (Vasectomy): , kKi w mW t r p p i r %y k; Mz f s p l ; , d g n g U f f j j p m d j ; j Lf Fk; Ki wa h Fk; , kKi wa p > Mz f s p l ; t p j gi ga p ; Vw g Lj j ggLk; xU r p W J i s t o p a , U t p e j e h s q f S k ; n t l l ggLf pl wd . n t l l g g l l g F j p i s k p l k ; , i z j j Kbr r p ggLf pl wd . , j d hy > r p V e R , t b F o h a p s ; t p e j Z f f s ; E i o a K b t j p i y . v d N t > n t s p g Lk ; t p e j j p t j j y ; t p e j n r y f s ; f h z g g L t j p i y .

kUj j t u P a h d f U f f i y g G (Medical termination of pregnancy - MTP):

mW t r p p i r N a h f U t p s ; c s ; E i o j j N y h , d w p t p g g j j l N d h m y y J N t z l n k d N w > f U t s h r r p a K b T f F f ; n f h z l t U k ; k U j j t K i w k U j j t h P a h d f U f f i y g G M F k ; f U t s h r r p a p l ; M u k g f l l k h d 12 t h u (Kj y ; K d k h j k) f h y j j p f s ; f U f f i y g G n r a t J k p T k ; g h j f h g g h d j h F k ; , j d h y ; n g z z p l ; , d g n g U f f j j p w d ; g h j p f g g L t j p i y . , u z l h k ; K k k h j f U t s h r r a d N g h j t s h f U j h a p l ; c l w j p t p ; e d F , i z e j s s j h y ; f U f f i y g g n r a t J m j p M g j i j t p s t p F k ; v d N t > k U j j t u P a h d m t r a k ; k w W k ; r p r % f g ; g a d f i s A k ; f U j p k j j a m u R 1971 M k ; M z l f U f f i y g i g r l l g h k h f f a J . , r r l l j j j j ; j t w h f g ; g a d g L j j g g L t i j j ; j Lf F k ; N e h f f p ; g h y p g ; g h F g h L k w W k ; r l l t p u h j k h d n g z r p f n f h i y N g h d w t w i w j ; j i l n r a j r p f l l g g h L f S l d ; , r r l l k ; , a w w g l l J . j F j a w w N g h y p k U j j t h f s h y ; n r a a g g L k ; r l l t p u h j k h d f U f f i y g G g h j f h g g w w . c a p l f F M g j i j t p s t p f f \$ b a J . F w g g h f > K j y ; f h g g j i j f U f f i y g G n r a t J f L i k a h d c s t a y ; t p s T f i s V w g L j j k ;

j p l k p g g l h k y ; V w g L k ; f h g g q f s p ; V w F i w a g h j a s T f U j j i l K i w f s p l ; F i w g h L f s ; f h u z k h f V w g L f p l w d . x t t h j m y y J j t w h d f U j j i l K i w g a d g h L f N s , j w F f ; f h u z k h F k ; n e L q f h y k ; n r a y g L k ; k p j d i k f U j j i l K i w f s ; (c s f U g i g r h j d q f s ; k w W k ; c s g j p g f ; f U t p s) > k h j j p u f s > x l l f f U t p t i s a k ; N g h d w t w i w t p N k y h d i t a h F k ; c s f U g i g r h j d q f s ; k w W k ; c s g j p g f ; f U t p s ; N g h d w t w w d ; g a d f s ; g w w p F L k g e y j j p l k ; t p o A k ; , s k ; n g z f S f f m w p W j j t j d ; % y k ; j p l k p h k y ; V w g L k ; f h g g q f s p l ; v z z p i f t p a f f j j f f t i f a p ; F i w A k ;

g h y t p d N e h a f s ; (Sexually transmitted diseases STD):

g h y t p d j ; n j h w W f s ; (STI) v d g l g h y t p d N e h a f s ; (STD), , d g n g U f f g ; g h i j j ; n j h w W (RTI), m y y J n t d p a y ; N e h a f s ; (Venereal diseases) v d W k ; K d G m i o f f g g l l J . g h y t p d N e h a j ; n j h w W c s s t U l d ; k p n e U f f k h d g h j f h g g w w c l Y w T n f h s t j d ; % y k ; , j n j h w W g u T f p w l . f y y B y ; m o w r p - B (Hepatitis -B) k w W k ; H I V n j h w W f s ; g h Y w t p l h y ; k l L k p l w p N e h a h s p g a d g L j j a c l n r Y j j C r p s > m W t r p p i r f ; f U t p s ; N g h d w t w i w g ; g f p t j d ; % y K k > , u j k ; n r Y j j j y ; k w W k ; n j h w W n f h z t j h a p k ; U e j N a f F k ; g u T f p l w d . 15 K j y ; 24 t a j p U f F , j j F n j h w W f s ; V w g l t h a g G s ; m j p k ; n t l i l N e h a ; (n f h N d h r a h) > f p e j p (r p g p p) f h d f u h a l (n k J g G z) > f p h k p a h j p > y p l ; N g h f p h D N y h k h n t d h a k ; v d D k ; m i u a h g G ; f l b N g h d w i t g h f B h a g h y t p d j ; n j h w W N e h a f s ; M F k ; g w g G w g m f f p g w g G w g k U f f s > f y y B y ; m o w r p - B k w W k ; v a l j ; N g h d w d . i t u l ; g h y t p d j ; n j h w W N e h a f s ; M F k ; b i u n f h n k h d p a h j p > x U G u h l N h n h t h g h y t p d j ; n j h w W F k ; N d b b a h r p ; x U G Q i r j ; n j h w W F k ; G Q i r > G u h l N h n h t h g h f B h a h k w W k ; x l l z z p s h y ; V w g L k ; g h y t p d j ; n j h w W i s c a p y j p ; n g h U l f s ; k w W k ; g w k U e j f s h y ; F z g g L j j y h k ; i t u l f s h y ; V w g L k ; g h y t p d j ; n j h w W i s f ; F z g g L j j , a y h j v d p d k ; i t u l ; v j p g G k U e j f i s g ; g a d g L j j p N e h a p l ; m w F w p i s f ; f l l g g L j j y h k ; , u g g u h y h d f U j j i l c i w i s r ; r h a h f g ; g a d g L j j t j h y ; g h y t p d j ; n j h w W g u T k ; M g j i j n g U k s T F i w f f y h k ; M d h y > N e h a ; g u T k ; M g j i j K O i k a h f j ; j t p f f , a y h j .

g h y t p d N e h a f i s t U K d ; f h j j y ; (Prevention of STD's):

1. K d g p l ; n j h a h j t U l d ; m y y J g y U l d ; g h Y w T n f h s t i j j t p i j y ;
2. f U j j i l c i w i s g ; g a d g L j j y ;
3. r e N f k ; , U f F k ; g l r j j p ; k U j j t M N y h r i d A l d ; K O i k a h d r p p i r N k w n f h s S j y ;

c y f R f h j h u e p M d j j p l ; (WHO) 2017, m w p i f a p l ; g b c y f s t p y ; x t n t h U e h S k ; g h y t p d j ; n j h w w h y ; x U k p y p a d ; k f f S f F N k y ; g h j p g i l f p l w d h ; 2.1 k p y p a d ; H I V n j h w W n f h z t k f f S l d > c y f s t p y ; H I V g h j p N h h ; m j p k ; n f h z t % d w h t J e h l f , e j p a h c s s J .

f U g i g t h a ; G w W N e h a ; (Cervical cancer):

g h y t o p ; g u T k ; i t u j h d k d p g h g g y N y h k h i t u j ; (HPV) f U g i g t h a ; g w W N e h i a N j h w W p f p l w l . , j d h y ; f U g i g t h a ; n r y f s ; f U g i g t h a ; g w o t h f f k ; v d D k ; , a y G F k h w d t s h r p a m i l f p l w d .

, L g G y p f y t p f h y t h a ; j p t k p f g N g h f F > , a y G F k h w d , u j j g N g h f F N g h d w d f U g i g t h a ; G w W N e h a p l ; n g h u t h d m w p w p s ; M F k ;

f U g i g t h a g ; G w W N e h i a c U t h f F k ; f h u z p s ;

1. g y U l d ; g h y p a y ; n j h l h G
2. f U j j i l k h j j p u f i s e p t e h l f s h f g ; g a d g L j j y ;

f U g i g t h a ; G w W N e h i a H P V M a T k w W k ; g h g ; G r N h j i d N g h d w \$ I L r N h j i d f s ; % y k ; f z t w a y h k ; v f j N u C T] N d > M R I k w W k ; P E T] N d ; N g h d w M a T f s ; % y k ; , g w W N e h a p l ; e p y f i s m w a y h k ; , j i d F z g g L j j f j p t P R r p p i r > m W t r p p i r k w W k ; N t j a U e j r p p i r g a d g L f p l w l .

g h y t p d N e h a f s ; k w W k ; m w p w p s ;

N e h a p l ; n g a h	N e h a f f h u z p	m w p w p s ;	N e h a ; n t s p g L k ; f h y k ;
g h f B h a g h y t p d j ; n j h w W (Bacterial STI)			
n f h N d h u a h m y y J n t l i l N e h a ; (Gonorrhoea)	e p n j h a h n f h N d h u a h	<ul style="list-style-type: none"> • r p w e R t b F o h a > k y f F l y > n j h z i l > n g z f s p l ; f U g i g t h a ; M f a g F j p s p y ; g h j p G • g w g G ; g h i j a p y ; t y p f p ; t b j y ; r p w e R f o p F k ; N g h v h p r y ; c z h T 	2 – 5 e h l f s ;
f p e j p m y y J N k f g z ; (Syphilis)	b h N g h d p a h g h y p k ; (Treponema pallidum)	<ul style="list-style-type: none"> • K j y ; e p y - g h Y w g G s p l ; G w g ; g F j a p y ; t y p a w w G z f s ; • , u z t h k ; e p y - N j h y ; G z f s > n r h w p N j h y ; j b g G % l f s p y ; t P f k ; f h a r r y ; k w W k ; K b c j p T . • % d w h k ; e p y - % f F > f p f f h y > g F j p k w W k ; m z z g ; g F j a p y ; e h s g l t G z f s > , a f f k p i k > k d e y g h j p G 	10 – 90 e h l f s ;

		ghij; t f N hs hW> , jag; gpr; i d> nkd; kahd guTk; j d; kaww fl b f s; (Gammas) Nghd yd .	
--	--	---	--

Nehapl; ngah;	Nehaf f huz p	mwf w p s ;	Neha; nt s pggLk; f hy k;
f s hk p ah] p ; (Chlamydiasis)	f s hk p ah l u h N h N kb] ; (Chlamydia trachomatis)	<ul style="list-style-type: none"> f z ; , i k m h g G r p W e F , d g n g U f f g; g h i j > R t h r g; g h i j k w W k; f z z p l; f d [q f b t h M f a t w w y ; J } z ; v g p p a n r y f s ; g h j p g 	2 - 3 t h u q f s ; m y y J 6 t h u q f s ; t i u
y p / N g h f p h D N y h k h n t d h a k ; (Lymphogranuloma venereum)	f s hk p ah l u h N h N kb] ; (Chlamydia trachomatis)	<ul style="list-style-type: none"> g p w g W g g p l ; N j h y ; m y y J N h i o g g l y g h j p g r p W e F t b F o h a ; m o w r p c s f U g i g t h a ; m o w r p m q f h q N N L j U k ; G z f s ; , d g n g U f f c W g G a h i d f f h y ; N e h a ; 	

i t u j ; g h y t p d j ; n j h w W (Viral STI)

g p w g W g G m f f p (Genital herpes)	n` h g] ; r p g n y f] ; i t u j ; (Herpes simplex virus)	<ul style="list-style-type: none"> ngz f s p l ; ngz ; F w p n t s a p o > f y t p f h y t h a > r p W e F t b F o h a ; M f a d t w i w r ; R w w p G z f s > M z f s p ; M z F w p a r ; R w w p G z f s ; r p W e F f o p F K ; N g h j t y p k h j t p h a ; R o w r p S f f p l N a , u j ; g ; N g h f F n j h i l , L f F f s p l ; e z e F K b r R f s p ; t P f k ; 	2 - 21 e h f s ; (r u h r h p 6 e h f s)
g p w g W g G k U f f s ; (Genital warts)	k d p g h g g p h k h i t u j ; (HPV)(Human papilloma virus)	, d c W g G s p l ; n t s p g g F j p f U g i g t h a > k y t h i a r ; R w w a g F j p s p ; f b d k h d G l g G s ; (f l b f s)	1 - 8 k h j q f s ;
f y y E y ; m o w r p (Hepatitis - B)	` p h b b] ; - B i t u j ; (HBV) (Hepatitis - B virus)	<ul style="list-style-type: none"> N h h j > k Q r s ; f h k h i y > f h a r r y > N j h y ; j b g G t a p W t y p f y y E y ; , W f f k > , W j p e p y a p ; f y y E y ; n r a y p g G 	30 - 80 e h f s ;
va t] ; (AIDS)	k d p j i l f h g G F i w g G i t u j ; (HIV)	e z e F K b r R f s ; n g h p h j y > e p l e h s ; f h a r r y > e p l e h s ; t a p W N g h f F > c l y ; v i l F i w j y > , u t p ; t a h j j y ;	2 - 6 t h u q f s ; K j y ; 10 M z L f S f F N k Y k ;

Nehapl; ngah;	Nehaf f huz p	mwf w p s ;	Neha; nt s pggLk; f hy k;
G Q i r g h y t p d j ; n j h w W (Fungal STI)			

Nf dbba h] p̄ ; (Candidiasis)	Nf d bl h my gp̄ d] ; (Candida albicans)	<ul style="list-style-type: none"> t ha> nj hz j l > Fl wgh i j kwWk; fyt p̄ f hyt ha; Mf a gFj p̄ s p̄ ; j hf f k; 	-
		<ul style="list-style-type: none"> fyt p̄ f hyt ha p̄ ; mhgg (m) Gz fs; fyt p̄ f hyt ha; j pt k; kp̄ fg; Nghf F t y p̄ d ; r p̄ veR; f op̄ j y; 	
GNH N hN ht h ghy t̄ p̄ d j ; nj hW (Protozoan STI)			
bi uNf hNkhd p̄ ahr p̄ ; (Trichomoniasis)	bi uNf hNkhd h] ; t h] p̄ hy p̄ ; (Trichomonas vaginalis)	<ul style="list-style-type: none"> fyt p̄ f hyt ha; mowr p̄ gri r kQrs; fyej fyt p̄ ; fhyt ha; j pt nt s p̄ ghL> mhgg kwWk; vh p̄ y; c z h] > r p̄ veR; t bFoy; mowr p̄ t p̄ j f Nky; RUs; ehs mowr p̄ GNh] N l ; Ruggp mowr p̄ 	4 - 28 ehl fs;

et p̄ nj h p̄ El gqf s ; %yk; f Ugi gt ha; GWNeha; j hf Ft j wF Kd; VwgLk; Kei ja khwqf i sf; fz t̄ wa yhk; vdNt > 30 t aJ f F Nkwgl t̄ ngz f S f F Mz Lfs ; xU Ki w gh p̄ h i d nraJ nf hs s gh p̄ h i u f f ggLf p̄ w . j Lgg p̄ s ; %yk; f Ugi gt ha; GWNeha> t urky; j Lf f yhk; ghy Gz fs ; nraygh l f F t Ut j wF Kd Ng> mj ht J > K j y ; 13 t aJ c i l a ngz f S f F HPV j Lg G r p̄ NghL t j d ; %yk; K j d p̄ y j Lg G nj h l q F f p̄ w . t hof i f Ki wa p̄ ; khwWk; nraJ Jk; f Ugi gt ha; GWNeha; t urky; j Lf f c j T f p̄ w . r j j h d c z T > G f a p̄ y gadghL j t p̄ j y > , s t a J j p̄ k z j i j j t p̄ j y > x h p̄ z , d g n g U f f Ki w kwWk ; r p̄ h d c l w g a p̄ r p̄ Nghd wd %yk; f Ugi gt ha; GWNeha; Nj h d Wk ; t h a g i g F i w f f y h k ;

TNHSP - (Tamil Nadu Health Systems project) j k p̄ f m u r p̄ l ; k f f s ; e y t̄ h o T j j i w a p̄ l ; m q f k h d j k p̄ e h L R f h j h u m i k g G j j p̄ t̄ k > f Ugi gt ha; GWNeha; kwWk; khhg f g ; g w W N e h i a f ; f z t̄ w a k ; g h p̄ h i d f i s , y t r k h f r ; n r a f p̄ w d .

kyl Lj j d i k (Infertility):

j i l a w w g h y a , i z t h o t p̄ f g ; g p̄ k ; f U T w , a y h i k m y y J F o e i j i a c U t h f f , a y h i k k y l L j j d i k v d g g L k ; m j h t J > x U M z ; x U n g z z p̄ l ; m z t̄ j i j f U T w r ; n r a A k ; m s t p̄ f j u k h d m y y J N g h j k h d v z z p̄ i f a p̄ ; t p̄ j n r y f i s c U t h f f , a y h i k m y y J x U n g z z h y ; f U j j h p̄ f , a y h j j ; j d i k k y l L j j d i k v d g g L k ;

g p̄ A t̄ h p̄ R u g g p m y y J , d g n g U f f c W g G s p̄ ; f l b f s ; c U t h j y > , d g n g U f f h N k h d f s ; c w g j j p̄ F f ; f h u z k h d k u g Z f f s p̄ ; V w g L k ; j p̄ h ; k h w w q f s > f U g i g t h a ; k w W k ; m z t̄ e h s q f s p̄ l ; F i w t s h r r p̄ , s t a j p̄ ; C l t̄ r r j j f ; F i w g h L N g h d w f h u z q f s h y ; k y l L j j d i k V w g L f p̄ w .

e p̄ t̄ f h y k d m O j j j j h y ; c l y ; e y j j p̄ l ; g y N t W \$ W f s p̄ ; F w g g h f k h j t p̄ h a ; R o w r p̄ a p̄ ; g h j p̄ G f s ; V w g L f p̄ w d . f h k p̄ a k ; N g h d w f d c N y h f q f s ; n f h z t̄ e r R g n g h U f i s c l n f h s s y > j P p̄ F b g g o f f k > G f a p̄ y e r R g n g h U f i s c l n f h s s y ; j P p̄ F b g g o f f k > G f a p̄ y k w W k ; N g h i j g n g h U s ; g a d g h L > , d n r y ; R u g g p s p̄ l ; g h j p̄ G k w W k ; m j p̄ t a J M f a i t A k ; k y l L j ; j d i k k f F f ; f h u z k h f p̄ w d .

kyl Lj ; j d i k f f h d g p̄ f h z u z q f s ;

- , LgG Fop t Pf Neha; (PD), f Ugi g ji reh; f l b f s > f Ugi g c l g l y mow; p Nghd wi t ngz f s p; kyl l j j d i; k f f h d n g h J t h d f h u z q f s; MFk;
- ngz f s p; c l y p; n f h O g G m s T F i w j y; m y y J g r a p d i k. m j h t J c l y; v i l \$ b t p N k h v d w m r r j j h y; c z T c z g j p; V w g L k; k d e y f N h s h W.
- Mz f s; , W f f k h d c i l f s; m z p j h y; t e j f j j p; n t g g e p y c a h e j t e j n r y; c w g j j p g h j p f g g L j y;
- e d F f p a q f h j t e j f k; k w W k; N t h N h r p; v d g g L k; t p j g i g r p u f s p; t P f k;
- t e j f k; k w W k; m z l f q f s p; F i w t s h r p
- ngz f s p; j d; t h o f i f j; J i z t h d; t e j n r y f S f F v j p h f v j p g G; n g h U s; c U t h j y;
- Mz f s p; j q f s; n r h e j t e j n r y f S f F v j p h f R a j i l f h g G t p s T c U t h j y;

mi d j j ngz f S k; m z l q f S l d; g p f f p w d h; M d h y; r p U f F f U g i g , U f f h . , e e p y f F "N k a h; N h f p h d] f p N e h a f; F i w g h L" (Mayer - Rokitansky Syndrome) v d W n g a h;

, d g n g U f f J i z n j h o p; E l g q f s; (Assisted Reproductive Technology - ART):

, d r n r y f s; m y y J k w W k; f U K l i l f i s c l Y f F n t s p a p; i f a h z l f h g g k; m i l a r; n r a A k; n r a y K i w j; n j h F g G , d g n g U f f j; J i z n j h o p; E l g k; v d g g L k; , J k y l l j; j d i k A i l a j k g j p s; f U j j h p F k; t h a g G f i s m j p h p f p w . , j n j h o p; E l g j j p; f U g i g a p s; t e j Z f f i s n r Y j j j y; (IUI), c l y; n t s p; f U T W j y; (IVF) f U K l i l i a m z l e h s j j p s; n r Y j j j y; (ZIFT) , d r; n r y f i s m z l e h s j j p s; n r Y j j j y; (GIFT), f U , k h w k; (ET), m z l n r y; i r l N h g s h r j j p s; t e j n r y f i s n r Y j j j y; (ICSI), f U g j p f F K d N g k u g a y; F i w f i s f; f z l w p y > m z l n r y; k w W k; t e j n r y f s; j h d k; k w W k; t h l i f j; j h a i k M f a d m l q F k;

f U g i g a p s; t e j n r y f i s c l n r Y j j j y; (IUI):

, r n r a y; K i w F i w e j v z z p i f a p; t e j n r y f i s c w g j j p n r a A k; M z f S f F r; n r a a f \$ b a r p p i r K i w a h F k; , k K i w a p; f z t h; m y y J c l y; e y k p f t e j f; n f h i l a h s h p k p e j t e j j p t k; N f h p f g g L f p w . m z l f j i j j; J z b m j p m z l n r y f s; c w g j j p n r a a g g L f p w d . g p d h; N f h p f g g l t t e j n r y f s; E z F o y; % y k; f y t p; f h y t h a; t o a h f f U g i g a p s; n r Y j j g g L f p w d . g p d h > t e j n r y f s; m z l e h s j i j N e h f f p e j p; n r d W f U T W j y; e p o e j , a y g h d f h g g k; V w g L f p w .

c l y n t s p; f U T W j y; (IVF) m y y J N h i d f F o h a; F o e i j :

, j n j h o p; E l g j j p; m z l n r y f s; k w W k; t e j n r y f s; c l Y f F n t s p a p; M a t f j j p; , i z a i t f f g g L f p w d . , t t h W f U T w w x d W m y y J m j w F N k w g l t f U T w w K l i l f s; n g z z p; f U g i g a p s; n r Y j j g g L f p w d . m q F m i t f U g i g R t h y; g j e j t s u j; n j h l q F f p w d . k P K s s c g h p t s h f U f f s; c i w e p y g j g g L j j j y; (cryopreservation) K i w a p; v j p h y j; N i t f F g h J f h f f g; g L f p w d . n j h f f j j p > , j n j h o p; E l g k h d J t s u h > m i l g l t k w W k; g h j p g i l e j m z l e h s k; n f h z l n g z f S f F g; g a d; m s p j J . j w N g h , j n j h o p; E l g k; g y N W f h u z p s h y; V w g L k; k y l l j; j d i k i a e p h j j p n r a a g; g a d g L f p w d . m z l f j i j j; J z l j y > m z l

nryfi s nt s pnf hz hj y> f UTwr; nra j y> f Ut s hgG kwWk; f U , l khwWk; Mf ad , j ; nj hoj ; El g Rowr a p d ; mbggi l g; gbej y f s ; MFk;

hCG Cr p a c l y j ; nrYjj a 34 K j y ; 37 kz p Neuk; f o p j nghJ kaff % l t y ; nra j r p a mW t r p i r % y k ; k R a h y p t o p h b i a g ; g a d g L j ; p n g z z p d ; m z t f j j j p l e j m z t k ; n t s p a n f h z l t u g g L f p l w d . , k K i l / m z t k ; g p w G w n r y f s p l e j g p p f g g L f p l w d m N j N i s a j ; t e j n r y f S k ; r p w G C l f j j j g ; g a d g L j j p j a h ; n r a a g g L f p l w d . g p d h > , d r n r y f s ; x d w h f N h f f g g L f p l w d . x U K l i l i a f U T w r ; n r a a 10-200 K j y ; 100-200 e f U k ; j p D i l a t e j Z f f s ; N j i t g g L f p l w d . g p d h ; f U K l i l a h d J n r y ; g p p Y f F c l g L j j g g l l v l l n r y ;

f U c i w e j y F s p l l k ; K i w : (Cryopreservation or freezing) x U c l y n t s p ; f U T W j y ; e p o t j ; N i t f F m j p k h d f U f f s ; c U t h d h y ; c g h p U f f s ; c i w e j y F s p l l k ; K i w % y k ; g h j f h f f g g L f p l w d N j i t a h d N e u j j y > c i w e j f U i t k h w w g n g h U j j p (FET) f U j j h g g j w f h d \$ L j y ; t h a g G i s g ; n g w y h k ; , j d h y > k p l k ; m z t f j j j j ; J j z b m z t n r y f i s v l f f N z b a N j i t a j y .

f U f N h s e p y a j ; f U g i g a p d s ; n r Y j j g g L f p l w d . 8 n r y ; e p y f F N k w g l t f U i t f U g i g a p d s ; n r Y j j k ; K i w " f U k h w W n j h o j ; E l g k " v d g g L k ;

f U K l i l i a m z t e h s j j p d s ; n r Y j j j y ; (Zygote intra fallopian transfer - ZIFT):

g s h j N h k a h f i s f ; n f h z t f U K l i l N y g u h j N h g g p K i w a j ; m z t e h s j j p d s ; n r Y j j g g L f p l w d . f U K l i l a j ; , a y g h d n r y g p p y ; e p o e j f U f N h s k ; N j h d w p f U g i g i a N e h f f p e f h e j g j p p l w d .

f U g i g c s ; , l k h w W k ; (Intra Uterine Transfer - IUT):

8 g s h j N h k a h f i s t p m j p k h d n r y f i s f ; n f h z t f U t h d J f U g i g a p d s ; n r Y j j g g l l K O t s h r ; p m i l f p l w d .

m z t e h s j j p d s ; , d r n r y ; , l k h w W k ; (Gamete Intra fallopian transfer - GIFT), k K i w a j > m z t f j j j p l e j K l i l f s ; N f h p f g g l l t e j n r y f S l d ; N h j j x U m z t e h s j j p d s ; i t f f g g L f p l w d . f U T W j y ; e p o e j g p d ; c U t h F k ; f U K l i l f U g i g i a N e h f f p e f h e j f U g i g a p d ; c l g l y j j j ; g j p p l w d .

m z t i r l N h g s h r j j p d s ; t e j n r y f i s n r Y j j j y ; (Intra cytoplasmic sperm injection - ICSI):

, k K i w a j ; x N u x U t e j n r y i y K l i l a p d ; F t a g G s p a j ; n r Y j j p f U T w r ; n r a a g g L f p l w d . m j h t J > K l i l a p d ; i r l N h g s h r j j p F s ; t e j n r y y h d J k p f t d k h f r ; n r Y j j g g L f p l w d . , j j ; f U T W j y ; t P k ; 75 K j y ; 85% M F k ; f U K l i l 8 n r y ; f U f N h s e p y i a m i l e j c l d ; n g z z p d ; f U g i g f F s ; k h w w g g l l f h g g k i l a r ; n r a a g g L f p l w d .

t h i f j ; j h a j k (Surrogacy):

j h a j k m i l a K b a h j n g z z p F m y y J n g z f S f F N t n w h U n g z ; x g g e j K i w a j ; f U i t r ; R k e j F o e j j i a g ; n g w W j U k ; K i w t h i f j ; j h a j k v d g g L k ; , r n r a K i w a j ; c l y ; n t s p f U T W j y ; (IVF) K i w a j ; f U c U t h f f g g l l t h i f j ; j h a j k ; f U g i g f F s ; i t f f g g l l f U t s h f f g g L f p l w d . , j d ; % y k ; g p F k ; F o e j j f F > j h a j k m i l a K b a h j n g z ; j h a h F k ; N g W n g W p l w h ;

M z f s p d ; k y l l j j d i k j L g G (Male Infertility prevention):

t p d nryfs; , yyhj t p d j p t k; Fi wej gl r k; , U Ki w nt s p g l t hy; , eep y f f V [] ng h k a h (Azoospermia) vd W ngah; , eep y nk h j k f f s; nj h i f a p; Rk h h; 1% k f f s p k; f h z g g L f p d w d .

t p d f j j j p d e j t p d N f h p j y ; (TESE):

, k Ki wa p > Ez z a m W t % y k; t p j g i g i a j ; J i s a p l t p d f j j j p d e j t p d N f h p f g g L f p d . , f f w y ; t o a h f Ez Nz h f f p c j t a l d ; x d W m y y J , U t p d f q f s p k ; c s s t p d f Ez F o y f i s t p d i l a r ; n r a j t p d n r y ; c w g j j a h f k ; g F j a p d e j r p s T j ; j p i t n t s d a v L j d t p d n r y f s p d ; c w g j j p N k k g L j j g g L f p d . , k Ki w n j h d i k a h d c a p i j p (Biopsy) n j h o p ; E l g j i j t p N k k g l t K i w a h f k ;

f U t p d ; F i w g h L f i s f h g g f h y j ; n j h f f j j p y N a f z t w p y ; k R a h y p t h a h t k ; (Ultrasound scanning):

k R a h y p g a d g h L x U M g j j p y h K i w a h f k ; , k ; K i w a p ; g a d g L j j g g L k ; f l j j p t a p w w g ; g F j p m y y J f y t p ; f h y t h a g ; g F j a p ; n f h L f F k ; m O j j k ; k p k h d m n r s f h a j i j k l L N k j U f p d w d . , k K i w a p ; f j p t P P g ; g a d g L j j g g L t j p i y . k R a h y p t i u t p a g a d g L j j p K j y ; K k k h j f U t s h r r a p d ; N g h N g w g G ; N j p f U t p d ; v z z p i f k w W k ; f h g g f h y j ; n j h f f j j j p ; N h d W k ; g p r r i d f i s f ; f z t w a y h k ;

g d p F l j ; J i s g G (Amniocentesis):

, k K i w a p ; t s h f U i t r ; # o e j s s g d p F l j p t k h j p a f ; n f h z L F N h N k h N k f s p d ; g p o r r p i s f ; f z t w a y h k ; , r ; n r a y ; K i w n g h t h f 15 K j y ; 20 t h u f U t s h r r p n f h z t f U T w w n g z f s p ; n r a a g g L f p d w d . , r n r a y ; K i w a p ; k p n k y y a > e p t C r p a t a p w i w t o a h f g d p F l g i g f F s ; n r Y j j p r p s T g d p F l j p t k h j p N f h p f g g L f p d w d . , j j p t j j p > t s h ; f U t p d ; c l y p d e j c j p e j n r y f s ; f h z g g L f p d w d .

k R a h y p e p Y U n j h o p ; E l g k ; g y t i f g g L k ; k p g ; n g h t h d t i f a h f a , U g h a h z (2D) k R a h y p e p Y U > t s h ; F o e i j a p d ; x U g z i g k l L k ; t p f f k ; j l i l a h d g l j i j k l L N k j U k ; K g g h a h z (3D) e p Y U K i w a p ; j p u a p ; n j h a k ; e p Y U t p d ; e p k > m f y k > M o k ; N g h d w t w i w k U j d t h ; g h f f , a Y k ; , j d h y > f U t p d ; M N u h f f a e p y i a A k ; m w a , a Y k ; e t p n j h o p ; E l g k h d e h w g h a h z (4D) k R a h y p e p Y U i t f ; n f h z L k U j d t h f s ; t s h ; F o e i j a p d ; c z i k a h d m i r T N g h d w N e u b r ; n r a y ; f h r p i s K g g h a h z f ; f h r p a l d ; m w a y h k ;

N f h a h d ; E z ; e P r p k h j p p M a T (Chorionic Villus Sampling - CVS)

F o e i j g w g G F K d ; j h a ; N a ; , i z g G j p t p d ; r w g F j p a M a T n r a j F N h N k h N k ; g p o r r p V j k ; , U e j h y ; m w a y h k ;

f U f z f h z p G ; f U t p (Foetoscope):

, f f U t p a f ; n f h z L t s h f U t p d ; , j a j ; J b g G t p k ; k w W k ; f h g g f h y , W j a p ; e i l n g W k ; n r a y f s ; k w W k ; g p r t t y p N g h d w t w i w f ; f z t w a y h k ; t s h f U t p d ; r u h r h p , j a j d b g G t p k > e p j j p w F 120 K j y ; 160 J b g G s ; M F k ; f U t p d ; , a y G F k h w d , j a j ; J b g G t p k ; M f j p d ; g w w h f F i w m y y J g p w g p r r i d f i s A k ; , f f U t p f h L f p d .

l hgs h; f Ut pvd Dk; i f al f f kh d f z f hz gg; f Ut pt s hf Ut pl; , j aj; J bgG t Pj i j f;
f z f wa g; gad gLf pl w. ngUkghY k> kf gNgwpl; NghJ nj hl h; kpl dZ f U f z f hz gg
nraa gglf pl w.

- khgf Ra ghN h i d %y k; khgf GwNehi aj; nj h f f ep yaNy Na f z f w y;
1. khgf k; ehd F f hy t l l ggFj p s hf g; g p f ggl L f h k G d; \$ ba i kaggFj p
l e j ht J f hy t l l ggFj p hf g p f gglf pl w.
 2. tyJ khj g , lf i fa pl; c s s q i f n f h z L k; , l J khj g ty f i fa pl;
c s s q i f n f h z L k; xt nt hU f hy t l l ggFj p a Ak; m O j j g; ghj j VN Dk;
f l b f s ; nj d g L f w j h v d gi j g; ghN h j p f N t z L k;
 3. khj k; xUKi w> khj t p ha; Row, p K bej; K j y; t h u j j y; g L j j ep yaNy k; ep w
ep yaNy k; Nkwf wggpl ghN h i di ar; nraa N t z L k;
VN Dk; f l b f s ; nj d g l l hNy h myyJ VN Dk; xU Gwk; f h k G
xJ q f p l e j hNy h myyJ f h k g g ; , u j f f ; f r p f h z g g l l hNy h GwNeha;
c s s J v d gi j Mukg ep yaNy Na f z f w a y h k; 40 t a J f F Nkwgl l
ngz f s y ; 'kkNkhf phk'; v d g g L k; khgf g; ghN h i di a Ak; 40 t a J f F f;
F i w t h d , s k; ngz f s y > k P a h y g; ghN h i di a Ak; nra j ghggj d; %y k;
nj h f f ep yaNy Na GwNehi a f ; f z f w a y h k;

v , d g n g U f f c W g G s pl; , ayghd nraygh L f F c j T t j hy; i t l l k pl; E k y l L j ;
j d i k f n f j p; i t l l k pl; v d mi o f f g g L f pl w.

v , d g n g U f f h N k h d f s ; m N h y / g g p a n l d d t ; (Adolf Butenandt) v d g t u h y ;
f z f w a g g l l J .

v xt nt hU Mz Lk; [i y 11 > c y f k f f s ; nj h i f j p l k h f i l g p f f g g L f pl w .

v xt nt hU Mz Lk; brkgh; 1 > c y f va l] ; j p l k h d m D r h p f g g L f pl w .

v N j r p a va l] ; f l L g g h l L mi kgG NACO, 1992 Mk; Mz L c Ut h f f g g l l J .

v f p e j p k w W k ; n t l i ; l N e h a ; n g h J t h f r h t N j r N e h a f s ; v d w i o f f g g L f pl w d .

myF - 4

kuG ; fljyy ; nfhs ; ffs ; kwWk ; khWghLfs ;

c a p p s p l ; xU g p p h d k u g a y ; v d g l k u G o p k w W k ; k h W g h L f i s g w y p g b g g j h F k ; x t n t h U j i y K i w a y k ; c a p p s p l ; g z G s ; v t t h W n g w N w h f s p k p l e j r e j j p S f F f ; f l j j g g L f p l y d v d g i j g w y p , t t a y ; t p h p f p l . k u G f l j j y p l ; m y F k u g Z v d g g L k ; , J , c a p p s p l ; j d p j d i k i a e p z a p F k ; k u g a y ; f h u z p a h F k ; r e j j p S f F k ; m t h j k ; n g w N w h f S f F k ; , i l a y h d N t W g h L j d i k a p l ; m s N t k h W g h L M F k ;

, g g h j j p ; k d p , u j j t i f f i s N k w N h s h f f ; n f h z L g y \$ I L m y y P f s ; k d p d ; G r r p s ; k w W k ; g w i t f s p ; e i l n g W k ; g h y e p z a K i w f s ; g h y ; r h e j k u G ; f l j j y ; k u g a y ; N e h a f s ; F N h N k h N h k ; m y y h j k u G ; f l j j y ; k w W k ; k d p , d j i j N k k g h L m i l a n r a a c j T k ; K i w f s h d , d N k k g h l b a y ; # o e p y a p a y ; k w W k ; G w j N h w w N k k g h l b a y ; M f p a i t g w w A k ; t p f f g g l L s s d .

gy \$ I L my y P f s (Multiple Alleles)

n k z l y a k u G ; f l j j y p l ; g b m i d j d k u g g Z f f S k ; , U k h w W t b t q f i s n f h z L s s d . m i t X q f a k w W k ; x L q f a m y y P f s ; M F k ; (v . f h) n e l i l (T) k w W k ; F l i l (t) . , j p ; X q f a m y y P f s ; j p h ; k h w k ; m i l e j i t . x U k u g Z g y K i w j p h ; k h w k i l e j g y k h w W t b t q f i s c U t h f F f p l . x U F w g g p l c a p p j j p l ; x j j F N h N k h N h k f s p l ; x N u k l j j p ; x U F w g g p l g z i g f l L g g L j J f p l w % d W m y y J m j w F N k w g g l m y y P f s ; f h z g g l t h y ; m i t g y \$ I L k u g G f l j j y ; v d W k ; m i o f f g g L f p l .

kd p , u j j t i f f s ;

k d p d p k ; g y \$ I L m y y P f s ; f h z g g L f p l y d . F w g g h f g y N t W , u j j t i f f s p l ; k u G ; f l j j i y f ; \$ w y h k ; v j p n g h U s ; J z b f s ; (A n t i g e n) k w W k ; v j p n g h U s f s ; (A n t i b o d y) g w y p m w e j n f h s t j d ; % y k ; , u j j t i f a p l ; k u G f l j j i y m w e j n f h s s K b A k ; , u j j j j p ; f h z g g L k ; g F j p n g h U l f s ; m j d ; t i f f s ; (A B O) , u j j v j p n g h U s ; J z b f s ; k w W k ; v j p n g h U s f s ; g w y p e h k ; V w f d N t g j p d h u r k ; 7 M k ; g h j j p ; g a p l W s N s h k ;

ABO , u j j t i f f s ;

gy \$ I L my y P f s h d A B O , u j j t i f f s p l ; k u G ; f l j j y ;

x U k d p d p l ; , u j j k ; , d n d h U k d p d p l ; , u j j j j p l e j N t j p n g h U l f s p l ; m b g g i l a p ; N t W g L f p l . n g h U j j k p y h j , u z L , u j j t i f f i s x d w h f f y f F k N g h j m j p s s , u j j r p g G n r y f s ; x d W d ; x d W , i z e j , u j j n r y ; j p l r p a V w g L j J f p l y d . , u j j r p g G n r y y p l ; N k w G r r t T k w W k ; v g p P a y ; n r y f s p ; f h z g g L k ; v j p n g h U s ; J z b a p l ; f h u z k h f N t j p n g h U l f s p l ; N t W g g l t j d i k e p z a p f g g L f p l . l h f t h ; f h u y ; N y z l j n l a d h ; v d g t h ; k d p , u j j j j p ; c s s R B C a p l ; G w g g u g g y ; v j p n g h U s ; J z b A k w W k ; v j p n g h U s ; J z b B v d w , u z L t i f a h d v j p n g h U s ; J z b f s ; , U g g i j f ; f z l w e j h h ; v j p n g h U s ; J z b f s ; , U j j y ; m y y J , y y h k y p l j j y p l ; m b g g i l a p ; A , u j j t i f , B , u j j t i f k w W k ; O , u j j t i f v d w % d W t i f a h d , u j j t i f f i s (A B O) m t h ; f z l w e j h h ; , j p ; ' O ' t i f n f h z N h i u ' n g h j n f h i l a h s h f s ; v d g h ; 1902 M k ; M z L N y z l j n l a d U i l a k h z t h f s h f a t h d ;

b f h] n l y ; k w W k ;] ^ u y p v d g t h f s ; k p T k ; m h p h d A B v d w e h d f h t J , u j j t i f i a (n g h J g ; n g W e h) f z L g g p j j d h ;

1925 , y ; n g h d] b d ; v d g t h ; k d p d p l ; g y N t W , u j j t i f f s p l ; k u G ; f l j j y ; g y \$ I L m y y P f s h y ; e p z a p f g g L f p w v d f z t w e j h ; v e j x U e g u d ; , u j j t i f f i a A k ; e p z a p g g J F N h N k h N h k ; - 9 y ; c s s % d W m y y P f s ; M F k ; , e j t i f i a f l L g g L j j k ; k u g Z L m y y J I v d F w g g p g g l f p w . (L v d g J f z L g p g g h s u h d N y z t] n l a d h i u A k ; I v d g J I N j h m f S l b N d r i d A k ; F w p f k) k u g Z I M d J I ^A , I ^B , I ^O v d w % d W m y y P ; t b t q f i s n f h z L s s J . I ^A m y y P ; v j p n g h U s ; J } z b - A i a A k ; I ^B m y y P ; v j p n g h U s ; J } z b B i a A k ; F w p f p w . M d h y ; I ^O m y y P ; v e j x U v j p n g h U s ; J } z b i a A k ; F w p f t p i y . r p h d ; f z z B , k w W k ; c k p e R , N g h d w c l y ; j p t j j p ; v j p n g h U s ; J } z b f s ; f h z g g L k ; m t h f s ; R u g g h s h f s ; v d m i o f f g g L f p w d h ;

x t n t h U I ^A k w W k ; I ^B m y y P k ; b u h d] n g N u j ; n e h j p a p d c w g j j p n r a f p l w l . I ^A m y y P ; N m r p l y N y f N h r i k i d r ; (N A G) N r u f f p w . I ^B m y y P ; N y f N h j ; b u h d] n g N u j ; n e h j p a R u e j N y f N h i] ` H n g h U s ; v d g g L k ; % y g n g h U s h L N r h f f p w .

ABO , u j j t i f f s p l ; k u g a y ; m b g g i l

kuG i f	ABO , u j j t i f f s p l ; G w j N h w w k ;	, u j j r p g g Z k P f h z g g L k ; v j p n g h U s ; J } z b f s ; (Antigen)	g s h j k h t p ; f h z g g L k ; v j p n g h U s f s ; (Antibody)
I ^A I ^A	A t i f	A t i f	v j p n ; - B
I ^A I ^O	A t i f	A t i f	v j p n ; - B
I ^B I ^B	B t i f	B t i f	v j p n ; - A
I ^B I ^O	B t i f	B t i f	v j p n ; - A
I ^A I ^B	A B t i f	A k w W k ; B t i f	v j p n g h U l f s ; , y i y
I ^O I ^O	O t i f	v j p n g h U s J } z b , y i y	v j p n ; A k w W k ; B v j p n ;

I^O / I^O m y y P ; b u h d] n g N u j ; n e h j p v i j A k ; R u g g j p i y v d N t n t w W m y y P ; (Null allele) v d W m i o f f g g L f p l w d . N k Y k ; , i t N A O m y y J N y f N h i] % y g n g h U S l d ; N r h g g j p i y .

G w j N h w w t p p j p ; I ^A k w W k ; I ^B m y y P f s ; I ^O t p w F X q f p a j d i k i a n f h z b U f f p l w d . M d h y ; , i t , u z L k ; x d W f n f h d W X q F j d i k A l d ; (I ^A = I ^B) , U g g j h y ; , J ' , i z X q F j d i k ' v d m i o f f g g L f p w . , t w y p l ; X q F g z G r h e j g b e p y I ^A = I ^B > I ^O (D o m i n a n c e h i e r a r c h y) F o e i j f s ; j q f s ; n g w N w h f s p k p l e j , e j % d W m y y P f s p ; V N j D k ; x d i w g ; n g W p l w d . , j d h y ; M W t i f a h d k u g Z t i f f S k ; e h d F t i f a h d , u j j t i f f S k ; (G w j N h w w M f f K k) c U t h f p l w d . I ^A I ^A , I ^A I ^O , I ^B I ^B , I ^B I ^O , I ^A I ^B , I ^O I ^O v d w M W t i f a h d k u G t i f f i s N r a ; c a p p s ; n f h z L s s d .

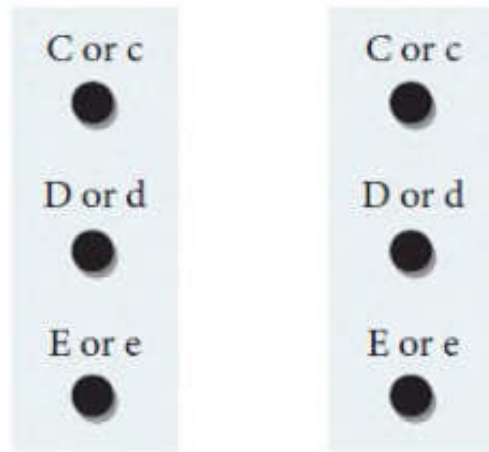
u P] ; m y y J R h f h u z p

R h f h u z p m y y J R h v j p n g h U s ; J } z b , u j j r p g g Z f f s p l ; N k w g u g g p ; f h z g g L f p l w d . 1940 y ; f h u y N y z t] n l a d h ; k w W k ; m n y f r h z t h ; n t a d h ; M f p a , U t U k ; K j y p ; k f h f h u P] ; v d D k ; u P] ; F u q F f s p k ; g w F k d p d p k ; , j i d f z L g p j j d h ; R h f h u z p v d w t h j i j j L g g h w w y ; j U f p l w D (, k A N d h n [d p ; D) v j p n g h U s ; J } z b i a f ; F w p f p w . D v j p n g h U s ; J } z b i a n g w w p l g g t h ; R h D c i l N a h ; (R h +) v d W k ; D

vj pgnghUs ; J}z b mwwt h; Rh D mwNwh; (Rh-) vdWk; mi of fggLt h; , ujjj j; f hz ggLk; uP] ; f huz p h d J XqF gz ghf kuG op fljj ggLf pW. , awi f a h f Nt mi dt h d ; g s h j k h t p k ; Df F vj p h d vj pgnghUs f s ; , Uggj p i y . Rh-(Rh mwNwh) , u j j k ; Rh+ (Rh-Dc i l N a h h) , u j j j N h L n j h h G V w g L f p N g h J m t h f s ; , u j j j j ; Df F vj p h d vj pgnghUs ; c U t h f p l w J . M d h y ; Rh c i l N a h h ; Rh m w N w h d ; , u j j j j g ; n g W k N g h J v t t p t p s T f S k ; c z t h t j p i y .

Rh f huz p a p l ; k u G o p ; f l l g g h L (Genetic Control of Rh Factor)

Rh f huz p a p l ; % d W n t t N t W m y y P ; , i z f s ; F N h N k h N h k ; , i z f s p l ; n e U f f k h d % d W n t t N t W , l q f s p ; m i k e j s s d . , d i w a g a d g h b y ; , u j j m i k g G n g h t h f C d e v d w n g a h f s p ; g a d g l j j g g L f p W .



/ g p u ; k w W k ; N j ; f U J N f h s ; - Rh , u j j t i f - m i k g n g h j j F N h N k h N h k ; , i z 1(3 , U g g p q f s ; k w W k ; x t n t h U , l j j p k ; 2 m y y P f s ; e p y i a c z h j j j y) .

% d W Rh m y y P ; , i z f s ; (C c , D d , E e) m i k g n g h j j F N h N k h N h k ; , i z - 1 y ; % d W n t t N t W m i k t p q f s p ; c s s d . x t n t h U F N h N k h N h k k ; x U C m y y J c , x U D m y y J d , x U E m y y J e t h a g G f h d k u G i f i a g ; n g w w p f F k ; v L j j f f h l L C D E / c d e , C d e / c D e , c d e / c d e , C D e / C d E N g h d w i t . m i d j j k u G t i f f s p k ; c s s X q f p a D m y y P f s ; Rh+ (c i l N a h h) G w j N h w w t i f i a c U t h f F f p l w d . m N N g h y ; , u z L x L q f p a g z G n f h z t k u G i f a p ; (d d) m y y P f s ; G w j N h w w t i f i a c w j j j p n r a f p l w d .

nt ad h; f UJ N h s ;

xU RhD i l a , Uggp j j ; vl L myy P f s ; ($R^1, R^2, R^0, R^2, r, r^1, r^{11}, r^1$) , Uf f p l yd vd w f Uj i j nt ad h; K d n k h o e j h t ; X q f p a R myy P f i s f ; n f h z t mi d j d ku G i f f S k ; (R^1, R^2, R^0, R^2) R^+ G w j N h w w t i f i a c w g j j p n r a f p l yd . m N j N g h y ; , u z L x L q f p a g z G n f h z t mi d j d ku G i f A k ; ($r r , r r^1 , r r^{11} , r y$) Rh^- G w j N h w w i j c w g j j p n r a f p l yd .

Rh f h u z p a p l ; , z f f k p l i k t s h f U , u j j r p g g Z r p j T N e f a (v h p N u h g s h j N h r p) / g P h y p ; (Erythroblastosis foetalis)

Rh , z f f k p l i k a h d J g s i s N g w w p l ; k P n g U k ; K f f p a j d t j i j n f h z L s s J . xU Rh^- n g z ; xU Rh^+ M i z k z e j f n f h s S k ; N g h J m t h f s p l ; F o e i j Rh^+ t h f , U f F k ; , j w F j e i j a p k ; , U e j n g w w f h u z p a f h u z k h F k ; , e j Rh^- j h a ; j d ; c l y p l ; Rh^+ F o e i j i a R k f F k N g h J c z h t h f f k ; n g W p w h t ; F o e i j g p v g g p l ; N g h J , u j j f F o h a f s p ; V w g L k ; N r j j j h y ; j h a p l ; N e h a j ; j i l f h g G k z t y k ; R h v j p n g h U s ; J j z b f i s m i l a h s k ; f h z f p l yd . , j d ; t p s t h f R h v j p n g h U l f s ; c w g j j p a h f p l yd . , j d h y ; c z t h d I g G t i f v j p n g h U l f s ; k p r p v a j h f c s s j h y ; m i t j h a N r a ; , i z g G j p R (Placenta) t o p a h f C L U t p f U t p l ; , u j j X l t j j j p ; f y f f p l yd . j h a ; c z h t h f f k ; n g w W D - v j p n g h U l f s ; c w g j j p a h f k ; N e u j j p ; F o e i j g p v e j t p k ; , j d h y ; K j y ; F o e i j g p v f F k ; t i u Rh^+ v j p n g h U s ; J j z b f n f j p h f j h a ; v t t p g h j p i g a k ; V w g L j d t j j p i y . k h w h f m N j j h a ; m L j j L j j Rh^+ v j p n g h U s ; J j z b f i s f ; n f h z t f U i t r ; R k f f p l w N g h J m i t f S f n f j p h f j h a ; c l y h d J v j p n g h U l f i s c w g j j p n r a f p l yd . , e j v j p n g h U l f s ; j h a ; N r a ; , i z g G j p R % y k ; f U t p l ; , u j j r p g g Z f f i s m o p f p l yd . , j d ; t p s t h f , u j j N h i f k w W k ; k Q r s ; f h k h i y c z t h f p l yd . , e e p y t s h f U , u j j r p g g Z r p j T N e h a ; m y y J r p R ` R k h i y b f ; N e h a ; (HDN) v d m i o f f g g L f p l yd .

t s h f U , u j j r p g g Z r p j T N e h i a j L f F k ; K i w

Rh^- j h a ; Rh^+ F o e i j i a R k f F k ; N g h J D - v j p n g h U l f i s v j p f f t y y n g h U i s (Anti D anti bodies) 28 t h u k k ; 34 t h u k k ; f U T w w j h a f F j L g G e l t b f i f a h f n f h L f f g g L f p l yd . Rh^- j h a ; Rh^+ F o e i j i a n g w n w L j j h y ; F o e i j g p v e j c l N d D v j p n g h U l f i s v j p f f t y y n g h U i s (Anti D antibodies) j h a f F n f h L f f N t z L k ; , j d h y ; , a y g h d N e h a ; j i l f f h g G c U t h t J l d ; f U t p l ; r p g g Z f f i s m o p f p l yd D v j p n g h U s ; j h a p l ; c l y p ; c U t h t J j L f f g g L f p l yd . N k Y k ; j h a ; f h g g k ; j h p F k ; N g h n j y y h k ; , k K i w i a N k w n f h s s N t z L k ;

g h y ; e p z a k ; (Sex determination)

g h y ; e p z a k ; v d g J c a p p o q f s p l N a M z ; n g z ; N t W g h L f i s c U t h f F f p l yd K i w f s h F k ; g h y ; F N u h N k h N h k f s ; xU g h y p l (Dioecious or Unisexual) c a p p o s p ; g h y p l j i j e p z a p f p l yd . g h y ; F N u h N k h N h k f s ; j t p a k P K s s m i d j d k ; c l y ; F N u h N k h N h k f s ; (Autosomes) v d m i o f f g g L f p l yd . g h y ; F N u h N k h N h k f s ; xU g h y p l j j j p ; c U t k ; x j j F N u h N k h N h k ; m i k g i g a k ; (Homomrophic) k w n w h U g h y p l j j j p ; c U t k ; N t W g l t F N u h N k h N h k ; m i k g i g a k ; (Heteromorphic) n f h z L s s d . x j j g h y ; F N u h N k h N h k f s ; n f h z t g h y p l j j j p ; x N u t i f a h d (Homogametic) , d r n r y f s ;

c wj j p hf pl yd. Nt Wgl t F NuhNkhNrkfi s (Heterogametic) nf hz t ghy pl j j ; , uz t t i f a h d , d r n r y f s ; c w j j p h f p l y d .

Y F NuhNkhNrk; kd p Y F NuhNkhNrkpl; ms T 60Mb MFk; , j D s; 60 kugZ f f s; nraygLk; ep ya p; c s s d. mNj Nghy; 165 Mb ms Ts s x F NuhNkhNrk; 1000 kugZ f f s; c s s d.

F NuhNkhNrk; m b g g i l a p h d g h y ; e p z a k ;

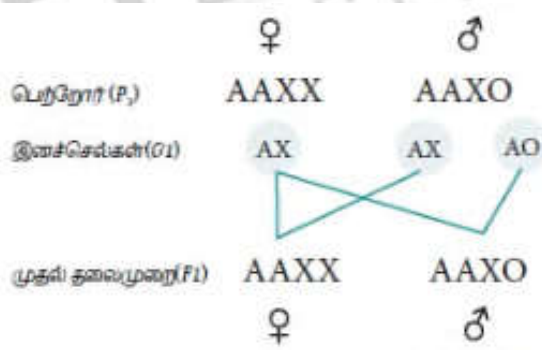
Nt Wgl t , d r n r y ; (Heterogametic) t i f g h y ; e p z a k ; Nt Wgl t , d r n r y ; g h y ; e p z a j j ; x U g h y p l c a p p Nt Wgl t , d r n r y f i s A k ; c w j j p n r a f p l y d . , j ; N r a ; c a p p s p l ; g h y ; f U T W j y p l ; N g h j e p z a p f g g L f p l .

Nt Wgl t , d r n r y ; M z ; (Heterogametic male)

, k K i w a p ; M z ; c a p p s ; Nt Wgl t , d r n r y f i s c w j j p n r a f p l y d . n g z ; c a p p s ; x j j , d r n r y f i s c w j j p n r a f p l y d . , j i d X X - X O k w W k ; X X - X Y t i f v d , uz t t i f a h f g p p f y h k ;

XX-XO t i f

, t t i f f h y e p z a k ; % i l G r r p s ; k w W k ; G r r p s h d f u g g h d ; G r r p s ; k w W k ; n t l l f f s p s p ; f h z g g L f p l y d . n g z ; c a p p s ; , uz t X F NuhNkhNrkfi s nf hz t x j j , d r n r y ; (XX) (Homogametic sex), K i w a p k ; M z ; c a p p s ; x U X F NuhNkhNrk n f h z t Nt Wgl t , d r n r y ; (XO) (Heterogametic sex) K i w a p k ; g h y ; e p z a k ; n r a f p l y d . , i z , y y h k y ; , U f F k ; X F NuhNkhNrk ; M z ; g h y p l j j e p z a p f p l y d .



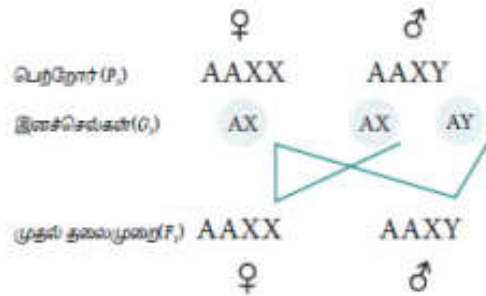
XX-XO t i f g h y ; e p z a k ;

, i z , y y h j X F NuhNkhNrk; nf hz t M z p p l e j , uz t t i f a h d t p e j r ; n r y f s ; c U t h f p l y d . m j h t J t p e j n r y f s p ; x U g h j p X F NuhNkhNrk n f h z t k w w g h j p X F NuhNkhNrk; m w W k ; f h z g g L f p l y d . , t w y p ; v e j t p e j n r y ; m z t n r y i y f U T w r ; n r a f p l v d g i j g ; n g h W j j N r a ; c a p p a p l ; g h y ; e p z a p f g g L f p l .

XX-XY t i f (i y N a j) ; t i f

, t t i f a h d g h y e p z a k ; k d p d ; k w W k ; g o g G r r p (Drosophila) f s p ; f h z g g L f p l y d . , j ; n g z ; c a p p s ; , uz t X F NuhNkhNrkfi s nf hz t x j j , d r n r y ; g z i g A k ; M z ; c a p p s ; x U X k w W k ; x U Y F NuhNkhNrkfi s f ; nf hz t Nt Wgl t , d r n r y ; g z i g A k ; n g w W s s d . x j j , d r n r y f i s nf hz t n g z ; c a p p s ; x N u t i f a h d K l i l i a c w j j p n r a f p l y d . m i t f s ; x t n t h d W k ; x U X F NuhNkhNrk h i k

kl Ľk nf hz Ľs s d. Nt Wgl Ľ , dr nry fi s nf hz Ľ ngz ; c a p p s ; x Nu ti fa hd Kl i li a c wj j p nra f p l wd. , t w w y ; r y X F Nu h k h N h k fi s Ak ; r y Y F Nu h k h N h k fi s Ak ; nf hz Ľs s d. f U T w r ; nra af ; \$ ba t e j nry y p l ; ti fi a f U f f s p l ; ghy p l j i j e p z ak ; nra f p l .
 v L j j f f h Ľ h Kl i l , X F Nu h k h N h k nf hz Ľ t e j nry y hy ; f U T w w h y ; mi t ngz ; t e j nt y y hy ; f U T w w h y ; mi t Mz ; c a p p a h T k ; kh W p l wd .



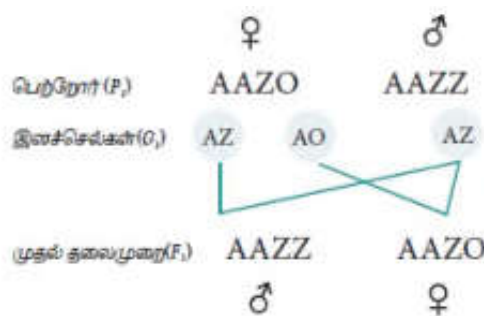
XX-XY ti f ghy ; e p z ak ;

Nt Wgl Ľ , dr nry ; ngz ; c a p p s (Heterogametic Female)

, t t i fa hd ghy ; e p z a j j y ; r y G r r p s ; kw W k ; r y K J n f Y k g p s h d k e f s ; C h t d kw W k ; gw i t f s ; , i t f i r ; N h e j Mz ; c a p p s ; , u z Ľ X F Nu h k h N h k fi s ng w y p l f f p l wd . vd Nt , i t x j j , dr nry fi s c U t h f F f p l wd . ngz ; c a p p s ; x U X F Nu h k h N h k kl Ľ k ; my y J X - F Nu h k h N h k l d ; x U Y - F Nu h k h N h k nf hz Ľs s d vd Nt ngz ; c a p p s ; Nt Wgl Ľ , dr nry ; Ki wa y ; , u z Ľ ti fa hd Kl i l fi s c U t h f F f p l wd . W f d Nt Nt Wgl Ľ , dr nry ; Mz ; c a p p s y ; XX-XO kw W k ; XX-XY ti fa y ; X kw W k ; Y v O j j f f s ; gad g L j j g g l j j hy ; , g N h j F o g g j i j j t p f f Nt Wgl Ľ , dr nry ; ngz f s y ; Z kw W k ; W v O j j Ki w Na X , Y f F < l h f g ; gad g L j j g g L f p l wd . Nt Wgl Ľ , dr nry ; ngz f s y ; ZO-ZZ kw W k ; ZW-ZZ M f a , u z Ľ ti fa hd Kl i l fi s ; f h z g g L f p l wd .

ZO-ZZ ti f

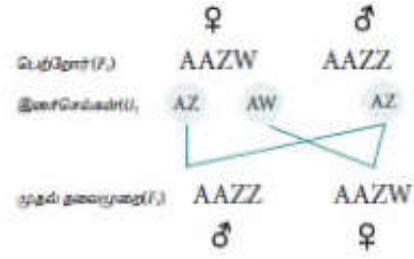
, t t i fa hd ghy ; e p z ak ; r y m e j p G r r p s ; t z z j j g ; G r r p s ; kw W k ; t P l f N h o p s y ; f h z g g L f p l wd . , t t i f ngz ; c a p p s p l ; c l y n r y f s y ; x U ' Z ' F Nu h k h N h k ; kl Ľ k ; c s s J . , i t Nt Wgl Ľ , dr ; nry t i f (ZO) M j y h y ; , u z Ľ ti fa hd Kl i l fi s c wj j p nra f p l wd . r y Kl i l fi s ; Z F Nu h k h N h k ; c l D k ; m w W k ; (O) f h z g g L f p l wd . m N j N g h y ; x j j , dr nry ; ti fa hd Mz ; c a p p s ; , u z Ľ Z F Nu h k h N h k fi s nf hz Ľs s d (ZZ).



ZO-ZZ ti f ghy ; e p z ak ;

ZW-ZZ ti f

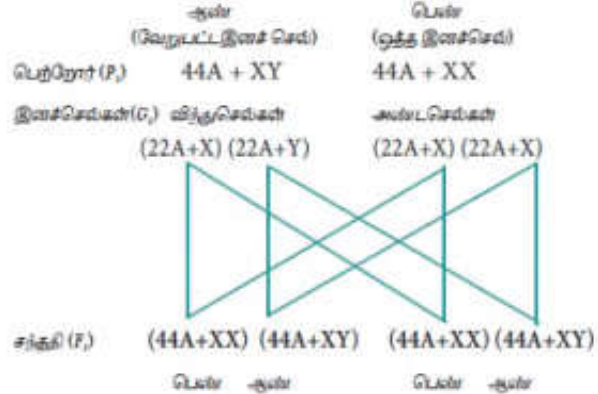
, tti fahd ghy eþ ak; rþ Grþs; ([þrp mej þGrþ kwk; KJF ehz ; c aþshd rþ kþs; C h d kwk; gw t f s þ; f hz ggLf þ yd. , i t f s þ; ngz ; c aþs; xU Z FNhkhN hi kAk; W FNhkhN hi kAk; nawW s d (ZW). Mf Nt mi t , uz L ti fahd Kl i l fi s c wj j þ nra f þ yd. mj þ; ZFNhkhN hi kAk; kwk; rþ W FNhkhN hi kAk; nf hz L s s d. Mz ; c aþs þ; c ly; nry f s þ; , uz L FNhkhN h k f s ; c s s d. , t w w þ; , dr nry; Mf f j j þ; NghJ xNu ti fahd t þ nry f s ; xj j , dr nry; (ZZ) Ki wa þ; c wj j þ h f þ yd.



ZW-ZZ ti f ghy; eþ ak;

kd þ d þ; ghy; eþ ak;

kd þ d þ; ghy; eþ ak; nra Ak; kugZ f f s ; , uz L ghy; FNhkhN h k f s þ; c s s d. , f FNhkhN h k f S f F ghy FNhkhN h k f s ; myyJ my Ny hN h k f s ; vdW nga h; ghY l b f s þ; ghy; eþ akhdJ , uz L ghy þ j j þ k; c s s ghy; FNhkhN h k f s þ; Nt Wgh i l mbggi l ah f f; nf hz L mi k f þ yd. vLj þ f h l h f ngz f s ; mi k f þ yd. vLj þ f f h l h f , ngz f s ; XXFNhkhN h k f i s Ak; Mz f s ; XYFNhkhN h k f i s Ak; nf hz L s s d h; kd þ d þ; nk h j j k; 23 , i z FNhkhN h k f s ; c s s d. mj þ; 22 , i z c ly; FNhkhN h k f S k; (44A) Xh , i z ghy; FNhkhN h k f S k; (XX myyY YY) ml qFk; ngz f s ; xj j , dr nry; gz G nf hz l xNu ti fahd mz l nry i y (, dr nry) c Ut h f F f þ yd h; xt nt hU mz l nry y þ k; xU X FNhkhN h k ; kl L Nk f hz ggLk; khw h Nt Wgl l , dr nry f i s c Ut h f Fk; Mz f s ; , U Nt W ti f t þ r nry f i s mj ht J X kwk; Y FNhkhN h k f i s f; nf hz l t þ nry f i s c Ut h f F f þ yd. , i j g Nghd Nw, gogGr þ þ þ; ghy; FNhkhN h k f s þ; mi kgGk; kd þ i d Nghd Nw XX-XY vdW j d d þ y gha; gh þ k þ j s s J.



kd þ d þ; ghy; eþ ak;

Y FNhkhN h k; kwk; Mz f s þ; t s h r þ

Y FNUhNkhNrk; gy kugZ ffs; , Uggi j Ak; mggFj ps; Mwy; kpf kugay; gz pis nts ggLj jk; jpd; nfhz tit vdWk; Y FNUhNkhNrk; gwywa jwNghi ja MaTfs; nj haggLj jfplwd. X FNUhNkhNrk; , kkgZ ffs ffd xjj vj p; , iz fs; , Uffyhk; myyJ , yyhkYk; , Uffyhk; Y FNUhNkhNrk; , UKi dfs jk; Nghypc ly; FNUhNkhNrk; gFj ps; c ss d (5%) (pesudoautosomal regions). , jwF , iz ahd gFj ps; X FNUhNkhNrk; c ss d. , ggFj p; Fdwy; gFgg; FWnfj pkhwyk; kW, iz T ei lngWf plwd. kPk; c ss 95% Y FNUhNrk dil a gFj ps; , iz ah Y gFj p hFk; (NRY). , ej , iz ah Y gFj ps; nraygLk; kugZ ffs; (Euchromatic) gFj p kwWk; nrayglh kugZ ffs; (Heterochromatic) gFj p vd , uz L rkkhd gFj ps hf gpf ggl Ls s d. nraygLk; kugZ gFj p; ghy; epz aggFj pY vd Dk; (Sex determining region-SRY) kugZ c ss J. kd pd; Y FNUhNkhNrk; , yyhep ya; jt pff Kbahky; ngz ; c a p h t s h r p m i l a t o p F f p w . ghy; epz a kugZ ggFj p X FNUhNkhNrk; f pl ah . , ej ghy; epz aggFj pY a p ; kugZ t p s nghUs; Kj p e j ; Mz p ; t e j f j j ; f h z g g L k ; t e j f e p z a f ; f h u z p a h F k ;

gogGrps; kugZ rkep y

C.B. gpb[] ; vdgH Kj d; Kj y; gogGrps; kugZ rkep y %y; ghy; epz a p f g g L t i j f ; f z l w e j h h ; Mz ghy pl j j p l ; f U T W y ; j p D f F Y F N U h N k h N r k f s ; N j i t a h d j h F k ; M d h y ; m J M z ; g h y p l j j j e p z a g g j y i y . n g z ; g o g G r p s ; n g z ; j d i k f f h d k u g Z f f s ; c l y ; F N U h N k h N r k f s ; c s s d .

kugayhs und gpb[] ; jd; Muharray; Kkka (3n) jdi k nfhz t ngz ; gogGrpald; , ayghd Mz ; Grpa fygG nraj NghJ c Ut hd Na; c a p s ; ghy; kwWk; c ly; FNUhNkhNrk; ; gytif Gpa , iz Tfisf; fz l w e j h h ; 1921y; eljj ggl , rNrhj dfs; fpljj KbTfs; mbggi lay; gogGrpald; X FNUhNkhNrk; ; c ss ngz ; jdi k f f h d k u g Z f f S k ; c l y ; F N U h N k h N r k f s ; c s s Mz ; j d i k f f h d k u g Z f f S k ; , i l N a a h d k u G r ; r k e p y N a , g G r p s ; g h y p l j j j e p z a p f p w v d g p b [] ; f z l w e j h h ; v d N t g o g G r p s ; c l y ; F N U h N k h N r k f s p l ; n j h F j p F k ; X F N U h N k h N r k f F k ; , i l N a f h z k ; t p p N k g h y p l j j j e p z a p f p w d . , t t p p N k g h y ; F w a P l v z ; v d g g L f p w . , j i d f e f f z t t h W n t s g g L j j y h k ;

$$ghy; FwaPl vz ; = \frac{X FNUhNkhNrkfspl; vz z pj f}{c ly; FNUhNkhNrk; nj hFj pspl; vz z pj f} \left(\frac{X}{A} \right)$$

FwaPl vz z y; VvgLf pl w khwyk; c a p s ; Gwj N h w w g h y ; g z g y ; n t s g g L f p w . Kkka ngz ; gogGrpa (3A:3X) , ul l ka MZ ld; (2A:Xy) fygG nraj MaT p ; KbTfs; nf h L f f g g l L s s d . Kkka (3A:XXX) ngz ; GrpFk; , ul l ka (2A:XY) Mz ; GrpFk; , i l N a n r a a g g l g p b [] p l ; f y g G M a T K b T .

Mz / ngz ;	A+X	A+Y
2A+XX	3A+XXXKkka ngz ;	3A+XXY Kkka , i l ghy; c a p
2A+X	3A+XX Kkka , i l ghy; c a p	3A+XY kpf Mz ;
A+XX	2A+XXX kpf ngz ;	2A+XXY , ul l ka ngz ;
A+X	2A+XX , ul l ka ngz ;	2A+XY , ul l ka Mz ;

X:A t p l ; F w a P L v z ; 1.00 v d p y ; m t T a p p s ; , a y g h d n g z f s h f c s s d . F w a P L v z ; 1.00 F N k y ; v t t s T \$ b d h Y k ; m i t n g z f s h f N c s s d . F w a P L v z ; 0.50 v d , U e j h y ; m i t , a y g h d M z f s h f c s s d . N k Y k ; , k k j p G 0.50 F v t t s T F i w t h f , U e j h Y k ; m i t M z f s h f N c s s d . F w a P L v z ; 0.67 M f , U e j h y ; , i l g h y ; c a p a h f c s s d . k p f M z f S f f h d F w a P L v z ; 0.33 M f T k ; k p f n g z f s p l ; F w a P L v z ; 1.50 M f T k ; c s s d . , t t p l t i f c a p p S k ; t y p k a w w k y L f s h f c s s d .

X-F N u h N k h N h i k n` d f p ; v d g t h ; 1981 M k ; M z L f z L g b j j h h ;
Y-F N u h N k h N h i k j b t d j ; v d g t h ; 1902 y ; f z L g b j j h h ;

g y g G r r p s p y ; n g z ; j d i k t s h r r p a g h y ; k h w w p k u g Z (Sex switch gene) t o p l j j f p l y d . , e j g h y ; n f h y p k u g Z (SXL) X F N u h N k h N h k p y ; f h z g g L f p l y d .

g h y ; n f h y p k u g Z , u z L t i f a h d e p y f i s f ; n f h z L s s d . , t t i f a h d k u g Z n r a y g L k ; e p y a p y ; (j p f F k ; N g h J) n g z ; j d i k t s h r r p a A k ; n r a y g l h j e p y a p y ; (% L f p l w N g h J) M z ; j d i k t s h r r p a A k ; t o p l j j f p l y d . N k Y k ; X F N u h N k h N h k p y k ; c l y ; F N u h N k h N h k p y k ; c s s N t W r y k u g Z f f s ; g h y ; k h w w p k u g Z f f i s f l L g g L j j f p l y d .

வ. எண்	புறத்தோற்ற ஆக்கம்	X குரோமோசோம்களில் எண்ணிக்கை (X)	உடல் குரோமோசோம தொகுதிகளில் எண்ணிக்கை (A)	பாதி குறியீட்டு எண் = $\frac{X}{A}$
1	மிலக பெண்	3	2	$3/2 = 1.5$
2	இயல்பான பெண்	நூற்றமயம்	4	$4/4 = 1.0$
3		மும்மயம்	3	$3/3 = 1.0$
4		இரட்டைமயம்	2	$2/2 = 1.0$
5		ஒற்றைமயம்	1	$1/1 = 1.0$
6		இடைபால் உயிரி	2	3
7	இயல்பான ஆண்	1	2	$1/2 = 0.50$
8	மிலக ஆண்	1	3	$1/3 = 0.33$

g o g G r r p s p y ; M z ; j d i k c U t h t j w F Y F N u h N k h N h k p l ; , U g G f l l h a k h F k ;

, U g h y ; c U t k ; (Gynandromorph)

, t t i f a h d c a p p q f s p l ; r y c l y ; g F j p s ; M z ; g z G i s A k ; k w w r y c l y ; g F j p s ; n g z ; g z G i s A k ; n t s p g L j j f p l y d . M z ; k w W k ; n g z ; k u G i f f i s f ; n f h z l j p f f s h y ; , t t i f c a p p s ; c l y h f f k ; n g w W s s d (n k h i r f ; j d i k) .

ms T < L n r a j y ; g h u ; c W g G s ; (Dosage Compensation - Barr Body)

1949 M k ; M z L g h h ; k w W k ; n g h t k ; M f p a , U t U k ; n g z ; G i z a p l ; e u k G n r y y p y ; x U m l h j j p a h d c W g i g f z l w e j d h ; m i t M z ; G i d a y ; f h z g g L t j p i y . , e j m l h j j p a h d c W g i g g h y ; F N u h N k l b d ; (Sex chromatin) v d W m i o j j h f s ; g p d h ; g h u ; c W g G s ; v d m i o f f g g l l d . X Y F N u h N k h N h k ; t i f g h y ; e p z a p j p y ; M z ; c a p p s ; x U X F N u h N k h N h i k A k ; n g z ; c a p p s ; , u z L X

FNUhNkhNrkf i s Ak; nf hz Ls s d. ghy plj j pF , i l Na Na hd , ej mst Pl Nt Wgh i l c a p p s y ; vgg b < L nra j p w v d f p w t p l h v O f p w . ghY j l b f s p l ; ngz ; c a p p s y ; xU X FNUhNkhNrk; kl LNK nray gL f p l w d . , d Nd hU X FNUhNkhNrk; nray gl hky ; , Uggj hy ; mst Ef s p l ; Nt Wgh i l < L nra j n f h s f p l w d . , j d hy ; Mz ; kwWk ; ngz ; Mf j a , U ghy p l c a p p s y k ; xU nry y f F xU 'X' FNUhNkhNrk; kl LNK nray j p w d ; ngwWs s J .

nray wv FNUhNkhNrk gh; c l y f s h f c s s d v d Nk h p y p a h d ; K d n k h o p j h ; , i t ngz ; c a p p s y ; k p neU f f k h f R U z L FNUhNkl b d p l ; f h z j j f f t b t k h d n` l b N h FNUhNkl b d ; Mf khWf p w . (i ya h d ; f U J N f h s ; - Lyon's hyp o t h e s i s) . xU nry y y ; c s s gh; c W g g p l ; v z z p i f m r n r y y y ; c s s X FNUhNkhNrkf s p l ; v z z p i f i a t p x d W F i w t h F k ; X O t i f Mz ; c a p p s ; xU gh; c W g i g ngwWs s d .

gh; c W g G s p l ; v z z p i f N- t p p a g ; g p l g w W p w . N-1 t p p a y ; (N y p l e j x d i w f o p j y ; t p p N v d g j n r y y y ; c s s X FNUhNkhNrkf s p l ; n k h j ; v z z p i f M F k ;

Nj d P f s p l ; xw i w k a - , u i l k a e p y :

i` kNd hgbuh t i f i a r ; N r h e j G r p s h d N j d P f s ; v W k G s ; k w W k ; F s t p s y ; nghJ t h f xw i w k a - , u i l k a K i w a y ; ghy ; e b z a k ; e i l n g W f p l w d . , k K i w a y ; N r a ; c a p p s p l ; ghy p l k ; m i t n g W f p w FNUhNkhNrk ; n j h F j a p l ; v z z p i f i a n g h W j d e b z a p f g g L f p w . f U T w w K l i l f s ; ngz ; c a p p s h f T k ; (, u h z p k w W k ; N i y f f h u N j d P f s) f U T w j K l i l f s ; Mz ; N j d P f s h f f d d p , d g n g U f f K i w a y k ; (Parthenogenesis) t s h r r a i l f p l w d . Mz ; N j d P f s y ; FNUhNkhNrkf s p l ; v z z p i f g h j a s N t c s s d (xw i w k a k) . ngz ; N j d P f s y ; FNUhNkhNrkf s ; , U k l q f h f c s s d (, u i l k a k) . , j d h y ; , k K i w g h y ; e b z a k ; v d m i o f f g g L f p w .

, t t i f a h d ghy ; e b z a k ; N j d P f s p l ; r % t h o f i f g h z h k j j p w t o p F f F f p l w d . xU , u i l k a j d i k n f h z t N j d P , u h z p ; N j d P h f p \$ l t j j p w h d K l i l f i s , L f p l w d . f U T w w K l i l a y ; , U e j c U t h F k ; g w n g z ; N j d P f s ; , u h z p ; N j d P , L k ; K l i l f i s g u r k h o g j w F k ; m j d ; , d g n g U f f n t w w p F k ; k i w k f k h f j q f S f f h f T k ; g q f s p f p l w d . v d N t , j j i f a e p o t c w t p l h ; N j h t (Kin selection) v d m i o f f g g L f p w . xU t i f s h d ` h n k h i d r ; R u g g j d ; % y k ; , u h z p ; N j d P N i y f f h u N j d P f s p l ; , d g n g U f f j p i d x L f f p j d ; r % t h o f i f # o i y f l t i k j d n f h s f p w .

ghy ; r h e j k u G f l j j y ; (Sex Linked Inheritance)

Vj h t J xU ghy ; FNUhNkhNrk p ; m i k e j s s k u g Z r y g z G s p l ; k u G l j j i y e b z a p f p l w d . , J N t ghy ; r h e j k u G f l j j y ; M F k ;

X m y y J Y FNUhNkhNrk p l ; n t t N t W g F j p s y ; f h z g g L k ; k u g Z f f s ; ghy r h e j k u g Z f f s ; v d W m i o f f g g L f p l w d . X FNUhNkhNrk p l ; n t t N t W g F j p s y ; f h z g g L k ; k u g Z f f s ; X r h e j k u g Z f f s ; M F k ; Y FNUhNkhNrk p l ; n t t N t W g F j p s y ; f h z g g L k ; k u g Z f f s ; Y r h e j k u g Z f f s ; m y y J N h y h z b h p ; [P f s ; (Holandric genes) v d m i o f f g g L f p l w d . Y r h e j k u g Z f f s f F , i z a h d m y y P f s ; X FNUhNkhNrk p ; , y i y . Y r h e j k u g Z f f s ; Y FNUhNkhNrk l d ; N r h e j f l j j g g L t j h y ; Mz ; ghy p l j j y ; k l L N k m i t j d ; g z G i s G w j N h w j j y ; n t s p g L j d f p l w d . ghy ; r h e j g z G s p l ; k u G f l j j y ; ngz f i s t p Mz f s y ; nghJ t h f m j p k ; f h z g g L f p l w d . V n d d y ; Mz f s ; n` k p r f] ; (Hemizygous) j d i k n f h z t t h f s h f , Uggj hy ; xU j p h ; k h w w m y y P ; m L j j j i y K i w f F f l j j g g L k ; N g h J m j w f h d g z i g n t s p g L j d f p l w d .

nt nt W gFj p s ; c s s X r h e j m y y J Y r h e j k u g Z f f s ; (x t t h j j d i k g F j p s)
F d w y ; g F g g l ; N g h J , i z N r h t N h m y y J F W n f j p ; k h w j j y ; g q F n f h s t N h
, y i y . v d N t X m y y J Y r h e j k u g Z f f s ; k u G o p f l j j g g L j N y g h y ; r h e j
k u G f l j j y ; v d W m i o f f g g L f p l w l .

X r h e j k u g Z t p l ; k u G f l j j y ;

r p g G - g r i r e p f F U L m y y J l h y N h d p k ; , u j j f r p N e h a ; N g h d w i t
k d p d y ; f h z g g L k ; X r h e j k u g Z t p l ; k u G f l j j y Y f F v L j j f f h L f s ; M F k ;

, u j j f r p N e h a ; (R k h / g y p a h)

R k h g y p a h n g h t h f , u j j f r p N e h a ; (B l e e d e r s ' s d i s e a s e) v d
m i o f f g g L f p l w l . , J n g h t h f n g z f i s t p M z f s ; m j p k ; f h z g g L f p l w l . 1803y ;
[h d ; N h l N h v d g t h ; K j d ; K j y p ; k u G f l j j y ; m b g g i l a p h d , e N e h a p d g w w a
j f t y f i s m s p j h ; , u j j f r p N e h a ; x L q f a X r h e j k u g Z t h y ; V w g L f p l w l .
, u j j f r p N e h a f f h d x L q F k u g Z i t f ; n f h z t e g h d ; , u j j y ; , a y g h d , u j j c i w
n g h U s ; (j p r k N g h p d h j t b d) f h z g g L t j y ; y . v d N t r p w h a q f s ; V w g l t h y k ; , u j j k ;
n j h h r , p a h n t s p a w p , w g G F t o p F f f p l w l . n g z f s ; , e N e h a ; f l j j p s h f T k ; M z ;
, a y g h f T k ; , U f F k ; N g h J g p f f p l w k f d f s ; 50% N g U f F , e N e h a ; f l j j g g L f p l w l .
F W F k W F (c r i s s c r o s s) k u G f l j j i y , J g p l g w w p l w l .

e p f F U L

k d p d y ; X q F j d i k n f h z t X r h e j k u g Z f f N s e p q f i s g h g j w f F c j T k ;
\$ k G n r y f s p l ; c w g j j p F f h u z k h f , U f f p l w l . , k k u g Z f f s ; x L q F e p y a p ;
, U e j h y ; , t w w h y ; \$ k G n r y f i s c U t h f f K b t j y ; y . x j j j d i k n f h z t x L q F
m y y p f i s g ; (X ° X °) n g w W s s n g z f s ; k w W k ; g h j a s T x L q F m y y p f i s (X ° Y)
n g w W s s M z f s ; M f p a h ; r p g G k w W k ; g r i r e p q f i s N t W g L j j a w a K b t j y ; y .
f f f z t , u z L t i f a h d j p k z q f s p l ; t o p a h e p f F U L t p l ; k u G f l j j i y m w a y h k ;

x U , a y g h d g h i t A i l a n g z Z f F k ; x U e p f F U L c i l a M Z f F k ; , i l a p h d
j p k z k ; x U , a y g h d g h i t A i l a n g z ; x U e p f F U L M i z k z f F k ; n g h O J F 1
j i y K i w n g z f s ; f l j j p s h f c s s d h ; , e j F 1 j i y K i w a p ; f l j j p s h f c s s
M d h y ; , a y g h d g h i t A i l a n g z i z x U , a y g h d g h i t A i l a M z ; k z f F k n g h O J
F 2 j i y K i w a p ; x U , a y g h d g h i t A i l a n g z ; x U , a y g h d g h i t A i l a f l j j p a h f
c s s n g z ; k w W k ; e p f F U L M z ; M f p a h ; g p f f p l w d (3 : 1) . e p f F U L g z g h d J
j e j j a p k ; , U e j f l j j p s h f c s s k f s ; t o p N g U d f F f l j j g g L t J F W F k W F
k u G f l j j y ; v d m i o f f g g L f p l w l .

, ayghd ghñt Ai la ngz ; epw FUL Mi z kz fFkngHOJ c z t hf pl w
epw FUL kuG flj j y ;

xU , ayghd ghñt Ai la MZ fFk; epw FUL c ila ngz Z fFk; , ila yghd
j pl kz k; xU , ayghd ghñt Ai la Mz ; (X+Y) xU epw FUL ngz i z (X°X°)
kz fFkngHOJ F1 ji yKi w kfd s; mi dt Uk; , ayghd ghñt Ai la flj j psh Tk;
c s s dh;

, ej F1 ji yKi wi ar; Nhej flj j psh c s s ngz ; xU , ayghd ghñt Ai la
Mz ; xU epw FUL ngz ; kwk; xU epw FUL Mz ; Mf pl ah; gpw f pl wd h;

Y-rhej kugZ ffs pl; kuG flj j y ;

Y-FNuhkhN hk; xt t hj di k (Nonhomologous) nf hz t gFj p s p; c s s
kugZ ffs; xU Mz p k pl eJ kw r whU MZ fF Neuba hf f; flj j ggLf pl wd. kd p d p; Y-
rhej kugZ ffs; myyJ N hy hz t h p; [p f s; fhJ kly p; k p mj p khf
Kbt s h; Yf Ff; fhuz khFk; (i` gghbi uf N hr p) , ggZ G jei j a p k; , UeJ kf D f F
Neuba hf flj j ggLf pl wJ. Vnd d p; Mz f s; Y-FNuhkhN hi k jei j a p k; , UeJ
Neuba hf g; ngW pl wd h; X FNuhkhN hi k kl L Nk jei j a p k; , UeJ ngW j hy; ngz f s ;
ghj p f ggLt j p i y .

FNuhkhN hk; nj hf gG ti ugl k; (Karyotyping)

xU nryy p; c s s FNuhkhN hk; nj hf j p a KOi ka hf g; g p nj Lj J mt wi w
, i z f s hf t h p rgLj J k; nj h p El gNk FNuhkhN hk; nj hf gG ti ugl k; MFk;
FNuhkhN hk; ti ugl k; (I di ogram) vd w nrhy; FNuhkhN hk f i s gl khf
f h r p Lj J ji y Fw p Fk;

FNuhkhN hk; nj hf gG ti ugl k; j a h p Fk; Ki w

[pl ah kwk; y p hd; (Tjio and Levan) (1960) Mf p a , Ut Uk; kd p , u j j j j p; c s s
y p Ngi rl L fi s vs p a Ki wa p; t s hggJ Fw p J t s f f pl h; , r nry f s pl; ki w k f gg p J
J z t ggl L nkl t hNg] ; ep y i a mi l AkngHOJ mj p; N hy r p pl; (Colchicine) N h j j
c l d; m r nry f s; nry; g p y; ep o i t m N ep ya p; ep j p p t d. g d h; nkl t hNg] ;
ep ya p; c s s nryy p; mi dj J FNuhkhN hk f S k; gl nkL f f ggl t J. gl j j p pl eJ
xt nt hU FNuhkhN hk k; j d p j d p hf nt l bnaLj J mt w w d; x j j , i z f N s hL
(Homologus pair) t h p rahf mi k j j d h; , j j i fa t h p rai kgNgNa FNuhkhN hk;
nj hf gG ti ugl k; (Karyotype) vd W mi os s ggLf p wJ. FNuhkhN hk f s p; mi kgG kwk;
Nt Wgh i l m w a K b f p wJ .

FNuhkhN hk; nj hf gG ti ugl j j pl; gad f s ;

- v ghy pl qfi s (Mz ; kwk; ngz) mi l a h s k; f h z c j T f pl wJ .
- v eP f k; , u b j j y > , l k n g a h y ; kwk; FNuhkhN hk f s ; g p a h e p y Ng h d w
FNuhkhN hk; g p o r r p i s f z t w a g a d g L f pl wJ .
- v FNuhkhN hk; Fi w g h L f s h d x O q f w w g d k a k; (Aneuplidy) Ng h d w t w i w f z t w a
g a d g L f pl wJ .
- v r p w d q f S f f p l N a a h d g h z h k c w T f i s f z p f c j T f pl wJ .
- v , j n j h o p El g j j pl ; % y k; k d p d p ; f h z g g L k ; k u g a y ; N e h a f i s f z t w a y h k ;

kd p d pl ; F NuNkhNrk; nj hFGG t i ugl k;

nrd t NuNkhNrk; , l k; kwWk; , U fuqfs pl ; xggPL eBk; , t wwpd ; mbggi la y ; kd p F NuNkhNrkf i s %dW ti fahf gpb f yhk; mi taht d: nkl t h nrd t h p > Ji z nkl t h nrd t h p ; kwWk; mf NuNrd t h p ; MFk; F NuNkhNrkf s pl ; G fggLj j mt wwpd ; eBj j j mbggi lahf nf hz L , wqFt h p ray ; A K j y ; O t i u FOf f s hf t i fggLj j ggl f pl wd .

kuG f hy ; t op nj h h ; gFgghaT (Pedigree Analysis)

kuG f hy ; t op nj h h ; vd gJ nghUj j kh d kuG ; FwaEfi sf ; nf hz L ti uaggl t xU FLkg kukhFk; , j d %y k ; Fwggp t Gwg ; gz Gf s pl ; kuG f l j j y ; t op i sf ; fz t w a y h k ; xU FLkgj nj h h y ; gz Gf s ; vt t h W flej gy j i y Ki w f s hf N j h d W f pl wd vd gi j g ; g w w a g b g N g kuG f hy ; t op ; nj h h ; gFgghaT vd ggl k ;

kugay ; Fi wghLfs ;

kugay ; Fi wghLfs ; vd gi t xU Neha ; myyJ r p l t NuNk ; MFk ; , i t xU c a p a p ; j d ggl t b . v d . y t p l ; , a y g w w g w o e p y j d i k a h y ; myyJ N f h s h W f s h y ; c U t h f pl wd . xU kugZ t y ; VwgLk ; r p w j B h k h w y k ; K j y ; F NuNkhNrk ; nj h F j p m y y J xU K O i k a h d F NuNkhNrk I d ; N h j j y ; myyJ , o j j y ; t i u a y h d g u e j t P i r k u g a y ; F i w g h L f s ; v d f NuNk ; k u g a y ; F i w g h L f i s , u z L t i f a h f g p b f y h k ; mi taht d nkd t y a d ; Fi wghLfs ; kwWk ; F NuNkhNrk ; Fi wghLfs ;

nkd t y pl ; Fi wghLfs ; (Mendelian disorders)

xU kugZ t y ; VwgL f pl w k W r B kgG myyJ j B h k h w y k > n k z t y p l ; F i w g h i l V w g L j j f f pl wd . n k z t y p l ; k u G f l j j y ; t p p s pl ; g b N a , i t N a ; c a p a p S f f f ; f l j j g g L f pl wd . j y h r R a h > m y g p l p k > g p d y f P N h e R a h > m h p h s ; n r y ; , u j j N h i f N e h a ; k w W k ; ` d b q l d ; N f h h a h N g h d w i t n k z t y a d ; F i w g h L f S f f v L j j f f h l f s h F k ; , e j t i f a h d F i w g h L f s > X q F j d i k m y y J x L q F j d i k n f h z N h k w W k ; c l y ; F NuNkhNrk ; myyJ g h y ; F NuNkhNrk ; r h e j g z g h f N t h , U f f y h k ;

j y h r R a h (Thalassemia)

, J c l y ; F NuNkhNrk y ; c s s xU x L q F g z G k u g Z t p l ; j B h ; k h w y j p l h y ; V w g L k ; N e h a h F k ; , e N e h a p l h y > , u j j r p g g Z f f s ; m j p k h f r p j f f g g L f pl wd . , a y G F k h w d ` R k h F N s h g p l ; % y f \$ W f s ; c U t h t N j , j w f f ; f h u z k h F k ; , a y g h d ` R k h F N s h g p l ; e h d F g h y p n g g i l L r q f y p a h y ; M d J m j y ; 2 M y g h k w W k ; 2 g P t h F N s h g p l ; r q f y p s h F k ; j y r R a h N e h a h y ; g h j p f g g l t t h f s pl ; M y g h m y y J g P t h r q f y p s y ; V j h t n j d W g h j p g l L s s j h y ; , a y G F k h w d ` R k h F N s h g p l ; % y f \$ W f s ; c U t h f p , u j j N h i f i a V w g L j j f f p l .

g h j p f g g l L s s ` R k h F N s h g p l ; r q f y p t i f a p l ; m b g g i l a y ; M y g h k w W k ; g P t h j y r R a h v d , U t i f f s h f g ; g p b f y h k ; 16-Mk ; F NuNkhNrk y ; n e U f f k h f m i k e j H B A 1 k w W k ; H B A 2 M f a , u z L [B f s ; j y h r R a h i t f l L g g L j j f f pl wd . j B h k h w y k ; m y y J e P f k ; m i l e j x d W m y y J x d W f F N k w g l t M y g h k u g Z f f s ; M y g h j y h r R a h v d g J g P t h F N s h g p l ; r q f y p c w g j j p g h j p g i l t j h y ; V w g L f p l . , j i d F NuNkhNrk ; 11y ; c s s x w i w [B ; (HBB) f l L g g L j j f f p l . n g h j t h f f h z g g L k ; , t t i f j y h r R a h \$ y a p l ; , u j j N h i f (Cooley's anaemia) v d T k ; m i o f f g g L f p l . , e N e h a p l h y ; M y g h r q f y p c w g j j p m j p h p j , u j j r p g g Z f f s pl ; r t f f s ; N j K W f pl wd .

gō d y f ĩ ħēhā h

, J gō d y; myi d d; t s ħ r p j k h w w g p t p; Fi w g h l Ľ Neha ħ F k; (Inborn error of metabolism). c l y; F N u h N k h N ħ k f s p; c s s x U , i z x L q F k u g Z f f s h y; , e N e h a; V w g L f p w . F N u h N k h N ħ k; 12 y; m i k e j s s gō d y; myi d d; i ` l u h f] p l y] ; v d w f y y B y; n e h j p a R u g g j w F f; f h u z k h d P A H k u g Z t p l; j p ħ k h w w j j h y; , e N e h a; c z Ľ ħ f p w . gō d y; m y i d i d i l N u h r p l ħ f k h w w , e n e h j p m t r p a k h F k; , e N e h a h y; g h j p f g g l Ľ t ħ f S f F , e n e h j p R u f f ħ j . , j d h y; N j q f a gō d y; myi d d; i ` l u h f] p l y] ; v d w f y y B y; n e h j p a R u g g j w F f; f h u z k h d P A H k u g Z t p l; j p ħ k h w w j j h y; , e N e h a; c z Ľ ħ f p w . gō d y; m y i d i d i l N u h r p l ħ f k h w w , e n e h j p m t r p a k h F k; , e N e h a h y; g h j p f g g l Ľ t ħ f S f F , e n e h j p R u f f ħ j . , j d h y; N j q f a gō d y; myi d d f s; gō d y; i g U t p; m k p k h f T k; k w W k; m j d; t o p n g h U s ħ f T k; k h W p l w d . , j d; t p s t h y; m j p P i s % i s Fi w g h l Ľ Neha; N h y; k w W k; K b f s p; Fi w t h d e p k p s; M f p a i t c z Ľ ħ f p l w d . gō d y; i g U t p; m k p k; r p e f t o p a ħ f n t s p a w w g g L f p w .

e p k p Fi w g h l Ľ Neha; (Albinism)

e p k p Fi w g h l Ľ Neha; x U t s u r p j k h w w g p t p Fi w g h l Ľ Neha ħ F k; (Inborn error of metabolism)., i t c l w F N u h N k h N ħ k p; c s s x L q f a [ħ h y; V w g L f p w . N j h y p l; e p j j p F n k y d p l; e p k p s; f h u z k h f c s s d . n k y h d p l; e p k p , y y h j e p y ' e p k p Fi w g h l Ľ Neha; v d m i o f f g g L f p l w d . x U e g u x L q f a m y y p f i s n g w w p l F k N g h j Ľ l N u h r p l d] ; n e h j p a c w g j j p n r a a K b a h j . n k y h d h i r l ; n r a y f s p; c s s i l i ` l u h f] p gō d y m y i d i d (DOPA) n k y h d p l; e p k p ħ f k h w w , e n e h j p N j i t g g L f p l w d . , e N e h a h y; g h j p f g g l Ľ e g u f s p l; N j h y > k a p s l u p ; k w W k; g y g F j p s p; , a y g h d v z z p i f a p; n k y h d h i r l ; n r y f s; f h z g g L k; M d h y; m t w w p; n k y h d p l; e p k p , U g g j p i y .

3-4 i l i ` l u h f r p

gō d y m y i d d (DOPA) $\xrightarrow{i l N u h r p l d]}$ n k y h d p l ;

` d b q Ľ d ; N ħ h u a h

, J k d p d p; c l w F N u h N k h N ħ k p l; X q F j d i k n f h z Ľ n f h y y p k u g Z t h y; V w g L f p w . j d d a y g h d c l y; e l f f k; k w W k; g b g g b a h d e u k G k z Ľ y r p j T > m j D i d; k d e p y g h j p G k w W k; c l y g y k; F d w y; M f p a d , e N e h a p l; g z Ľ s ħ F k; , e N e h a; n f h z Ľ e g u f s; 32 k j y; 40 t a J f f p l N a , w g i g r e j p f p h u f s;

F N u h N k h N ħ k; g p o r r p s ; (Chromosomal Abnormalities)

k d p D i l a x t n t h U , u Ľ l k a (2n) c l y n r y f S k; 46 F N u h N k h N ħ k f i s (23 , i z f s) n g w W s s d . F N u h N k h N ħ k p l; m i k g G m y y J v z z p i f a p; V w g L f p l w k h w w q f s; F N u h N k h N ħ k; Fi w g h l Ľ Neha f i s c z Ľ ħ f F f p l w d . n g h j t ħ f > n r y; g s t p; V w g L k; gō o f s h y; F N u h N k h N ħ k p; K u z g h l f s; c z Ľ ħ f p l w d . n r y g p p p l N g h j F N u h N k h N ħ k f s p l; F N u h N k h N ħ k f s; r u p u g p a h j j h y; x d N w h m y y J m j w F N k w g l Ľ F N u h N k h N ħ k f s p l; v z z p i f m j p u p N h m y y J Fi w e N h f h z g g L t J x o q f w w g d k a k; (m d A e s h a b) v d g g L k; F N u h N k h N ħ k f s; r u p u g p e j x J q f h j j h y; , e e p y c z Ľ ħ f p l w d . x U F w g g p l Fi w g h l Ľ Neha p l; g z Ľ s ħ f n t s p g g L f p w g y N t W m i l a h s q f S k; m w F w p S k; r p Ľ Ľ N u h k; v d g g L k; k d p d p Ľ T d; r p Ľ Ľ N u h k > l u d u; r p Ľ Ľ N u h k > f p s d / n g y Ľ u; r p Ľ Ľ N u h k; k w W k; g l Ľ h t; r p Ľ Ľ N u h k; N g h d w F N u h N k h N ħ k; Fi w g h l Ľ Neha f s; f h z g g L f p l w d .

(m) k d p d p; f h z g g L k; c l y; F N u h N k h N ħ k; r h u e j x O q f w w g d k a k;

kd p d y ; gy c l y F N h N k h N r h k ; r h u e j x O q f w w g d k a q f s ; f z L g p f f g g l L s s d .
(v.f.h) I T z ; r p t N h k ; (21-bi u N h k p g h l t t ; r p t N h k ; (13-bi u N h k p

I T z ; r p t N h k ; (21-bi u N h k p

21-Mt J F N h N k h N r h k ; bi u N h k p e p y a y ; , U g g i j I T z ; r p t N h k ; v d
mi o f f p h k ; j P p i % i s t s u r r p F i w g h L > i k a e u k G k z t y t s u r r p g h j p f g g L j y >
, U f z f S f f p l N a m j p J } u k ; f h z g g L j y > j l i l a h d % f F > n r t p F i w g h L > t h a ;
v g N g h j k ; j p e j p l j j y ; k w W k ; e h f F n t s p a e P b a t h W , U j j y ; M f p a i t , e N e h a p l ;
g z G s h f k ;

g l t t ; r p t N h k ; (13 -bi u N h k p

13-Mt J F N h N k h N r h k ; bi u N h k p e p y a y ; , U g g j d h y ; g h l t t ; r p t N h k ;
c U t h f p w . F d w y g p p p l ; N g h j F N h N k h N r h k f s p l ; F N h k l b l f s ; r u p u g p a h j j h y ;
, t t i f a h d F N h N k h N r h k ; k h w y q f s ; c z t h f p l w d . , j d ; t p s t h f m j p u p j ; k w W k ;
j P p k h d c l y ; F i w g h L f s > k d e y f ; F i w g h L > r o v a f z f S l d ; \$ b a r o v a j i y f s >
g s T w w m z z k > % i s k w W k ; c s c W g G s p l ; F i w t s u r r p M f p a i t , j d ; r p
m w p w p s h f k ;

(M) kd p d y ; f h z g g L k ; g h y F N h N k h N r h k p l ; , a y G k h w y k ;

ki w k f g g p p m y y J F d w y ; g p p p l ; N g h j F N h N k h N r h k f s ; r u p u g p e j
x J q f h j j h y ; g h y ; F N h N k h N r h k ; F i w g h L N e h a f s ; c z t h f p l w d . k d p d y >
f p s d / n g y t u ; r p t N h k ; k w W k ; l u d u ; r p t N h k ; v d g y g h y ; F N h N k h N r h k ; F i w g h L
N e h a f s ; f z L g p f f g g l L s s d .

f p s d / n g y t u ; r p t N h k ; (XXY-Mz f s)

, t t i f k u g a y ; F i w g h l b w F M z f s y ; x U X F N h N k h N r h k ; \$ L j y h f , U g g N j
f h u z k h f k ; , j d ; t p s t h f , r r p t N h k ; n f h z t e g u f S f F 44AA+XXY v d n k h j j k ; 47
F N h N k h N r h k f s ; c s s d . , f F i w g h l l d ; g p g g t u f s ; k y l l M z f s h f T k ; e p t i f
f h y f S l d k ; c u j j x y p n f h z t t u f s h f T k > n e l i l a h f T k > F z t h f T k ; >
F i w t s u r r p A i l a M z ; g h y p l c W g G s ; k w W k ; k h u g f t s u r r p a (Gynaecomastia)
n f h z l k ; f h z g g L f p l w d u ;

I u d u ; r p t N h k ; (XO-ngz f s)

, t t i f k u g a y ; F i w g h l b w F n g z f s y ; x U X - F N h N k h N r h k ; F i w e j f h z g g L t J
f h u z k h f k ; , e j r p t N h k ; n f h z t e g u f s > 45 F N h N k h N r h k f i s (44 c l y F N h N k h N r h k ;
k w W k ; x U X F N h N k h N r h k) k l l N k n g w W s s d u ; , f F i w g h l N e h a p l ; f h u z k h f
n g z f S f F k y l l j j d i k > F s s j j d i k > m f d w r t f f i s A i l a f O j J > F i w k h u g f
t s u r r p m z t r ; R u g g p t s u r r p a p l i k k w W k ; g U t k i l A k N g h j k h j t p h a r ; R o w r a p l i k
N g h d w i t m w p w p s h f f h z g g L f p l w d .

F N h N k h N r h k ; r h u h k u G ; f l j j y ; (i r l N h g s h r t o p k u G f l j j y) (Extra Chromosomal inheritance)

r p g z G s ; F N s h N u g s h j t > i k l N h f h z t y a h > n j h w W c a p p k w W k ;
g s h j k p N g h d w c l f U r h u h k u G ; n j h f j p s h y ; f l l g g L j j g g L f p l w d . , i t n k z t y p l ;
k u G f l j j y ; t p p S f F c l g l h i t . F N h N k h N r h k ; r h u h k u g Z f f s p l ; k u G f l j j y ;
j h a p l ; j h f f j j r ; r h u e j c s s J . f U t s u r r p F r k r r B w w g q f s p i g m s p g j d ; % y k ;
j h a p l ; j h f f k ; n t s p g L f p w . M z ; k w W k ; n g z ; M f a , u z l n g w N w h f S k ; F N h N k h N r h k ;
k u g Z f f s ; % y k ; f U K l i l f f h d g q f s p i g r k k h f m s p j h Y k ; M z f s p l ; t p e j

nryfs; kpfFi wej i r l N hgs hrk; , Uggj hy; ngz ; c a p p s ; j q f s ; g q f s p g h f
f UKI; lap; Mukgep y i r l N hgs hrk; kwWk; nry; c s ; c W g f s ; N g h d w t w ; w
ms p f p l w d . i r l N hgs hrj j y ; kuG ; flj j y ; my F f s ; , U e j h y ; m i t N r a ;
c a p p S f F K l ; l f s ; % y k ; f l j j g g L f p l w d . v d N t N r a f s ; j h a r h u e j t p s i t f ;
n f h z L s s d .

i r l N hgs hrj j y ; f h z g g L k ; kuG r h u h k u g Z f f s p l ; kuG f l j j y ; c l f U t y ;
f h z g g L k ; F N u h N k h N h k ; k u g Z f f s p l ; kuG f l j j Y l d ; x j j g N g h t j j y . v d N t > , i t
F N u h N k h N h k ; r h u j (m) c l f U r h u j m y y J i r l N hgs hr t o p k u G f l j j y ; v d
m i o f f g g L f p l w d . N k Y k ; , i t j h a r h u e j j h f f j j f ; n f h z L s s d . c l f U r h u h
k u G f l j j y y ; M z ; k w W k ; n g z ; n g w N w h u f s ; j q f s ; c l f U k u g Z f f S f F , i z a h f
j q f s J g q f s p g ; g N r a f S f F m s p f p l w d u ; M d h y ; F N u h N k h N h k ; r h u j k u g Z f f i s
r k k h f m s p g j y ; y . v d N t n k z t y p l ; k u G f l j j y ; t p a y ; , U e j k h W g l t K b T f s ;
f p l f f p l w d . y a d p a e j i j X l b d ; R U s ; j d i k k w W k ; g h u k P a j j p l ; f g g h J f s f s ;
M f a t w ; w v L j j f f h t h f ; n f h z L t p q F f s y ; F N u h N k h N h k ; h u h k u G f l j j i y
m w a y h k ;

y a d p a e j i j X l b d ; R U s ; j d i k

y a d p a n g n u f t h x U e d d B e j i j a h F k ; , e e j i j a p l ; X L R o y ; t b t y ;
R U z L s s d . , r R o y ; f b f h u j p r (t y Q R o p m y y J v j p f b f h u j p r (l Q R o p a h f
, U f f y h k ; , e j , u z L t i f R o y f S k ; k u g a y ; t o p K i w f s h y ; f l L g g L j j g g L f p w
g s t p n g U f y ; t i f f s h d t y Q R o p (D e x t r a l) g s t p n g U f y ; k w W k ; , l Q R o p (s i n i s t r a l) g s t p
n g U f y ; K i w f s h y ; c U t h f f g g L f p l w d . y a d p a h t y ; t y Q R o p R U s > , a y G g z g h f T k ;
, l Q R o p R U s ; j p u k h w y k ; m i l e j g z g h f T k ; c s s d . , e e j i j a y ; R U s p l ; j p r i a
c l f U t p l ; X u p z k u g Z f f s h d D k w W k ; d M f a i t e p z a p f p l w d .

, j y ; t y Q R o p a e p z a p f k ; k u g Z f f s ; (D) , l Q R o p a e p z a p f k ; k u g Z f f i s
(d) t p X q F j d i k A l d ; c s s d . g l j j y ; f h b A s s t h W t y Q R o p e j i j a p k p l e j
m z t j i j A k > , l Q R o p e j i j a p k p l e j t p e j A k ; n g w w F 1 j i y K i w N r a ; c a p p s ;
m i d j j k ; t y Q R o p X l i l a i t f s h f c s s d (D d) .

n` l b N u h i r f j ; n f h z t F 1 c a p p S f f p l N a R a f y g G n r a j N g h J c U t h d
F 2 j i y K i w c a p p s y ; % d W t y Q R o p c a p p S k ; x U , l Q R o p c a p p A k ; , U e j d .
, i t 1 D D , 2 D d , 1 d d v d k u G t i f f i s f ; n f h z b U e j d . (g l j j y ; , l J) , t t p l
e j i j f S f f p l N a k B ; f y g G n r a j N g h J (g l j j y ; t y J) F 1 j i y K i w c a p p s y ;
, t w w p l ; k u G t i f i a A k ; M d h y ; n g z ; n g w N w h u f s ; N g h d W , l Q R o p R U i s A k ;
n f h z L s s d .

, e j , u z L t i f f y g g y k ; F 1 j i y K i w c a p p s y ; , t w w p l ; k u G t i f D d v d
x N u k h j p a h f , U e j h y k > m t w w p l ; G v j N h w y k ; n g z ; n g w N w h u f s ; N g h y N t , U e j d .
, t t i f K b T f f f ; f h u z k > j h a p l ; k u G t i f N a N r a ; c a p p s p l ; G v j N h w y g z i g
e p z a p f p l w d g j h F k ;

x U F 1 , l Q R o p c a p p a R a f y g G n r a j N g h J F 2 j i y K i w a p l ; x l L r ; R U s h d J
m i d j j k ; t y Q R o p a h f N t , U e j d . V n d d y ; F 2 j i y K i w a p l ; N g h J k u g Z f f s ; j d p j
x J q F t j j y . F 3 j i y K i w a p l ; N g h J k l L N k , k k u g Z f f s ; j d p j x J q F f p l w d .
3 t J j i y K i w a p l N g h J k l L N k 3 t y Q R o p k w W k ; : 1 , l Q R o p g z G n f h z t c a p p s ;
c z t h f p l w d .

V d ; , t t i f a h d K b T f s ; V w g L f p l w d ? f h u z k > g s t p g ; n g U f y p l ; t i f a h d J
m z t n r y f s p l ; m i k g i g r ; r h u e j s s J . , t t i k g G C i r l b d ; c l f U K j p r r p g s T
m i l A k ; K d g h f T k ; j h a p l ; k u G t i f a p l ; j h f j j j h y k ; e p z a p f g g L f p l w d . e j i j a p l ;

Xi Lr; RUs; j p rahdJ K j y; g s t p ngUf y p NghJ i kl t h bf; f j p f s; mi kf p w
Ki wi a nghUj d c Ut hf p wd. j ha r huej t p s Tfs; xU j i y Ki wi a kl L Nk
fl L ggLj J f p wd vd gJ nt s p ggi l > xt nt hU j i y Ki wa p k; RUs p; j p rahdJ
j ha p d i la kugZ t i f M f f j i j nghUj N mi kf p wd.

ghukPa j j p; f ggh J f s f s;

r d d p h d; k w W k; m t u d; c l d; M a t h s u f s; ghukPa k; M u p a h t p; i r l N h g s h r
f g g h J f s f s; f l L g g L j j g L j i y t p f f A s s d u; r p F w w p o n f h z t ghukPa t i f f s p;
i r l N h g s h r j j p; , i z c a p a h d f g g h J f s f s; f h z g g L f p w d. f g g h J f s f i s
n f h z t ghukPa t i f f s; "n f h y y p ghukPa h f s"; v d mi o f f g g L f p w d. f g g h
J f s f s h y; n t s p a w w g g L k; ghukP d; v D k; e r R k w w c a p p d q f S f F g h j p i g (, w g i g)
V w g L j d t j h y; m i t ' c z u t p s; v d mi o f f g g L f p w d.

f g g h J f s f s > t p l e N h k g p F v e j t p g h j p i g A k; V w g L j j t p i y. v d N t m i t
t p l e N h k g a p; x l L z z p a h f N t h m y y J , i z t h o; c a p a h f N t h c s s d. x U n f h y y p
ghukPa j j p; E j w M f z f f h d f g g h J f s f S k; m j D s; j d f n f d j d p b. v d; V i t A k;
n f h z L s s d. , i t ghukPa h t p s; , U g g j w F ghukPa h t p; X q F j d i k n f h z t K
k u g Z i t r h u e j s s d. k k v D k; x L q f a k u g Z M f f j i j n f h z t ghukPa j j h y; f g g h
J f s f i s c U t h f f K b t j p i y. , e j n f h y y p t i f k u G f l j j y; n k z t y p;
k u G f l j j y; t p p F c l g L t j p i y.

ghukPa j j p; f ggh J f s; kuG f l j j y;

n f h y y p g h u k P a k; K K, c z u t p g h u k P a k; k k c l d; , i z i t N k w n f h z t g w F g p e j
c a p p s; x t n t h d W k; x t t h j d i k n f h z t K k k u g Z f f i s n f h z t , i z t p s h f
c U t h a p l. , t t p z t p s; , u z L N k n f h y Y k; t i f f s h f , U e j p f f N z L k; M d h y >
K b T f s; m t t h w p i y. , t w M f p l N a , i z T e i l n g W t J r p d N e u N k v d g j h y;
i r l N h g s h r g u k h w k; e i l n g W t j p i y. , j d; t p s t h f n f h y Y k; t i f (K k) k w W k;
c z u t p t i f g h u k P a q f s; c U t h a p l. ghukPa j j p; , i z T m j p N e u k; e B f F k;
j U t h a p; i r l N h g s h r g u k h w k; e i l n g W t p w l. , j d; t p s t h f c U t h f f \$ b a
, i z t p s; n f h y Y k; j d i k i a g; n g w w p f f p w d. , j d; % y k; n f h y Y k; j d i k i a
e p z a p g g i i r l N h g s h r j j p; c s s n g h U l f N s > v d c W j p g g L j j g g L f p w l. i r l N h g s h r
f g g h n g h U s p; g u k u g G F F N u h N k h N r h k p l; X q f a k u g Z f f s; (K K) f h u z k h f p w d.
, t N t h q F k u g Z f f s; , y y h j e p y a p; t p l e N h k g p g h u k P a j j p; i r l N h g s h r j j p; f g g h
J f s f s; k i w e j N g h f p w d.

f g g h J f s f s; r R i h g h t u; B d p a h j i g u h y p v D k; g h f B u a h N g h d W c s s d.
, t w M F n r h e j k h d N g h d W c s s d. , t w M F n r h e j k h d b. v d; V j d d p i r a h f
, u l b g g i l f p w d. f g g h J f s f s; N k w w k; B M f a , u z L t b t q f s p; c s s d. , j p; N
t i f n j h w k; j d i k i a n f h z L s s J. , J x U g h u k P a j j p; , U e j k w n w h U
ghukPa j i j m i l f p w N g h j m j w F n f h y Y k; j d i k i a m s p f p w l. N t i f f g g h j;
J f s f s; g h f B u a h N g l f s h y; j h f f g g L k N g h j m j D s; R \$ W s; N j h d w p N t i f i a B
t i f f F k h w M p w d. , e j R \$ W s; x s p r p w y; j d i k i a n g w w p g g j h y; x s p
E z N z h f f p % y k h f , t w i w f; f h z y h k; B t i f f g g h J f s f S f F , u l b f F k; j d i k
, y y h j j h y > n r y Y f F s; r p j f f g g L f p w d. , U e j N g h j p k; t p l e N h k g p n r y f S f F
n f h y Y k; j d i k i a t o q F f p w l. ghukP d; v d w e r i r c U t h f F t J i t u j; b. v d; V t h
m y y J f g g h b. v d; V t h v d , d w s T k; G u e j n f h s s K b a t p i y.

, d N k k g h b a y > G w j N h w w N k k g h b a y; k w W k; # o e p y N k k g h b a y; (Eugenics,
Euphenics and Euthenics)

m) , d N k k g h b a y; (Eugenics)

kd p , d j i j N k k g L j d t j w f h f k u g a y ; t p p i s g a d g L j d t J , d N k k g h b a y ; (Eugenics) v d g g L k ; g p h d r p ; f h y l d ; v d g t u ; 1885 M k ; M z l A n [d p] ; v d w n r h y i y c U t h f f p h u ; , j w F " e y y g p o g G " v d W n g h U s ; r o e j v j p f h y j i y K i w f f h > , d N k k g h b a y ; t p p i s g ; g a d g L j j p j i y r o e j k f f i s f ; n f h z t , d j n j h i f i a m j p g g L j d J y ; k w W k ; , a y g w w > F i w g h L i l a k f f s p ; , d j n j h i f i a f ; F i w j j y ; m t r p a k h f p w l .

, d N k k g h b a y ; , u z l K i w f s ; c s s d . t s u f f K i w m y y J N e u k i w , d N k k g h b a y ; f l l g g L j j g g l t K i w m y y J v j p k i w , d N k k g h b a y ;

Neuki w , d N k k g h b a y ;

Neuki w , d N k k g h b a y > r o e j m y y J t p k g j j f f t s u f U g s h r j j p d n j h u e j e p y a h f m j p u p f T k ; r % f j j p ; r o e j t s u f U g s h r j j p d g h j f h f f T k ; K a y f p w l . f e f h z k ; e l t b f i f f i s W w M ; n f h s t j d ; % y k ; t p k g j j F e j g z G i s m j p u p f K b A k ;

- i. t p k g j j F e j g z G i s g ; n g w w t u f S f F k p F i w e j t a j p y N a j p k z k ; n r a j i t j j y ;
- ii. r o e j t s u f U g s h r j j j n g W k ; n g h U l t p e j k w W k ; m z t t q f p i s e p M k h d p a k ; m s p j y ;
- iii. k u g a y ; k w W k ; , d N k k g h b a y ; g w w a m b g g i l n f h s i f f i s N g h j p j y ;
- iv. R w W r # o y ; e p y f i s N k k g L j d j y ;
- v. k u g a M a f f i s K d n d L j d r ; n r y y y ;

v j p k i w , d N k k g h b a y ;

F i w g h L i l a t s u f U g s h r j j p d r % f j j p p l e j n t s p a w W k ; e p o N t v j p k i w , d N k k g h b a y ; v d g g L k ;

, j w F f e f f h z k ; e l t b f i f f s ; m t r p a k h f p w l .

- i. F i w g h L i l a t u f i s g h y p u p a y ; j d p k g g L j d j y ;
- ii. F i w g h L i l a t u f i s k y l h f f j y ;
- iii. c s ; t U i f i a (Immigration) f l l f F s ; i t j j y ;
- iv. j p k z q f i s K i w g g L j d j y ;

M) G w j N h w w N k k g h b a y ; (Euphenics)

kd p k u g a N e h a f i s > N e h a ; m w F w p r h u e j F z g g L j d t J G w j N h w w N k k g h b a y ; m y y J k U j d t n g h w a p a y ; v d g g L k ; A n g d p] ; v d w n r h y > 1960 M k ; M z l N h j t h n y l u n g u f ; (Joshua Lederberg) v d g t u h y ; c U t h f f g g l t J . , j d ; n g h U s ; " , a y g h d N j h w w k ; " v d g j h f k ; , J g y N t W k d p g h u k g u a N e h a f s ; F w g g h f g p o g G t o p t s u r p j k h w f ; F i w g h L N e h a p d f l l g g L j d t j y ; g q F n g W f p w l . v . f . h g p d y f P N h d } u a h (PKU)

,) # o e p y N k k g h b a y ; (Euthenics)

RwWr#oy; ep yfi s NkkgLjJtjd; %yk; jwNghhd kd p , djij NkkgLjJk;
mwp ay; #oep y NkkgLj bay; vdggLk; mt uf S f F eyy cz T+t k> khrww
RwWr#oy; ep yfs> rvej; fyt p kwWk; NghJkhd kUjJt trj pi s ms ggj d; %yk;
#oep y NkkgLj bi d mi la KbAk;

t p h f s ;

1. xw; wka - , ulijlka ep y vd why; vd d ?
2. Nt Wgl t , drnry; kwWk; xjjapdnry; ghy; epz ajj pFk; , i l Na c s s
Nt WghLfi s vOJf.
3. i yNahi dNr ~ d; vd why; vd d ?
4. F W f F k W f F kuG f l j j y; vd why; vd d ?
5. ghy; huej xLqF kuG l j j y; Mz f s p; Vd; mj p khf f; f hz ggLf p w ?
6. N h y h z bu p; kugZ f f s; ahi t ?
7. gPdyf p h e p a h t p; mwp w p i s F w g g p f ?
8. l T d; r p t N h k p; mwp w p i s F w g g p f ?
9. , i l ghy; c a p p a k p f ngz z p; , UeJ Nt WgLj J f ?
10. kuG mbggi l a p; kd p d p; ABO, u j j t i f i a t p u p
11. kd p d p; ghy; vt t h W epz a p f ggLf p w ?
12. Nt Wgl t , drnry; ngz ; c a p p i s g; gwypt p p h f t p u p
13. Rhf huz p a p; kuG ; f l L g g h i l gwypt p s f F.
14. Nj d P f s p; ghy; epz ak; ei l ngWk; Ki wi a t p u p
15. gogGr; p a (bNuhN h' i gy h) c j huz khf nf hz L kuG rkep y mbggi l a p; ghy;
epz ak; ei l ngWt i j t p h j p
16. F NuhNkhNrk; nj hF gG t i u g l j j p; gad f i s v O J f ?
17. F NuhNkhNrk; huh kuG f l j j y; vd why; vd d ?
18. , d NkkgLj bay p; Ki w f i s gwypt v O J f ?

12k; t FgG
gh k; - 5 %yf \$ W kugay;

xU jiyKi wapyblej , dndHU jiyKi w c Ut hFk; NghJ rgy gz G s ;
nt sggLfplwd . rgy ki wej t p f plwd . , jw fhd kukjjp u a t p f f p t p l < e j J
nkz t y p l ; N h l g h N a h F k ; n g w N h u p k p l e j g u z k p j n r a j p s ; N a ; c a p p s p ;
g p j p y p j y ; k w W k ; g z G s ; f l j j g g L k ; K i w M f a t w i w n k z t y p l ; M a T f s ;
n t s p n f h z u e j d . , r n r a j p s ; F N h N k h N r h k f s p ; m i k e j s s d . e k K i l a r p g G ;
g z G s ; a h T k ; b . v d ; V % y f \$ W s p ; F w p f g g l L s s d v d g j j h d ; k d p m w p p l ;
t p h y j j p l h y ; , d W t i u m w a g g l j j h F k ; b . v d ; V x U k u g Z g ; n g h U s ; v d W
f z t w a g g l b U e j h Y k ; m J g y N s t p i s t p l a w w j h N i t j j p f f p w . b . v d ; V t p ;
c s s n r a j p s ; v t t h W g a d g L j j g g L f p l w d ? b . v d ; V t p l ; t o p h l j y p l N a G j q f s ;
f l t i k f f g g L f p l w d v d g i j , d i w a m w p p a y ; m w O u f s ; m w e j s s d u ; t s u r p j
k h w W k ; k w W k ; x s p N u f i f a p l ; N g h J e i l n g W k ; m i d j j N t j p p d f s p l ; N t f j j j A k >
n r y f s p l ; t b t j i j A k ; G j q f N s e p z a p f p l w d . x t n t h U c a p p a p l ; g h u k g u a k ;
, a y i g A k ; m j d ; k u g Z j ; n j h F j p N s t i u a W f f p l w d . N k Y k ; x U c a p p a
f l t i k g g j w f h d m i d j j n r a j p i s A k ; , i t j h d ; j U f p l w d . v e j n t h U c a p p a p l ;
g h u k g u a k ; n j h l u g h d K O i k a h d n r a j p S k ; k u g Z j ; n j h F j p s p ; m l q f A s s d .
k u g Z j ; n j h F j p g y N t W e p A f s p ; m k p % y f \$ W s h f g ; g p p f g g l L s s J . x t n t h U
e p A f s p ; m k p % y f \$ W k ; n g U k ; v z z p i f a p h d k u g Z f f s ; c s s d . x t n t h U
k u g Z T k ; e p A f s p ; m k p j j p s ; c s s F w a g g l G j j j p f h d t u p r a i k g G M F k ;
b . v d ; V t p l ; m i k g G m J , u b g g h y > m j p p l e j M u v d ; V c U t h f f k ; (g b n a L j j y) > G j
c w g j j p l N g h J m k p d h m k p q f s p l ; t u p r i a e p z a p f k ; k u g Z F w a p f s ;
(n k h o p g a u j j y) k u g Z n t s g g h b i d n e w g g L j j y ; k w W k ; k d p k u g Z n j h F g i g
t u p r g g L j j y p l ; K f f a j j t k ; M f a t w i w , g g l k ; c s s l f f p w .

kUG f l j j y p l ; n r a y ; m y f h f k u g Z

kugZ vd gJ > kuG ; fljj Yffhd , awga kwWk; nraya mbggi l myfhFk;
1860y; f p p f u ; nkz t y > kugZ N h l g h l f i s K j d ; K j y h t p s f f p l h u ; M d h y ; m t u ;
[{ d ; (m y y J) k u g Z v d w n r h y ; y g a d g L j j t p i y . m i j m t u ; ' f h u z p (f a c t o r) v d N w
m i o j j h u ; 1909y ; N d p ; c a p p a y h s u h d t p n ' y k ; N h d n r d ; v d g t u ; k u g Z ([{ d)
v d w n r h y ; y c U t h f f p l h u ; g h u k g u a k h f f l j j g g L k ; g z G i s , i t e p z a p f p l w d
v d g i j , J F w p f p w .

1902-y; rltd; (Sutton) vdg t uhy; mwK f g g L j j g g l t N h l g h l b y ; f p f f z t t h W
kugZ t i u a W f f g g l L s s J . F N h N k h N r h k f s p ; e p y a h d , l j j j M f f p k p j s s >
nkz t y p l ; k u G f l j j y ; t p p i s g d g w M p l w k w W k ; G w g z G s p l ; n t s g g h b w F
f h u z k h f T k ; m i k f p l w j d p j t J f s f N s k u g Z f f s ; v d g g L k ; , i t f p f f z t
g z G i s g ; n g w W s d .

xt nt hU c a p p a p l k ; c s s F N h N k h N r h k f s p l ; v z z p i f i a t p > k u g Z f f s p l ;
v z z p i f m j p k ; v d N t > x N u F N h N k h N r h k p ; g y k u g Z f f s ; , l k ; n f h z L s s d .

kz N h u j j k h i y a p ; c s s k z p i s g ; N g h y > x w i w e p ; t u p r a y ; k u g Z f f s ;
t u p r g g L j j g g l L s s d .

- xt nt hU kugZ Tk; j kf F u a k u g Z m i k t p j i j f (L o c u s) n f h z L s s d .
- k u g Z f f s ; m y y p f s ; v d g g L k ; g y k h w W t b t q i s f ; n f h z b U f f y h k ;

xU kugZ - xU nehj pN h l g h L (One gene-one enzyme hypothesis)
1940-y > [h u f ; g p y ; k w W k ; v l t u l l h l k ; M f p a h u > r p g G n u h l b G Q i r
v d w i o f f g g L k ; e p A N h] N g h u h f p l] h (N e u r o s p o r a c r a s s a) t p ; n r a j

Nr hiji d f s p l ; m b g g i l a g y ; x U k u g Z - x U n e h j p N h g h L c U t h d J .
, f N h g h l b d ; g b x t n t h U n e h j p a p l ; c w g j j p a A k ; x U k u g Z
f l l g g L j d f p w l .

x U k u g Z - x U g h y p o g g i l l N h g h L (One gene - one poly peptide hypothesis)

x U n e h j p a d g J x d W f F N k w g l t g h y p o g g i l l r q f p p a h y ; M f f g g l t J v d
m w a g g l l s s J . x U g h y p o g g i l l k l l N k x U k u g Z c U t h f f y h k ; , j d h y >
x t n t h U k u g Z T k ; n e h j p a p l ; % y f \$ w y ; c s s x N u n a h U g h y p o g g i l l r q f p p a p l ;
c w g j j p a k l l N k f l l g g L j d k ; v d x U k u g Z - x U g h y p o g g i l l N h g h l b y ;
F w p f g g l l s s J .

- j p u ; k h w y k ; v d w i o f f g g L k ; e p o t p l ; % y k ; , U g g p k ; k w y k ; c s ; n g h U l f s p ;
k u g Z f f s ; j p n u d k h w y k ; n g W f p l w d .
- k u g Z f f s > j d d p a e f y h f j j j p w d ; (Self-Duplication) n f h z t i t M j y h y ; j d ;
e f i y j h N k c w g j j p n r a d n f h s f p l w d .

kugZ nghUS f f h d N l y ;

n r y f s p ; e i l n g W k ; F d w y ; g o p p l ; N g h l m r n r a y p ; < L g l l s s c l f U > j k f F j ;
j h N k r p a j z L N g h d w c W g G s h f r e k j d f ; n f h s f p w l . , j w F F N h N k h N h k ;
v d W n g a u ; , f f U j d f f i s 1848 N y N a > n [u k d p a r ; N r u e j j h t u t p a y ; m w Q u h d
t p n ` y k ; N h g k P n l u ; (Wilhelm Hofmeister) F w g g p l s s h u ; 1869-y > y p p ;
e h i l r ; N r u e j k U j d t u h d g o u n l u p ; k P ~ u ; (Friedrich Meicher) n r y y p l ;
c l f U t p p l e j e p f s p l ; (Nuclein) v D k ; n g h U i s g o p p n j L j j h u ; , g n g h U S f F 1889-y ;
M y t k d ; (Altman) v d g t u ; e p f s p l ; m k p k ; v d n g a u ; k h w y p l h u ; , J N t j w n g h l
b . v d ; V v d w i o f f g g L f p w l .

G j q f s s ; k w y k ; b . v d ; V M f p a t w y h y ; F N h N k h N h k f s ; M f f g g l l s s d v d g J 1920
t h f f p y ; n j s p h d J . k u G h u e j n r a j p i s v L j d r ; n r y Y k ; c z i k a h d f l j j p i s
m w p j w f h f g y N r h i d f s ; N k w n f h s s g g l t d .

V t u p F O t p l ; N h w y k h w y N r h i d (1944)

b . v d ; V j h d ; k u g Z g n g h U s ; v d g i j e p p j ; f p p p j ; (Griffith) N r h i d > V w n f d N t
g j p d h u r k ; t F g G g h l E j y p ; t s f f g g l l s s J . g h f B u a h t p l ; k u g Z g ; n g h U s ; b . v d ; V
j h d ; v d g j w F g h f B u a N j h w y k h w y N k (Bacterial Transformation) K j y ; r h d W v d g j w F
v d w h Y k ; , j N j h w y k h w y j p w h d f h u z j i j f p p p j h y ; t s q f p ; n f h s s K b a t p i y .
m t u p l ; N r h i d f s h y ; k u g Z g ; n g h U s p l ; N t j p p p z g i g A k ; t i u a W f , a y t p i y .

g p d u ; 1944-y > M j t h y l V t u p (Oswald T.Avery) f h y p l ; N k f y p a h l ; (Colin
M.Macleod) k w y k ; N k f y p l ; n k f f h u b (Maclyn J.Mc Carty) M f p a h u s c l y n t s p (invitro)
K i w % y k ; f p p p j p l ; N r h i d f i s k e N k w n f h z t d u ; , j d ; % y k > t p a k w y
g h f B u a h i t t p a k ; n f h z t j h f k h w y p v N j h w y k w y e p o ; f f f ; f h u z k h d n g h U l f i s
m i l a h s k ; f h z K a d y d u ; , t t h a t p l ; N g h l > n t g g j j p l h y ; n f h y y g g l t S - t i f
g h f B u a h t p p l e j b . v d ; V > M u y v d ; V k w y k ; G j q f s ; g o p p n j L f f g g l l m i t R - t i f
g h f B u a h t p s ; N r u f f g g l t d . , j d ; t p s t h f R - t i f a p l ; n r h u n r h u g g h d G w g g u g G

nkdi kahf khwaJ kl Lky y hky > mi t > NehAff jahf Tk; khwd. Mdhy >vd;V.Na] (b.vd;V r p j T nehj p myyJ GNuh bNd] ; (Guj r p j gG nehj p Mf ai t vJ Tk; Nj hwykhwyw ep o i t ghj p f t y i y. vd N t > Nj hwykhwyw ep o t p f b.vd;V.Nt f huz k; vd gJ > b.vd;V.Na] hy; nr up f ggl t j hy; Vwgl t Nj hwykhwyw gz G , oggy p leJ > nj upa t Uf p w . , r N h j i d f s ; b.vd;V.Nt kugZ g; nghUs hf Tk; Guj k; myy vd gi j Ak; fh l f p l wd. xU ti f nryy p p leJ (R-t i f) ap l ; r p y gz G s ; k B f f p l f f p l wd. , k n k h j j ep o N t Nj hwykhwyw; (Transformation) vd gg Lk;

kugZ gngHUs hf b.vd;V

f p p g p > vt up Nghd wt uf s p l ; N h j i d f S f F mgghy; c a p r a y h s u f s ; n r y y p ; c s s Guj q f N s kuGg; gz G i s f l j j k; nghU l f s ; vd Wk; b.vd;Vf f s ; myy vd Wk; c Wj j a h f e k g p l h u f s ; A N f u p a h f ; F N u h k h r k f s p ; b.vd;V T k ; Guj K k ; V w j j h o r k m s t p ; , U f f p l w d . k u G g n g h U s h f , U f f N i t a h d x U g z G n r a j p i s n k h o p g a u f F k ; j p w d h f k ; , j j p w d f F N i t a h d n t j p g y t i f i k i a A k > \$ l l j n j h f j p m i k g i g A k ; Guj q f N s n g w W s s d v d W m t u f s ; f U j p l u ; v d w h y k > 1952-y; n r a a g g l t ` h u N - N r] ; (Harshey-Chase) N h j i d f s p l ; K b T f s > b.vd;V.Nt kugZ g; nghUs ; vd g j w f h d > m i d t u h Y k ; V w W ; n f h s s f \$ b a > r h d W i s m s p j d .

ghf Bupa h' Ng[i [gad gLj j p n r a a g g l t ` h u N - k w W k ; N r] ; N h j i d f s ;

ghf Bupa h' f i s j h f F k ; j d i k n f h z t T2 - ghf Bupa h' Ng[f i s g a d g L j j p 1952y ; M y g p u l ; ` h u N - k w W k ; k h j h N r] ; M f p a h u ; g y N h j i d f i s n r a j d u ; c z i k a p y T-2ghf Bupa h' Ng[; v d g j > v] r u p r a h N h i y (v.N h i y) v d w g h f Bupa h i t j h f F k > i t u j ; M F k ; g h f Bupa q f N s h L , t i t u j f i s f y e j h y > g h f Bupa h t p l ; g u g g p l ; k p i t u j f s ; n k y y a g l y k h f g l u f p l w d . g p l > m t w w y p l e J g h f Bupa h t p f s ; r p y n g h U l f s ; n r Y j j g g l f p l w d . g p f > x t n t h U g h f Bupa K k ; c i l e J n g U k ; v z z p i f a p h d G j / N g [f i s n t s p a w W f p l w d . b.vd;V k w W k ; Guj k ; M f a , t t p z b y ; v J g h f Bupa h T f F s ; n r d w n g h U s ? v d g i j ` h u N - A k ; N r] { k ; f z t w a t p k g p l u ; v y y h e p f s p ; m k p q f s p k ; g h j g u l ; c z l M d h y ; Guj q f s p ; , g n g h U s ; , y i y . m i j g N g h y N t n g U k g h y h d G u j q f s p ; (r p B d ; k w W k ; n k j p a h i d d) f e j f k ; c z l . M d h y ; e p f s p ; m k p j j p ; , g n g h U s ; , y i y . n ` u N - k w W k ; N r] ; (f y f f p g u N h j i d

Mf N t , j i d m b g g i l a h f f ; n f h z l > f j p r a f f j d i k n f h z t l N r h N h g G s h d f e j f j j p l ; ³⁵S, g h j g u l p l ; ³²P M f a t w i w g a d g L j j p ` h u N - T k ; N r] p ; N h j i d f i s t b t i k j j d u ; , j d ; % y k ; n j h w W V w g L j j k ; N g h j i t u j p l ; Guj k ; k w W k ; e p f s p ; m k p q f i s j d p j d p a h d g h i j f s p ; f z f h z p f , a Y k ; ³⁵S, m y y J ³²P l N r h N h g G s ; c s s t s u ; C l f j j p ; c s s g h f Bupa h f f s p ; n j h w W V w g L j j / N g [f s ; m D k j p f g g l t d . ³⁵S c s s C l f j j p ; t s U k ; g h f Bupa h N g [f p ; Guj q f S k ³²P c s s C l f j j p ; t s U k ; / N g [f s p ; b.vd;Vf f S k ; m i l a h s k p g g l b U e j d . , t t h W / N g [f s p l ; b.vd;V T k ; Guj K k ; n t t N W m i l a h s q f i s n g w w p l g g j h y ; , d k ; f h z g J v s p h f p l .

, t t h W m i l a h s k p g g l t / N g [f i s > m i l a h s k p g g l h j v . N h i y g h f Bupa q f N s h L ` u N - T k ; N r] _ k ; f y e j d u ; , j d h y ; / N g [f s ; g h f Bupa q f i s j h f f p m t w w d ; k u g Z g ; n g h U l f i s g h f Bupa h t p s ; n r Y j j p l . , t t h W n j h w W F c s s h d g h f Bupa q f i s (g h f Bupa r p j T f F K d G k p k h d F Y f f Y f F M l g L j j p m j p ; x l b A s s n g h U l f s ; t p t p f g g l t d . g p l d u > g h f Bupa q f i s M a T n r a j j p ³²P , i z e j n g h U l f s ; k l L N k , U e j d . n t s p a p ; c s s C l f j j p ; ³⁵S, i z e j n g h U l f s ; , U e j d . G p a j i y K i w / N g [f s p ; f j p r a f f N h j i d n r a j N g h j m t w w y ; n t W k ; ³²P k l L N k , U e j J k ³⁵S , y y h k y p l e J k ; f z l g p f f g g l t J . v d N t , k K b T f s ; % y k > g h f Bupa h n r y f S f F s ; n r d w i t b.vd;V n g h U l f s ; k l L N k > Guj c i w n g h U l f s ; m y y v d g j

ng s p hf f ggl t J . , t t h w > u ~ T k ; N r] { k > i t u j p k p l e j g h f B u a h t f f g h u k g u a
n r a j ; p a f ; n f h z l n r d w l G u j q f s ; m y y b . v d ; V k l l N k v d , W j a h f e p g p j d u ;

eA f s p ; m k p q f s p d ; N j p a y ;

eA f s p ; m k p q f s h d > b . v d ; V f f N s (m y y J M u v d ; V) k u g Z g ; n g h U l f s ; v d W
m i l a h s k ; f z t g p l G > m k % y f \$ W f s p d ; N j p m i k g g p d M a ; n r a t j y ; e h k ; , d p
K i d a N t z L k ; n g h U t h f > e A f s p ; m k p q f s ; e P t r q f y a h F k ; , j y ;
e A f s p a h i l l f s ; v D k ; m L j ; L j j m i k e j s s J i z m y F f s p d ; g h y p k u f s ;
c s s d . x t n t h U e A f s p a h i l l J i z m y F k > % d W g F j p i s f ; n f h z t J .
m i t > i e l u d ; n f h z t f h u g n g h U s > n g d N h j ; v d D k ; l e j f h u g d f i s f ; n f h z t
r u f f i u k w W k ; g h j N g l ; F O M f a d t h F k ;

ngd N h j ; r u f f i u

ngd N h j ; r u f f i u a p d ; t i f f N w g > e A f s p ; m k p q f s ; , u z l t i f f s h f c s s d .
b - M f] p u b g h j ; r u f f i u % y f \$ i w f ; n f h z t e A f s p ; m k p k ; b - M f] p u b g h e A f s p ;
m k p k ; (b . v d ; V) v d T k > u b g h j ; r u f f i u a f ; n f h z t e A f s p ; m k p k ; u b g h e A f s p ;
m k p k ; (M u v d ; V) v d T k ; m i o f f g g l f p d w d . G u h N u a h l l f s p d ; c l f U M f a t w w y ;
b . v d ; V f h z g g l f p d . , t t p l r u f f i u g ; n g h U s f S f f p l N a A s s x N u N t W g h L b -
M f] p u b g h j y ; x U M f] p d ; F i w t h f , U g g J k l l N k M F k ;

i e l u d ; f h u g n g h U s ;

i e l u d c s s l f f a f h u g n g h U s p d ; % y f \$ W f s ; f h u q f S f f h d m b g g i l
N t j p g z i g g ; (x U f i u r y y ; c s s G u h l t h d ; m y y J H + m a d p a V w W n f h s S k ;
n g h U s) n g w W s s d . b . v d ; V k w W k ; M u v d ; V M f a , u z b d ; e A f s p a h i l l
r q f y a y k ; e h d F f h u g ; n g h U s f s ; (, u z l g a u d f s ; k w W k ; , u z l i g u a p d f s)
c s s d . m b i d d (A) k w W k ; F t h i d d ; (G) M f a , U f h u q f S k > , u z l f h u g d ;
i e l u d ; t i s a q f i s n g w W s s d . , t t p l f h u q f S k ; g a u d f s ; v d g g l f p d w d . k w w
f h u g ; n g h U l f s h d i j k p d ; (T) , i r N h r p d ; (C) k w W k ; A N u r y ; (U) M f a t w w y ; x w i w
t i s a k ; k l l N k c s s J . , t w W F i g u a p d f s ; v d W n g a u ; i j k p d ; b . v d ; V T f f
k l l N k c u a J . m i j g N g h y N t A N u r y ; M u v d ; V T f f k l l N k c u a j h F k ;

g h j N g l b d ; n r a y h f f f ; F O

g h j g h u p ; m k p j j y p l e j (H 3 P O 4) N j h d W k ; , t t p s n g h U s y ; % d W n r a y j p d ;
k p f O H F O f f s ; c s s d . , t w w y ; , u z l F O f f s ; , i o c U t h f f j j y ;
g q N w f p d w d . b . v d ; V k w W k ; M u v d ; V f f s ; n g W t j w f g h j N g l b d ; n r a y h f f f ; F O
(P O 4) N t f h u z k h F k ; (x U f i u r y y ; G u h l t h d f i s N a h m y y J H + m a d p i s N a h
t p t p F k ; n g h U s) g h j N g l l f s h y ; c U t h f f g g l t g p z g G s ; v j t u f s ; M F k ;
g h j N g h i l - v] n l u ; g p z g G c U t h d g p l G > g h j N g l ; F O t p s s M f] p d ; m Z >
v j p k i w k p d ; j d i k i a g ; n g W p d w d . , t t h W v j p k i w k p d ; j d i k n g w w g h j N g l >
c l f U r t j m y y J n r y Y f F s ; e A f s p ; m k p q f s p d ; , U g i g c W j p n r a f p d .

eA f s p a h i r L k w W k ; eA f s p a h i l l

i e l u d ; f h u g n g h U s > x U r u f f i u % y f \$ N w l n r a A k ; N t j p g p z g g p d ; t p s t h f
(r u f f i u a p d ; t t J f h u g N d h L) e A f s p a h i r L c U t h f p d . m N j r u f f i u a p d ; 5 t J
f h u g N d h L g h j N g l ; F O , i z t j h y > e A f s p a h i r L e A f s p a h i l l h f k h W p d .
R U f f (j p i k) t p d a p h y ; e A f s p a h i l l f s ; x d W d ; x d W , i z e j g y
e A f s p a h i l l f i s f ; n f h z t r q f y p a c U t h f f p d . x U e A f s p a h i l l t p d ;
r u f f i u a p d ; 3 t J f h u g N d h L g p z e j s s i l u f i r y ; (O H) F O m L j j
e A f s p a h i l l t p d ; g h j N g l l i d ; v j t u ; g p z g i g V w g L j j f p d . m L j j L j j c s s
e A f s p a h i l l f s p d ; r u f f i u g ; g F j p a , i z f f c j T k ; N t j p ; g p z g g p w f g h j N g h



i l -v] t u; gp z gG (5' 3')vdW ngau; , J 5' 3', i oapd; J Ut j d t j j i j
F wggp f p d w d .

b.vd;V kwWk; Mu;vd;Vf f s p d ; n j s p h d , u z l K i d f s ; 5' kwWk 3' v D k ;
F w p s h y ; F w p f g g L f p d w d . 5' v d g J > g h] N g l b d ; n r a y h f f f ; F O , i z e j s s
r u f f i u a p d ; f h u g d ; , l j i j A k ; 3' v d g J > i ` l u h i r y ; (-OH) F O , i z e j s s
r u f f i u a p d ; f h u g d ; , l j i j A k ; F w p f p w . M u ; v d ; V t p ; c s s x t n t h U
e p f s p h i l b d ; u p h j ; r u f f i u a p d ; , u z t h t J , l j i j p ; \$ L j y h f x U O H F O
, i z e j s s J . 5' 3' j p r i a G u e j n f h s t j d ; % y k ; , u l b g g h j y > g b n a L j j y ;
M f a t w w d ; E l g q f i s v s p p ; G u e j n f h s s y h k ;
n k s u y ; t p f p d] ; k w W k ; N u h r y z ; / g p h q s p d ; M f p h u ; n r a j v f] ; - f j p a f f
r p w y ; t o p n g w g g l t g l q f s p d ; M a t p d m b g g i l a h f f ; n f h z l > N k] ; t h l r d ;
k w W k ; / g o h d r p ; f p p ; M f p h u > 1953-y ; b . v d ; V t p d ; , u i l , i o N f h g h b i d
c U t h f f p u ; , u z l g h y e p f s p h i l l n f h z t r q f p p S f F , i l N a a h d f h u
g p z g G K f f a j d t k ; c i l a j h F k ; , J v u t p d ; r h u f h g g p d ; (Erwin Chargaff)
f z l g p g G i s m b g g i l a h f f ; n f h z t j h F k ; m b i d d > i j k p d ; c l d ; (A=T) , u z l
i ` l u d ; g p z g G s h Y k ; F t h i d d ; i r l N h r p d l d ; (G=C) % d W i ` l u d ;
g p z g G s h Y k ; g p z f f g g l l , i z f s ; c U t h f f g g l l s s d v d g i j m t u ; e p g p j h u ;
m b i d D f F k ; i j k p d f F k ; k w W k ; F t h i d D f F k ; i r l N h r p d f F k ; , i l a y h d t p p k ;
e p y a h d j h f T k ; r k k h f T k ; , U f f p d w d . g h y e p f s p h i l l r q f p p a p d ; r p g G ; g z g h f
, f f h u , i z c U t h f f k ; c s s J . , i t x d W n f h d W e p g G ; \$ W s h f
(Complementary) , U f f p d w d . x U , i o a p d ; f h u t u p r n j u e j h y ; , d n d h U , i o a p d ;
t u p r i a f z p f K b A k ; b . v d ; V t p d ; m i k g G g w w a r p g G ; g z G s ; g j p d h u r k ;
t F g G g h G j j j j p ; V w f d N t p f f g g l b U f f p w .

Mu;vd;V c y f k ;

k h j p p n r y ; x d W F s ; b . v d ; V i t t p g j d k l q F m j p m s t p ; M u ; v d ; V .
, U f f p w d . n r y f s p ; m j p m s t p ; M u ; v d ; V , U g g j w F f ; f h u z k > n r y y p d ;
n r a y g h L f s p ; m j d ; g u e j g l t g q f s p g h F k ; M u ; v d ; V i t f ; n f h z t G f a p y
n k h i r f ; i t u j ; (TMV) N g h d w i t u j f s p ; M u ; v d ; V k u g Z g ; n g h U s h f c s s J v d W
K j d ; K j y h f 1957-y > g p d n f y ; - f h d u h ; (Fraenkel-Conrat) k w W k ; r p f u ;
(Singer) M f p h u ; t p f f p d h u ; , t u f s ; T M V i t u j p d ; G i j j j p p l e j M u ; v d ; V i t
g p p n j L j j d u ; n y] y p M u n [y ; (Leslie Orgel), g o h d r p ; g p p ; (Francis Brick) k w W k ;
f h u y ; N t h a] ; (Carl Woese) M f a % d W % y f \$ W c a p a y h s u f s ; g u z h k j j p d ; K j y ;
e p y a h f M u ; v d ; V c y f k ; v d W m w k f g g L j j p d h u ; c a p a t h o f i f a p d ; K f f a
n r a y f s ; (t s u r p j k h w k > n k h o p a h f f k > g s T W j y ; N g h d w , d D k ; g w) m i d j j k ;
M u ; v d ; V i t R w w p a e i l n g W f p d w d v d g j w F j w N g h J N i t a h d m s t p F r h d W s ;
c s s d . k u g Z g n g h U s > t p d A f f p M f a , u z t h f T k ; n r a y h w w \$ b a j p d ;
n f h z t j h f M u ; v d ; V , U f f p w d . c a p a k z t y j j p d ; g y c a p n t j a t p d f S f F
M u ; v d ; V t p d A f f p a h f n r a y g L f p w d . , j j i f a t p d A f f p M u ; v d ; V t f F e p y g G ;
j d i k F i w t h f N t , U f f p w d . , j d h y > r p N t j p n g h U s ; k h w w q f S l d ; , i j t p
m j p e p y g G ; j d i k n f h z t > b . v d ; V g u z k p j J . , u i l j p F R o y ; m i k g i g f ;
n f h z t b . v d ; V e p g G ; \$ W , i o f s h y ; M f f g g l b U g g j h Y k > g O J e P f g z g p d ;
N h w j j h Y k > k h w w q f i s v j p j d e p F k ; M w w i y g ; n g w W s s J . r p M u ; v d ; V
% y f \$ W s > b . v d ; V t l d ; g p z e j > k u g Z f f s p d ; n t s p g h i l n e w g g L j j f p d w
N t i y i a A k ; n r a f p d w d . r p i t u j f s ; M u ; v d ; V i t k l L N k k u G ; n g h U s h f g ;
g a d g L j j f p d w d . 2006-y ; N e h g y ; g u p n g w w > M d t u a i g a u ; k w W k ; f p u r ; n k y N y h
M f p h u > c a p f s p d ; N t j a p a y p ; n r a y k p c l n g h U s h f M u ; v d ; V , U f f p w d v d
f U j p u ; M u ; v d ; V f f s p d ; t i f f s ; k w W k ; m t w w d ; g q F g w w p g j p d h u r k ; t F g G
g h E j y p ; t u p h f t p f f g g l l s s J .

kugZ g; nghUl f s p d ; gz G s ; (b.vd;V kwWk; Mu;vd;Vf F , i l Na)

n` uN- kwWk; Nj ; Mf p a h u ; j k ; N h j i d f s ; % y k > b . v d ; V j h d ; k u G g ; n g h U s h f n r a y h w w M f p w j v d f h b d h u ; , U g g p d k > G f a p y n k h i r f ; i t u j > g h f B u a h / N g [; **OB**, N g h d w i t u j f s p ; M u v d ; V k u g Z g ; n g h U s h f n r a y h w w M f p w j . x U % y f \$ W k u g Z g n g h U s h f n r a y h w w N t z L n k d w h y ; m j w f h d r p g z G f s ; N j i t g g L f p d v d . m i t a h t d :

j d d p a , u l b g g h j y ; j d d p a , u l b g g h f f ; \$ b a j p w d ; , U f f N t z L k ; e p g G y ; k w W k ; f h u z , i z f s ; c U t h j y ; t p p s p l g b > , U t i f e a f s p ; m k p q f S f F k ; (M u v d ; V k w W k ; b . v d ; V) N e u b e f y h f f j p w d z L . G u j j j p w F , g g z G f p l a h j .

e p y g G ; j d i k : f l i i k g G k w W k ; N t j p j d i k M f p a t w w y ; e p y g G ; j d i k N t z L k ; c a p d j j p l ; t a j > t h o f i f R o w r p e p y f s ; k w W k ; k h W k ; c l w r a y p a y ; n r a w g h L f s ; M f p a t w w h y ; g h j p f g g l h j e p y g G ; j d i k i a k u g Z g n g h U s ; n g w w p l f f N t z L k ; f p p g g p j p l ; N h w y k h w w f ; N h g h b y ; k u G g n g h U s p l ; K f f a k h d g z G e p y g G ; j d i k v d g j w f h d n j s p h d r h d W f s ; c s s d . g h f B u a h i t n f h y y f \$ b a n t g g k \$ l k u G g ; n g h U s p l ; r p g z G f i s m o g g j p i y . b . v d ; V t p l ; , U , i o f S k ; e p g G ; \$ W i s f ; n f h z l i t . m t w i w n t g g j j h y ; g p p j h Y k > k p L k ; , a y G # o y p ; , i z e j t p f p d v d . N k Y k > M u v d ; V t p ; c s s x t n t h U e a f s p a h i l L t p k ; 2 e p y a p ; O H F O , U f f p w . , J v j p ; t p d G u A k ; F O t h F k ; M j y h y ; v s p p ; r p j f p w . m j d h y j h d ; M u v d ; V i t t p d A f f a h f T k ; v j p ; t p d a h w w a h f T k ; m w p d w r k ; M u v d ; V i t x g g p i f a p > N t j a p a y ; u p a h f b . v d ; V m j p e p y g G ; j d i k i a A k ; F i w h t d v j p ; t p d a h w W k ; g z i g A k ; n g w W s s J . A N u r p f F g j p h f i j k p l ; , U g g J b . v d ; V t p l ; e p y g G ; j d i k f F \$ L j y ; c W j p a j ; j U f p w l .

j f t y ; N k p G k u G g n g h U s > n k z t y p l ; g z G f s ; t b t p ; j d i d n t s p g L j j p ; n f h s S k ; j p w d ; n g w w p l f f N t z L k ; M u v d ; V i t n g h W j j m s t p > G u j c w g j j p f h d j f t y f i s j ; j U t j p ; N e u b a h f g q N w g j h y ; g z G f i s n t s p g L j j t J v s p h d j h F k ; M d h y > b . v d ; V . G u j c w g j j p F M u v d ; V i t r h u e N , U f f p w . b . v d ; V k w W k ; M u v d ; V M f p a , u z L N k k u g Z g n g h U s f s ; j h d > M d h y ; b . v d ; V m j p e p y g G j d i k n f h z l j h y > k u G ; j f t y f i s N k p f K b A k ; M u v d ; V m j j i f a k u G ; j f t y f i s f l j j k ;

j p u ; k h w y k ; % y k ; k h W g h L f s ; k u G g n g h U l f s > j p u k h w j j p w F M l g l N t z L k ; b . v d ; V k w W k ; M u v d ; V M f p a , u z L N k j p u ; k h w y k i l A k ; j p w d ; n g w w i t . , j p > e p y g G ; j d i k F i w h f c s s j h y ; M u v d ; V v s p p ; N t f k h f j p u ; k h w y k i l f p w l . , t t h W > M u v d ; V k u G ; n j h f j p a A k ; F W f a t h o e h i s A k ; n f h z l i t u j f s ; N t f k h f j p u ; k h w y k i l f p w l . , t t h W > M u v d ; V k u G ; n j h f j p a A k ; F W f a t h o e h i s A k ; n f h z l i t u j f s ; N t f k h f j p u ; k h w y k i l e j > g u z k p f p d v d . N k w f z l f U j j f f s p l ; m b g g i l a p ; g h u j j h y > M u v d ; V k w W k ; b . v d ; V M f p a , u z L N k k u g Z g ; n g h U s h f g z p a h w W k ; j p w d ; n g w w i t N a > v d w h Y k ; b . v d ; V t p ; e p y g G ; j d i k m j p k ; v d g j h y > k u G ; j f t y f i s N k p f m j w f m j p K d D u p k j u g g l L s s J .

b.vd;V j p F r ; R o y p l ; n g h j p

x U g h Y l b a p l ; n r y y p ; c s s b . v d ; V t p l ; , u i l t l j p F R o y p > m L j j L j j s s f h u , i z f S f f p l N a a h d , i l n t s p $0.34nm(0.34 \times 10^{-9}m)$ M F k ; n k h j j f h u , i z f s p l ; v z z p i f i a , t t p l n t s p m s t h y ; n g U f f p l h y ; $(6.6 \times 10^{-9} \times 0.34 \times 10^{-9}m/bp)$, t U k ; x U , u i l t l j p F r R o y p l ; e p k ; W j j h o $22kP$ M F k ; (b . v d ; V t p l ; , u i l t l j p F r R o y p l ; n k h j j e p k ; = n k h j j f h u , i z f s p l ; v z z p i f x m L j j L j j s s f h u , i z f S f F , i l N a a h d , i l n t s p . v . N h i y g h f B u a h t p ; c s s b . v d ; V t p l ; e p k ; W j j h o $1.36kP$ v d > m j p ; c s s f h u , i z f s p l ; $4 \times 10^6kP(1.36 \times 10^3k/0.34 \times 10^{-9})$ M F k ; k h j p p g h Y l b c l f U t p l ; m s i t (W j j h o $10^{-6}kP$ t p b . v d ; V t p l ; , u i l t l j p F r R o y p l ; e p k ; k p m j p k ; x U n r y Y f F s ; , t T s T e p k h d b . v d ; V g h y p a u ; v t t h W n g h j p j i t f f g g l L s s J ?

kugZ f f i s j d d f j N i t j j s s F N u h N h k f s > x U j i y K i w a y p l e j , d n d H U j i y K i w f F g y N t W g z G i s f l j j f p l w d . L g u h (1 9 6 5) v d g t u ; x w i w , i o k h j p p U n i n e m e) x d i w K d n k h o p e j h u ; m j d g b A N i u p a h l f s y > e P t R U s ; j d i k n f h z t % y f \$ w h d x w i w , i o b . v d ; V k h j p p ` p N h d ; G u j q f S l d ; , i z e j s s d . g h f B u a q i s t p > j h t u q f s y k ; t p q F f s y k ; m j p k h d b . v d ; V n g h U s ; c s s J . v d N t n r y y p l ; c l f U T f F s ; n g h U e j t j w N w g g y k b g G s h f f g g l L i t f f g g l L s s d . v . N h i y N g h d w G N u h N u p a h l f s y ; n j s p h d c l f U f p l a h j v d w h Y k ; b . v d ; V n r y y p l s ; r p w p f h z g g L t j y i y . v j p k i w k p l j d i k n f h z t r y G u j q f N s h L , i z e j ' e p a f s p a h l (N u c l e o i d) ' v D k ; g F j a y ; f h z g g L f p l w d . , g g F j a y ; G u j j j h y ; f l l g g l L s s b . v d ; V g y n g u a k b g G t i s a q f s h f c s s d . G N u h N u p a h l f s p l ; b . v d ; V v w j j h o t l l t b t k h d J . N k Y k ; m j y ; F N u h N k l b d ; m i o g G , y y h j j h y ; m i t [R d h N g h u (G e n o p h o r e) v d W m i o f f g g L f p l w d .

b.vd;V , W f f k h j y ; m) b.vd;V M) e p a f s p a h n h k f s ; k w W k ; ` p N h d f s ; ,) F N u h N k l b d ; , i o <) R U z t F N u h N k l b d ; , i o c) R U z t , i o C) n k l l h e p y F N u h N k l ;

A N i u p a h l f s y ; m j p r p f y h d m i k g G f h z g g L f p l w d . n j H u r r a h d k B N h d W m y F f s h d e p a f s p a h n h k f s h y ; (N u c l e o s o m e s) F N u h N k l b d ; c U t h f f g g l L s s J . e p a f s p a h n h k p f h d k h j p p a N i h u d n g u f ; (K o r n b e r g) v d g t u ; K d n k h o p e j s s h u ; m j y ; H 2 A , H 2 B , H 3 k w W k ; H 4 v D k ; e h d F ` p N h d ; G u j q f s p l ; , u z L % y f \$ W f s ; t u p r a h f m i k e j v l L % y f \$ W f i s c i l a m y i f c U t h f f p l w d . , t t y f p w F ` p N h d ; v z k k ; (H i s t o n e O c t a m e r e) v d W n g a u ; N e u k i w k p l j d i k n f h z t ` p N h d ; v z k j j j R w w p v j p k i w k p l j d i k n f h z t b . v d ; V c i w a h f m i k e j e p a f s p a h n h k ; v D k ; m i k g i g c U t h f f p l w d . k h j p p e p a f s p a h n h k ; x d w y ; b . v d ; V , u i l t l j p F R o w r a p l ; 2 0 0 f h u , i z f s ; m l q f A s s d . ` p N h d ; v z k k ; n e U f f k h f m i k e j > e p a f s p a h n h k p l ; n t s g G u j j y ; b . v d ; V # o e j R U s h f f ; f h z g g L f p l w d . m L j j L j j s s e p a f s p a h n h k f i s > n e h j p s p l ; c j t A l d ; , i z g G b . v d ; V f f s ; , i z f p l w d . ` p N h d ; v z k j j j r ; R w w p b . v d ; V , U K O i k a h d j p F f i s c U t h f f A s s d . , u z L j p F f i s A k ; H 1 % y f \$ W (, i z g G b . v d ; V) % L f p l w d . H 1 , y y h e p y a y ; F N u h N k l b d ; k z N h u j j k h i y i a g ; N g h y N j h d W p l w d . , t t i k g g p l ; v e j , l j j y k ; b . v d ; V c l n r y y T k > e p a f s p a h n h i k t p l n t s p a w T k ; K b A k ; x U e p a f s p a h n h k p l ; H 1 , m L j j s s e p a f s p a h n h k p l ; H 1 c l d ; t p d G u p j h y ; , i o > N k Y k ; k b f p l w d . , i l e p y a y ; c s s c l f U t p l ; F N u h N k l b d ; , i o k w W k ; F d w y ; g p p p l ; N g h j h d F N u h N k h N h k ; M f a t w y p l ; t p t k ; 2 0 0 n m K j y ; 3 0 0 n m t i u , U f F k ; , J n r a y w w F N u h N k l b d ; M F k ; e p a f s p a h n h k p l ; k b g g y p l e j N j h d W k ; 3 0 n m e B K s s , i o > x U R w W F M W e p a f s p a h n h i k f ; n f h z t t u p R U s i k g i g j ; (S o l e n o i d) N j h w m p f p l w d . n t t N t W H 1 % y f \$ W f S f F , i l N a a h d t p d a h y ; , t t i k g G e p y g G ; j d i k i a g ; n g W p l w d . j w N g h j b . v d ; V t u p R U s ; m i k g G d ; R k h u ; 4 0 k b g G i s f ; n f h z L n g h j p f g g L f p l w d . F N u h N k h N h k ; m i k g g p l ; c a u g b e p y a p l ; t u p r f f p k k ; j u g g l L s s J . N k Y k ; c a u e p y F N u h N k l b d ; n g h j p f F \$ L j y h d G u j j ; n j h f j p s ; N i t a h a ; c s s d . , g G u j q f s > ` p N h d w w F N u h N k h N h k ; G u j q f s ; (N o n - h o s t o n e c h r o m o s o m a l p r o t e i n s - N H C) v d g g L f p l w d . k h j p p c l f U t y > F N u h N k l b d p l ; r y g F j p s ; j s u t h f n g h j p f g g l L s s d . (F i w t h d e p N k w g p , j w F A F N u h N k l b d ; v d W n g a u ; , W f f k h f n g h j p f g g l l (m l u e p N k w g u g g p F N u h N k l b d ; g F j p n ` l b N u h F N u h N k l b d ; v d g g L k ; A F N u h N k b d y ; g b n a L j j y ; e p o t j p k h f e p O k ; M d h y ; n ` l b N u h F N k b d y ; g b n a L j j y ; e p o t j y i y .

b.vd;V , u b g g h j y ;

n r y R o w r a p l ; S - e p y a p l ; N g h j b . v d ; V , u b g g h j y ; e p o f p l w d . , u b g g h j y p l ; N g h j > x t n t h U b . v d ; V % y f \$ W k > x d W n f h d W x j j j d i k n f h z t , u z L , i o f i s j ; j U f p l w d . , i t n g w N h u d ; , i o f i s A k ; x j j p f f p l w d . b . v d ; V , u b g g h j y ; n j h u g h f % d W N h g h L f s ; K d n k h o p e j g g l L s s d . m i t a h t d : g i o a d

f h j j y ; K i w , u b g g h j y > r p w y ; K i w , u b g g h j y ; k w W k ; g h j p g i o a d f h j j y ; K i w , u b g g h j y ;

g i o a d f h j j y ; , u b g g h j y > % y , u i l t l j p F r R o y ; t h u g U t h f g ; g z p a h w M p w . % y % y f \$ W s ; g h f h f g g l > K O J k ; G p h d , U , i o f s h f b . v d ; V % y f \$ W s ; c w g j j p n r a a g g L f p l w d . r p w y ; K i w , u b g g h j y > % y % y f \$ W g y J z l f s h f c i l e j > x t n t h U J z t K k ; t h u g U t h f n r a y g l t m j w f < h d , i o f i s G p h a ; c U t h f F f p l w d . , W j a h f , u z l G p a % y f \$ W s ; c U t h f p l w d m j p ; g i o a k w W k ; G p a J z t q f s ; , i z e N A s s d .

g h j p g i o a d f h j j y ; - b . v d ; V , u b g g h j y ; K i w

1953 y ; t h l r d ; k w W k ; f p p ; M f p a h u > g h j p g i o a d f h j j y ; K i w , u b g g h j i y K d n k h o e j d u ; , J b . v d ; V t p l ; k h j p p t b t j i j m b g g i l a h f f ; n f h z t j h f k ; b . v d ; V t p l ; , U , i o f S k ; x U K i d a y p l e j n j h l q f p g p a j ; n j h l q f f p l w d . , e e p o t p l ; N g h j i l u f d ; g p z g G s ; c i l f p l w d . , t t h w g p p f g g l t x t n t h U , i o A k ; G p a , i o a p l ; t h u g U t h f n r a y g L f p l w d . , j d ; n j h l u r r a h f c U t h f k ; , u z l , u i l j p F r R o y ; , i o f s ; x t n t h d w y k ; t h u g U t h f n r a y g l t x U n g w N w h u ; (g i o a) g h y p e a f s p a h i l L r q f p p , i o A k ; x U G p a e p n u h j j g h y p e a f s p a h i l L r q f p p , i o A k ; x U G p a e p n u h j j g h y p e a f s p a h i l L r q f p p , i o A k ; c s s d .

b . v d ; V , u b g g h j Y f f h d N h j i d t o p c W j a h f f k ;

n k n r y n r d ; k w W k ; j t h y ; M f p a h u ; 1958 y > b . v d ; V , u b g g h j y ; t o p k i w i s t b t i k j j d u ; , t t b t i k g g p l ; % y k > g h j p g i o a d f h j j y ; k w W k ; r p w y ; K i w i s N t W g L j j p ; g h u f f T k ; K a d y d u ; , r N h j i d a p l ; N g h j v . N h i y g h f B u a h t p l ; , U F O f f i s C l f j j y > j d p j d p a h f g y j i y K i w S f F t s u j j d u ; f d i e l u f d ; l N r h N h g g h d ¹⁵N m l q f a i e l u f d ; l N r h N h g g h d ¹⁴N m l q f a C l f j j y ; , d n d h U F O T k ; g y n j h u ; j i y K i w s h f t s u f f g g l d . , W j a p > f d i e l u f d p ; t s u e j g h f B u a h f f s p l ; b . v d ; V t p ; ¹⁵N k > , y F i e l u f d p ; t s u e j i t f s p ; ¹⁴N k l L N k , U e j d . ¹⁵N l ¹⁴N y p l e j N t W g L j j p m w a r P a k ; F N s h i u L (C r c l) m l u j j p N t W g h l i k a t p f f R o w ; p F (C e s i u m c h l o r i d e d e n s i t y g r a d i e n t c e n t r i f u g a t i o n) c l g l j j g g L f p l w d . , r n r a w g h b d ; N g h j > , U n r y ; F O f f s y p l e j g p p n j L f f g g l t f d k w W k ; , y F b . v d ; V f f s ; , U j d p j d p g l i l f s h f g ; g b e j d . (f y g G b . v d ; V) .

g p F f d i e l u f d ; (¹⁵N) t s u g g y p l e j > g h f B u a h f f s > m k N k h d p a k ; F N s h i u L (N H ₄ C l) k l L N k c s s C l f j j p F k h w y g g l > m j p p l e j x t n t h U 20 e p p , i l n t s p a p ; k h j p p s ; v L f f g g l d . K j y ; , u b g g h j Y f F g ; g p F g p p n j L f f g g l t b . v d ; V g l i l > , j w F K d G g b e j f d k w W k ; , y F g l i l f S f F , i l a p ; m i k e j J . , u z t h k ; , u b g g h j Y f F g ; g p F (40 e p p q f S f F g g p l) g p p n j L f f g g l t b . v d ; V > , k K i w , U g l i l f s h f g b e j J . x d W , y F g l i l e p y a p k ; k w n w h d W , i l e p y a p k h a ; , U e j d . , k K b T f s > t h l r d ; k w W k ; f p p ; M f p a h u ; g h j p g i o a d f h j j y ; , u b g g h j y ; N h l g h b i d n k a g g p j d .

n e h j p S k ; , u b g g h j y ; K i w a k ;

n k n r y n r d ; k w W k ; j t h y ; g u N h j i d t o p % y k ; g h j p g i o a d f h j j y ; K i w i a c W j p n r a j y ;

G N u N f u a h l l f s p ; , u b g g h j Y f f h f % d W t i f a h d b . v d ; V g h y p k N j ; n e h j p s ; N j i t g g L f p l w d . (b . v d ; V g h y p k N j ; I , I I k w W k ; I I I) . , t w w p ; b . v d ; V g h y p k N j ; I I I v D k n e h j p , u b g g h j y p ; k p K f f a g q f h w M t j h f k ; ' N h u d n g u f ; n e h j p v d W m i o f f g g L k ; b . v d ; V g h y p k N j ; I k w W k ; b . v d ; V g h y p k N j ; I I M f p a i t b . v d ; V g O J

ePfi j j ; gqf h w Wgi t MFk; AN u p h l f s ; l e j t i f a h d b.vd; V g h y p k N u j f s ; c s s d . , i t F W f a f h y j j ; G j a , i o a p l ; 3' OH- , l j j ; e p f s p h i l f s p l ; g y g b a h f f y ; e p o t ; t p d k h w a h f n r a y g l f p l y d . 4x106bp e P K s s v . N h i y a p > , u l b g g h j y ; e p o t > 38 e p o t q f s ; K O i k n g W p l . k p N f k h f T k > J y y a k h f T k ; e i l n g W k ; , u l b g g h j y ; e p o t ; r p v g p o v w g l t h y k ; m j j p u k h w j j p f t o p t F f F k ; , U g g p d k > e p f s p a r] ; v D k ; n e h j p s ; , j j i f a g p o f i s r e g l j j ; c j t f p l y d . , e j g y g b a h f f (Polymerization) e p o t f f > b - M f] e p f s p h i l l - b i u g h] N g l > j s g n g h U s h f n r a y h w p N i t a h d M w y i y m s p f p l .

, u l b g g h j Y f f h d , l j j p l e j (m j h t J n j h f f , l k ; (Initiation site)) , u l b g g h j y ; n j h l q f f p l . G N u h f u p h l f s ; ' n j h f f , l k ; v d g l x d W k l l N k . M d h y > n g u a m s t y h d b.vd; V % y f \$ W t f ; n f h z t AN u p h l f s > g y n j h f f , l q f s ; (replicons) f h z g g l f p l y d . b.vd; V t p l ; e P k h d , U , i o f S k ; K O t J k h f x N u N e u j j ; , u l b g g h j Y f f g p a t h a g g y i y . V n d d p > m j w f h d M w y y ; N i t m j p k ; v d N t > b.vd; V j p l F r F o y ; r p v j p u g g p l ; t o p , J n j h l q f f p l . , j j p u g g p l ' , u l b g g h j y ; g s T (Replication fork) v d W n g a u ; b.vd; V t p l ; R U s ; e P f i j j b.vd; V n ` y p l] ; (DNA helicase) v D k ; n e h j p n r a y g l j j f p l . , t t h W x U , i o a p l ; 3' 5' j p r n f h z t t h u g U , i o a p > , u l b g g h j y ; n j h l u r r a h f e i l n g W k ; , t t p o f F n j h l u ; , i o m y y J t o p h l l , i o v d W n g a u ; k w n w h U 3' 5' j p r n f h z t , i o a p l ; , u l b g g h j y ; n j h l u r r p m w y h f k ; , t t p o f F n j h l u r r a w w , i o m y y J g p l j q F , i o (lagging strand) v d W n g a u ; g p l ; j q F , i o a h y ; c U t h f f g g l t n j h l u r r a w w G j a J z t q f i s (x N r h f p J z t q f s) b.vd; V . y p l] ; n e h j p x d w p z f f p l .

, g g s T , U v j p i j p r f s ; e f u f p l . , j d h y ; c U t h f f g g l k ; G j a e p g G e p f s p h i l l f S l d > b.vd; V g h y p k N u j ; n e h j a h y ; , i z j p l ; g p z g G (Covalent bond) n f h z t g p z f f g g l f p l y d . G j a , i o a p l ; c U t h f f k ; n j h l q f M u v d ; V t p l ; r p v g F j a h d > n j h f f , i o (Primer) N i t g g l f p l . n j h f f , i o K j y ; 3'-OH K i d a p l ; k P u p h e p f s p h i l l t u p r i a c U t h f f a g p d u ; b.Mf] p u p h e p f s p h i l l f s ; N u f f g g l f p l y d . M u v d ; V n j h f f , i o , W j a y ; e P f g g l t j h y > G j a b.vd; V , i o a p ; r p v , i l n t s p v w g l f p l . b.vd; V g h y p k N u j ; n e h j a p l ; G w e p f s p a] ; (exnuclease) t i f n r a y g h l b d h y 5' K i d a p ; , i t x d w d ; g p l ; x d w f e P f g g l f p l y d .

, u l b g g h j y ; K i w , u l b g g h j y ; g s i t f h l f p l y d .

, W j a y > v y y h e p f s p h i l l f S k ; m t w M F u a , l j j ; e p y j j g p l > b.vd; V . y p l] ; n e h j a h y ; , i l n t s p s ; % l g g l f p l y d .

, u l b g g h j y p l ; n j h f f , l j j p > n ` y p l] ; k w W k ; N h N g h l N r h n k N u j ; n e h j p s ; (b.vd; V . i f N u j) b.vd; V t p l ; R U i s e P f p , U , i o i a A k ; g p p l ' Y ' t b t m i k g g h d > , u l b g g h j y ; f i t i a ' N h w M p f p l y d . x t n t h U n j h l f f j j y k ; , u z l ' , u l b g g h j y ; f i t f s ; c z l . b.vd; V t p l ; , U , i o f S k ; v j p ; m i k g i g f ; n f h z t i t . G j a , i o a p l ; 5' 3' j p r a y ; G j a e p f s p h i l l f i s N u f F k ; t p d f F b.vd; V . g h y p k N u j ; k l l N k t p d a h w a h f r ; n r a y g l f p l . m j 3' e p y f h u g d y ; e p f s p h i l l f i s , i z f f p l y d . →

g b n a L j j y ; (Transcription)

%yf\$W c a p r a y p l ; i k a f f U j i j (Central dogma) g p h d r p ; f p p b ; v d g t u ; c U t h f f p l h u ; m j d g b > k u g r a y ; j f t y f s ; f p f f z t t h W f l j j ; g g L f p l w d .

b.vd;V. t p l ; x U , i o a p p l e j M u v d ; V , i o f F n r a j p s ; e f n y L f f g g L k ; n r a y K i w f N s g b n a L j j y ; v d g g L k ; b.vd;V r h u e j M u v d ; V g h y p k N u j ; v d w n e h j p a p l ; K d d p y a p ; , e e p o r r p e i l n g W f p w . M u v d ; V i t k u G n g h U s h f f ; n f h z t n u l N h i t u j f s p ; , j j f t y ; X l t k ; (m) g h a T j i y f p h f e i l n g W k ; (v.f.h. HIV). j i y f p ; g b n a L j j y ; % y k ; M u v d ; V > b.vd;V i t c U t h f F f p w . g p l ; J } J M u v d ; V t h f g b n a L f f g g l L > n k h o p g a u j j y ; % y k ; G j k h f p w .

k u g Z f f s > j q f s p l ; g z G i s n t s p g L j j p l h y ; k l L N k x U n r y ; j p w d l d ; n r a y g l K b A k ; m j h t J > G j k ; m y y J M u v d ; V % y f \$ W f s ; n g h d w k u g Z n g h U l f s ; c U t h f f g g l N t z L k ; k u g Z t p p l e j G j j j p w h d j f t y f i s F w a P h r ; n r y Y f F f ; n f h z L n r y Y k ; M u v d ; V i t J } J M u v d ; V (mRNA) v d w i o f f g g L k ; k u g Z g b n a L f f g g l N t z L n k d w h y > , u i l j ; j p F r R o y i k g G ; n f h z t b.vd;V t p l ; , i o f s ; j w f h y p k h f g ; g o p a N t z L k ; g p l ; b.vd;V t p l ; x U t h u g C U , i o a p p l e j M u v d ; V g h y p k N u j ; n e h j p a p l ; c j t p l d ; M u v d ; V c w g j j p n r a a g g l N t z L k ; , e n e h j p k u g Z t p l ; M u k g j j p ; b.vd;V T l d ; , i z e j > j p F r R o y ; m i k g i g j p f f p w . , W j a p ; M u v d ; V % y f \$ W c w g j j a h f p w . M u v d ; V t p l ; e p a f s p a h i l l f s > m j c U t h d b.vd;V t h u g C U , i o a p l ; e p n u h j j m i k g g h F k ;

g b n a L j j y p l ; N g h j b.vd;V t p l ; , U , i o f S k ; g b n a L f f g g l t j p i y . , j w f , u z L f h u z q f s ; c z L .

1. , U , i o f S N k t h u g C U t h f n r a y h w N k a h d h y ; M u v d ; V t p w h d F w a P , u z b Y k ; n t t N W t u p r a p ; , U f F k ; , j d h y ; G j j j p l ; m k p d h m k p t u p r a p k ; g h j p G V w g L k ; , j d h y ; b.vd;V t p l ; x U g F j a p p l e j , U N t W G j q f s ; c w g j j a h f p k u G ; j f t y ; g u a h w w e p o K i w a p ; r p f y ; V w g L f p l w d .

2. , U t p M u v d ; V % y f \$ W f s ; x N u N e u j j p ; c w g j j a h F N k a h d h y > M u v d ; V t p l ; , U , i o f S k ; x d W i n f h d W e p n u h j j h f , U f F k ; , j d h y ; G j j j p l ; m k p d h m k p t u p r a p k ; g h j p G V w g L k ; , j d h y ; b.vd;V t p l ; x U g F j a p p l e j , U N t W G j q f s ; c w g j j a h f p k u G ; j f t y ; g u a h w w e p o ; K i w a p ; r p f y ; V w g L f p l w d .

g b n a L j j y ; m y F k w W k ; k u g Z

g b n a L j j y ; m y F % d W g F j p s h y ; t i u a W f f g g l L s s J . m i t C f F t p g h d > m i k g G k u g Z k w W k ; e p w t p M f a d t h F k ; 5' K i d i a n a h b C f F t p g h d ; m i k e j s s J . M u v d ; V g h y p k N u j ; n e h j p f h d g p z g G , l j j j m s p F k ; b.vd;V n j h l N u C f F t p g h d ; M F k ; g b n a L j j y ; m y f p ; C f F t p g h d ; , U g g j h y ; j h d > g h u g C U k w W k ; F w a P L , i o f s ; n j s p h f p l w d . F w a P L , i o a p l ; 3' K i d a p ; e p w t p g F j p m i k e j s s J . m j w N w g > m j p > M u v d ; V . g h y p k N u j p l ; n r a y g h L f i s e p j j p t f F k ; b.vd;V t u p r a i k g G f h z g g L f p w . A n f u p a h l l f s p > C f F t p g h d ; g F j a p ; m j p v z z p i f a p h d m b i d d ; (A) k w W k ; i j k p l ; (T) M f a i t c s s d . , g g F j p "l h l h n g l b"(TATA Box) m y y J "N h y t n g u f ; N h f n d j ; n g l b" (Goldberg-Hogness box) v d W m i o f f g g L f p w . G u h N u p a h l l f s p ; , g g F j p a < g p p l d h n g l b"(Prinbnow box) v d g u ; C f F t p g h i d j ; j t p > A n f u p a h l l f S f F m j p u g g h d f S k ; N j i t g g L f p l w d .

g b n a L j j y ; m y f p ; c s s b.vd;V t p l ; , U , i o f S k ; v j p u j p ; J U t j j t k ; n g w i t . b.vd;V r h u e j M u v d ; V . g h y p k N u j > x U j p r a p ; k l L N k g y g b a h f f k ; n r a a f ; \$ b a j h F k ; t h u g C U t h f n r a y g L k ; , t t p o 3' → 5' J U t j j t k ; n f h z t , d n d h U , i o a p > i j k p d f F g j p ; A N r p ; c s s M u v d ; V t u p r f ; f h z g g L k ; , t t p o F w a P L , i o v d g g L k ;

mi kgG kugZ ffs > AN uha h l f s ; c s s J Nghy NkhNd hr p t uhd p ; Mf Nt h myy J GNuN uha h l f s ; c s s J Nghy ghy p p t uhd p ; Mf Nt h , Uf f y h k ; AN uha h l f s > xt nt h U J J Muvd ; V T k ; x U kugZ i t k l L k ; j h q f p c s s d . m j d h y ; m i t x w i w G u j j j k l L N k F w F k h y y h > m J N k h N d h j r p t uhd p ; J J Muvd ; V t h F k ; GNuN uha h l f s > n j h u G l a kugZ f f s ; \$ l k h d X g u h d > F N u h k h N h k ; m L j j L j j m i k f p w d . v d N t g b n a L j j y ; N g h j m i t \$ l k h f g b n a L f f g g l x w i w J J Muvd ; V i t c w g j j p n r a f p w d . v d N t > , j j i f a J J Muvd ; V f f s ; g h y p p t uhd p ; v d W m i o f f g g l f p w d .

gbnaLj j y ; n j h q F t j w F K d G > kugZ t p ; K d g F j p a y s s C f F t p g h D l d > Muvd ; V g h y p k N u j ; g p z f p w . GNuN uha h l h d g h f B u a h t p ; Muvd ; V g h y p k N u j ; , U K f f a c l n g h U l f s ; c s s d . m i t ' K f f a n e h j p k w W k ; ' r p k h J i z m y F ' M f a d t h F k ; K f f a n e h j p (B 1 , B k w W k ; X) Muvd ; V c w g j j p F k ; K f f a k h d J . m i j g N g h y ; r p k h J i z m y F C f F t p g h d f s ; m q f P h u j j w F n g h W g h F k ; c a p d q f S f F V w > C f F t p g h d p ; t u p r a y k ; k h w W k ; f h z g g l f p w . Muvd ; V g h y p k N u j ; b . v d ; V i t j p g g j h y ; g b n a L j j y ; F k p ; c U t h f p w . C f F t p g h d ; g F j p a ; K d e f U k ; K f f a n e h j p M u v d ; V i t c w g j j p n r a j r p k h J i z m y i f C f F t p g h d ; g F j p a N a t p L t p f p w . Muvd ; V t ; n f h z i l C r p t i s T m i k g i g c U t h f F k ; e p w t p t u p r a h y ; k u g Z t p ; K b T F w f f g g l f p w . , t t h w d e p w t p a ; J i z m y f p > K O i k a h d n r a y g h b w F m q f P h u g ; G j k h d ' N u h ' (p) N i t g g l f p w .

gbnaLj j y ; e p o K i w

J J Muvd ; V (m R N A) , f l j j Muvd ; V (t R N A) k w W k ; u p h N h k ; Muvd ; V (r R N A) v d % d W t i f a h d Muvd ; V f f s ; GNuN uha h l f s ; f h z g g l f p w d .

GNuN uha h l f s ; gbnaLj j y ; e i l n g W k ; t p k ;

n r y y ; e i l n g W k ; G j c w g j j p F , k % d W t i f Muvd ; V f f S k ; N i t a h a p f f p w d . J J Muvd ; V > t h u G U t h f T k > k u g Z t p ; K f f a f F w a P i l g ; g b g j w F k ; m k p d h m k p q f i s f ; n f h z L t U t j w F k ; g a d g l f p w . f l j j Muvd ; V n k h o p a u g g d N g h j g a d g l f p w . m i k g G k w W k ; t p d k h w W a h f u p h N h k ; Muvd ; V n r a y g l f p w . m i d j j Muvd ; V f f s ; g b a h f f n r a y f s ; t p d k h w W a h f b . v d ; V r h u e j Muvd ; V . g h y p k N u j ; v D k ; x w i w n e h j p k l L k ; n r a y g l f p w . , e n e h j p C f F t p g h D l d ; g p z e j g d G g b n a L j j i y n j h q f p i t f f p w . g y ; g b a h f f g p z g G , l q f N s C f F t p g h d f s ; M F k ; , i t e a f s p a h i r L b i u g h j N g i l j s g n g h U s h f T k > e p g G \$ W t p p a g ; g d g w w > g h y p k N u j f i s t h u G U r h u e j K i w a y k ; g a d g l j j p ; n f h s f p w d . g b n a L j j y ; n j h q f g g l j j k ; e a f s p a h i l l f i s t s U k ; Muvd ; V N t h L m L j j L j j , i z g g j d ; % y k ; g h y p k n u j > Muvd ; V t p ; e B j j j m j p u f f p w . k u g Z t p ; K b t > g h y p k N u j ; e p w t p a m i l A k N g h j Muvd ; V t p ; r p V g F j p k l L N k n e h j p a l d ; g p z e j f h z g g l f p w . K b t ; j d p M u v d ; V T k ; Muvd ; V g h y p k N u j { k ; c j p f f g g l f p w d .

n j h q f p i t j j y > e P L j y ; k w W k ; K b j j i t j j y ; M f a % d W g b e p y f s p y k ; Muvd ; V . g h y p k N u j ; v t t h W t p d k h w W a h f n r a y g l f p w v d g j k p g n g u a t p h t h F k ; Muvd ; V g h y p k N u j > Muvd ; V e P L j Y f f k l L N k t p d k h w W a h f n r a y g l f p w . n j h f f j j y ; r p k h (s) T I D k > e p w t p f h u z p a h d ' N u h ' (p) T I D k ; Muvd ; V g h y p k N u j ; , i z e j n r a y h w w p g b n a L j j y p ; K i w N a > n j h f f j j y ; k w W k ; K b j j y ; e p o ; f i s e p o j j f p w d . , f f h u z p S l d h d Muvd ; V t p ; n j h u g d ; % y k ; g b n a L j j y ; e p o i t n j h q F t j h ? K b g g j h v d D k ; j f t i y Muvd ; V g h y p k N u j ; n g W f p w .

g h f B u a h t ; J J Muvd ; V n r a y j p w d ; n g w v e j e p o K i w a k ; N i t a p i y . N k Y k > g h f B u a h t ; i r l N h N h y > c l f U M f a g p f f s ; , y i y a h j y h y > g b n a L j j Y k ;

nkhomga u j j Y k ; xNu , l j j y > xNu Ne u j j y ; ei l ngWf p w . gy Ne u q f s y ; J J J Mu y d ; V gbnaLj j y ; KbAkKd Ng > nkhomga u j j y ; nj h q f p p f p w . Vnd d y > g p w nry ; c W g f s y p l e j kuGng h U l f s ; c l f U r t t p l h y ; g p f g g l t y i y . , j d ; t p s t h f N t g h B u a h t y ; gbnaLj j Y k > nkhomga u j j Y k ; , i z e N A s s d .

ANf u p a h l f s p l ; c l f U t y ; F i w e j J % d W t i f Mu y d ; V . g h y p k N u j f s ; f h z g g l f p w d . (n r y ; c l n g h U l f s y ; c s s Mu y d ; V g h y p k N u j f s ; , y y h k y) , k % d W g h y p k N u j f S k ; n t t N t W g z p i s r ; n r a f p l y d . Mu y d ; V g h y p k N u j ; I , t R N A i t (2 8 S 1 8 S 5 8 S) g b n a L f f p w . Mu y d ; V g h y p k N u j ; I I f l j j Mu y d ; V 5 S u p g h N h k ; Mu y d ; V k w W k ; s n R N A f f i s g b n a L f f p w .

ANf u p a h l f s y ; gbnaLj j y ; ei l ngWk ; Ki w

Mu y d ; V g h y p k N u j ; I I , J J J Mu y d ; V t p l ; K d N d h b a h d h n R N A i t (N t W g l t j d i k A i l a c l f U Mu y d ; V) (H e t e r o g e n o u s R N A) g b n a L f f p w . ANf u p a h l f s y > n t s p g h l t t u p r a i k g g p l ; F w a E f s h d v f j h d ; (E x o n) k w W k ; t u p r a i k g g p l ; F w a E f s w w , d t u h d ; (I n t r o n) M f p a t w w p f > N k h N d h r p l u h d p ; m i k g G k u g Z f f s ; , i l A W n r a f p l y d . g s j j y ; (S p l i c i n g) e p o t h y > , d t u h d f s ; e P f g g l f p l y d . h n R N A t y ; \$ L j y h f m j d ; 5 ' K i d a y > k P j y ; F t h N d h i r d ; l i u g h j N g l ; , i z f f g g l f p w . , r n r a y K i w f h g G w a h f f k ; (C a p p i n g) v d g g l f p w . m N j N t i s a y ; 3 ' K i d a y > m b i d i y l ; v r r q f s ; (3 0 0 - 2 0 0 P o l y A) , i z f f g g l f p l y d . , e e p o t t h y h f f k ; (t a i l i n g) v d g g l k ; , t t h w h d n r a y K i w f S f f M l g l t h n R N A , j w g h J J J Mu y d ; V v d m i o f f g g l f p w . , J c l f U t y p l e j n k h o a h f f j j p f h f n t s p a w w g g l f p w .

GNuNf u p a h l f s y > ANf u p a h l f s y ; c s s i j g ; N g h y k u g Z g s j j y ; g z G , y i y . x t n t h U v f j h d k ; F w g g b l N t i y i a f ; n f h z t x U g h y p g g i l l f f h d F w a P b i d n g w W s s d . v f j h d ; t u p r a i k g G , d t u h d ; e P f k ; M f p a i t v s p y ; n e f p e j n f h l f f k ; j d i k A i l a i t a h j y h y > g h y p g g i l l J i z m y F f f h d F w a E f i s f ; n f h z t v f j h d > n r a y k p , l k h p g y t o p s y ; , i z e j G p a k u g Z f f i s c U t h f f p l y d . x N u k u g Z > j d ; v f j h d f i s k h w W g s T K i w f s y ; g y N t W t p k h f t u p r g g l j j t j d ; t p s t h f n t t N t W t i f G j q f i s c w g j j p n r a f p l y d . t y q f f s y > G j k ; k w W k ; n r a y g h l f s p l ; g y t i f j ; j d i k f F , J K f f a g ; g q f h w W p w . ANf u p a h f ; k u g Z f f s ; N j h d W t j w F K d N g h m y y J g d N g h , d t u h d f s ; N j h d w a p l f f N t z L k ; g p d h y ; N j h d w a p l g g p l ; ANf u p a h l ; k u g Z f f S f f s ; v t t h W m J c s N s w w g g l t J ? j h d h f N t g s T W k ; j d i k n f h z t b . v d ; V t u p r a i k g i g , d t u h d f s ; n g w W > f p l k l t k u g Z k h w j j p f (c a p p S f f , i l N a a h d f p l k l t k u g Z k h w k ; - H G T) c j t p G u p w . GNuNf u p a h l ; n r y f S f f p l N a m y y J GNuNf u p a h l b y p l e j ANf u p a h l n r y f s ; k w W k ; ANf u p a h l ; n r y f S f f p l N a a h d f p l k l t k u g Z k h w k ; e p o y h k ; G p a y ; c s s c a p p s p l ; g u z h k j j p f f p l k l t k u g Z k h w k ; n g U k g q F M w w A s s J v d k ; N h g h L k ; j w f h y j j y ; e y t p t U f p w .

kugZ f ; FwaEfs ;

kuGng h U s h d k u g Z f f s > n r y y y ; k u G ; n r a j p i s i t j j p g g N h L > m L j j j i y K i w f S f f k ; , n r a j p i s f l j j f \$ b a d t h f k ; b . v d ; V % y f \$ W f s y ; , k k u G ; n r a j p s ; v t t h W i t f f g g l L s s d ? b . v d ; V % y f \$ W f s y ; F w a P L K i w a y ; v O j g g l L s s j h ? m t t h n w d y ; k u g Z f ; F w a E f s p l ; j d i k v d d ? v d g j w f h d N j l y ; m t r a k h f p w .

Gj nkhohaf f k; Kf Fwaqfs; t p p a gpl gwWf pW. JJJ Muvd;V t p; %d W f hugnghUl fs p; t up r xU mkpDh mkp j j j Fw p f pW. , t t hW Gj c wj j j p Fj; Nj i t ahd nt t Nt W t i f ahd 20 mkpDh mkp qf S f f hd Fwa Ef s; c z L.

kugZ f FwaE vd gJ kugZ t p s s eAf s p ahi l Lf S f F , i l Naahd nj h u i gAk; mi t FwaE nraAk; mkpDh mkp qf i s Ak; Fw p f f; \$ baj hFk; nkhj j j j p; 64 Kf Fwaqf S f F t ha g s s d. m j p; 61 Kf Fwaqfs; mkpDh mkp qf i s f; Fw p Fk; kww %d Wk; ghy p ggi l L r q f p a p; KbT f f hd e p wT Kf Fwaqf s hFk; nkhj j j j p; 20 mkpDh mkp qf s; kl L Nk Gj c wj j j a p; gq N wj h y; gy mkpDh mkp qf s; xd W F Nkwgl t Kf Fwaqf s h y; FwaE nraaggL f p w d. , t t h w d gy Fwa P L Ki w i a , u z L c z i k f s; r h j j a k h f f p w d. K j y h t j h f > n g U k g h y h d m k p D h m k p q f S f F x d W F N k w g l t f l j j M u v d ; V f f s ; c z L . x t n t h d w p k ; n t t N t W v j p f F w a E f s ; (a n t i c o d o n) c s s d . , u z t h t j h f > x t n t h U K f F w a j j p ; , u z L g F j p s > t h r d ; - f p p f p ; f h u , i z f s ; (A - U k w W k ; G - C) c U t h f m D k j p f p W . M d h y > % d w h t J e p y m j p n e f p T j ; j d i k f ; n f h z L v y y h f h u z p S k ; V w W f ; n f h s S k ; t i f a p ; c s s d . n g U k g h y h d k u G F w a E f s ; G N h N u p a h l L f s ; k w W k ; A n f u p a h l L f s p > n g h J t h d i t a h f c s s d .

b.vd;V %yf \$ w p ; c s s f h u , i z f s p ; t u p r a i k g G c a p p s p ; G j q f s p ; c s s m k p D h m k p q f s p ; t i f i a A k ; t u p r i a A k ; j E k h d p f p W . f h u , i z f s p ; , j j i f a t u p r N a k u g Z f ; F w a E v d g g L k ; c a p p j j p ; j d p j t j j e p z a p F k ; G j t i f f i s c w j j p n r a t j w f h d t i u g l k h f , f F w a E t s q f f p W .

khur y; epd nguf; (Marshall Nirenberg), rt p h x r N h t h (Savero Ochoa) (ghy p eAf s p ahi l l ; gh j gh u p y] ; v D k ; n e h j p , t u ; n g a u h y > x r N h t h m e h j p v d w i o f f g g L f p W) > ` u n f h g e j ; n f h u h d h > / g o h d r p ; f p p ; k w W k ; , t u f i s g ; N g h d w g y m w p a y h s u f s ; k u g Z F w a E f S f f h f j q f s ; g q f p d M w w A s s d u ; J J J M u v d ; V t p ; m i k e j s s f h u t u p r N a > G j q f s p ; m k p D h m k p t u p r i a K b T n r a f p W . , W j a h f t b t i k f f g g l t k u g Z f ; F w a E f S f f h d m f u h j p m l t t i z n f h L f f g g l L s s J .

kugZ f ; Fwa Ef s p ; r p w G g ; g z G s ;

- kugZ f ; Fwa Ef s ; Kf Fwaqfs ; MFk; 61 Kf Fwaqfs ; mkpDh mkp qf S f f hd Fwa Ef s ; MFk; vej mkpDh mkp j j j Ak; Fw p f h j %d W Kf Fwaqfs ; e p W j f ; Fwa Ef s h f (stop codon) c s s d .
- kugZ f ; Fwa Ef s ; n g h J t h d i t f s ; MFk; v y y h c a p p k z t y q f S k ; c l f U m k p q f i s A k ; m N K f F w a q f i s A k ; g a d g L j j p m k p D h m k p q f s p p l e j G j j i j c w j j p n r a f p w d . v L j j f f h t h f > J J J M u v d ; V t p ; c s s U U U v D k ; K f F w a k ; v y y h c a p p s p k ; g p d y ; m y i d d ; v D k ; m k p D h m k p j j f f h d J . v d p k > G N h N u p a h l L f s p > i k l N h f h z b u a h > F N s h N u g s h j t ; M f a t w y p ; k u G ; n j h f j a p ; , j w F r p t p p t p f f s ; , U f f p w d . , U g g p k ; , j j i f a N t W g h L f s > x w W k f i s x g g p i f a p ; k p r ; r p N t a h F k ;
- xNu khj p a h d v O j j f s > n t t N t W K f F w a q f S f f G ; g a d g L j j g g L t j p i y . v L j j f f h t h f G U U G U C M f a e A f s p a h i l L t u p r , u z L K f F w a q f i s k l L N k F w p F k ;
- , U K f F w a q f S f f p l N a f h w G s s p m t r a k p i y . V n d d p > n r a j p s ; x U K i d a p p l e j , d n d h U K i d t i u t u p r a h f g b f f g g L f p w d .
- xU F w g g p t m k p D h m k p j j p W > x d W F N k w g l t K f F w a q f s ; , U f F k h d h y ; m f F w a E f s ; r p j T F w a E f s ; v d g g L k ; v L j j f f h t h f G U U , G U C , G U A k w W k ; G U G M f a m i d j j K f F w a q f S k ; N t i y d ; v D k ; m k p D h m k p j j j F w g g d t h F k ;
- , f F w a E f s ; F o g g k w i t . V n d d p ; x t n t h U F w a E k ; x N u x U m k p D h m k p j j j k l L N k F w p f p w d .

- J Ut j d t k; vd wi of f ggLk; 5' → 3' j p r a N y Na v gNgHJ k; F w a P f s ; g b f f g g L f p l w d .

kugZ F w a P m f u h j p

- AUG vDk; F w a P , uz L N t i y f i s r ; n r a f p l w d . , J n j h f f f ; F w a P h c s s m N j N e u j j p ; n k j p h a h d p l ; m k p d h m k p j j p f h d F w a P h T k ; c s s J .
- UAA, UAG (i l N u r p l) k w W k ; UGA (b u g N h N g d) M f p a i t e p w T f ; F w a P f s h f n r a y g L f p l w d . , t w i w ' n g h U s w w F w a P f s ; v d W k ; m i o g g u ;

j p u ; k h w y k k ; k u g Z F w a P k ;

j p u k h w y i j A k > m j d h y ; F w g g b t G u j j j p l ; m k p d h m k p t u p r a y ; V w g l t k h w y i j A k ; x g g b t j p > k u g Z f ; F w a P b d ; k j p G c W j p g L j j g g l t J . j p u k h w y k ; g w w a M a f f s ; % y k ; k u g Z t p f k ; b . v d ; V t p f k ; c s s n j h u G e d F C u e j n f h s s g g l b U f f p l . x U e p f s N a h i l l t p ; c s s f h u j j p f g j p a h f , d n d h U f h u g ; n g h U i s k h w a i k j j N y v s p k a h d j p u k h w y k h F k ; , j j F k h w y q f s ; R a k h f N t h m y y J j p u ; k h w y ; J z b f s h N y h e i l n g W f p l w d . , j w f h d r p e j v L j d f f h l t > m u p h s ; t b t n r y f i s f n f h z t , u j j N h i f a h F k ; , J p R k h F N s h g p l ; k u g Z (B H b) t p ; V w g L k ; G s p j p u ; k h w y j h y ; c U t h f p l . x t n t h U R k h F N s h g p l ; % y f \$ w y k ; , uz L a r q f p p s ; k w W k ; , uz L b r q f p p s ; v d n k h j j k ; e h d F g h y p g g i l l r q f p p s ; c s s d . x t n t h U r q f p a p s s R ; g F j p a p ; M f j p d ; g p z j y ; e i l n g W k ; , a y g w w R k h F N s h g p l h y > m u p h s ; t b t n r y ; , u j j N h i f V w g L f p l . R k h F N s h g p l ; , a y g w w j d i k f F f ; f h u z k ; g P l h F N s h g p l ; r q f p a p s s b F N s h g p l ; k u g Z t p l ; M w h t J F w a P C A G v d g j w F G T G v d k h w a N j M F k ;

b.vd;V G s p j p u k h w y k ;

, j d ; t p s t h f p r q f p a p l ; 6 t J , l j j p ; F S l t k p ; m k p k ; v d g j w F g j p h N t i y d ; v D k ; m k p d h m k p k ; k h w y p , i z f f g g L f p l . , J G s p j p u k h w y j j p l h y ; m k p d h m k p k ; k h w y g g l t j w f h d r p e j v L j d f f h l t h F k ; , t t h W C A G v d g j w F g j p ; G T G v d k h w a N j M F k ; , j d ; t p s t h f p r q f p a p l ; 6 t J , l j j p ; F S l t k p ; m k p k ; v d g j w F g j p h N t i y d ; v D k ; m k p d h m k p k ; k h w y p , i z f f g g L f p l . , J G s p j p u ; k h w y j j p l h y ; m k p d h m k p k ; k h w y g g l t j w f h d r p e j v L j d f f h l t h F k ; , t t h W j p u k h w y k i l e j { N k h F N s h g p l > M f j p d p l ; m O j j j j h y ; g h y p k i u N ~ D f F M l g L t j h y > , u j j r p g g Z f f s > , U g f f F o p j d i k i a , o e j m u p h s ; t b t j i j g ; n g W f p l w d .

C r y h l t f ; N h l g h L (Wobble hypothesis)

1966-y; f p p ; v d g t u h y ; , f N h l g h L c U t h f f g g l t J . , f N h l g h l b d g b > f l j d M u y d ; V t p l ; v j p ; F w a P j d ; 5' K i d a p ; J j J M u y d ; V t p l ; n g h U e j h F w a P h L , i z e j C r y h l t j j d i k i a g ; n g W f p l . , f N h l g h l b d g b > F w a P - v j p F w a P f s ; , i z a h F k N g H % d w r t J f h u k ; , i z a w y j h f c s s J . F w a P b d > , k % d w r t J f h u k h d C r y h l t f h u k ; c s s , l k ; C r y h l t e p y (Wobble position) v d g g L k ; K j y ; , uz L , l q f s p ; k l L N k f h u q f s ; e p g f p l w d . x U g h y p g g i l i l c U t h f f f l j d M u y d ; V f f s p l ; m s T F i w f f g g L f p l . r p j j y ; F w a P f s p l ; t p s t p p e j t p u t p ; n t s p U f p l . , i t , f N h l g h l b d ; K f f p a j d t k ; M F k ; N k w z t v L j d f f h l b y ; F w a P k > v j p f F w a P k ; x d W f n f h d W k p r r u a h f n g h U e j t p i y v d p k ; N i t a h d

mkpDh mkpK; nf hz uggLf pW. Ni y Dffhd Fwa Ef s hf pa GUU, GUC, GUA, kwWk; GUG Mf pat w; w fl j d Mu,vd;V gad gLj j p; nf hs f pW.

f Bffz t vLj d fff h L %yk; G s p j Bukhwj i j NkYk; nj s p hf g; Gup d nf hs s y hk;

ABC DEF GHI JKL

DEF GHI Mf pat wW f p l Na 'O' vOj d Nru f f ggl t hy ; t up rai kgG

ABC DEF OGHijkl

vd khWk; mNj , l j j p ; O T l d ; Q v O j i j Nru f f > t up rai kgG

ABC DEF OQGHijkl

vd khWk;

Nkwf z t nraj p s hy > xdW myyJ mj wF Nkwgl t f huqf s ; Nru f f ggl t hYk; myyJ eP f ggl t hYk; Nru f f ggl t myyJ eP f ggl t G s p j ; f huqf s p l ; gbgG t up ray ; khWk; VwgLf pW. , f Fwa Ef s ; Kf Fwa qf s hf gbf f ggLf p l wd vd gj wFk; kwWk; mi t nj h l ur r a hf g; gbf f ggLf p l wd vd gj wFk; , J r p e j ; kuG mbggi l a p h d nka gggG MFk;

fl j d Mu,vd;V (tRNA), i z gG %y f \$ W

nryy p l ; i r l N hgs hrj j p ; r p w p f hz ggLk; mkpDh mkpK qf i s vLj d t Uk; fl j j a hf nray gLj Yk > J J Mu,vd;V %y f \$ w p ; c s s Fwgg p t Fwa Ef i s g; gbgg hf Tk; fl j d Mu,vd;V f f s p l ; Ni yah Fk; vd Nt mi t ' i z gG %y f \$ W f s ; vd ggLf p l wd. , e j nr h w f i s / g p h d r p ; f p p ; c Ut hf f p l hu

urgt ; N hNy (Robert Holley) fl j d Mu,vd;V t p l ; f p h k G , i y t bt khj p p a (Clover leaf model) , U guk hz t bt p ; K d n k h o e j hu ; gl j j p ; nf h L f f ggl t fl j d Mu,vd;V t p l ; , uz t h k ; e p y fl t i kgG f p h k G , i y t bt j i j x j j p l f f p W . c z i ka p ; , W f k h d %y f \$ w h d fl j d Mu,vd;V > j i y f B ; ' L ' t bt j i j g ; ngw w j h F k ; fl j d Mu,vd;V t p ; DHU f uk > e L f uk ; kwWk ; TyC f uk ; vd %d W f u q f s ; c s s d . , f f u q f s p > mkpDh mi ry ; gp z gG t i sak > v j p ; Fwa P l t i sak ; kwWk ; up gh N h k ; gp z gG t i sak ; vd %d W t i sa q f s ; (loops) f hz ggLf p l wd . , t w M d ; k p r r p a \$ L j y ; i f myyJ khw p t i sak ; xd W k ; c z L . mkpDh mkpK VwCK i d g ; g F j a p ; mkpDh mkpK k ; m j d ; v j p k i d a p ; v j p ; Fwa P b w f h d %d W e P f s p a h i l L f S k ; , i z f f ggl L s s d . J J Mu,vd;V t p ; c s s Fwa P l l d ; v j p ; Fwa E n g h U e j p t s U k ; g h y p g g i l L r q f p a p ; r u a h d mkpDh mkpK ; , i z f f ggl b U g g i j c W j p n r a f p W . k b j j y ; e p o t p l ; N g h J < u p o Mu,vd;V t p ; e h d F n t t N t W g F j p s ; N h d W f p l wd . f huqf s ; khWt n j d g l fl j d Mu,vd;V t p ; r h j h u z k h d J MFk ; Fwa E kwWk ; v j p ; Fwa Ef S f f p l N a a h d C r y h l j j j p l ; f h u z k h f > x d W F Nkwgl t Fwa Ef i s fl j d Mu,vd;V gbf f p W .

fl j d Mu,vd;V T l d ; \$ L j y h f mkpDh mkpK ; Nru f f ggLk ; nray K i w mkpDh mi r Ny r d ; myyJ M w w N y w w k ; vd W mi o f f ggLf p W . , j d ; t p s t h f ngwggLk ; t p s n g h U s ; mkpDh mi ry ; fl j d Mu,vd;V (M w w N y w w k ; ngw w fl j d Mu,vd;V) vd ggLk ; mkpDh mi ry ; V w w k n g w h j Mu,vd;V f f s ; M w w y w w i t vd ggLk ;

h y p c Ut hf f a fl j d Mu,vd;V a p l ; , U guk hz f p h k G , i y khj p p

, t t hwd , uz L flj d Mu,vd;Vf f i s x d W N r u f F k N g h J M w w y ; k p f n g g i l L g p z g G c U t h f p w . n g g i l L g p z g G i s f ; n f h z L m k p d h m k p q f s ; , i z f f g g l L g ; g h y p g g i l L r q f p p c U t h f f g g l f p w . m k p d h m i r y f l j d M u , v d ; V r e j N] ; v d D k ; n e h j p m k p d h m i r N y ~ d ; t p d f F t p d N t f k h w w a h f n r a y g l f p w . n t g g k ; n f h s t p d a h d , j p > A T P , e t h y ; g F f f g g l f p w . 20 n t t N t W t i f a h d m k p d h m i r y ; f l j d M u , v d ; V r e j N] ; n e h j p s ; f z t w a g g l L s s d . J J J M u , v d ; V t p ; c s s F w a E f i s m i l a h s k ; f h z k ; j p w d ; f l j d M u , v d ; V t p ; , U f f p N j t p > , i z e j s s m k p d h m k p % y f \$ W f s p ; , y i y .

m k p d h m k p q f s h y ; M w w N y w w k ; n g w w f l j d M u , v d ; V , i z g G % y f \$ w f n r a y g l > J J J M u , v d ; V t p ; c s s n r a j p i s F w a E f s p p l e j t s f f p ; n f h s f p l w d . f l j d M u , v d ; V t f F k ; J J J M u , v d ; V t f F k ; , i l a y h d c s t p d N a , j w f f ; f h u z k h F k ; J J J M u , v d ; V t p ; c s s F w a E f S f F e p g G ; \$ W f s h f f l j d M u , v d ; V t p ; f h u q f s ; c s s d . G j c w g j j p a n j h q F t j w f h f j d p g l t f l j d M u , v d ; V c z L . m j w f j ; ' n j h f f p f l j d M u , v d ; V ' v d W n g a u ; e p w t f ; F w a E f i s f ; n f h z t f l j d M u , v d ; V v J T k p i y .

Mu,vd;Vt p ; M w w N y w w g b e p y f s ;
X v d g J x t n t h U m k p d h m k p j j p F F w g g b t f l j j p M u , v d ; V k w W k ; F w g g b t m k p d h m i r y ; f l j j p M u , v d ; V r e j N] ; n e h j p M w w N y w w j j p ; < L g L t i j F w p f p w .

n k h o p g a u j j y ;

g h y p g g i l L r q f p p a c U t h f F t j w f h f m k p d h m k p q f s ; g y g b a h f f k ; M F k ; n r a y g l f N s n k h o p g a u j j y ; v d f ; F w g g b g g l f p l w d . u p g h N r h k p l h y ; K f F w p e P f k ; e i l n g w f p w . u p g h N r h k ; J J J M u , v d ; V k w W k ; M w w N y w w k ; n g w w f l j d M u , v d ; V f f s ; % y f \$ W f S l d ; , i z f p l w d . J J J M u , v d ; V t p ; 5 ' K i d a y p l e N j n k h o p g a u g G n j h q F f p w . J J J M u , v d ; V c l d > , i z e j g p w > u p g h N r h k f s ; J J J M u , v d ; V N k y ; e f u e j n r d W > F w a P i l g ; g b f F k ; x t n t h U K i w A k ; g h y p g g i l L r q f p p l d ; x U G j a m k p d h m k p j j j r ; N u f f p l w d . x t n t h U F w a E k ; m j w n f d j d p j > m N j h L n g h U e j f \$ b a v j p F w a P t h y ; g b f f g g l f p l w d . v d N t m k p d h m k p q f s p l ; t u p r J J J M u , v d ; V f f s p l ; f h u t u p r i a r ; r h u e j J .

n k h o p g a u j j y ; K i w

n r y y p ; G j c w g j j p n r a A k n j h o p r h i y > u p g h N r h k ; M F k ; u p g h N r h k p ; m i k g G M u , v d ; V f f S k > 80 f F k ; N k w g l t g y t i f g ; G j q f S k ; c s s d . n r a y w w e p y a p ; u p g h N r h k p ; , U J i z m y F f s ; c s s d . m j p ; x d W n g u a j h f T k ; k w n w h d W r p v a j h f T k ; c s s d . J i z m y F f i s J J J M u , v d ; V r e j p F k N g h J G j c w g j j p n j h q F f p w . 70 s m s T s s G N r N u p a h l f s p l ; u p g h N r h k p ; 50 s m s T s s n g u a J i z m y F k ; 30 s m s T s s r p v a J i z m y F k ; c s s d . A n f u p a h l f s p l ; u p g h N r h k ; n g u a j h f T k ; (80 s) . 60 s k w W k ; 40 s M f a J i z m y F f i s f ; n f h z L k ; f h z g g l f p l w d . ' S ' v d g J t e g b T j ; j p i d F w g g j h F k ; , J >] n t l n g u f ; m y f h y ; (S) F w p f g g l f p w . 30 s J i z m y F n f h z t g h f B u a h t p l ; u p g h N r h k p ; 16 s r R N A T k > 50 s J i z m y f p ; 5 s r R N A % y f \$ W f S k ; k w W k ; 23 s r R N A k w W k ; 31 u p g h N r h k ; G j q f S k ; c s s d . A n f u p a h l b d ; r p v a J i z m y f p ; 18 s r R N A T k ; k w W k ; 33 G j q f S k ; c s s d .

b.vd;V myyJ Mu,vd;Vt p ; c s s f h u t u p r f i s g p p d F w a E f s h f k h w W k ; k h w W t o p s p ; x d W > r l t f k ; g b j j y ; (Reading frame) v d g g L k ; G j k h f n k h o p g a u g G n r a a f \$ b a n j h f f f F w a P i l f ; n f h z t b.vd;V myyJ Mu,vd;V t u p r > n t s p g i l r l t f k ; g b j j y ; (Open reading frame) v d g g L k ; J J J M u , v d ; V t p ; c s s n k h o p g a u g g p h d m y f p ; c s s M u , v d ; V t u p r a p ; , U g f f j j p k ; n j h f f f ; F w a E

(AUG), ep wTf Fwa E kwWk; ghy pgg; l Lf S ffd Fwa Ef s; Mfai t c s s d. J}J Mu,vd;Vt p; c s s r p t u p r f s; nkhopgaugG nraaggL t j p i y. , J > nkhopgauffggl hj gFj p s; (UTR) vdf; FwofggLk; , ggFj p 5' Ki d (nj h f f Fwa Ef F Kd) kwWk; 3' Ki d (ep wTf; Fwa Ef Fggd) Mf a , l q f s p; mi keJ s s d. nj h f f f; Fwa E (AUG), Fwa PL t u p r i a nj h l q f p i t f f p d. nkj j p a h i d d; (met) f f h d r p v g G f l j d Mu,vd;Vt h y; , J g b f f g g L f p d. nkj j p a h i d i d j h q f a nj h l f f p f l j d Mu,vd;V. nj h l f f f Fwa Phd AUG A l d; gp z f p d. GNhN upah l f s p > N- / ghu ky; nkj j p a h i d d; (fmet), nj h l f f p f l j d Mu,vd;V T l d; , i z e J s s J. Mdhy > AN upah l f s p; khWgh i l a h j nkj j p a h i d d; gad g L j j g g L f p d. GNhN upah l f s p d; J}J Mu,vd;Vt p d; 5' Ki d a p; nj h l f f f Fwa Phd AUG f F Kd G r p v g G t u p r a i k g G x d W c z l. upghN h k; , i z g G; g F j a h d , j i d i ~ d; - l h y f h u n d h t u p r (Shine - Dalgarno sequence or S-D sequence) v d W m i o g g u; r p v a u p g h N h k p d; J i z m y f h d 16S rRNA a p d; , t t u p r n k h o p g a u g i; g n j h l q f f p d. n k h o p g a u g g p; < L g l h j e p y a p; u p g h N h k p d; J i z m y F f s; (30S kwWk; 50S) g p e j e p y a p; , U f F k; (g l k; m)

m. nkhopgaugG ; \$ W f s ;

v.N h i y a p; nkhopgaugj j y p d; nj h l f f k h f > nj h l f f p \$ l t i k g G c U t h f p d. , f \$ l t i k g g p; upghN h k p d; 30 S J i z m y F f s > J}J Mu,vd;V M w w N y w w k; n g w w N - / g h u k y; nkj j p a h i d d; f l j d Mu,vd;V (fmet-rRNA fmet), IF1, IF2, IF3 Mf a % d W G u j j; j d i k n f h z t nj h l f f f; f h u z p s > G T P k w W k; k f d P a k; (Mg⁺²) Mf a i t m l q f a s s d.

nj h l f f p \$ l t i k g g p d; c l \$ W f s > nj h l u r r a h f t p d G u p d y d. IF30, 3S upghN h k h L , i z t j h y; 30S J i z m y F J}J Mu,vd;V N t h L , i z f p d. k w n w h U nj h l f f f; f h u z a h d IF2, AUG K f F w a j j p v f h d g j p; t p d a h f > M w w N y w w k; n g w w / g h u k y; nkj j p a h i d d; f l j d Mu,vd;V T l d h d r p v J i z m y F f s p d; gp z g i g N k k g L j d f p d. , r n r a y p l h y; g b g G; r l t f k; m j w F u a , l j j p; n g h U e j p m i k f p d. , j d h y; m L j d t U k; % d W u p g h e p a f s p a h i l l f s; J y y a k h f n k h o p g a u f f g g L f p d y d.

M) nj h l q f p t j j y;

upghN h k; J i z m y F f s > J}J Mu,vd;V k w W k; f l j d Mu,vd;V M f a i t N u e j m i k g G > n j h l f f p; \$ l t i k g G v d g g L k; nj h l f f p; \$ l t i k g G c U t h d T l d > IF3 t p t p f g g L f p d. , j d h y > , f \$ l t i k g G 50S upghN h k; J i z m y F l d; , i z e J K O i k a h d 70S upghN h k; c U t h f p d. , e e p o t p d N g h J > x U G T P % y f \$ W e B h w g F f f g g L j; N j i t a h d M w w i y m s p f p d. , W j a h f n j h l f f f; f h u z p s; (IF1, IF2, GDP) t p t p f g g L f p d y d. g l k; (M). nkhopgauggd; NghJ t s u e j t U k; ghy p nggi l L r q f p p e P r a i l j y; (,)

nkhopgaugj j y p d; , u z t h k; e p y e P r a i l j y; M F k; J}J Mu,vd;V T l d; upghN h k p d; , U J i z m y F f S k; N u e j T l d > , U M w w N y w w k; n g w w f l j d Mu,vd;V % y f \$ W S f f h d gp z g g p q f s; N j h d W f p d y d. upghN h k p; c s s , g g F j p s; m k p d h m i r y; g F j p (A-, l k) v d W k > n g g i l b y; g F j p (p-, l k) v d W k; k w W k; n t s p a w W k; g F j p (E-, l k) v d W k; F w o f g g L f p d y d. M w w N y w w k; n g w w n j h l f f p;

fljđ Mu,vd;V P-, ljjŸ; gþ z f p w l . GNhN uDah l f s p l ; nkhopga u j j y p l ; mLjj ep y , uz t ht J fljđ Mu,vd;V it uDghN h k p l ; 'A', ljjŸ; nghUj đ t j h F k ; , j d h y > J } J Mu,vd;V t p l ; , uz t ht J F w a E k w W k ; v j p ; F w a E M f a t w w w f p l N a i l u d ; g þ z g G c U t h f p w l (gbeþ y -1) . , ggbeþ y f f > r u a h d fljđ Mu,vd;V > , d n d h U G T P k w W k ; e P r p ; f h u z p f h d , U G j q f s ; (E F - T S k w W k ; E F T u) M f a i t N j i t g g L f p l w d .

fljđ Mu,vd;V %y f \$ W A-, ljjŸ; nghUej p a T l d ; , U m k p d h m k p q f i s , i z g g j w f h d n g g i l L g þ z g G s ; c U t h f f g g L f p l w d . (gbeþ y -2) . , t t p d f F n g g i l b y ; b u h d] / n g N u j ; n e h j p t p d N t f k h w w a h f n r a y g L f p w l . m N j N e u j j Ÿ ; P-, ljjŸ; c s s fljđ Mu,vd;V T f F k ; m k p d h m k p j j p w F k ; , i l N a a h d r f g þ z g G e t h w g F f f g g l t c i l f p w l . , t t p d a p l ; t p s n g h U s h d i l n g g i l L > A-, ljjŸ s s fljđ Mu,vd;V t p l ; 3 K i d a y ; , i z f f g g L f p w l . e P r p a i l j y ; k P L k ; e p o > P-, ljjŸ s s fljđ Mu,vd;V M w w y ; e P f k ; n g w W > n g u a J i z m y f Ÿ p l e j t p t p f g g L f p w l . M w w y ; e P f k n g w w fljđ Mu,vd;V u D g h N h k p l ; E-, ljjŸ p w F n r y f p w l .

(<) nkhopga u g G n r a y K i w f s ; e p w t i l j y ;

J } J Mu,vd;V - fljđ Mu,vd;V - m.m1 - m.M.2 \$ l t i k g G K O t J k ; % d W e p a f s p l l n j h i y t Ÿ ; P-, l k ; c s s j p r N e h f p , l k n g a u f p w l . (gbeþ y - 3) . , e e p o t f f e P r p ; f h u z p s ; g y T k ; e t h w ; g F f f g g l t G T P j U k ; M w w Y k ; N j i t g g L f p l w d . , j d ; t p s t h f J } J Mu,vd;V t p l ; % d w h t J K f F w a k > M w w N y w w k ; n g w w fljđ Mu,vd;V i t A-, ljjŸ ; m D k j p f p w l (gbeþ y - 4) .

, t t i f a y ; t u p r e P r p n j h u e j m L j j L j đ e i l n g W f p w l (gbeþ y 5 k w W k ; gbeþ y 6) . u D g h N h k ; t o a h f J } J Mu,vd;V K d N d W k ; x t n t h U K i w a k ; t s U k ; g h y p g g i l L \$ L j y ; m k p d h m k p q f s ; , i z f f g g L f p l w d . g h y p g g i l L r q f Ÿ p N r u f i f K b e j T l d > n g u a m y f Ÿ p l e j m J t p t p f g g L f p w l . (g l k ; - ,)

nkhopga u j j y p l ; % d w k ; e p y > e p w t i l j y ; M F k ; u D g h N h k p l ; A -, ljjŸ ; % d W e p w T f ; F w a E f s Ÿ ; V j h t n j h d W t U k ; N g h J G j c w g j j p e p w t i l f p w l .

t p l e N h k g p t p q F f s Ÿ > N e h A f f p g h f B u a q f s ; n g U F t j w F n g U k g h y h d v j p g n g h U l f s ; m D k j p a y i y . V n d d Ÿ > m i t g h f B u a h t p l ; G j c w g j j p a V j h t n j h U e p y a y ; j L j đ t p f p l w d . m k p d h m i r y ; fljđ Mu,vd;V T k ; J } J Mu,vd;V T k ; , i z t i j v j p n g h U s h d n l l u h i r f s p l ; j i l n r a f p w l . fljđ Mu,vd;V k w W k ; J } J Mu,vd;V M f a t w w F , i l N a a h d t p d i a e p a h i k r p l ; j L f f p w l . u D g h N h k p ; J } J Mu,vd;V , l k h w j j j v u p N u h i k r p l ; j i l n r a f p w l .] t n u g N h i k r p l ; n k h o p g a u j j y p l ; n j h f f j j j j ; j L j đ j ; j t w h d g b j j Y f F c l g L j đ f p w l . F N s h u k n g d p f h y > n g g b i l y ; b u h d] / g N u j ; n e h j p k w W k ; n g g b i l y ; g þ z g G c U t h j y ; M f a t w i w j ; j i l n r a f p w l .

GTP- r h e j t p t p g G f h u z p a , f F w a E n r a Y } f f g g L j đ t j h y > g h y p g g i l L r q f Ÿ p c i l f f g g l t > n k h o p g a u g G \$ l t i k g g y p l e j (gbeþ y -1) > fljđ Mu,vd;V t p t p f g g L f p w l . g w F > fljđ Mu,vd;V u D g h N h k p l e j t p t p f g g l t T l d ; u D g h N h k f s ; J i z m y F f s h f g ; g p p f p l w d . (gbeþ y 2) (g l k ; <)

kugZ nt s p g g i l n e w g g L j đ j y ;

b.vd;V kugZ f f h f m i k e j p g g i j A k > m j Ÿ ; v t t h W k u G j f t y f s ; N r k p f g g l L s s d v d g i j A k > m j j f t y ; v t t h W n t s p g g L f p w l . v d g i j A k ; K e i j a g h l q f s ; t p s f f p l . % y f \$ W k u g a y p l ; m b g g i l r p f y h d > k u g Z n t s p g g i l

newggLj j y; Fw p d , d p ; f h z y h k ; k u g Z f f i s c R g g T k ; m i z f f T k ; , a Y k ;
v d D k ; f U j d U t p f h d r h d W k p e j e k g p i f i a m s p f p w . k u g Z n t s p g h L
k w W k ; m i j n e w g g L j j y ; F w p d G u h d u b a h l f s p ; m j Y k ; F w g g h v . N h i y a p ;
t p p h f M u h a g g l s s J . g b n a L j j y ; m y y J n k h o p g a u j y ; e p o t p l N g h J k u g Z t p l ;
n t s p g h L > f l l g g L j j g g L f p w m y y J n e w g g L j j g g L f p w . j w N g h J
g b n a L j j y p l N g h J > k u g Z n t s p g h L n e w g g L j j g g L t i j t p p h f t p h j p f y h k ;

t o f f k h f k u g Z n t s p g h i l j ; J z l j y ; m y y J j i l n r a j y ; M f a t w i w r ;
n r y n t s p m y y J n r y ; c s t s u r p j k h w w n g h U l f s ; n r a f p l w d . n j h l u G l a
N i y f i s r ; n r a f p z \$ l t j j p f X g u h d f s ; (O p e r o n s) v d W n g a u ; m i t n g h J t h f
x U J J J M u y d ; V % y f \$ i w g ; g b n a L f f p l w d . m i t n g h J t h f x U J J J M u y d ; V
% y f \$ i w g ; g b n a L f f p l w d . v . N h i y a p l ; V w j j h o 2 6 0 k u g Z f f s > 7 5 n t t N W
X g u h d ; F O f f s h f c s s d .

Xguh d ; mi kgG

k u g Z n t s p g h L k w w k ; n e w g g L j j Y f f h d k w W k ; n e w g g L j j Y f f h d m y N f
X g u h d ; M F k ; , t t y f p ; x d W m y y J m j w f N k w g l t k u g Z f f S k ; m j i d m L j j
m i k g G k u g Z t p l ; g b n a L j j i y f ; f l l g g L j j k ; , a f f p k u g Z T k ; m l q f p a s s d .

n r y Y f F N i t g g L k ; G j q f s ; u N g h N h k ; M u y d ; V k w W k ; f l j d M u y d ; V
M f a t w i w m i k g G k u g Z f f s ; F w a p n r a f p l w d .

M u y d ; V c w g j j p a j ; n j h l q f p i t f f p l w b . v d ; V t p ; c s s r k p i Q t u p r f s >
C f F t p g h d f s ; M F k ; g b n a L j j y ; n j h l q f t j w f K d G > C f F t p g h D l d ; M u y d ; V
g h y p k N j ; , i z f p w .

m i k g G k u g Z f f S f F k ; C f F t p g h d f S f F k ; , i l N a , a f f p s ; m i k e j s s d .
X g u h d p l ; , a f f p g F j p a p ; m l f f p G j k ; g p z f p w .

Ny f ; (Ny f N h j) Xguh d ;

n r y f s p ; N y f N h j ; t s u r p j k h w w j p f > n g u k p a] p - N y f N h r p N h r p ; (b - N y)
k w W k ; b u h d] m r p l N y] ; M f a % d W n e h j p s ; N i t g g L f p l w d . n r y Y f F s ;
N y f N h j ; E i o t j w f n g u k p a] ; n e h j p a k > N y f N h j] F S f N h j ; k w W k ;
N y f N h j] h f k h w W k ; e h w g F g G t p d f f h f (b - N y f N h r p N] f F m r p l y ; F O i t
l k h w w k ; n r a a b u h d] m r p l N y] ; n e h j p a k ; N i t g g L f p l w d .

N y f ; X g u h d p > x U n e w g g L j j p k u g Z (i - v d g J j i l g g L j j p a F w p F k) >
C f F t p g h d ; , l k ; (p) k w W k ; , a f f p , l k ; (O) M f a i t c s s d . , i t K i w N a
i t a d w p N y f ; z , N y f ; y k w W k ; N y f ; a v d % d W m i k g G k u g Z f f S k ; c s s d .
i t K i w N a b - N y f N h r p N] > n g u k p a] ; k w W k ; b u h d] ; m r p l N y] ; n e h j p S f f h d
F w a p f i s f ; n f h z l s s d .

N j h N h g ; k w W k ; N k h d h L (J a c o b a n d m o n o d) M f a h u > k u g Z n t s p g h i l A k ;
n e w g g L j j g g L t i j A k ; t p f f v . N h i y i a n f h z l N y f ; X g u h d ; k h j p a p >
g h y p p l u h d p ; m i k g G k u g Z t p l ; n r a i y > x U C f F t p g h d ; k w W k ; x U n e w g g L j j p
k u g Z M f a i t n e w g g L j j f p l w d . t o f f k h f f ; F S f N h j] M w w y ; % y k h f n r y ;
g a d g L j j f p w . i - k u g Z m l f f p J J M u y d ; V i t g b n a L f f p w . , J > n k h o p g a u g G
n r a a g g L t j d ; t p s t h f ' m l f f p G j k ; c w g j j p a h f p w .

g G j k > X g u h d p l ; , a f f p g F j p a p ; g p z t j h y ; n k h o p g a u g G j L f f g g L f p w . , j d h y ;
b - N y f N h r p N] ; c w g j j p a h t j p i y . f h u g d ; % y k h f F S f N h j ; , y y h j e p y a p >
M w w y ; % y k h f N y f N h j ; f p l j j h y > N y f N h j h d J n g u k p a] ; n e h j p a h y > g h f B u a h
n r y y p l ; c s N s E i o f p w . N y f N h j ; J z b a h f n r a y g l l > m l f f p l d ; , i z e j

mji d nray wvj hf khwMf pW. Xguh d pL ; , aff pAl d ; gp z Ak ; ml f f pGj k ; Mu yd ; V ghy p kNi] j Lggj d ; %y k > Xguh d pL ; gbnaLj j y ; ep oi t j Lf f pW. Ny f N h j ; my y J my Ny h Ny f N h j ; Nghd w J z bf S l d hd t p d a pL ; f huz khf ml f f p nray wvj hf pW. , j d hy > Mu yd ; V ghy p kNi] ; , aff p , l j j p ; j hd hf Nt , i z e j > , aff p ag ; gbnaLj j Ny f ; J J Mu yd ; V i t c w g j j p n r a f p W . , j d ; t p s t hf Ny f N h j ; t s u r p j khw w j j p W F j ; N i t a h d m i d j j n e h j p S k ; c U t h f f g g L f p l y d . ml f f p % y k ; Ny f ; Xguh d pL ; nray g h L n e w g g L j j g g L j y > gbnaLj j y pL ; n j h l f f j j j f l L g g L j j k ; v j p k i w e p o t h F k ; m N j N g h y N e u k i w e p o t h Y k ; Ny f ; x g u h d ; f l L g g L j j g g L f p W .

kd p kugZ j ; j p t k ; (Human Genome Project - HGP)

r u t N j r k d p k u g Z j ; j p t k ; 1990 M k M z L n j h l q f g g l t J . , e j k h n g U k ; j p t k ; e p w T w 13 M z l f s ; v L j j f ; n f h z t J . , d i w a N j p t i u t u p r g g L j j g g l t c a p p d q f s p L ; k u g Z t p d t p k d p k u g Z j ; j p t k ; 25 k l q F n g u a j h F k ; K j d K j y p ; e p w T n r a a g g l t K J n f Y k g p k u g Z > V w j j h o 3 X 1 0 9 f h u , i z f i s f ; n f h z l s s j h f \$ w g g L f p W . k d p k u g Z j p t k ; N f k h f t s u e j t U k ; c a p p a y p L ; G p a J i w a h d c a p p f t y a Y l d ; n e U q f a n j h l u G l a J M F k ;

kd p kugZ j p t j j p ; , y f F f s ; k w W k ; t o p k i w f s ;

kd p kugZ j p t j j p ; K f f a , y f F f s ;

- kd p b.vd ; v t p ; c s s m i d j j k u g Z f f i s A k ; (V w j j h o 30000) f z t w p y ;
- kd p b.vd ; V i t c U t h f f a % d W g y y a d ; N t j p f h u , i z f s p L ; t u p r i a j E k h d p j y ;
- , e j j f t y f i s j u T j s q f s p ; N k p j y ;
- j u T f i s M a T n r a t j w h d f U t p i s N k k g L j j y ;
- n j h l u G l a n j h o p E l g q f i s n j h o p h i y f s ; N g h d w g p w J i w f S f F , l k h w W y ;
- , e j j p t j j p ; v O k ; m w k > r l t k ; k w W k ; r % f , l u g g h L f i s j ; (E L S I) n j u p p j y ;

k d p k u g Z j p t t o p k i w f s ; , u z L K f f a m Z F K i w i s c s s l f f a s s J . x U m Z F K i w > M u y d ; V t h f n t s p g g L k ; m i d j j k u g Z f f i s A k ; f z t w p i y F w p f p W . (E T S s) n t s p g g h L t u p r K j j p u f s) . k w n w h U m Z F K i w N k w n f h s ; t u p r a h f f k ; (A n n o t a t i o n) M F k ; , q F F w a E f s ; c i l a k w W k ; F w a E f s ; m w w t u p r f i s f ; n f h z t K O j ; n j h f g G k u g Z f f S k ; t u p r a h f f j j p W v L j j f ; n f h s s g g L f p W . g p d u ; t u p r a p ; c s s g y N t W g l t g F j p i s m j d ; g z p S l d ; x J f f g g L f p W . t u p r g g L j j t j w f h f x U n r y y p ; c s s m i d j j b . v d ; V f f S k ; g p p n j L f f g g l L > r p a m s T s s J z l f s h f k h w w g g L f p W . N k Y k > , i t r p v g G t h a e j f l j j p i s g ; (V e c t o r s) g a d g L j j p ; j F e j t p k N h k g p s p y ; e f y h f f k ; n r a a g g L f p W . , e j e f y h f f k ; b . v d ; V J z l f i s n g U f f k i l a r ; n r a f p l y d . , J t u p r a h f f e p o t p d v s p h f F f p l y d . g h f B u a h k w W k ; < l t ; M f a , u z l k ; n g h t h f g a d g L j j g g L k ; t p e N h k g p s ; M F k ; , e j f ; f l j j p s ; B A C (B a c t e r i a l a r t i f i c i a l c h r o m o s o m e s - g h f B u a n r a w i f F N u h N k h N h k f s) k w W k ; Y A C (Y e a s t a r t i f i c i a l C h r o m o s o m e s - < l t ; n r a w i f F N u h N k h N h k f s) v d g g L f p l y d . , e j J z l f s ; j h d p a q f p b . v d ; V t u p r g g L j j p i s g ; (g n u l u p ; r h q f u h y ; c U t h f f g g l t J) g a d g L j j p t u p r g g L j j g g L f p W . , e j t u p r f s ; g p d u > r p v g G t h a e j f z p l p e p y f i s g ; g a d g L j j p x d w d ; k P x d w i k e j r p y g F j p s p L ; m b g g i l a p ; m L f f g g L f p W . , e j t u p r a h f f k ; x t n t h U F N u h N k h N h k p k ; K i w a h f N k w n f h s s g g L f p W . t i u a W f f g g l t v z N h e p a f s p a] ; (R e s t r i c t i o n e n d o n u c l e a s e) n e h j p a h y ; m i l a h s k ; f h z g g l t g F j p s ; k w W k ; i k f N u h h b i y l l f s ; (E z j i z f N h s) v d g g L k ; m L j j L j j f ; f h z g g L k ; r p y b . v d ; V t u p r f i s g ; g a d g l j j p k u g Z t p l ; k u g a k w W k ; m i k g G t i u g l q f s ; c U t h f f g g L f p W .

kP; pD s s f z p p i s g; (Super computers) gad gLj j p p u g g h f f p t u p r a h f f k; (Shot gun sequencing) vd w Ki wa p d; %y k; e p k h d J z L f i s A k; t u p r g g L j j t J r k g j j a Ki wa h F k; , J g h u k g u a t u p r a h f f Ki w f S f f g; g j p h f g a d g L j j g g L k; Ki wa h F k;

kd p kugZ j p t j j p d; r p g g a y G f s ;

- kd p kugZ 3 g p y p a d; e p f s p a h i l l f h u %y q f i s f; n f h z b U e j N g h j p k > kugZ t p d; 5% k l L N k G u j j i j f; F w a E n r a a f \$ b a b . v d ; V t u p r f s h y ; M f f g g l L s s J .
- kugZ r u h r u a h f 3000 f h u %y q f i s f; n f h z L s s J . k p g n g u a k d p kugZ > B j l N u h g p d (Dystrophin) 24 k p y p a d; f h u %y q f i s f; n f h z L s s J .
- kugZ t p d; 50% g z p L I N E k w W k; A L U t u p r f s; N g h d w , l k h W k; \$ W f s p y p l e j n g w g g L f p w .
- kugZ f f s; 24 F N u h N k h N r h k f s p y; g u t p a s s J . 19 t J F N u h N k h N r h k; m j p kugZ m l u t p d f; n f h z L s s J . 13 k w W k; Y F N u h N k h N r h k; M f p a i t k p f; F i w e j kugZ m l u t p d f; n f h z L s s d .
- kd p F N u h N k h N r h k; m i k g g p y; kugZ f f s; g y t i f j; j d i k i a f; f h l L f p d w d .
- kugZ n j h f j a p y; 35000-40000 kugZ f f s; , U e j h y k > V w f F i w a 99.9 e p f s p a h i l l f h u %y q f s; m i d j j k f f s p k k; x N u k h j p a h f c s s d .
- f z L g p f f g g l t kugZ f f s p y; 50 t p d f f h b w F k; N k w g l t kugZ f f s p d; g z p s; n j u a t p i y .
- 2 t p d f f h b w F k; F i w t h d kugZ f f s; k l L N k G u j q f i s F w a E n r a a f p d w d .
- j p l k g j p l k g f h z g g L k; t u p r f s; k d p kugZ t p y; k p g; n g u a g F j p a c U t h f F f p w . , e j t u p r f s; N e u b a h f F w a P L n r y f s p y; g q N w g j p i y . M d h y > F N u h N k h N r h k f s p d; m i k g G n r a y; k w W k; g u z h k j i j j; j E k h d p f p w (kug a g y t i f j; j d i k)
- j p l k g j p l k g f h z g g L k; t u p r f s; k d p kugZ t p y; k p g; n g u a g F j p a c U t h f F f p w . , e j t u p r f s; N e u b a h f F w a P L n r a y f s p y; g q N w g j p i y . M d h y > F N u h N k h N r h k p d; m i k g G n r a y; k w W k; g u z h k j i j j; j E k h d p f p w . (kug a g y t i f j; j d i k)
- 1 t J F N u h N k h N r h k; 2968 kugZ f f i s n f h z L s s J . m N j N g h y; Y F N u h N k h N r h k; 231 kugZ f f i s n f h z L s s J .
- kd p d p y; g y N t W g l t x w i w f h u %y b . v d ; V f f s; f h z g g l f \$ b a 1.4 k p y p a d; , l q f i s m w p a y h s u f s; f z t w e j s s d u; (SNPs - Single Nucleotide Polymorphisms - x w i w e p f s p a h i l l g y Y U t i k g G - , J S N I P S v d c r r u p f g g L f p w). S N I P S - l f z t w p y > N e h a f S l d; n j h l u G l a t u p r f S f f h d F N u h N k h N r h k; , l q f i s f z L g p j j y; k w W k; k d p t u y h w i w N j l T k; c j t p G u p p w .

gad g h L f s ; k w W k; v j p f h y r t h y f s ;

kd p F N u h N k h N r h k; t i u g l k h f f k; x U t u p d; b . v d ; V i t M a T n r a t j w F k; k w W k; k u g a N f h s h W f i s f z t w p j w f h d t h a g g p d A k; m s p f p w . , J N e h a f i s f z t w p j w F k > F o e t j i a g; n g w M n f h s s j p t k p g t u f S f f h d k u g a M N y h r i d i a t o q F t j w F k; N g U j t a h f c s s J . , e j t i f a h d j f t y > G l i k a h d kugZ r p p i r f S f f h d t h a g G i s c U t h f F f p w . N k Y k; k d p c a p a i y g; g w w p G u e j n f h s t j w F k > k d p d; m y y h j g o v c a p p d q f i s g; g w w p m w e j n f h s t j w F k; j E f f; F w g G i s t o q F f p w . b . v d ; V t u p r f s; m j D i l a , a w i f j p d f i s g; g w w p m w e j n f h s s T k; m t w i w c l y e y k > t p r h a k > t p r h a k > M w w y; c w g j j p k w W k; R w W # o y; j E t N g h d w t w w y; c s s r t h y f i s j; j E g g j w F k; g a d g L j j g g L f p w . N e h a f s p d; m w p w p S f f r; r p p i r a s p g g i j t p N e h a f f h d m b g g i l f; f h u z q f i s f; f z t w e j > m t w w F r; r p p i r a s p g g N %y f \$ W k U j j t j j p d; K f f a k h d K d N d w y k h f , U f F k;

- kugZ t up rahffk; vs p kahffggltijj; nj h uej > r p u; , j j f t y f i s Ra y h g j j p f h f N t h m y y J m u r p a y ; M j h a j j p f h f N t h g a d g L j j f \$ L k ;
- f h g g P L e p M d q f s ; j q f S i l a v j p f h y k U j j t n r y t p d q f s p ; , U e j f h g g h w w p ; n f h s s ' k u g a N f h s W f i s A i l a ' k f f S f F f h g g E t o q F t i j k W f f y h k ;
- r u a h d , d j i j j ; N j h w M p f N t z l k ; v d w N e h f j j j p > k d p \$ l j j j p s s g y u p k ; , U e j [e f i s g ; n g w W , i z j j , d t p j j p n r a a n j h q f p p t h u f N s h v d w m r r K k ; c s s J .

xU egud; kUejfSffhd Jyqfy; vtthW kugZ ffi s ghj pfpw vdgi jg; gwwp gbf Fk; mw p a y ; 'kUej a kugZ t a y ;(Pharmacogenomics) MFk; , J 'kUej a y ;(Pharmacology kUej j g ; g w w a m w p a y) k w W k ; 'k u g Z t a y ; (Genomics- k u g Z f f s ; k w W k ; m t w w d ; n r a y f s ; g w w a m w p a y) , i z e j c U t h d G j a J i w M F k ; x U e g u d ; k u g Z c U t h f j j j p f V w g k U e j f i s r u a h d m s t p ; e d F n r a y g l f \$ b a > g h j f h g g h d K i w a p ; m s p f , j j i w c j T f p w .

b.vd;V Ni f m r r p y ; n j h o p ; E l g k ; (DNA finger printing technique)

b.vd;V Ni f m r r p y ; n j h o p E l g k ; K j y p ; 1985 M k ; M z l m n y f ; N / g N j ; (Alec j e f r e y s) v d g t u h y ; c U t h f f g g l t J . (2014 M k ; M z l u h a y ; n r h i r l b t o q f a N f h g N y g j f f j i j g ; n g w w t u) . x t n t h U e g U k ; x N u k h j p a h d N t j a m i k g G l a b . v d ; V i t g ; n g w W s s d u ; M d h y ; b . v d ; V t u p r a p ; c s s A , T , C k w W k ; G v d w F w a E n f h z l f h u , i z f s p ; k p y a d ; k p y a d ; f z f f h d N t W g h L f s ; c s s d . , J e k k p l N a j d p j d i k i a j ; N j h w M p f p w . M j y h y ; k u n g h j , u i l a u f s ; j t p e h k ; x t n t h U t U k ; k w w t u f s p k p l e j k u g a y ; u p a h N t W g L f p w k ; x U k d p d p ; b . v d ; V T k ; m t u d ; i f N i f f S k ; j d p j t k ; c i l a i t . 15 k p y a d ; , i z k u g Z f f i s f ; n f h z l 23 , i z F N h N k h N r k f s ; k d p d p ; c s s d . k u g Z f f s ; b . v d ; V f f s p l ; g F j p s ; v d g j e d F m w a g g l t c z i k a h F k ; M d h y ; m t w w d i l a e p f s p a h i l l t u p r a p ; N t W g h L f i s n f h z l s s J . b . v d ; V f f s p l ; m i d j j g F j p S k ; G j q f S f f h d F w a P i l r ; n r a t j p i y . r p b . v d ; V g F j p s ; n e w g g L j j k ; n r a y f i s f ; n f h z l s s d . k w w i t , i l g g l t t u p r f s ; (, i l g g l t g F j p s ; I n t r o n s) k w W k ; r p k W h j h l u p b . v d ; V t u p r f s ; M F k ; b . v d ; V N i f m r r p y p > F W f a k W h j h l u p e p f s p a h i l l t u p r f s ; e g u ; r h u e j j d p j t k ; n f h z l i t a h F k ; , e j e p f s p a h i l l t u p r f s ; " k h w p v z ; , i z k W n j h l u p s ; "(VNTR Variable number tandem repeats) v d W m i o f f g g L f p l y d . n g h j t h f , u z l e g u f s p l ; V N T R f s ; k h W g l l f ; f h z g g L f p l y d . , i t > k u g a F w g g h d f s h f g ; (Genetic markers) g a d g L f p l y d .

b.vd;V t u p r f s p l ; F w g g p t r p g F j a p s s k W h j h l u p b . v d ; V f f s p ; (repetitive DNA) f h z g g L k ; N t W g h L f i s f ; f z l w p y ; DNA Ni f m r r p y ; f h z g g L k ; V n d d p > , e j t u p r a p ; b . v d ; V t p l ; r p V g F j p s ; k p l k ; k p l k ; g y K i w N j h d w a s s J .

b.vd;V Ni f m r r p y p ; n j h F g G t i u g l k n t t N t W g p j p p p i s A i l a k h w p v z ; , i z k W h j h l u p v z f i s n f h z l r p F w g g p t F N h N k h N r k f s ; f h r p g L j j g g l l s s J .

m l u j j p N t W g h l i k a t p f f y p l N g h j > N j h w M p f g g L k ; N t W g l t c r r m s T f i s f ; n f h z l > n k h j j k u g Z b . v d ; V f f s p p l e j k W n j h l u p b . v d ; V f f s ; g p p n j L f f g g L f p w . n k h j j b . v d ; V f f s ; n g u a c r r j i j A k > k w w i t r p a c r r j i j A k ; N j h w M p f p l y d . r p a c r r j i j N j h w M p F k ; b . v d ; V f f s ; J i z f N f h s ; b . v d ; V f f s ; (Satellite b.vd;V) v d g g L f p l y d . b . v d ; V t p ; f h z g g L k ; f h u , i z f s ; (A:T m y y J G : C k p j p e p k ; k w W k ; k p l k ; k p l k ; f h z g g L k ; m y F f s p l ; m b g g i l a p ; J i z f N f h s ; b . v d ; V f f s ; g y t i f f s h f t i f g g L j j g g l l s s d . m i t E z ; J i z f N f h s ; b . v d ; V k w W k > r p a J i z f N f h s ; b . v d ; V k w W k ; g y . , e j t u p r f s ; v e j G j j j p f k ; F w a E n r a t j p i y .

Mdhy; , J kd p kugZ t p d ; ngUk; gFj p a nf hz L s s J . mj p s T gy Y Ut i kgi g f h L k ; , e j t u p r f s ; b.vd;V N u i f m r r p Y f F m b g g i l a h f m i k f p w . F w w k ; e p o e j , l j j ; p p l e j N r f u p f g g L k ; j l a q f s h d , u j j k > N u h k k ; k w W k ; N j h y ; n r y f s ; m y y J k w w k u g a j l a q f s p p l e j V N T R K i w % y k ; b.vd;V i t g p p n j L j j F w w k ; R k j j g g l t t u d ; b.vd;V N t h L x g g p L > m t u ; F w w t h y p a h m y y J e p g u h j p a h v d W f z t w a g a d g L f p w . n f h y y g g l t e g u d ; b.vd;V i t M j h u k h f f ; n f h z L > m e j e g u d ; m i l a h s q f i s f z t w a V N T R K i w g a d g L f p w .

b.vd;V N u i f m r r p y ; n j h o p E l g j j p d ; g b e p y f s ;

- b.vd;V g p p n j L j j y ;

b.vd;V N u i f m r r p y ; n j h o p E l g j j p d ; J t f f e p y a p ; , u j j k > t p d j j ; j p t k > f y t p ; f h y t h a ; j p t k > K b a p d ; N t u f s > g w f s > v Y k G f s ; N g h d w t w w y p l e j b.vd;V k h j p p s ; N r f u p f g g L f p l w d .

- g h y p N u j ; n j h u t p d (PCR)

b.vd;V N u i f m r r p Y f F g ; g y N e u q f s p ; F i w e j m s T b.vd;V k l L N k f p l f f p w . m j p m s T N j i t g g L k N g h j g h y p N u j ; n j h u t p d % y k ; b.vd;V i t g ; n g U f f K b A k ;

- b.vd;V J z t h f F j y ;

J z t h f F k ; n e h j p i s g ; g a d g L j j p b.vd;V , i o f i s f ; F w g g p t , l q f s p ; n t l b r ; r p a J z L g ; g F j p s h f k h w W y ;

- k p g F g g h f f K i w a p ; b.vd;V f f i s g ; g p p n j L j j y ;

m f N u h j ; \$ o k k p l g F g g h f f K i w a p > b.vd;V J z L f s ; g y N t W m s T f s ; n f h z t n t t N t W f w i w f s h f g ; g p p f g g L f p l w d . i e y h d ; r t t p d g ; g a d g L j j p g p p f g g l t b.vd;V f w i w f s ; t b f l t g g L f p l w d . (N t j p n g h U l f i s g ; g a d g L j j p b.vd;V , i o f S f F , i l N a c s s i l u d ; g p z g G s ; t p t p f g g l L x w i w , i o a h f k h w w g g L f p l w d .

- b.vd;V , a y G p p y ;

\$ o k g n g h U s p ; c s s b.vd;V f h u N t j p n g h U l f i s g ; g a d g L j j p m y y J n t g g g g L j j p r p j T w r ; n r a a g g L f p w .

- x w w p a L j j y ; (Blotting)

\$ o k g n g h U s p ; c s s b.vd;V f w i w m i k g G m s t p d ; m b g g i l a p ; g p p f g g l t b.vd;V , i o a p d ; N k y ; i t f f g g l t i e y h d ; r t t p d ; k p k h w w g g l L v L f f g g L f p w . , k K i w ' r j u d ; g s h l b q ; v d g g L k ;

- F w g g p t b.vd;V f f i s j ; ' J y f f p b.vd;V ' f f i s f ; (Probe) n f h z L m i l a h s k ; f h z j y ;

f j p a f f j j d i k A s s J y f f p b.vd;V > (f j p a f f j j ; j d i k A i l a n g h U l f s ; n g h U j j g g l t b.vd;V , i o) > b.vd;V f w i w f S l d ; N r u f f g g L f p w . , e j j ; J y f F b.vd;V e p g G \$ W i e l u d ; f h u t u p r f i s f ; n f h z t b.vd;V J z L f S l d ;

, i z f p w . , e j j ; J y f f p b . v d ; V f f i s ' x s p k n g h U l f s ; m y y J ' f j p a f f j j d i k c i l a l N h N h g G i s g ; g a d g L j j A k ; j a h u p f y h k ;

- J y f f p b . v d ; V f f S l d ; f y g G n r a j y ;

J y f f p b . v d ; V f y g G n r a j T l d ; k P K s s J y f f p b . v d ; V e P f g g L f p w . , e j ' f y g G b . v d ; V ' c i l a r t t p l ; k P x s p g l j j f L n g h U j j g g L f p w .

- k u g a y G - b . v d ; V N i f m r r p j i y x s p g l j j f l b d ; % y k ; n t s p g L j j j y ;

, e j f j p a f f m i l a h s k h d J x s p g l j j f l b d k P x U g k g i j c U t h f F f p w (f w i w f s p l ; g k g k) . , J F w g g b t b . v d ; V f w i w f F e p u h d g k g k ; M F k ; m l u e j k w W k ; n k y y a f w i w f s > F w g g b t j z L N g h d w r p m i k g G i s (b a r s) c U t h f F f p w . m i t k u G N i f m r R v d g g L k ;

b . v d ; V N i f m r r p y p l ; g a d g h L f s ;

- j l M a T

F w w e l t b f i f n f h z t e g i u f ; f z t w a T k ; j h a ; m y y J j e j j i a j E k h d p F k ; g p r r p d f S f F j E T f h z T k > F b N a w w N j i t f f h d c w T f i s j E k h d p f T k ; g a d g L f p w .

- k u G f h y ; t o p n j H u ; M a T

j i y K i w f s p l ; t o p a h f k u g Z f f s ; f l j j g g L t i j A k ; k w W k ; g h u k g u a N e h a f i s f z t w a T k ; g a d g L f p w .

- t d c a p p l g h J f h g G

m U f p U k ; , d q f i s g ; g h J f h j j y > m U f p U k ; c a p p l q f s p l ; , w e j j p r f f i s m i l a h s k ; f z t w p j w f h f b . v d ; V g j p f i s g ; g u k u p j y ;

- k h D l t a y ; M a T f s ;

, J k d p , d f \$ l t j j p l ; N h w w k > , l g n g a u r r p k w W k ; k u g a g y t i f j ; j d i k a p d j E k h d p f g ; g a d g L f p w .

t p l h f f s ;

1. k u g Z F w a P ' c y f k ; K O t J k ; V w W n f h s s j ; j f f J ' . - f h u z q f s ; \$ W .
2. f E f f z t g b n a L j j y ; m y f p y ; A k w W k ; B v d f ; F w p f g g l L s s t w i w v O J f .
3. K j d i k , i o k w W k ; g p l j q F k ; , i o - N t W g L j j f .
4. N t W g L j j f - t h u g G U , i o k w W k ; F w a P L , i o
5. k d p k u g Z j ; n j h f j a y ; f z t w a g g l t x w i w e p a f s p a h i l L g y Y U t m i k g g p l ; % y k ; (S N P s) c a p p a y ; k w W k ; k U j j t j ; J i w a y ; G u r p u k h W g h L f i s f ; n f h z l t U k ; , u z l t o p i s f ; \$ W f .

6. kdp kugZ nj hfj p; j ptjj p; , yf ffs; %d wpd f; Fwggpf .
 7. v.Nf hi ya; c ss %dW nehj ps hd β-Nf yf N hr N] > nguk Nahj ; kwk; buhd] ; mrp; l Ny] ; Mf pat yhf N h] ; Kddp ya; c wjj p hf pd wd . , enehj ps ; yhf N h] ; , yyhj ep ya; c wjj p ht j y i y - t s f f f .
 8. mi kgG kugZ ffs > newggLj jk; kugZ ffs; kwk; , affp kugZ ffi s Nt WgLj jf .
 9. j h e p y 'yhf; Xguh; nt s gghL gy Nt W kuG Neha; r p ; r f Fk; gad gLk; - , t t h f f a j i j e p g p j p f .
 10. kdp kugZ j ; j p t k; Vd; khf hj p t k; vd mi of f ggLf p w .
 11. t h r d; kwk; f p ; Mf Nahu; b.vd;V mi kgi gg; gu N h i d nraj j d; %y k; b.vd;V , ul bgghj y > Fw a P j p d; kwk; j p ; khw k; Nhd w ep or r p s; ei l ngWk; Ki w Fw p j v d d KbTf S f F t e j d u ?
 12. flj j Mu,vd;V>, i z gG %y f \$ W vd Vd; mi of f ggLf p w ?
 13. Mu,vd;V kwk; b.vd;V Mf pat w f f p l Na c s s mi kgG rhuej Nt WghLfs ; %d wpd f; Fwggpf .
 14. f f f z t Fw a E f i s , d q f z t w a k; v j p f Fw a E f i s v O J f .
AAU, CGA, UAU kwk; GCA
 15. m) f f f z t t i u g l j i j f ; f z t w p .
- M) , t t i u g l j i j ' , ul bgghj y ; g s t h f f ; n f h z l t i u f . m j d ; g h f q f i s f ; Fw p f T k ;
- ,) b.vd;V , ul bgghj y ; Ki w f F j ; N i t g g L k ; M w w y p ; % y k ; a h j ? , e e p o r r a y ; < L g L k ; n e h j p s ; a h i t ?
- <) , u z l t h u g u t , i o f s p ; J U t j j d i k m b g g i l a y ; G j r ; N r u f i f a y ; V w g L k ; k h w w q f i s f ; F w g g p f .
16. f f f h z k ; g b n a l j j y ; m y f p f h d F w a P l t u p r a p d ; g b > c U t h f f g g L k ; J } J Mu,vd;V t y ; c s s e p a f s p a h i l l t u p r a p d v O J f .
5'TGCATGCATGCATGCATGCATGC3'
 17. , u z l g b e p y G j r N r u f i f e p o r r a p d ; m D \$ y q f s ; a h i t ?
 18. n` u N~ kwk; N] ; Mf Nahu > f j p a f f Ki wa y ; Fw a p g g l t g h j g u j ; kwk; f e j f j i j V d ; g a d g L j j p u ? m t u f s ; f h u g d ; kwk; i e l u i d g a d g L j j p l h y ; m N j K b T f i s g ; n g w K b A k h ?
 19. e p a f s p a h N r h k ; c U t h F k ; K i w i a t p u p

20. K j d ; K j y h f c U t h d k u G n g h U s ; M u v d ; V j h d ; v d e p g p f g g l L s s J -
f h u z q f S l d ; e p g p f .



my F - 6
ghz hkk;

xU , df \$ l t j j ; y s s xU r p w d j j ; d ; x d W m y y J m j w F N k w g l t g z G f s y ; V w g L k ; m L j j L j j ; j i y K i w f S f F f l j j ; g g l f \$ b a k h w w q f s ; g h z h k k ; v d g g L k ; , d i ; w a k d j ; , d j j ; e p y % d W t i f g ; g h z h k e p o ; f s h y ; N j h d w a p l f f y h k ; m i t a h t d - N t j g g h z h k k > f h k g ; g h z h k k ; k w W k ; r % f m y y J g z g h l L g ; g h z h k k ;

f j p a f f K i w a y ; t z f w i s M a T n r a j j y > # h a f F L k g k ; k w W k ; G k a p d ; t a J R k h h ; 4.5 - 4.6 g y y a d ; M z L f s ; v d f z f f p g g l L s s J . G p h a g ; g w e j G k p r y E j W k y y a d ; M z L f s ; c a p d q f s ; t h o j ; j F j a w w j h f , U e j J . m g N g h J G k p k F e j n t g g k ; c i l a j h f , U e j J . , j w f f ; f h u z k > F W q N h s f s ; x d W d ; x d W N k h j p G k a h f x d w o z e j N g h J , f N h i s N a c U f f f ; \$ b a n g U k s T n t g g k ; c k p o g g l t N M F k ; , W j a h f > G k a p d ; G w g g u g G F s b e j j p k h f p N k w g F j p c U t h d J . G k a p d ; c l g F j a y p l e j n t s N a w a e h t p F s b e j n g U q f l y f s h f k h w d . v d N t G k a y ; c a p d j ; N j h w y j p d k i w k f r ; r h d W s p d ; c j t a h y ; k W l i t i k f f K b A k ; c a p a y ; t y Y d h f s > N t W g l t j f t y f i s r ; N f h p d m t w i w j p f g g s p G p y ; (J i g s a w p u z z l e) J z L f s ; x l l t J N g h y ; x d w o z f f p l w d h ; c a p ; N j h d w y ; F w p j g y N t W N h g h L f s ; K d i t f f g g l L s s d . m t w W s ; r y , g g h j j y ; t p f f g L f p l w d .

c a p d j ; N j h w y k ; - c a p d t i f f s p d ; g h z h k k ;

r p w g g ; g i l j j y ; N h g h b d g b (Theory of special Creation) c a p d q f s ; a h T k ; , a w i f f F m g g h w g l t r f j ; a p d h y ; g i l f f g g l i t v d e k g g g L f p w . m i d j j k j q f S k ; ' f l T s j h d ; , e j c y f j i j A k > j h t u q f s ; k w W k ; t y q F f i s A k ; g i l j j j h f e k G p l w d h ;

j h d ; N j h d w y ; N h g h L (Theory of Spontaneous Generation) m y y J c a p d w o c a p ; N j h d w y ; (Abiogenesis) N h g h b d g b c a p d q f s ; c a p d q f s ; c a p w w n g h U l f s y p l e j N j h d w d . g y k y y a d ; M z L f s h f c a p w w n g h U l f s h d N t j p n g h U l f s ; k w W k ; % y f \$ W f s y ; g b g g b a h f e i l n g w w g h z h k j j h y ; c a p d q f s ; N j h d w d . ' c a p d w o c a p ; N j h d w y ' (Abiogenesis) v d w g j j i j c U t h f f a t h j h k j ; ` f j N y M t h h ;

ngUnt bgGf ; N h g h L (Bigbang Theory) , e j g ; N g u z l k ; x w i w g ; n g U n t b g g p l h y ; v t t h W N j h d w a J v d g i j t p f f f p w . n j h l f f f h y G k a y ; r h a h d t s t z t y k ; , y i y . M d h y ; m k N k h d a h > k P N d ; i ` l u d ; k w W k ; e h t p N g h d w i t , U e j d . m f f h y j j y ; G k a p d ; f h y e p y k p T k ; n t g g j l d ; , U e j J . # h a d y p l e j t U k ; G w C j h f ; f j p f s ; e R , % y f \$ i w i ` l u d h f T k > M f r p d h f T k ; g b j j . g b g g b a h f n t g g e p y F i w e j e h t p k i o e h f k h w a J . k i o e R , G k a p d ; j h o t h d g F j p s y ; N j q f p e p p y f s ; c U t h a p l . t s t z t y j j y ; c s s m k N k h d a h k w W k ; k P N d ; N g h d w i t M f r p D l d ; N h e j f h n g d ; i l - M f i r L k w W k ; g w t h A f f s h f k h w d .

Nf hr h t l L f s ; (j p t C l f j j y p l e j j p z L t U k ; \$ o k j ; j p s f s) - , e j K j y ; K d N d h b n r y f s ; g b g g b a h f k h w y k ; n g w W c a p d s s n r y f s h f k h w p t p l d .

c a p t o p ; N j h w y ; N h g h b d ; g b x U c a p d k ; W f d N t c s s c a p d j j y p l e j c U t h d J M F k ; , f N h g h b d ; g b c a p d j a y ; e p o r r p s h y ; c a p d q f s ; c U t h f f g g l L s s d . , r n r h y i y c U t h f f a t h ; n ` d w o g h j b a d ; M t h h ;

N t j g g h z h k f ; N h b g h b d g b > G k a p d ; M u k g f h y r ; # o y y ; n j h d i k a h d c a p d q f s ; f d t g ; n g h U l f s ; k w W k ; , a w g a y ; f h u z p s h d k p l d y > G w C j h f ; f j p f s > v h k i y n r a y f s ; k w W k ; g w t w y p d ; c j t a h y ; j h d h f N t N j h d w a p l f f y h k ; x g g h p d ; (1924) v d g t h ; f h k g ; n g h U l f s ; n j h l h r r a h d k h w w q f S f F M l g l L n g h a % y f \$ W f s h f k h w a p l f f \$ L k ; v d W k > , k % y f \$ W f s ; j p t C l f j j y ; \$ o k j ; j p s f s h f m y y J N f h r h t l L f s h f (Coacervates) k h w a p l f f y h k ; v d W k ; \$ W f p w h ; , f \$ o k j j p s f s ;

oyp Uej f h g; nghU f i s c w Q r p; j d k a k h f F f d w d. ` hy N d; v d g t h; \$ w W g g b Mukg f hy f l y > # h a x s p M w w i y g; n g w W > k p g n g h a N t j a a y; M a t f k h n r a y g l t J.

t s a z t y j j y; M f j p d; , y i y. N k Y k; m k N k h d a h k w W k; G w C j h f; f j p f s; x d w p z e j f h g; nghU f i s c U t h f f d. , j d h y; f l y; m j p v z z p i f a y; f h x x U g b (N k h N d h k h) k w W k; g y g b (g h y h) % y f \$ W f s; c i l a j h f T k; '# l h d' e f j j d i k A i l a j h f T k; , U e j J. , e j x U g b k w W k; g y g b % y f \$ W f s; n f h O g G c i w a p d g; n g w W g p l G m i t c a p l s s n r y y h f k h w a j h f m w Q h f s; f U j p h; ` hy N d; 'c a p p K d N d h o r r h W' (Prebiotic Soup) v d w n r h y i y c U t h f f d h; , J N t c a p d j; N j h w w i j t p f F k; ` hy N d; x g g h d; N f h l g h l b w f h d m i l a h s k h f k h w a J. (1924 - 1929).

n j h d i k a h d t s a z t y k; F i w A k; # o y y; , U e j U e j h y > k p d d y; m y y J G w C j h f f j p f s; % y k; N i t a h d r f j A k; f p l j j U e j h y; g y N t W t i f f h x % y f \$ W f s; c U t h f a p l f K b A k; v d W x g g h d; k w W k; ` hy N d; M f N a h; j d p j d p a j k J f U j j f f i s n t s g g l j j p h;

G a a w, f h y m l t i z (Geological Time Scale):

G a a d; t u y h w W; f h y j i j g y n g U q f h y q f s h f g; (Eras) g p p j s s d h; m i t > g h y N a h N h a p > k R h N h a p; k w W k; r R d h N h a p; n g U q f h y q f s; M F k; r k p n g U q f h y q f i s g y g U t q f s h f g; (Periods) g p p j s s d h; , e j g U t q f s; g y r p f h y q f s h f g; (Epoch) g p p f g g l s s J. G a a w, f h y q f s p d; g y N t W n g U q f h y q f s; k w W k; g U t q f s; m f f h y q f s y; t h o e j K j d i k a h d c a p d q f S k; F w p f g g l s s d.

g h y N a h N h a p; n g U q f h y j j y; f l y t h o; K J F e h z w w t p q F f s p d; G j g b t q f s; m j p k; f p l j j s s d. m g n g U q f h y j j p d; g d; g h j p; g F j a y; (f l y t h o; k w W k; e p t h o) g w i t f s; k w W k; g h Y j l b f i s j; j t p g w K J F e h z i l a i t N j h d w d. g h y N a h N h a p; n g U q f h y j j p d; V O g U t q f s h t d - (g o i k a h d f h y j j y U e j r k e j j a f h y k; t i u a y h d t h o r a y) N f k g h a d; (K J F e h z w w i t f s p d; f h y k) > M h N h t p a d; (e d d R, k e f s > M j t u N h l h k f s > k w W k; g y N t W t i f a h d n k y Y l y p s) > i r Y j h a d; (k e f s; N j h w w k) > b N t h d a d; (k e f s p d; f h y k; - E i u a e y; k e f s > f J g G; J L g G k e f s; k w W k; j p l f i f k e f s; N g h d w i t). k p p g a d; (g o i k a h d , U t h o t p s > K I N j h y p s) > n g d r y N t d a d; (g o i k a h d C h t d) k w W k; n g h a a d; (g h Y j l b f i s g; N g h d w C h t d).

k R h N h a p; n g U q f h y k; (C h t d t w w d; M j p f k) "C h t d t w w d; n g h w f h y k;" v d m i o f f g g l f p w. , g n g U q f h y k; % d W g U t q f s h f g; g p p f g g l s s d. m i t > b i u a h r p; (K l i l a p k; g h Y j l b f s p d; N j h w w k) > [{ u h r p > (i l N d h r h f s; M j p f k; k w W k; G j g b t g; g w i t - M h f f a h g n l h p) } k w W k; f p l N ~ a] ; (g w f S i l a g w i t f S k; i l N d h r h f S k; k u g w W g N g h j y; k w W k; e t e g w i t f s p d; N j h w w k).

r R d h N h a p; n g U q f h y k; (g h Y j l b f s p d; f h y k):

, g n g U q f h y k > n l h r a h p k w W k; F t h n l h d h p M f a , u z L g U t q f s h f g; g p p f g g l s s d. n l h r a h p g U t k; g h Y j l b f s; m j p v z z p i f a y; f h z g g L k; g U t k; M F k; , g g U t k; l e j r p v f h y q f s h f g; g p p f g g l s s d. m i t g h y N a h r e; (e Q R f; n f h b g h Y j l b f s) > , N a h r e; (t h j j m y F g s h o g) ; k w W k; v f p d h j t p g w N k h N d h h r f s > F s k G s; c i l a g h Y j l b k w W k; C d; C z z p s) > M y N f h r e; (N k k g l e Q R f n f h b g h Y j l b f s p d; N j h w w k) > i k N a h r e; (k d p i d g; N g h d w k d p f; F u q F f s; N j h w w k) k w W k; g s N a h r e; (k d p i d g; N g h d w k d p f; F u q F f s y U e j k d p d p d; N j h w w k) > F t h n l h d h p g U t j j y; g h Y j l b f s p d; t e r r p k w W k; k d p r % f t h o f i f J t f f k; M f a i t e p o e j d.

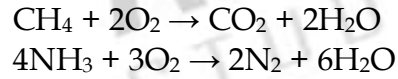
G j g b t q f s p d; t a J > x g g E t a J f z f f p k; K i w (Relative Dating) k w W k; K O i k a h d t a J f z f f p k; K i w (Absolute Dating) M f a , u z L K i w f s y; e p z a p f g g l f p w. x g g E t a J f z f f p k; K i w a y > G j g b t q f s p d; t a J > G j g b t q f i s x j j g h i w f s;

myyJ t aJ nj hēj G j gbt qf Ns hL xggpLf; fz fff pggLf pW. KOi kahd t aJ fz fff p k; Ki wāy > fj paff t aJ fz fff p k; Ki wggp > G j gbt qf s p; c s s l N r h N hg G s p; r p j T m s t p ggl L G j gbt qf s p; t aJ fz fff pggLf pW.

c a p a g; ghz hkk; (Biological Evolution):
Kd Nd hb c a p a q f s p; c Ut hf f k;

c a p w w nghUl f s p p e j c Ut hd %y f \$ W f s > j d d p i r a h f x d W N h e j > e f k j p t j i j c s s l f f p a r p V J s p s h f j; j h N k t b t i k j j f; n f h s f p l w d. N k Y k; , j d; c s s; N t j p # o y > G w r # o y p p e j K w w y k; N t W g g l j h f k; , j j i f a N f h s m i k g G i s m w p a y h s h f s; 'Kd Nd hb c a p a q f s'; (Protobionts) v d W m i o j j d h; j p t j i j p; c s s y p g p f s > j h N k x d W N h e j , u l i r; r t T y p g p f s h f t b t i k j j f; n f h s f p l w d. , i t 'y p g N h N h k f s'; v d m i o f f g g l f p l w d. , e j y p g N h N h k f f c l G w k; c s s r p G j q f s; n e h j p s p; g z i g g; n g W t j h y; %y f \$ W f s; N t f k h f g; n g U f f k i l f p l w d.

e p a f f s p a h G j k; k w W k; C l t g; n g h U l f i s c i l a N f h r h N l l f s > n t s p G w k h f r t t p d g; n g W s s d. , i t i t u l f s; m y y J j d p j t h O k; k u g Z f f s p l; g z G i s x j j s s d. n j h l h r r a h f , J N g h d w e p w a k u g Z f f s; x d w p z e j j w f h y i t u l f i s g; N g h d w 'Kd Nd hb i t u l f i s' (Proto Virus) c U t h f f p l. , e j r k a j j p; N j h d w a , u z l n r y t i f f s; K f f a j j t k; t h a e j i t. m t w w y; K j y; t i f a y; n j h d i k a h d n r y f s p; c s s e p a f s p a h G j j j Z f f s; n r y n g h U l f s p; g j p e j f h z g g l t d. , t t i f n r y f s; n k h d p h i t x j j s s d. , i t e t p g h f B h a h k w W k; e p g g r i r g; g h r p S f f "%j h i j a h f s'; v d W f U j g g l f p l w d. k w w h U t i f n j h d i k a h d n r y f s p > e p a f s p a h G j j; J Z f f s; i k a j j p; j p z L k; m t w i w r; # o e j n k y y a r t T k; f h z g g l t J. , e j r; r t T > e p a f s p a h G j j i j g w n r y; c l n g h U s f s p p e j g p p j J. , t t i f n r y f s; G U r b j t h (Protista) v d m i o f f g g l t d. f h y g N g h f f p; f l y p; f h z g g l t , a w i f a h d c z T t s q f s; F i w e j j d h y; n k h d p h k w W k; G U r b j t h K d N d h b n r y f s > c z i t g; n g W t j w f h d g w t o k i w i s c U t h f f N t z b a j h a p W. m t t i f a y; x l l z z p t i f > r h W z z p t i f > n f h d W z z p k w W k; N t j p N h f i f m y y J x s p; N h f i f t i f c z T t i K i w f s; N j h d w p l. x s p N h f i f n r a A k; c a p a q f s; m j p h p j j h y; f l y p k; t s p z t y j j p k; j d p j j d p j O 2 m s T m j p h p j J.



t s p z t y j j p; c s s M f r p d > k P N d; k w W k; m k N k h d p a h T l d; , i z e j f h h g d; i l M f i j L k w W k; j d p j i e l u i d c U t h f f p a J. t s p z t y j j p; f h z g g l t j d p j M y; f h w W R t h r K i w g h z h k k; V w g l t J. , r R t h r K i w a h y; c z T g; n g h U l f s; M f r p u z k; m i l e j m j p m s T M w w y; c U t h f p , U f f f; \$ L k; , j d h y; G U r b j t h a h; k w W k; A n f h a h l f s; c U t h f p l.

c a p a j; N h w k; F w p j N h j i d m Z F K i w.

A A u k w W k; k p y h; (1953) M f p a h; f h a %y f \$ W f s; v t t h W c U t h f p a p l f f f; \$ L k; v d W k; m t w w y p e j c a p a q f s; v t t h W N j h d w a p l f f y h k; v d g i j A k; G h e j n f h s s t o p V w g l j j p; n f h l j j d h; m t h f s p l; N h j i d a y; t h A f f s p l; f y i t a h d J. l q j t d h y h d k p l K i d f s p p e j n t s p a W k; k p l N d h l j j p l; t o a h r; R w w p t U k h W m i k f f g g l L s s J. r o v a F l i t a y; c s s e r n j h l h r r a h f n f h p f i t f f g g l t j h y; n t s p a W k; e h t p n g h a F l i t a y; c s s t h A f f s p l; f y i t a y; (m k N k h d p a h > k P N d; k w W k; i l u d) f y f f p W. e h t p g p l G F s p t p f g g l L e h t k h w p 'U' t b t f; F o h a; t o p a n r y f p W. n j h l h e j x U t h u f h y k; , r N h j i d N k w f h s s g g l L m j p; c s s j p t k; M a T n r a a g g l t J. , j j p t j i j p; f p s r p l > m y i d d > g p l h m y i d d; k w W k; m j g h h f; m k p k; N g h d w n g h U l f s; f z t w a g g l t d. , t t h W A A u k w W k; k p y h; N h j i d > c a p a q f s c a p a; N j h d w y; K i w a y; m j p m s t y h d g y t i f f h a %y f \$ W f s; , a w i f a y; v t t h W c U t h f p a p l f f f; \$ L k; v d g i j t p f f p W. , t h f s J N h j i d a y; k P N d; t h A k l L N k

f hngD f fhd %y khf , Uej J. gpl dh; Nkwf hs s ggl l , J Nghd w N h i d f s p; mi d j j
t i f mkp d h mkp q f s; kwWk; i el u d; f huq f s; c Ut ht J f z l wa ggl l J.

c a p a g; ghz hk j j p f hd r hd W f s;
nj hy Ya p a r hd W f s;

nj hy Ya p a y; vd gJ G j gbt q f s; %y khf t uy h w M F Kei j c a p d q f i s Ma T
nra t J M F k; ghz hk j j p l; c z i ka hd r h r p s; myy J ghz hk j j p l; gy N W G p a y;
m L f F f S f f h d Mt z q f s h f G j gbt q f s; f U j g g L f p l w d. G k p a p l; gbt g; g h i w f s p;
j h t u q f s; myy J t p q F f s p l; v r r q f s; g h J f h f f g g L j y; G j gbt k h f f k; v d g g L k;
, t w w y; % d W K f f p a t i f f s; c s s d.

1. v Q r p a c l y; g F j p s; (Actual Remains):

t p q F f s p l; k p f; f b d k h d c l y; g F j p s h d v Y k G s > g w f s; myy J x L f s;
M f a i t G k p a p l; m L f F f s p; k h w k p y h k y; m g g b N a g h J f h f f g g L f p l w d. , J
G j gbt k h f f y p; m j p k; f h z g g L k; K i w M F k; f l y; t h o; t p q F f s; , w e j g p l;
m t w w p l; f b d k h d g F j p s h d v Y k G s > X L f s; N g h d w i t g b T f s h y; % l g g l L N k Y k;
N r j k i l a h k y; g h J f h f f g g L f p l w d. f l y; e R y; c s s c g G j d i k a h y; m i t n f l h k y;
g h J f h f f g g L f p l w d. g b T f s; f b d k h f p m t t p q f p l g; g F j p a p l; N k w G k; c i w N g h y;
m y y J m L f F f s h f g; g b f p w l. v L j J f f h l h f 22 M a p k; M z L f S f F K d g t h o e j;
f k g s p k h k % j; a h i d f s; i r g p a h t p l; c i w e j f l w i u g; g F j p a p; K O c l Y k l;
g b t k h f k h w p g h J f h f f g g l b U e j J.

n g h k n g a; v d w g o q f h y e f u j j p > n t R t a l; v h k i y n t b j j; N g h J n t s N a w w g g l l
v h k i y r; r h k g y p; r p k d p h f s; k w W k; t p q F f s p l; c l y f s; K O i k a h f
g h J f h f f g g l b U e j d.

2. f y y h j y; (Petrification):

t p q F f s; , w e j g p l d h; m t w w p l; c z i k a h d c l y; g F j p s p l; % y f \$ W f s > j h J
c g G s p l; % y f \$ W f s h y; g j p E n r a a g g L f p l w d. N k Y k; m t w w p l; % y c l y; g F j p s >
r p p l r p p h f m o p e J t p f p l w d. , k K i w a y p h d G j gbt k h f f y; K i w f y y h j y;
v d g g L k; , k K i w a y p h d G j gbt k h f f y; K i w a y; , U k G i g i u L f s > r p p h f h y r p a k;
f h n g N d l; k w W k; f h y r p a k; k w W k; n k f d P a j j p l; i g f h n g N d l L f s; N g h d w K f f p a j h J
c g G f s; n g U k; g z p a h w M p l w d.

3. , a w i f a h d m r R f S k; t h n g G S k;

, w e j t p q F f s p l; c l y f s; g b g g b a h f r p j e j g p l G k > m t w w p l; c l y; n k d i k a h d
N r W N g h d w g F j p a p; m o p a h j g j p t c U t h f F f p l w d. , g g j p g p l G f b d k h f p f y y h f
k h W p w l. , t t i f g; g j p f s; m r R f s; v d g g L k; , e j m r R f s p l; c l G k; c s s F o p s;
j h J c g G s h y; e p g g g l l g b t k h f k h W p l w d. , i t t h n g G s; v d g g L k; t p q F f s p l;
f b d k h f f g g l l k y g n g h U l f s > N f h g N u h i y l L f s; (Coprolires) v D k; r p W c U z i l f s h f
f h z g g L f p l w d. , e j N f h g N u h i y l L f i s M a T n r a t j h y; t u y h w M F K e i j a
f h y j j p; t h o e j t p q F s p l; c z T g; g o f f j j p d m w e J n f h s s y h k;

x g g P L c s s i k g g a y; r h d W f s;

n t t N W c a p d j; n j h F g G s p l; m i k g g y; f h z g g L k; x w M k f s; m t w W f f p l N a c s s
n j h h i g R l b f f h l L f p l w d. v L j J f f h l h f n t t N W K J n f Y k g p t p q F f s p l;
K d d q f h y f s; F w p j x g g P L M a T m t w w p l; m i k g g y; c s s x w M k i a f; F w p f p w l.
, j j i f a n j h h i g > m i k g n g h j j c W g G s; n r a n y h j j c W g G s > v r r c W g G s >
, i z g G c a p s; k w W k; K J k u G c W g G k P r p (Atavism) M f a j i y g G s p; m w a y h k;

mi k g n g h j j c W g G s; (Homologous Structures):

KJnfYkgspl; Kddqfhyfs; kwWk; gddqfhyfs; Fwpj; xggPL c lw\$ way; MaTfs> mi tai djjk; xNu mbggi l ti ut paf; nf hz bUffpwJ vdgi jf; fhLffpwJ. ntt Nt W KJnfYkgspl; Kddqffhyfspl; mbggi l mi kggp> xwM kfs; fhz ggLfplwd. mi tai djjk; Nkwif vYkG> Mu vYkG> mydh> kz pflL vYkGs> c ssqif vYkGs; kwWk; iftpy; vYkGs; Nghdw xNu t p khd vYkGs hy; Mffggl Ls sd.

c Ut hffjjj; xNu khj paf mi keJ Mdhy; ntt Nt W nrayfi s nraaf \$ ba c WgGs; mi kgnghj j c WgGs; vdggLk; , i t t p ghz hkj j j (Divergent Evolution) VwLj j f \$ bai t .

, Nj Nghy; fhf p g; Gt p; (Bougainvillea) c s s Klfs; kwWk; Ri u (Curcubita) kwWk; gl l hz p p; (Pisum Sativum) fhz ggLk; gwM; f kgs; mi kgnghj j c WgGs hf c s s d. fhf p g; Gt p; c s s Klfs; mt w; w Nkarry; t p q f s p p e j ghJ fhf f p l wd. Ri u kwWk; gl l hz p p; (Pisum sativum) c s s gwM; f kgs; gwwg; gl u c j T f p l wd.

nranyhj j c WgGs ; (Analogous Stuctures):

mi kgG mbggi l a p; Nt Wgl bUej hYk; xNt p khd nrai yr; nraaf; \$ ba c WgGs > nranyhj j c WgGs; vdggLk; vLj j f f h l f gwi t f s; kwWk; G r p s p l ; , w i f f s ; ntt Nt W Nj hww mi kgi gg; ngwvUej hYk; mi t 'gwj j y'; vd w xNu nrai yr; nraaf p l wd. , J Ft p ghz hkj j p F (Convergent Evolution) t o p h y f p l .

ghY j l b kwWk; Mf N hg j ; Mf p a t w w p l ; f z f s ; kwWk; ngqFt p l ; kwWk; l hy g p f s p ; fhz ggLk; j i r a h y h d m f y j ; J L g G s ; (Flippers) Mf p a i t n r a n y h j j c W g G s F f g ; g p v L j j f f h l f s ; M F k ; r p ; f p q f p ; Nt h ; k h w u k w W k > c U i s f ; f p q f p l ; j z b d ; k h w u M f p a i t n r y n y h j j c W g G s ; M F k ; , u z l j h t u f s p k ; , i t ' c z T N k g G v d w n g h t h d n r a i y N k w n f h s f p l w d .

vr r c WgGs ; (Vestigial Organs):

xU r p c WgGs hy; mt w; wg; ngwW s s c a p d q f S f F vej g; gaDk; , y i y . NkYk; c a p s p l ; c a p t h o f i f f F k ; m i t N j i t a w w i t . , i t N a v r r c W g G s ; v d g g L k ;

c a p d q f s p > c W g G s p l ; k P q f s h f f ; f U j g g L f p l w v r r c W g G s ; m t w w p l ; % j h i j c a p d q f s p ; e d F t s h r r p n g w W > n r a y g L k ; c W g G s h f , U e j p l f f \$ L k ; M d h y ; g a d g L j j g g l h j f h u z j j h y ; g h z h k j j p l ; N g h f f p ; m i t k i w e j p l f f y h k ; v L j j f f h l f k d p d p l ; F l y t h y > n g U q F l y ; g p f f j j p l ; v Q r p a g F j p M F k ; , i t K a y ; N g h d w j h t u c z z p s p ; n r a y g L k ; c W g G s h f c s s d . , t w w p l ; n g U q F l y ; g p f f g g F j p p ; n r y Y N y h j ; n r h p j y ; e p o r r p e i l n g W k ; k d p c z t p ; n r y Y N y h j p l ; N i t F i w e j j h y ; n g U q F l y ; g p f f k ; n r a y p e j m s t p ; F d w p G O g N g h d w F l y t h y ; v d D k ; v r r c W g g h f k h w a J . t h y ; K s n s Y k G m w p g g w s > f h j p ; c s s j i r f s > c l y ; c N u k q f s > M z f s p ; k h g f k ; k w W k ; f z f s p ; c s s e p b N b q ; r t J N g h d w i t k d p d p ; f h z g g L k ; g p v r r c W g G s h F k ;

, i z gG c a p s ; (Connecting Links):

, u z l k h W g l l n j h F g i g r ; N h e j c a p d q f s p l ; g z G i s A k ; x U q N n g w W s c a p d q f s ; , i z g G c a p s ; v d g g L k ; v . f h n g h p l l ; (t i s j j i r g ; G O f f s ; k w W k ; f Z f f h y p s ; n j h F j p i s , i z f F k ; c a p p . M h f f p a h g n l h p] ; (C h t d k w W k ; g w i t f i s , i z f F k ; c a p p .

KJ kuG c WgGs ; kPr p (Atavistic Organs):

edF ghz hkk; ngww c a b d q f s p > j b n u d v r r c W g G s ; n t s p ; N h d W t J K J k u G
c W g G k P r p v d g g L k ; v . f . h k d p d p ; t s h f U t p ; t h y ; , U g g J K J k u G c W g G k P r p
M F k ;

f Ut p a y ; r h d W f s ; (Embryological Evidences):

f Ut p a y ; v d g J f U K l i l a p p l e j K O c a b d k ; t s h r r p m i l t i j g ; g b f F k ; m w p p a y ;
g b p M F k ; n t t N t W c a b d q f s p ; f U t s h r r p a f t d k h f M u h A k ; N g h J >
m t w W f f p l N a f U t s h r r p e p y f s p k > t b t q f s p k ; x w W k , U g g J c z u g g L f p w .

m i d j j K J n f Y k g p s p k ; , j a j j p l ; f U t s h r r p x N u K i w a p ; e i l n g W f p w .
, i t a i d j j p k ; X h o z f ; F o y ; N g h d w m i k g G N h d w p g o l d h ; , t t i k g G k e f s p ;
, u z t m i w f i s A i l a , j a k h f T k > , U t h o t p s p k > n g U k g h y h d C h t d t w w p k ; % d W
m i w f i s c i l a , j a k h f T k > K j i y g w i t f s ; k w W k ; g h Y j l b f s p ; e n d F m i w f i s
c i l a , j a k h f T k ; t s h r r p m i l f p w . m i d j j K J n f Y k g p S f F k ; n g h J t h d % j h i j
c a b d k ; , U e j i j , t n t h w W k f h l f p w .

, j d h y > 19k ; E } w w h z i l r ; N r h e j m w p p a y ; m w O H s > c a h e p y t p q F f s ; j k J f U
t s h r r p a p l ; N g h J f e p y t p q F f s p l ; (% j h i j a h f s) f U t s h r r p e p y f i s f ; f l g g j h f f ;
f U j p l h ; v h d j l ; t h d ; N f f y ; c a p t o p ; N h w w t p p (c a b d ; k u g p a y ; t p p (Biogenetic
Law) m y y J n j h F j j i u f ; N f h g h i l (Recapitulation Theory) c U t h f f p l h h ; , j d ; g b x U
j d p c a b d j j j p l ; t h o f i f R o w r p (j d p c a b d t s h r r p (Ontogeny) m t T a b p a p l ;
, d t u y h w i w j ; (Phylogeny) n j h F j j i u f f p w . , j i d ' x U j d p c a b d a p l ; f U t s h r r p
m j d ; , d t u y h w i w n j h F j j i u f f p w " (Ontogeny Recapitulates Phylogeny) v d y h k ;
c a h e p y t p q F f s p l ; f U t s h r r p e p y f s > m j d ; % j h i j t p q F f s p l ; K j p ; c a b d a g ;
N g h y c s s d . k d p f U t s h r r p a p l ; N g h J N h d W k ; n j h z i l n r T s ; g s T f s > f U c z T g ;
i g k w W k ; t h y ; M f p a t w i w , j w F v L j j f h l f s h f f ; \$ w y h k ;

c a b d ; k u g p a y ; t p p m i d j j c a b d q f S f F k ; n g h U e j t j p i y . t p q F f s p l ; f U t s h r r p
e p y f s ; m j d ; % j h i j a h f s p l ; K j p ; c a b d i s g ; N g h y , U g g j p i y v d , g N g h J
e k g g g L f p w . k d p f ; f U t s h r r p a p l ; N g h J % j h i j t p q F f s p l ; f U t s h r r p e p y f i s
k l L N k f h l f p l y d N t j t p m i t K j p ; c a b d a g ; N g h d w p g g j p i y .

g y N t W c a b d q f s p l ; f U f f S f f p l N a a h d x g g P L M a T > m t w w p l ; m i k g g p s s
x w W k i a f ; f h l f p l y d . k e p > r y k h d l h > M i k > N f h o p k w W k ; k d p f ; f U f f s ; x w i w r ;
n r y y h d f U K l i l a p ; J t q f p g s j j y ; K i w a p ; g y f p ; n g U f p f U f N f h s k h f p g o l G
> t L f F f U f N f h s k h f k h w y k ; m i l f p l y d . N k w \$ w a , g g z G m i d j j t p q F f S k ;
n g h J t h d % j h i j a p k p l e j N h d w a p l g g i j N a f h l f p w .

% y f \$ W r h d W f s ;

m L j j L j j j i y K i w f s p ; b . v d ; V . k w W k ; M h y d ; V . N g h d w % y f \$ W f s ; k w W k ; G j q f s p l ;
t h o r m i k g g p ; V w g L k ; k h w w q f i s N a % y f \$ W g h z h k k ; F w p f p w . % y f \$ W f s p l ;
m i k g g p ; V w g L k ; k h w w q f i s t p f f g h z h k c a b p a y ; k w W k ; , d f \$ l l k u g p a y ;
N f h g h l f s ; g a d g L f p l y d .

c a b d q f s p l ; t h o t p a y ; e p o T f i s f ; f l L g g L j j k ; G j q f s ; k w W k ; g p w % y f \$ W f i s
r p w p q f s p l N a g h J f h f f K b t J % y f \$ W c a b p a y ; g b p p l ; g a D s s t s h r r p M F k ;
g h J f h f f g g l t , k % y f \$ W f s p ; (DNA, RNA k w W k ; G j q f s) f h y g N g h f f p ; V w g L k ; x U
r p w a k h w y k ; ' % y f \$ W f b f h u k ' (Molecular Clock) v d m i o f f g g L f p w . g h z h k k ; F w p j
M a T f s p ; g a d g L k ; % y f \$ W f s ; i r l N f N u h k ; - r p (R t h r t o g g h i j) k w W k ; i u N g h N h k ;
M h y d ; V . (G j r ; N h f i f) M f p a i t M F k ;

c a b d a g ; g h z h k f ; N f h g h l f s ;
y h k h f f p l ; N f h g h l :

[P; ghgb] t; b ykhhf; vdgth; jhd; Kj d; Kj yhf ghz hkf; Nf hghl bi d jdJ
Gf ot haej 't yqf ay; j j d t k; (Philosophic Zoologique) (1809) vd w E j y p;
Fwggp Ls s h; y khhf; Nf hghl bd; , uz L Kff af; nfhs i f s;

1. gadgL kwWk; gadgl hf; Nf hghL:
mbffbg; gadgLj j ggLk; c WgG s; mst y; nghp hf p d yd. mN N i s a y;
gadgLj j ggl hj c WgG s; r p j e j m o p d yd. xl t f r; r p q f p a d; f O j d > gadgL
t p p Fk; kwWk; ghkG s y; f h y f s; , y y h j; j d i k gadgl h t p p Fk; vLj d f f h l f s;
MFk;

2. ngwggL t gz G s; kuG fl j j y; Nf hghL:
xU c a p d j j p d; t hoehs p d; NghJ c Ut hf f ggLk; gz G s > ngwggL t gz G s; vd ggLk;
, ggz G s; mLj j j i y Ki w f F fl j j ggL f p d yd.

y khhf; Nf hghl b w f h d v j p; f U j d f s;

Mf] t; t P kh d; vdgth; y khhf r p d; ngwggz G s; fl j j ggL j y; Nf hghl bi d j; j t nwd W
e & g p j h; , t h > j d J N h j i d a y; n j h h e j , U g J j i y K i w f s h f R z n l y p s p d;
t h y p d j; J z b j d g p d h; , d g n g U f f j j y; < L g L j j p h h; K b t y; m i d j d R z n l y p S k;
K O i k a h d t h Y I N d g w e j d. , j d; % y k; c l y; n r y f s y; V w g L k; k h w y k; m L j j;
j i y K i w f F f; f l j j g g l h j v d W k > , d g n g U f f n r y f s y; V w g L k; k h w y q f s; k l L N k
k u G f l j j Y f F c h a d v d W k; t P k h d; e & g p j h;

G p a - y khhf f p k;

y khhf; Nf hghl i l M j h p Fk; (G p a y khhf p h f s) Nf h g > M] g h d > g f f h t; kwWk;
] n g d r h; N g h d N w h; , f Nf hghl bi d m w p a y; m b g g i l a y; t s f f K a d y d h; m i d j d
c a p d q f S k; # o Y f N w g j q f i s j; j f t i k j d f; n f h s S k; v d g J n g h t h d J v d f;
f U j p h; R w W # o y p; k h w y q f s; V w g L k N g h j m j w N w g j q f i s j; j f t i k j d f;
n f h s t j w f h f G p a g z G i s c a p d q f s; n g w W; n f h s f p d yd. G w r; # o y p; V w g L k;
k h w y k; m t w y d; c l y; n r y f i s j; J z b r y ' R u g G i s r; R u f f i t f f p d yd. , i t
, u j j j j p d; % y k h f , d r; n r y f i s m i l e j m L j j N a; c a p d q f s y; k h w y q f i s
V w g L j d f p d yd.

I h t p d; , a w i f j; N h t Nf hghL:

r h y] ; l h t p d; j d J g h z h k f; Nf hghl i l ' , a w i f j; N h t t o p r o p w d j; N h w y k; v d w
E j y p; t s f f A s s h; , t h; c y f p d; g y g F j p s y; g a z k; N k w f h z L > j h t u q f s; k w W k;
t y q f f i s f; F w p d t p h f M a t n r a j h; m t h; c a p d q f S f f p l N a g y N t W
t i f a h d k w W k; F w g g p j j f f x w W k f s; f h z g g L t i j A k > m i t # o Y f N w g
n g h U j j k h d j f t i k g G i s g; n g w W g g i j A k; f z t w e j h; m t t h W j F j p n g w w
c a p d q f s; j F j p g w j c a p d q f i s t p e d F t h O k; v d W k > m i t m j p t h h f
c a p d i s c U t h f F k; v d W k > , j w f , a w i f n j h e n j L j j y; x U f h u z k; v d W k;
e & g p j h;

I h t p d; Nf hghL > g y N t W c z i k f s > f U j d f f s; k w W k; j h f f q f i s m b g g i l a h f f;
n f h z l j h F k; m i t a h t d >

1. k p f , d g n g U f f k; (m y y J) m s t w w g w g g p j y; j p d;
m i d j d c a p d q f S k; j d; , d f \$ l j j j m j p v z z p i f a y; n g U f f k i l a r;
n r a f p d yd. v L j d f f h l f h > r h y k d; k e f s; , d g n g U f f f h y j j y; R k h; 28 k y y a d;
K l i l f i s , L f p d yd. m t w y d; m i d j d K l i l f S k; n g h p j h y; r y
j i y K i w f s N y N a f l y; K O J k; r h y k h d; k e; e p w e j f h z g g L k; k o f F i w t h d
, d g n g U f f j j p d; c i l a a h i d > j d J t h o e h s y; 6 F l b f i s k l L N k < D k;
j i l N a J k; V w g l h e p y a y; V w j j h o 750 M z l f s y; 6 k y y a d; t h h f i s a h i d
c U t h f f a p d f F k;

2. t hof i f g; Nghuh l k;
c a b d q f s > c z T > , Uggp k; kwWk; , d gngUf f j ; Ji z f f h f g; NghuhL f p l wd . , i t
f l LggLj j k; f huz p s h f khWk; ep y a y ; , d f \$ l t c Wggp h f S f f p l Na Nghl b
VwgL f p w . l h t p l ; , g Nghuh l q f i s % d W t o p s y ; t p f F f p h ;

r p w p d q f S f F s s h d Nghuh l k; - xNu r p w p d j i j r; N r h e j c a b d q f S f f p l Na
c z T > , Uggp k; kwWk; , d gngUf f j ; Ji z f f h f VwgLk; Nghuh l k;

r p w p d q f S f f p l Na a h d Nghuh l k; - n t t N t W r p w p d q f S f f p l Na c z T kwWk;
, Uggp j ; p f h d Nghuh l k;

FwW # o Y l d ; Nghuh l k; - f h y e p y N t W g h L > n t s s k > e y e l f f k > t w r p kwWk; gy
o y ; f huz p S l d ; , z f f k h t j w f h d Nghuh l k;

vej , uz L c a b d q f S k; x d W N g h y ; , Uggj y i y . c U t n k h j j , u l i l a h f s p l Na \$ l
N t W g h L f s ; f h z g g L k ; x N u n g w W h U f F g ; g w f F k ; F o e j j f s ; \$ l e p k > c a u k ; g o f f
t o f f q f s ; N g h d w g z G s h y ; N t W g l L s s d h ; t p q F f s y ; N j h d W k ; g a D s s khWghL f s >
m t w i w m t j p s y p l e j k P f c j T f p l w d . , g g z G s ; m L j j j i y K i w f F f ;
f l j j g g L f p l w d .

, a w i f j ; N j h t t o p r p w p d j ; N j h w y k ;

l h t p l p l ; \$ w W g g b , a w i f N a k p r ; r p e j N j h e n j L f F k ; r f j p M F k ; r p w a
j d p k g g L j j g g l t F O c a b d q f s y > , a w i f j ; N j h t f h u z k h f G a r p w p d k ;
N j h d W i j l h t p l ; x g g p f p h h ; t h o t j w f h d Nghuh l N k > j F j p t h a e j c a b d q f s ; j g g g ;
g p o g g j w f h d f h u z k ; v d W m t h ; f U j p l h h ; m t t i f c a b d q f s ; k h W g l t # o e p y f ;
N f w g t h o j d i k j ; j f t i k j j f ; n f h s f p l w d .

l h t p l a j j p f h d v j p f U j j f f s ;

l h t p l a f ; N h l g h b w f v j p h f v O e j r y v j p f U j j f f s ;

- khWghL f s ; N j h d W k ; K i w F w e j l h t p l ; r h a h f t p f f t y i y .
- j F j p a i l a g p o j j y ; v d g i j k l L k ; l h t p l a k ; t p f F f p w . M d h y ; t p q F f s ;
m j j F j p a v t t h W n g W f p l w d v d g i j t p f f t y i y .
- n g U k g h Y k ; m L j j j i y K i w f F f ; f l j j g g l h j r p V k h W g h L f i s k l L N k l h t p l ;
f t d j j y ; n f h z t h ;
- c l y ; n r y ; k w W k ; , d g n g U f f n r y f s y ; V w g L k ; k h w y q f i s m t h ;
N t W g L j j t y i y .
- v r r c W g G s > m o p e j t p t d k h k % j ; a h i d f s p l ; e p k h d j e j q f s ; k w W k ;
m a h y h e j k h d f s p l ; e p k h d n f h k G s ; N g h d w m s T f f j p h f r p w G g ; n g w w p j j y ;
F w p j l h t p l ; t p f f K w g l t y i y .

G a l h t p l a k ;

, a w i f j ; N j h t t o a h f g h z h k k ; e i l n g W f p w v d D k ; l h t p l a N h l g h l b w f h d G a
t p f f q f N s G a l h t p l a k ; v d g g L k ; V n d d y > l h t p l a f ; N h l g h L m J N j h d w a
f h y j j y p l e j g y N t W k h w y q f i s r ; r e j p j J . g h z h k k ; F w p j G a c z i k f s ; k w W k ;
m w p a y ; f z L g p g G s ; M f a t w w d ; m b g g i l a y ; l h t p l a k ; g y N t W k h w y q f i s g ;
n g w w . N k Y k ; t h y j > n d h o > N f f y > t P N k d ; k w W k ; n k d t y ; M f p a h h ;
, f N h l g h l b i d M j u p j d h ; j p h ; k h w y k > k h W g h L f s > j d p k g g L j j y ; k w W k ; , a w i f j ;
N j h t f h u z k h f x U , d f ; \$ l j j j p l ; k u g Z e p o n t z f s y ; V w g L k ; k h W g h L f i s
, f N h l g h L t y p a w j j f p w .

j p h ; k h w y ; N h l g h L :

j p h; khwv; N h gh i l Kd; i t j j t h; ` n h b t p; Mt h; j p h; khwv; v d g J
c a p d q f s y; Vw g Lk; c l d b a h d r e w w k w k; k u G l j j y y; g q N w f h j k h w v q f s; M F k;
` n h b t p > m e j; p k e j h i u (< N d h j e h y h k h f f a h d h) j h t u j j y; M a T N k w v f h z L >
m j y; j p h; khwv; f h u z k h f V w g l t k h W g h L f i s f; f z t w e j h;

n g h a k w k; c l d b a h f V w g Lk; k h W g h L f s; k l L N k G a r p w v d k; N j h d W t j w f f; f h u z k;
v d g J b t p; f U j j h F k; M d h y; y h k h f; k w k; l h t p; M f p a h h; c a p d q f s y; v w g Lk;
g b g g b a h d k h W g h L f s; m i d j j k; x d W N h e j G a r p w v d k; c U t h f f; f h u z k h f p w v
v d W e k g p l h;

j p h; khwv; N h gh i l b d; r p v g G; g z G s;

- j p h; khwv; m y y J n j h h r; a w w k h W g h L f s; m L j j j i y K i w f F f; f l j j g g L k;
j d i k n f h z t J.
- , a w i f a h f , d g n g U f f k; n r a A k; , d f \$ l j j j y; m t t g N g h j j p h; k h w v q f s;
v w g Lk;
- j p h; khwv; K O i k a h d e p o T M j y h y; , i l g g l t c a p d q f s; f h z g g l h j.
- j p h; khwv; , a w i f j; N j h T f F c g g l t J M F k;

et e c Ut h f f f; N h ghL (Modern Synthetic Theory):

r P h y; i u l > / g p ; h > N a h > ` f j N y N g h r h d F i p r k j r d; k w k; N f f y; N g h d N w h;
l h t p d f f g; g e i j a f z l g b g G s p l; m b g g i l a y; , a w i f j; N j h T f; N h gh i l
t p f f p l h; , f N h gh i l b d g b k u g Z j p h k h w v > F N h N k h N h k; g p o r r p k u g Z k W N h f i f >
, a w i f j; N j h T k w k; , d g n g U f f u p a h f j d p k g g L j j y; M f a l e j m b g g i l
f h u z p s; f h g; g h z h k e p o T f f f; f h u z k h f p l w d.

1. k u g Z j p h; k h w v; v d g J k u g Z f f s p l; m i k g g y; V w g Lk; k h w v q f s; M F k; , J k u g Z
j p h; k h w v; / G s s p j p h; k h w v; v d W k; m i o f f g g L k; , J c a p d q f s p l; G w j;
N j h w v q f i s k h w v a i k j j m t w v d; N a; c a p d s y; k h W g h L f i s c U t h f f f p l w d.
2. F N h N k h N h k; g p o r r p v d g J e p f k > N h j j y > , u l b g g h f f k > j i y f e h f f k; k w k;
, l k h w v; f h u z k h f F N h N k h N h k; m i k g g y; V w g Lk; k h w v q f s; M F k; , i t A k;
c a p d q f s p l; G w j; N j h w v q f i s k h w v a i k j j m t w v d; N a; c a p d s y; k h W g h L f i s
c U t h f f f p l w d.
3. k u g Z k W N h f i f v d g J F d w y; g p p y p l; N g h j V w g Lk; F W f n j j p; k h w v j j h y;
e p o f p l. , i t x U r p w v d j j j r; N h e j c a p d q f s y; k u g Z k h w v q f i s
c U t h f f f p l w d. , k k h w v q f s; m L j j j i y K i w f F f l j j g g L k;
4. , a w i f j; N j h T v e j t p k u g Z k h W g h L f i s A k; N j h W t g g j y i y. M d h y; N j h T r f j p
r y k u g Z k h w v q f i s k l L N k c a p d q f s y; m D k j p f p l. k w w i t
e p h f h p f g g L f p l w d. (g h z h k j j p f h d c e j r f j p)
5. , d g n g U f f u p a h f j d p k g g L j j y; K i w f s; n j h h G l a c a p d q f S f f p l N a
, d g n g U f f k; e i l n g W t i j j; j L f f p l w d.

k d p , d j j h y; c U t h F k; g h z h k k;

, a w i f j; N j h T (n j h o p r h i y n k y h d p l h f f k):

, a w i f j; N j h T e i l n g W t i j 'n j h o p r h i y n k y h d p l; M f f k; % y k; n j s p h f t p f f
K b A k; f U k G s s p m e j p G r r p (g p t d; n g l L N y h a h) a y; f h z g g L k; n j h o p r h i y n k y h d p l;
M f f k; , a w i f j; N j h T f f h d k p r; r p e j v L j j f f h l h F k; , i t > n t s i s k w k; f U g G
M f a , u z L e p q f s y; f h z g g l t d.

, qf y hej y; nj hoy; kakhf YfF KdG nt si s kwWk; fUgG epw mej gGrp s; , uz LNk gut y hff; fhz ggl d. nj hoy kakhf YfF KdG flblqfs p; nt si s epw Rt hd; gpl Gy j j y; nt si s epw mej gGrp s; nfhdW vz z ps p k p lej vs p y; jggp j d. nj hoy kakhf YfFg; gpl; kuqfs p; jz Lg; gFj p s; nj hoy hi yfs y p lej nt s p a Wk; G f kwWk; fha hy > fha epkhf khwd. fUgG epw mej g; Grp s; , ejf; fha kuj; jz Lfs y; c Ut ki wgG; (Camouflage) ngwvd. Mdhy; nt si s epw gGrp s; nfhdWz z ps hy; vs p y; mi lahs k; fhz ggl d. mj dhy; fha epkila mej gGrp s > , awi fahy; Nht nraaggl mt wvd; vz z p i f nt si s epw mej gGrp s t p c a hej J. , awi f > fUgG epw Mej gGrp F Nehki w Nht mOj j j j t o q f a J. xU , df \$ l j j y; j Fej jfti kgG; ngwv c a p d q f s; , awi fj; Nht fhuz khf mj p kh d t h p f i s c Ut hf Ft j hy; mt wvd; vz z p i f c a Uk; v d g i j Na Nkwf z t v L j j f f h l L c z h j j f p w .

nrawi fj; Nht vdgl fhls > flyfs; kwWk; k p ; t sqf i s kd p d; k p f a h f g; gadgl j j t J > j p F a p f; nfhy y p s > fi s f; nfhy y p s; kwWk; kUe j f i s g; gadgl j j t J Mf a e p o t f s p ; g f f t p s t h F k; E w M ; f z f f h d M z L f s h f k d p d; n t t N t W t i f a h d e h a f i s j; N h t n r a a g g l m t w v d ; , i t m i d j j k ; x N u r p w v d e h a f s p ; N t W g l t k h w U f f s ; M F k ; k d p d ; G j a , d q f i s f ; F W f a f h y j j y ; c U t h f F t J N g h y > j h u s k h d t s q f s ; k w W k ; m j p f h y m s T M f a t w i w f ; n f h z L > , a w i f N h t p l ; % y k ; G j a r p w v d j i j v s p h f c U t h f f K b A k ;

j f t i kgG; gut y; (Adaptive Radiation):

xU %j hi j , d j j y p l e j G j a r p w v d q f s > G j a t h o p q f s y ; t h o t j w n w w j f t i k g G S l d ; N h d W k ; g h z h k e p o t j f t i k g G ; g u t y ; v d g g L k ; j f t i k g G ; g u t i y n e U q f a n j h h G l a c a p d q f s y > k p f ; F W f a f h y , i l n t s p s y ; v s p y ; e p g o f y h k ; l h t p l p l ; F U t p s ; k w W k ; M j j N y a h i t r ; N h e j i g g g h Y j l b f s ; M f a i t j f t i k g G ; g u t Y f F r ; r p e j v L j j f f h l f s ; M F k ; x U j d p k g g L j j g g l G j a y ; g u g g y > m i k g G k w W k ; n r a y y ; x j j p l f F k ; x d W F k ; N k w g l t j f t i k g G ; g u t y ; N h d W t j w f f ; f h u z k ; ' F t p g h z h k k ; M F k ;

l h t p l p l ; F U t p s ;

, ggwi t f s p l ; %j hi jah; 2 k p y a d ; M z L f S f F K d G f h y g h j ; g F j p F t e j N h e j i t . l h t p l ; M a T N k w n f h z t N g h j > c l y ; m s T > m y f p l ; t b t k ; k w W k ; c z T g g o f f k ; M f a g z G s h y ; N t W g l t 14 r p w v d q f s h f g ; g h z k p j p l e j d . m t w v d ; c l y ; m s T k w W k ; m y f p l ; t b t k ; M f a t w w y ; v w g l t k h W g h L f s h y ; m i t n t t N t W t i f c z T f s h d G r p s > t p j f s > f s s p ; j h t u j j p l ; k f u e j j ; N d ; c L k g p l ; , u j j k ; M f a t w i w c z z K b f p w . , g g z G i s , a w i f j ; N h t > t o p e l j j f p w . l h t p l ; f z l w e j g y N t W t i f F U t p i s g ; f h z y h k ;

l h t p l p l ; F U t p s y ; c s s b . v d ; V f f s y ; f h z g g L k ; A L X 1 k u g Z f f s y ; V w g l t r p w a j p h k h w y k ; l h t p l a F U t p s p l ; m y F m i k g g p l ; G w g ; g z G s y ; k h w w q f i s V w g L j j f p l w d .

M j j N y a h t y ; c s s i g g g h Y j l b f s ; k w W k ; t l m n k h p f h t y ; c s s e Q R f n f h b g h Y j l b f s ; M f a , u z L J i z t F g i g r ; N h e j g h Y j l b f S k ; c z T t s k > , l g n g a h r r p ; j p d ; k w W k ; f h y e p y M f a t w M f h d j f t i k g G i s N k w n f h z t K i w g g b N a n g w W s d . , i t , u z L k ; n g h j % j h i j a h p k p l e j 100 k p y a d ; M z L f S f F K d ; j d a h f g ; g h e j d . g p d h ; , i t x t n t h d W k ; j d p j d p k u G ; f h y f s h f j d d a y g h f g ; g h z k p j d .

M j j N y a i g g g h Y j l b f s ; k w W k ; t l m n k h p e Q R f ; n f h b g h Y j l b f S k > f h y j j h Y k > G p g u t y h Y k ; N t W g l L , U e j h Y k ; m i t x N u t h o p j j y ; t h O k ; t h o f i f K i w f i s f ; n f h z t g y r p w v d q f i s c U t h f f A s s d . , t w v d ; t b t k > , l g n g a h r r p K i w >

c z T t k; kwWk; c z T N Lk; Ki wa y; c s s xwW k > mt wvvd; Nt Wgl t , d gngUf f
Ki w f i s mbggi l a h f f; n f h z t J . , g g z G s; m t w v v d; n j s p h d g h z h k j; n j h h G i s
t p f F f p l w d .

M] j p l y a h t y; 200 f F k; N k w g l t i g g g h Y } l b f S k > x U r y r p w v d q f i s r; N h e j e Q R f;
n f h b g h Y } l b f S k; t h o f p l w d . , g i g A i l a g h Y } l f s > t l m n k h o f h t y; g u t p a s s e Q R f;
n f h b g h Y } l b f s; N g h y N t j f t i k g G g u t y; % y k; M] j p l y a h t p l; n t t N t W t h o p q f s y;
g u t y h f t h o f p l w d .

ghz hkk; ei l ngWk; Ki w.

Ez ghz hkk; (r p v m s t y; ei l ngWk; ghz hkk) v d g J x U , d f \$ l t j j y; m y y P;
e p o n t z f s y; V w g L k; k h w v q f i s f; F w p f p w . , a w i f j; N h t > k u g a y; e f h t > j p h;
k h w y k; k w W k; k u g Z X l t k; M f a e h d F m b g g i l f; f h u z p s h y > , d f \$ l t j j p l; m y y P;
e p o n t z f s; k h w y k i l f p l w d .

, a w i f j; N h t:

x U F w g g p t # o e p y a y; x U m y y P; (m y y J N t W g h i l a m y y P f s p l; N h f i f) x U
c a p d j j t h o T k > , d g n g U f f k; n r a a T k; j F j p g L j j k N g h J > a w i f j; N h t
e i l n g W p w . m e j m y y P; j F j p a f; F i w f F k N g h J m j d; e p o n t z; m L j j L j j
j i y K i w f s y; F i w f p w .

x U F w g g p t k u g Z t p l; g h z h k g; g h i j v d g J > g y N t W g h z h k n r a y K i w f s; x N u
N e u j j y; n r a y g L t j d; t p s t h F k; v L j j f f h t h f x U k u g Z t p l; m y y P; e p o n t z >
k u g Z x l t k; k w W k; k u g a y; e f h t M f a , u z l f h u z p s h y; k h w y g g l y h k; m N N e u j j y;
k w n w h U k u g Z j p h; k h w y j j p h y > , a w i f j; N h t V w j j f f G a m y y P y
c U t h f f y h k;

N h t K i w f s; % d W t i f a h d , a w i f j; N h t K i w f s; f h z g g L f p l w d .

1. e p y g g L j j j y; N h t (i k a N e h f F j; N h t) (Centripetal Selection):

, t t i f j; N h t K i w e p y a h d R w W r # o y > , U f F k N g h J n r a y g L f p w . , k K i w a y;
r u h r h p G w j N h w w g; g z G s; c i l a c a p d q f s; j g g g; g p o f F k; M d h y; , U
g f f q f s y k; c s s # o Y f F x t t h j k p f g z G c a p d q f s; c a p d j;
n j h i f a y p l e j e P f g g L k; , q F G a r p w v d k h f f y; e p o h J . M d h y; , d f \$ l t j j p w f s >
G w j n j h w w g; g z G s y; c s s e p y j j d i k m L j j L j j j i y K i w f s y k; k h w k y;
N g z g g L k; v L j j f f h t h f > G a y p l; N g h J j g g p t h o e j r p l f F U t p s; v z z p i f r u h r h p
m s i t x l b , U f F k; G a Y F F j; j h f F g g p f f , a y h j r p l f F U t p s p l; v z z p i f
k h W g h L f s p l; t p a G s y; N f u k h f p p f p w . , g N g h f F e p y g g L j j j y; N h t p d f;
F w p F k;

, y f F N e h f f a N h t K i w (Directional Selection):

g b g g b a h f k h w y k; n g W k; R w W r # o y > , y f F N e h f f a N h t K i w f F c l g L j j g g L f p w
, t t i f a h d N h t K i w a y > G w j N h w w g; g z G s; g u t y p l; x U K i d a y p l e j
k W K i d i a N e h f f p g b g g b a h f c a p d q f s; e P f g g L f p l w d . , j w F v L j j f f h t h f > M z;
k w W k; n g z; r p l f; F U t p s p l; c l y; m s t y; c s s N t W g h L f i s f; \$ w y h k; M z; k w W k;
n g z; r p l f; F U t p s; G w j N h w w j j y; x d W N g h y j; N h d w p h y k > m t w v v d; c l y; v i l
N t W g h L f i s f; f h z g g L k; n g z; F U t p s; m j d; c l y; v i l N a h L n j h h G l a , y f F
N e h f f a N h t K i w i a n t s p f h l f p w .

c i l j j y; K i w j; N h t i k a t y f F j; N h t) (Centrifugal Selection):

xNu t p khd Rww; #oy > ep y khww; ngwv> gy t i f Rww #oy; ep yfi sf; nf hz t j hf khWk NghJ , t t i f j ; N h t Ki w nray g L f p w , k Ki wa p ; , UKi d f s p k ; f h z g g L k ; G w j N h w w g ; g z G i s c i l a c a p d q f s ; N h t n r a a g g L f p w d . M d h y ; r u h r h p G w j N h w w g ; g z G i s c i l a c a p d q f s ; , d f \$ l t j j j p d e j e P f g g L f p w d . , j d h y ; , d f \$ l t k ; J i z , d f \$ l t q f s ; m y y J J i z r p w d q f s h f g ; g h p p w d . , e j m h p h d t i f j ; N h t K i w a p ; , u z l m y y J , u z l f F k ; N k w g l t k h W g l t r p w d q f s ; N h d W f p w d . , J j f t i k g G g u t y ; (Adaptive Radiation) v d W k ; m i o f f g g L k ; v L j J f f h l : f h y g h] ; j P f s p ; t h O k ; l h t p d ; F U t p s p > c z t h f g ; g a d g L k ; t p j a p ; m s T f N w g m t w w d ; m y F f s p ; e P k ; k h W g L f p w .

FOj; N h t k w W k ; g h y p j ; N h t M f a i t g w N h t K i w s ; M F k ; n g h J e y d ; (Altruism) k w W k ; c w T K i w j ; N h t (Kin selection) M f a i t F O j ; N h t K i w a p ; , U K f f a t i f f s h F k ;

kugZ XI t k ;

, d r n r y f s ; t o a h k u g Z f f s ; , l k n g a h y ; m y y J x U , d f \$ l t j j j p ; j d p g l t c a p d q f s p ; c s N s w w k ; (c l g u t y) m y y J n t s p a w w k ; (n t s p g u t y) M f a i t k u g Z X I t k ; v d g g L k ; , d f \$ l t j j j p s ; E i o A k ; c a p d q f s ; k w W k ; , d r n r y f s ; G a m y y P f i s f ; n f h z b U f f y h k ; m y y J , d f \$ l t j j j p ; , U f F k ; m y y P f s p ; t p p j i j t p k h W g l t t p p q f s p ; V w d N c s s m y y P f N s n f h z l t u g g l y h k ; g h z h k k ; e p o t j w f h d t y p k a h d f h u z a h k u g Z x l t k ; j p o f p w .

kugay; ef h t / r P h y ; i u l ; t p s T (Genetic Drift / Sewall Wright Effect):

t h a g G s ; f h u z k h f (k h j p N f h p j y p ; g p o) > m L j j L j j j i i y K i w s p ; x U , d f \$ l t j j j p ; m y y P ; e p o n t z f s p ; k h w w i j V w g L j j k ; g h z h k e p o n t k u g a y ; e f h t M F k ; k u g a y ; e f h t , d f \$ l t j j j p ; m i d j j m s T f s p k ; e i l n g W k ; M d h y ; , j d ; t p s T f s ; r o v a , d f \$ l t j j j p ; t y p k c i l a j h f , U f F k ; , j d ; t p s t h f r p m y y P f s ; , o f f g g l y h k ; (e d i k j U k ; m y y P f s ; c l g l) m y y J r p m y y P f s ; e p y e p j j g g l y h k ; , a w i f , l h g h l f h u z k h f , d f \$ l t j j j p ; m s T F i w e j d e j h Y k ; (r P h O j j t p s T) m y y J % y , d f \$ l t j j j p d e j x U r p w g F j p g r e j n r d W G a \$ l t j j j c U t h f f p h Y k ; (e p m d h ; t p s T) k u g a y ; e f h t p ; t p s T m j p k h f , U f F k ;

j B h ; k h w w k ;

j B h ; k h w w k > k u g a y ; k h W g h L f s ; N h d W t j w f h d % y f h u z k h f , U e j h Y k > n g U k g h y h d c a p d q f s p ; j B h ; k h w w t P k ; F i w t h f N t , U f F k ; v d N t x U m y y P ; e p o n t z z p ; V w g L k ; G a j B h ; k h w w k ; m L j j L j j j i y K i w s p ; n g h a m s t p ; , U f f h J .

h b t P n g h ; n f h s i f (Hardy - Weinderg Principle):

j w e j n t s p s p ; c s s G y t i f f s > f h L f s p ; f h z g g L k ; X e h a f s > k d p c l y p ; f h z g g L k ; g h f B h a h f s ; N g h d w m i d j j , d f \$ l t q f S k ; , a w i f a h f g h z h k k ; m i l g i t N a . m i d j j , d f \$ l t q f s p k ; r p k u g Z f f s h t J g h z h k j j p w c s s h f p w d . g h z h k k ; v d w h y ; c a p d q f s ; e p w i t N e h f p e f h p w d . v d W n g h U s y y . k h w f , d f ; \$ l t q f s ; m j d ; k u g a y ; f l t i k g i g m L j j L j j j i y K i w s p ; k h w w a i k j j f ; n f h s S f p w d v d g j h F k ; v L j J f f h l t h f X e h a ; , d f \$ l t j j j p > r h k g y ; e p c N u r k j j p h d k u g Z e p o n t z ; k h w w k ; n g w W f U g G e p c N u r k j j j c U t h f F k ; r p N e u q f s p ; , J N g h d w k h w w q f s ; , a w i f j ; N h t m y y J t y i r N g h y ; m y y J r p r B w w e p o t f s ; f h u z h f V w g l y h k ;

x U , d f \$ l t j j j p ; g h z h k k ; e p o h k y ; , U g g j w f h d e p y f i s M u h a y h k ; , q f p h e i j r ; N h e j ` h b k w W k ; n l h k d p a r ; N h e j t P n g h ; M f a h t x U , d f \$ l t j j j p ; k u g Z X I t k > k u g a y ; e f h t . j B h ; k h w w k > k u g Z k W N h f i f k w W k ; , a w i f j ; N h t M f a f h u z p s ; , y y h j e p y a p ; m y y P f s p ; e p o n t z ; m L j j L j j j i y K i w s p k ; k h w k y ;

, Uf Fk; vdf \$ w d h; xU , df \$ l i k; ` h b t e n g h f; r k e p y a p; , Uf F k N g h J
m y y P f s p l; e p o n t z ; k w W k; k u G t i f (Genotype) m y y J m y y P f s p l; n j h F g G
M f p a i t m L j j L j j j i y K i w f s p k; k h w k y; e p y a h d j h f , Uf F k; g h z h k k; v d g J
x U , d f \$ l i j j p l; m y y P; e p o n t z f s p; f h y X l i j j p; V w g L k; k h w w q f s; M F k; v d N t
` h b t e n g h f; r k e p y i a f; n f h z b U f F k; , d f \$ l i j j p; g h z h k k; e p o h J .

t z L f s p l; k p g n g h a , d f \$ l i j j j v L j j f n f h z t h y; f U Q r h k g y; (f U g G) k w W k; n t s p;
r h k g y; M f p a , u z L e p w q f s p; m i t , U g g j h f f; n f h s s y h k; t z L f s p l; c l y; e p j i j j;
j F k h d p F k; k u g Z 'A' M F k; "A A" k w W k; "A a" k u g Z t h f f k; c s s t z L f s; f U Q r h k g y;
e p w K i l a j h f T k > 'a a' k u g Z t h f f k; c s s t z L f s; n t s p; r h k g y; e p w K i l a j h f T k;
c s s d. , t t p l f \$ l i j j p; 'A" m y y P p l; e p o n t z ; (p) 0.3 v d T k; k w W k; 'a' m y y P p l;
e p o n t z ; (q) 0.7 v d T k; , U e j h y; p + p = 1 M F k; ` h b t e n g h f; r k e p y n g w w
, d f \$ l i j j p; m j d; k u g Z t h f f e p o n t z i z ` h b - t e n g h f; r k d g h i l f; n f h z L
f z f f p y h k;

$$(p + q)^2 = p^2 + 2pq + q^2$$

$$p^2 = AA \text{ d; e p o n t z ;}$$

$$2pq = Aa \text{ d; e p o n t z ;}$$

$$q^2 = aa \text{ d; e p o n t z ;}$$

$$p = 0.3, q = 0.7 \text{ v d p;}$$

$$p^2 = (0.3)^2 = 0.09 = 9\% \text{ AA}$$

$$2pq = 2(0.3)(0.7) = 0.42 = 42\% \text{ Aa}$$

$$q^2 = (0.7)^2 = 0.49 = 49\% \text{ aa}$$

, j d h y; t z L , d f \$ l i k; ` h b t e n g h f; r k e p y a p; , U g g i j m w a y h k;
, r r k e p y a p s s t z L f s; , d g n g U f f k; n r a j h y; m L j j j i y K i w a p; m y y P; k w W k;
k u g Z t h f f e p o n t z ; f e f f z t t h W m i k A k; m L j j j i y K i w i a c U t h f F k; , d r n r y;
F O k j j p l; 'A" k w W k; 'a' m y y P f s p l; e p o n t z ; x N u k h j p a h f , U e j h y; m j d; r e j j p s p l;
g z G s p; v e j k h W g h L f S k; N h d w h J . m L j j j i y K i w r e j j p s p l; k u g Z t h f f
e p o n t z ; 9\% \text{ AA, } 42\% \text{ Aa k w W k; } 49\% \text{ aa M f N t , U f F k;}

, t t z L f s; r B w w K i w a p; , d g n g U f f k; n r a j h f f; n f h z t h y; (M z ; k w W k; n g z ;
, d r n r y f i s > , d r n r y; F O k j j p l e j N h t n r a j y) m L j j j i y K i w c a p l q f s p;
k u g Z t h f f k; N h d W j w f h d e p o j f T > v e n j e j t i f g; n g w N w h; , d r n r y f s;
, i z f p l y d v d g i j g; n g h U j j m i k A k;

` h b - t e n g h f; t p p l; C f q f s;

j p h; k h w k; , d i k - j p h; k h w j j p l; f h z k h f G p a m y y P; c U t h f f k > k u g Z
, u l b g g i l j y; m y y J k u g Z e p f k; M f p a v J T k; , y i y .

r B w w , d r N h f i f - x t n t h U c a p l K k; , d r N h f i f a p; < L g L t j w f h d t h a g i g g;
n g W f p l y d . F w g g p l; k u g Z M f f j j p l F K f f a j j t k; j u r k y; , t w W f f p l N a a h d
, d r N h f i f r B w w K i w a p; c s s J .

k u g Z X l i k; , d i k - , d f \$ l i j j p l e j j d g g l; c a p l q f N s h m y y J m t w y p l;
, d r n r y f N s h c s n r y i f (c s N s w k) m y y J n t s p n r y i f (n t s p a w y k) v j p k;
< L g L t J , y i y .

k p g n g h a c a p l j n j h i f - , d f \$ l i j j p l; m s T v y i y a w y h f , U f f N t z L k;

, a w i f j; N h t , d i k - m i d j j m y y P f S k > t h o T k > , d g n g U f f k; n r a a T k;
j F j p a i l a i t .

Nkwf z t C f q f s y ; V N D k ; x d W n g h U e j t y ; y v d w h Y k > , d f \$ I k ; ` h r b - t e n g h f ; r k e p y a y ; , U f f h J . m y y P ; e p o n t z f s ; m L j j L j j j i y K i w a y ; k h W k N g h J g h z h k k ; e p O k ;

kd p d pl ; N h w y k ; k w W k ; g h z h k k ;

ghY j l b f s pl ; ghz hkk ; [{ u h r p ; f h y j j pl ; n j h f f j j y ; R k h h ; 210 k p y a d ; M z L f S f F K d G e p o e j J . M r a h k w W k ; M g g p f h g F j a y ; N h k p l p f s pl ; ghz hkk ; e p o e j J . n g h U l f i s c U t h f F k ; j p d ; k w W k ; f y h r r h u k ; M f a t w y y ; g o v t y q F f i s t p k d p , d k ; N k k g l t J v d g i j N h k p l p f s ; n k a g g p j d h ; R k h h ; 14 k p y a d ; M z L f S f F K d G t h o e j u r k h g p j p] ; (R a m a p i t h e c u s) k w W k ; r p h g p j p] ; (S i v a p i t h e c u s) N g h d w t u y h w M F K e j j a k d p h s pl ; G j g b t q f s ; f p l j j s s d . m i t k d p f ; F u q F N g h d w b i u N a h g p j p r y p l e j (D r y o p i t h e c u s) N h d w a j h f f ; f U j g g L f p l . b i u N a h g p j p] ; k w W k ; u r k h g p j p] ; M f a i t c l y ; K O t J k ; K b f i s f ; n f h z L n f h y y h k w W k ; r a g d r p i s g ; N g h y e l e j d . R k h h ; 5 k p y a d ; M z L f S f F K d d h y ; f p f F M g g p f h G y n t s p s y ; t h o e j j h f f ; f U j g g L k ; M j t u N y h g p j p] ; (A u s t r a l o p i t h e c u s) ' M j j p l y a f ; F u q F k d p d ' , v d m i o f f g g L f p l . , k K d N d h b k d p d > 1.5 k P c a u k ; n f h z L > , u z L f h y f s h y ; e l f F k ; j p d > m i d j j z z p ; g z G g h j p e k p e j e p y > F i f t h o ; j d i k M f a g z G i s g ; n g w w p l e j h d ; j h o e j n e w w p f z f s pl ; N k y ; G U t N k L f s > J U j j a e p y a y ; c s s K f k > f d d q f s w w j d i k > 350 - 450 f d n r . k P m s T n f h z t j p d F i w e j % i s > k d p i d g ; N g h d w g y i k g G K J n f Y k G ; n j h h y ; , L g G ; g f t i s T M f a i t , j d ; r p v G ; g z G s h F k ; N h N k h ` h g y p ; (H o m o h a b i l i s) c a p l k ; 2 k p y a d ; M z L f S f F K d G t h o e j J . , j d ; % i s a p l ; m s T 650 - 800 f d n r . k P M F k ; N k Y k ; j h t u c z z p s h d , i t , u z L f h y f s h y ; , l g n g a h r p n r a t J l d ; n r J f f g g l t f w f s h y h d f U t p i s g a d g L j j k ; j p i d A k ; n g w w p l e j d .

K j d ; K j y h k d p i d g ; N g h y j ; N h w y k s p j ; N h N k h v u f t] ; (H o m o e r e c t u s) c a p l k ; 1.7 k p y a d ; M z L f S f F K d G N h d w a J . g h i t f F k d p i d g ; N g h d N w N h w y k s p j ; N h N k h v u f t] > e t e k d p i d t p j l i l a h d > j b d k h d k z t i l X L > 900 f d n r . k P m s T n f h z t % i s k w W k ; , i w r r p c z Z k ; j d i k M f a g z G i s g ; n g w w p l e j d .

N h N k h v h f h j t h ; (H o m o e r g a s t e r) k w W k ; N h N k h v u f t] ; (H o m o E r u c t u s) M f a i t M g g p f h i t t p l n t s p a w a K j y ; , d q f s h F k ; R k h h ; 34000 - 100000 M z L f S f F K d ; n [h k d a p l ; e a h z t h ; g s s j j h f f y ; t h o e j e a h z t h ; h y ; k d p d p l ; % i s m s T 1400 f d n r . k P M F k ; , t t i f k d p d > g h j p e k p e j e p y > j l i l a h d k z t i l X L > r h a t h d n e w w p n k y p h d n g h a f z F o p s > f d k h d f z G u t N k L f s > J U j j a j h i l f s ; k w W k ; f d d q f s ; m w w j d i k M f a g z G s h y ; e t e k d p d p k p l e j N t W g L f p l w h d ;

, t h f s ; t y q f p d q f s pl ; N h i y g ; g a d g L j j p j q f s ; c l i y g ; g h j f h f t k > n e U g i g g ; g a d g L j j T k > , w e j t h f i s g ; G j f f T k ; m w e j p l e j d h ; N t s h z i k > t P t t y q F t s h g G N g h d w v i j A k ; m t h f s ; n r a a t y i y . k d p g ; g h z h k j j pl ; g h i j a y ; , t t p l c U t h f f k ; K f f a f ; f p s a h F k ; e t e l N u n g g a h f s pl ; % j h i j a h f s ; v d f f U j g g L k ; F N h N k h f d d ; (C r o - M a g n o n) > g p h d] ; e h b d ; F N h N k f d d ; g h i w g ; g F j p s y ; t h o e j j h f f ; f U j g g L f p l . m t h f s ; g y N t W # o e p y f s y ; t h O k ; j p i d g ; n g w w p l e j N h L > F i f s y k > j i u f s y k > R t h f s y k ; g l q f s ; t i u A k ; g z g p d A k ; n g w w p l e j d h ;

N h N k h N r g g a d] ; v D k ; e t e k d p , d k ; R k h h ; 25000 M z L f S f F K d G M g g p f h t y ; N h d w p k w w f z l q f S f F g ; g u t p j d p j d p t i f , d q f s h f t s h r r a i l e j J . m t h f s pl ; % i s m s T V w j j h o 1300 - 1600 f d n r . k P M F k ; , t h f s ; g a p r h f g b n r a a j ; n j h q f p l e j d h ; N k Y k ; t P L t y q F f i s t s h j j y y k ; < L g l b U e j d h ;

7. kd j ey d ; kwWk; Nehaf s ;

c yf Rf hj hu epM dj j p d ; (WHO) ti uai wa p d gb “c ly eyk; vd gJ nt WkNd Nehaf s ; , yyh ep y ad W. c ly > kdk; kwWk; r% f mst p hd KOi kahd ey t ho; f f hd ep y Na c ly eyk; vd gj hFk”. k f f s ; c ly ; ey Ki lat uf s hf > , Uej hy ; j qf Si la Ni i ya p ; mj p j p d i lat uf s hf Tk ; , Ugghuf s ; , i j Na ‘Nehaww t hoNt Fi wt wv nryt k;” vd ehk ; \$ wy hk ; c ly eyk ; k f f s p d ; t hoehs ; f hy j i j mj p ug g N hL kl Lkyy hky ; Fow ; j f s ; kwWk ; K j a t uf s p d ; mwg G t P j i j Ak ; Fi w f f p d w . ey y c ly ey j i j guk u p f > j d ; R j j k > Ki wahd c l w ga p w , p kwWk ; ru p p p c z T M f a i t K f f p a kh d j hFk ;

nght hd kd j Nehaf s ; (Common diseases in human beings)

Neha ; vd gJ c ly ; myy J kd j p ; VwgLk ; Nf hs hWf s ; (m) Fi w f s ; MFk ; , j p ; R w W # o y ; f huz p s > NehA f f p s > kuga Kuz ghLfs ; kwWk ; t hof i f Ki w khw w q f s hy ; VwgLk ; G w j N h w w > c l w n r a y a y ; kwWk ; c s t a y ; u p a h d Kuz ghLfs ; M f a i t m l q Fk ; nj h w W Nehaf s ; kwWk ; nj h w w Nehaf s ; vd Nehaf i s , U ngUk g p p f s hf g ; g r p f y h k ;

xU egu p k p e j k w n w h U t U f F guTk ; Nehaf s ; nj h w W Nehaf s ; myy J guTk ; Nehaf s ; (Communicable disease) vd ggL f p w . , eNehaf i s c z t h f Fk ; c a p p s ; NehA f f p s ; (Pathogens) MFk ; , i t f h w w e e c z T > c ly > nj h l u G kwWk ; Nehaf f l j j p s ; % y k ; guT f p d w . i t u j > ghf B u a h > G O ; r > G u h l N h N h t h x l L z z p s ; kwWk ; G O t p l x l L z z p s ; N g h d w i t NehA f f p s ; MFk ; nj h w W Nehaf s ; n g h t h d i t . N k Y k > , j i j f a Neha h y ; x t n t h U k ; V N j D k ; x U Ne u j j p ; g h j p f g g L t u ; n g U k g h y h d g h f B u a h Nehaf s ; F z g g L j j g g l \$ b a i t . M d h y > i t u j ; Nehaf s ; m i d j j k ; F z g g L j j \$ b a i t m y y . v a j] ; N g h d w r p nj h w W Nehaf s ; , w g i g V w g L j j f \$ b a d .

Neha ; nj h w w a egu p k p e j M N u r f f a k h d e g U f F v e j ep y a p k ; gut h i t nj h w w Nehaf s ; MFk ; kuG t o p a h N t h (r p b f / / i g g N u r p) > C l t r r j j Fi w g g h L f s h f N t (i t l l k p l ; Fi w g h l Nehaf s) kwWk ; c l w r p j t p d ; f huz k h f N t h (% l t y p k h u i l g G > g f f t h j k) , eNehaf s ; V w g l y h k ; nj h w w Nehaf s p ; G w W Neha ; , w g i g V w g L j j f ; \$ b a j h F k ;

t . v z ;	Nehaf s ;	Nehaf f huz p	Nehaf ; nj h w W k g F j p	guTk ; Ki w	m w f w f s ;
1	~ p [y Ny h r p ; (Shigellosis) (N g r p y u p r P n g j p	~ p [y y h r p w w d k ; (Shigella sp)	F l y ;	ky f f o p f y e j c z T kwWk ; e e / Ne u a h t h a ; ky k ; t o p	t a p w t y p e p o g g k y f f o p p ; , u j k ; kwWk ; N h i o f h z g g L j y ;
2	G n g h d p ; g p s f ; (Bubonic Plague) (f U g G kuz k)	v u r p a h n g] b] ; (Yersinia pestis)	e p e e , K b r R f s ;	Nehaf f l j j p n j s S g G r p (Xenopsylla cheopis)	f h a r r y > j i y t y p t e f f a e p e e , K b r R f s ;
3	b g j B a h (Diphtheria)	N f h u d p h f B u a k ; B g j B a h (Coryneacteriu m diphtheria)	F u y t i s > N j h y > R t h r kwWk ; , d g n g U f ;	e e j j p i y f s ; t o p ; nj h w W	f h a r r y > n j h z i l t y p f u f u g g h d n j h z i l kwWk ; R t h r p j y p ;

			f g; ghi j		, l ughL
4	f hy huh (Cholera)	t gubah f hy Nu (Vibrio cholera)	Fl y;	kyff oḑ f y ej c z T kwWk; eḑ/kyf oḑ t ha; t oahf	f Li ka hd t aḑwḑNhf F kwWk; eḑogG
5	nl l d] ; (Tetanus) (mi rah j ; j hi l)	f s h j t uḑ ak; nl l d p (Clostridium tetani)	, OgG	f ha j j p; t oahf nj h wW y;	J hi l j i r fs; t p w j j y > k p f , j a j j b g G K f k; kwWk; j hi l j i r , OgG
6	i l / gha L (Typhoid)	r hy Nkhd y y h i l / gp (Salmonella typhi)	Fl y;	kyff oḑ f y ej c z T kwWk; eḑ; t oahf	J i y t y p m n r s f u a k h d t aḑwḑ f h a r r y > kwWk; t aḑwḑNhf F
7	eḑkhd ah (Pneumonia)	J t n u g N h f h f ; f] ; eḑkhd ḑa (Streptococcus pneumonia)	Ei ua ḑy ;	eḑ j p i y f s ; t o p ; nj h wW	f h a r r y > , U k y > t y ḑ l d ; \$ b a R t h r k ; kwWk; g O g G e p w r s p
8	f hr Neha ; (Tuberculosis)	i k f N h ghf Buak ; BA guF N s hr ḑ ; (Mycobacteriu mtuberculosis)	Ei ua ḑy ;	eḑ j p i y f s ; t o p nj h wW	% f f ḑ ; t oahf m l u ; N h i o n t s ḑ a w w k ;

ghf Buah Neha f s ;

mj ḑ v z z ḑ ; f a p h d ghf Buah r p w ḑ q f s ; , U e j N g h j ḑ k > x U r y ghf Buah q f s ;
kl L N k k d p Neha f N s h L nj h u G l a i t . , i t > Neha f f p ghf Buah q f s ; v d g g L f ḑ w d .
, eNeha f f ḑ s ; n t s a ḑ k ; e r P g n g h U l f s ; c l i y g ; g h j ḑ f ḑ w d . n g h J t h d Neha f f p
ghf Buah q f s ; k w W k ; m t w w ḑ h y ; V w g L k ; Neha f s ; g w w a t ḑ u q f s ; m l t t i z
n f h L f f g g l L s ḑ d .

ghf Buah q f s ; f h w W e ḑ , % y k h f N t h m y y J e ḑ p i y f s ; / J } ḑ ḑ s ; N g h d w t w i w
c s s ḑ j j y ; % y k h f N t h m y y J Neha ; n j h w w a x U t u ḑ ; g h j j ḑ q f s ; k w W k ; M i l f s ;
N g h d w t w i w g ; g u ḑ h w ḑ ; n f h s t j d ; % y k h f N t h g u t f ḑ w d .

t .vz ;	Neha f s ;	Neha f f huz p	Neha f ; nj h w W k g F j p	guT k ; K i w	m w ḑ w ḑ s ;
1	R h j h u z r s p (j b k y) (commonco ld)	i u N d h i t u j f s ; (Rhinoviruse)	R t h r g ; g h i j	e ḑ ; j ḑ i y f s ;	% f f i l g G k w W k ; N h i o n t s ḑ a w w k > n j h z i l t y p , U k y ; k w W k ; j i y t y p
2	G t h s k i k (Mumps) (nghd ḑ f F t ḑ f ḑ)	k k g j ; i t u j ; (M u v d . V i t u j ; g h u r k ḑ N h i t u j) g h u r k ḑ N h	c k p e ḑ ; R u g g p	c k p e ḑ ; k w W k ; e ḑ ; j ḑ i y f s ;	N k y z z R u g g a ḑ ; (Parotid) t P f k ; V w g L j y ;

		i t u j ; (Paramyxovirus)			
3	j l k k (Measles)	Ugy y h i t u j ; (RubellaVirus) (M u v d ; V i t u j) ghurk p N h i t u j ; (Paramyxovirus)	N j h y ; k w W k ; R t h r g g h i j	e t j ; j p i y f s ;	f u f u g g h d > n j h z i l > % f F x O f y > , U k y > f h a r r y > k w W k ; N j h y > f O j j > f h l f s p ; V w g L k ; r p g G e p w k ; j b g G s ;
4	f y y t y ; m o w r p (ViralHepat itis)	n` g g h i l l b] ; - B i t u j ;	f y y t y ;	ngw N w h u ; t o p , u j j g ; g u h h w w k ;	f y y t y ; r p j T > k Q r d ; f h k h i y > F k l t y > k Q r s ; e p w f z f s ; f h a r r y ; k w W k ; t a p w t y p
5	r p d k k (Chickenpo x)	N t u p r y y h N j h j t u ; i t u j ; (Varicella - Zoster virus) (b.vd ; V. i t u j)	R t h r g g h i j > N j h y ; k w W k ; e u k G k z t y k ;	e t j ; j p i y f s ; k w W k ; N e u b n j h w W	N y r h d f h a r r Y l d ; N j h y > m u g G > N j h y ; j b g G k w W k ; n f h g G s k ;
6	, s k g s i s t h j k ; (Polio)	N g h y p a h i t u j ; (M u v d ; V. i t u j)	F l y > % i s > j z l t l k ;	e t j ; j p i y f s > t h a t o p k y j n j w W	f h a r r y > j i r t p w g G k w W k ; t Y t p j j y > g f f t h j k ; k w W k ; R t h r f ; N h s h W
7	n l q F f h a r r y ; (Denguefev er)	n l q F i t u j ; (m) / g p s t p i t u j ; (DENV m y y J 14 i t u j)	N j h y ; k w W k ; , u j j k ;	N e h a f ; f l j j p a h d V b] ; V [p b n f h R f f s ;	j p b n u d N j h d W k ; m j p f h a r r y > j i y t y p j i r k w W k ; % l t y p
8	r p F d F d a h (chikungun ya)	M y / g h i t u j ; (N h f h i t u j) (Alphavirus/ Togavirus)	e u k G k z t y k ;	N e h a f ; f l j j p a h d V b] ; V [p b n f h R f f s ; (Aedes aegypti)	f h a r r y > % l t y p j i y t y p k w W k ; % l l f s p ; t P f k ;

'i t l h y ; N r h j i d' (Widal Test) % y k ; i l g h a l f h a r r y ; , U g g i j c W j p n r a a y h k ;

i t u j ; N e h a f s ;

i t u j f s ; v d g i t c a p l s s n r y f S f F s ; , d g n g U f f k ; n r a f p l w > k p r r p a
m f r n r y e p y k h w x l l z z p s ; M F k ; c a p l s s n r y f S f F n t s p a > X u c a p l s s
c a p l j j p ; g z G i s , i t n g w w p f f h . i t u j f s ; c a p l s s n r y f S f F s ; E i o j j
G p a i t u j f i s c U t h f f m r n r y f i s j ; J z L f p l w d . G p a i t u j f s ; n r y i y
c i l j j f n f h z l n t s p a w p c l y p ; k w w n r y f S f F s ; E i o e j k d p u f S f F N e h i a
V w g L j j f p l w d . i u n d h i t u j f s ; j b k y > k d p u f S f F m j p k h f V w g L f p l w d k d p c l y ;
e y f F i w t h d "r h j h u z r s p (j b k y)" i a V w g L j j f p l w d .

cly; cWgG s; NhdWk; mwFwpi s mbggi la hff; nf hz L i t u j ; Nehafs ;
nghJ t hf ehdF t i f f s h f g ; g p f g g l L s s d . 1. Rt hr Nehafs ; (, d G @ a d r h n j h w w a
Rt h r g ; g h i j) 2. N h y ; Nehafs ; (r p d i k k w W k ; j l l k i ; k a h y ; g h j p f g g l l N h y ; k w W k ;
N h y p l ; f e ; m L f F) 3. c s S W g G Nehafs ; (k Q r s ; f h a r r y ; k w W k ; n l q F c s S W g G s) .
4. e u k G Nehafs ; (N u g p ; k w W k ; , s k g s i s t h j j j h y ; g h j p f g g l l i k a e u k G k z t y k)
k d p d p ; c z l h F k ; r p i t u j ; Nehafs ; g w w a t p u f s > m l t i z a p ;
n f h L f f g g l l L s s d .

egh i t u j ; (Niphavirus) v d g J x U # N d h b f ; (zoonotic) i t u j ;
(t p q F f s p k p l e j k d p S f F g u t f \$ b a J) M F k ; , J n j h w W f y e j c z t p l ;
% y k ; g u T f p w . , t i t u j ; n j h w w a k f f s p k ; m w F w p s w w n j h w W K j y > j P p i
R t h r N e h a ; k w W k ; , w g i g V w g L j j f \$ b a % i s t P f N e h a ; t i u a p h d g y N t W
N e h a f s ; N j h d W f p l w d .

c q f S f F n j u A k h ?

g d w p f h a r r y ; K j d K j y p ; 1919 M k ; M z l n j h w W N e h a h f
m q f P u p f g g l l > , d w s T k ; g U t f f h y q f s p ; V w g L k ; f h a r r y h f m w a g g L f p w .
H₁N₁ i t u j ; % y k ; g d w p f h a r r y ; V w g L f p w . f h a r r y > , U k y > n j h z i l t y p
F s p > t Y t p j j y ; k w W k ; c l y t y p N g h d w i t , e N e h a p l ; m w F w p s h F k ;
F o e i j f s > f U T w w n g z f s ; k w W k ; t a j h d t u f s p ; V w g L k ; f L i k a h d n j h w W
m g h a e p y i a V w g L j j k ;

GNh N hN h t h Nehafs ;

k d p c l y p ; V w j j h o 15 GNh N hN h t h , d q f s ; x l l z z p a h f t h o e j N e h i a
V w g L j j f p l w d .

m k p a h r p ; (Amoebiasis) v d g J v z l k e h ` p N h i y b f h (Entamoeba Histolytica)
v D k ; GNh N hN h t h p l h y ; V w g L j j g g L k > m k p ; r P N j p m y y J m k p ; n g q F l y ; m o w , p
N e h a h F k ; , i t k d p n g U q F l y p ; c s s N h i o n r y f s > g h f B u a h f f i s A k ; c l n f h z l
t h o f p l w d . , e j x l l z z p s ; N e h A z l h F k ; e p y b N h N g h N h a l ; (Trophozite) M F k ;
, i t t p l e N h k g a p l ; n g U q F l w r t i u j ; J i s j j r ; n r h d W j p r p j T n e h j p a (Histolytic
enzymes) n t s p a p f p w . , j d h y ; F l w G z > , u j j f f r p > t a p w M y p k w W k ; m j p
N h i o A l d ; \$ b a k y f f o p M f a i t V w g L f p l w d . , e N e h a p l ; m w F w p s ; t a p w W n g h f F
K j y ; , u j j k ; k w W k ; N h i o A l d ; \$ b a r P N j p t i u N t W g L f p l w d . k y f f o p f y e j
n f l l g N g h d c z T k w W k ; e p y ; , U e j x l l z z p a f l j j k ; f l j j j a h f t P l < f s ;
(Musca domestica) n r a y h w W f p l w d .

M g g p p f J j f f t p a h j p v d g J b u g g N d h N h k h r p w p d q f s h y ; V w g L j j g g L t j h F k ;
n g h J t h f n r l r p (Tsetse) v d w , u j j c w p r p < f s h y ; b u g g N d h N h k h % d W r p w p d q f s ;
k d p d p ; J j f f t p a h j p a V w g L j j f p l w d .

1. b.Nf k g a d j ; (T. gambiense) > f s h r p l h g y g h y p ; (Glossina palpalis) v d w n r l r p
< f s h y ; g u T f p w . , J N f k g a d ; f h a r r y ; (Gambian fever) m y y J k j j p a M g g p p f
J j f f t p a h j p a V w g L j j f p l w d .
2. b.NhBr a d j ; (T. rhodesiense) f s h r p l h N k h u r p d j ; (G. morsitans) v d w t i f n r l r p
< f s h y ; g u T f p w . , J N h B r a d ; m y y J f p o f F M g g p p f J j f f t p a h j p a
V w g L j j f p l w d .

3. b. F&r p (T. Cruzil)> bi ua N hkh nk[p t h (Triatoma Magista) vd w Gr r p s hy; guTf p w . , J r hf h j ; Neha; my y J mnk u p f J j f t p a h j p (American trypanosomiasis) vd w Nehi a V w g L j j f p w .

f hy h m r h u ; my y J t a p w i w y P N k d p a h r p ; vd w Neha ; y P N k h d p a h N h N d h t h d p (Leishmania donovani) vd D k ; x l L z z p a h y ; V w g L f p w . , t w i w k z y G r r p (Phlebotomus) vd w Neha f l j j p s ; g u g G p l w d . , e N e h a h y > v z N h j p p a y ; n r y f s > v Y k G k [i i] > f y y B y > e z e B , R u g g p s ; k w W k ; k z z B y p l ; , u j j f ; F o h a f s ; M f a t w w y ; n j h w W V w g L f p w . v i l F i w j y > , u j ; N h i f > f h a r r y > f y y B y ; k w W k ; k z z B y ; t P f k ; M f a i t , e N e h a p l ; m w p w p s h F k ;

k N y u a h t h d J g y N t W t i f a h d g s h j N k h b a , d q f s h d g p i t r h f] ; (P.Vivax)> g p X N t] ; (P.ovale)> g p k N y u p l a (P. Malariae) k w W k ; g p g b y r p h u k ; (P. flaciparum) M f a t w w y ; V w g L f p w . g s h j N k h b a k ; B N h N g h N h a p l f i s ; (Trophozoites) vd w K j p e p y a y ; k d p d p l ; , u j j r ; r p g g Z f f s y ; t h o f p l w d . , J N e h a j ; n j h w W a n g z ; m d h g y] ; n f h R f b g g j d ; % y k ; x U t u p k p l e j k w y t u f S f F g ; g u T f p w .

g s h j N k h b a j j p l ; t h o f i f r ; R o w r p (Life cycle of Plasmodium)

g p i t t h f] > , U t p l e N h k g p i s f ; (Digenic) n f h z t c a p p M F k ; , j d ; t h o f i f R o w r p a h y ; K j d i k t p l e N h k g p a h f n g z ; m d h g y] ; n f h R T k > , u z t h k ; e p y t p l e N h k g p a h f k d p D k ; n r a y h w W p l w d u ; g s h j N k h b a j j p l ; t h o f i f R o w r p a y > i r N h N h d p (Scizogomy) N N k h N h d p (Gamogony) k w W k ;] N g h N h N h d p (Sporogony) vd w % d W e p y f s ; f h z g L f p l w d .

N e h a n j h w W n f h z t n g z ; m d h g y] ; n f h R x U k d p i d f ; f b f F k ; N g h J k N y u a h x l L z z p s > k d p d p l ; , u j j X l t j j p s ; E i o f p l w d . n f h R , u j j j j c w Q R k ; N g h J j d ; c k p e B l d ; N r u j j] N g h N h N h a p l f i s A k ; c l n r Y j j f p w . , j d h y ;] N g h N h N h a p l f i s ; c l d b a h f f y y B y ; n r y f i s (Hepatic cells) m i l f p l w d . g y g s T (i r N h N h d p K i w a y ; n g U f f k i l e j k R u h N h a p l f i s (Merozoites) c w g j j p n r a f p l w d . f y y B y ; n r y f s y p l e j n t s p U k ; k R u h N h a p l f i s ; , u j j r ; r p g g Z f f i s j ; j h f F f p l w d .

, u j j r ; r p g g Z f S f F s ; E i o e j > k R u h N h a p l f i s ; x U n r y Y i l a b N h N h N h a p l f i s h f (Trophozoites) t s u e j c U t h d E z F k p > n g u p h f p i r l N h g s h r j j p l ; x U G w k h f j s s g g L t j h y ; K j j p u N k h j p e p y (Signet ring) c U t h f p l w d . g p l d u ; b N h N g h N h a p l f i s p l ; c l f U g h y p l , d g n g U f f K i w a y ; g s T w W i r ~ h z l f i s c U t h f F f p l w d . n g u a i r ~ h z l f s y ; k Q r s ; e w j j l d ; \$ b a g O g G e p k p a h d ~ / g d u p l ; J f s f s ; (Schuffners granules) f h z g g L f p l w d . i r ~ h z l f s ; g s T w W x w i w c l f U i t n f h z t k R u h N h a p l f i s c U t h f f p l w d . , W j p a y > , u j j r ; r p g g Z f f s ; n t b j j k R u h N h a p l f i s A k ; R k j N h a p l ; e r r p d A k ; , u j j j j y ; n t s p a p f p l w d . k R u h N h a p l f i s ; g w G j a e y y e p y a y ; c s s r p g g Z f f i s j ; j h f F f p l w d . k R u h N h a p l f i s ; n f h z t r p g g Z f f s ; n t b g g j h y ; R o w r p K i w a y ; f h a r r Y k ; k w w m w p w p s k ; V w g L f p l w d . , e j , u j j r ; r p g g Z e p y R o w r p N j h u a k h f x t n t h U 48 K j y ; 72 k z p N e u j j p w x U K i w k p L k ; k p L k ; e i l n g W k ; , f f h y m s t h d J g s h j N k h b a , d j j p w V w g k h W g L f p w . k R u h N h a p l f i s ; j p n u d n t s p g g L t j h y ; R B C f f s ; j h f f g g L j y ; J j z t g g L f p w . r y N e u q f s y ; k R u h N h a p l f i s ; N k f N h N h k p N h i r l l f s h T k > i k f N h N h k p N h i r l l f s h T k ; k h w y k i l f p l w d . , i t n f h R t p l ; c l y p d s ; E i o A k ; N g h J K i w N a n g z ; , d r ; n r y y h f T k > M z ; , d r ; n r y y h f T k ; t s u r r p a i l f p l w d .

t.vz ;	k N y u a h t i f	N e h a f h u z p	r p g g Z
--------	-------------------	-------------------	-----------

			Row, r, p, d; f, h, y, k;
1	nl ur, pad > j, f, wv, nl ur, pad; (m) i t t h f] ; kNy uah	gp i t t h f] ;	48 kz pNeuk;
2	Ft hut d; kNy uah	gp kNy uah	72 kz pNeuk;
3	kp khd nl ur, pad; kNy uah	gp xNt y;	48 kz pNeuk;
4	t Ba kp f nl ur, pad; (m) Ft hbbad; kNy uah	gp ghy r, ghuk;	36-48 kz pNeuk;

nf hRt pd; Fly p; ghj pgi lej r p ggZ ffs; c i l t j hy; nt s pNaWk; Mz; kwWk; ngz; , drnryfs; , i z eJ C i f n d l; (Ookinete) vd w , u l i l k a f U K l i l i a c U t h f F f p d w d . nf hRt pd; Fl wRt i u j; J i s j d r; nry, Yk; C i f n d l > C r p t L f s h f (Oocyst) khW pd w d . C r p t L f s; F d w y; gFgG K i w a p; g s T w W] N g h N u h N h a p L f i s c U t h f F f p d w d . , e e p o t p F] N g h N u h N h d p (Sporogony) v d W n g a u; , e j] N g h N u h N h a p L f s; n f h R t p d; c k p e B; R u g g p a N e h f p e f u e j n r d W j q F f p d w d . , r R o w r p , j d l d; e p w T n g W p d . , t t h W j d; c k p e B, R u g g a p;] N g h N u h N h a p L f i s f; n f h z t n f h R t h d J k w n w h U k d p t p e N k g p a f b f F k; n g h O J] N g h N u h N h a p L f i s; c l n r Y j j g g l t G p a R o w r p n j h l q F f p d w .

kNy uah t h d J , u j j r; r p ggZ ffs p; ghj pgi g VwgLj j t J k l l k y y h k y > k z z B y; kwWk; c s S W g G i s A k; ghj p f p d w d . kNy uah t p d; m i l f h g G f f h y k; 12 e h f s; M F k; j i y t y p F k l t y; k w W k; j i r t y p M f a i t k N y u a h t p d; n j h l f f f h y m w F w p s h F k;

kRuhN hap Lf s > ` R k h N h a p d; (Haemozoin) e r R k w W k; r p ggZ r p j n g h U s f s; M f a i t x j j p r e j , u j j X l t j j p F s; n t s p N a W t j d h y; N e h a f f h d m w F w p s; N j h d W f p d w d . m i t k N y u a h t y p G (Malarial Parozusms) > v D k; F s p; e L f f k > m j p g g b a h d f h a r r y; , t w i w j; n j h l u e j > t p u j j y; M f a i t a h F k; k N y u a h e r r h d J N k f N u h N g [; n r y f i s j; J z t j h y; n t s p a p g g L k; f l b r p j T f h u z p (T N F - a) k w W k; , d t u y p a f f p d; M f a i t f h a r r y; k w W k; F s p u V w g L j d f p d w d .

j LgGki w:

N e h a f f l j j p i s m o p g g d; % y k; N e h a; f l j j y; R o w r p a c i l f f y h k; n f h R f f s; j q f s p d; K l i l f i s e B y; , L f p d w d . , k K l i l f s; e B D s; n g h u p d , s T a p p s h f (y h u t h f f s h f) n t s p N a w p t s u f p d w d . M d h y > , i t e B d; N k w g u g g p F r; n r d W f h w i w r; R t h f p f p d w d . e B d; N k w g u g g p; v z n z a; n j s p g g d; % y k; n f h R t p d; y h u t h f f s; k w W k; \$ l L g G o f f s; R t h r p f K b a h j e p y i a V w g L j j y h k;

F s q f s > e B g h r d k > t b f h y; g s s q f s; k w W k; g y e p e j u e B, e p y f s p; f k G r a h N g h d w n f h R f f s p d; , s T a p p i s c z Z k; k B f i s t s u f f y h k; N g r p y y] ; J u p r a d r p; (Bacillus Thuringiensis) v D k; g h f B u a h f i s j; n j s p g g d; % y k; n f h R f f s p d; , s T a p p i s n f h y K b A k; , j j a h u g g > g o v c a p p S f F e r r h f , U g g j p i y . k N y u a h t p F v j p h d r p e j g h J f h g G v d g J n f h R f f b i a j; j t p i j y; M F k; n f h R f; f b i a k; k w W k; f j T f S f F f k g p t i y f i s A k; g a d g L j j k f f s; m w p W j g g L f p h u f s;

1950 M k; M z t c y f R f h j h u e p M d k; (WHO) k N y u a h x o p G; j p t j i j m w p f g g L j j p a J . g s h j N k h b a k h d J m j i d m o p F k; k U e j f S f F v j p h f T k; n f h R f f s; D D T k w W k; g o v G r r p n f h y y p S f F v j p h f T k; v j p G j p i d t s u j d f; n f h z t t p t j d; f h u z k h f , j j p t k; N j h y t p a i l e j J .

kNy uah j LgGp kNy uah i t k; j L f f g a d g L f p d w . 2015 t i u k N y u a h t p F h d m a q f P u p f g g l t x N u j L g G r p R T S , S (k) F u p]) v d g j h F k; F i w e j j p d s s (26 - 50%). , k k U e j e h d F K i w c l n r Y j j g g L f p d w . , J F i w e j j p i d c i l a j h y; c y f R f h j h u e p M d k h d J 6 K j y; 12 t h u t a J s s F o e j j f S f F , i j (R T S , S) j L g G r p g a d g L j j g u e j i u g g j p i y .

GQ; r Nehaf s ;

ghf Bupaht pF nt F fhyjj pF Kd gyp DeN GQ; rfs; Nehi a cz t hf Fk; Nehaf f huz p vd mqf Puf f ggl Ls s J. nl uk l N hi kNf hr p ; (Dermatomycosis) vd gJ bi uNf hi gl t hd; (Trichophyton) i kf Nuh] Nghuk; (Microsporum) kwWk; vgp l uNk h i gl t hd; (Epidermophyton) Mf pa GQ; r Ngup qf s hy; VwgLk; Nj hy; nj hwyhFk;

gl u; j hki u (Ringworm) vd gJ kd p uf S f F nj hwyf \$ ba rhj huz Neha hFk; Nj hy > ef qf s; kwWk; ji yggFj pa y; f hz ggLk; t wz t Nj hy > nrj y; Nghd w Gz f s ; , eNeha p l ; Kff pa mwF w p s hFk; nj hi l , Lf Ff s ; kwWk; f hy t pa y p l g; gFj p s p l ; Nj hy ; kbgG s y ; c s s nt ggk; kwWk; <uggj k ; , gGQ; rfs ; t su c j Tf p l wd . ghj qf s y ; VwgLk; gl u; j hki uahd NrwWgGz ; (Athlet's foot) bd pa h ngb] ; (Tinea pedis) vDk; GQ; r ahy; VwgLf p l . gl u; j hki uahd J nghJ t hf kz z y p DeJ k; myy J Neha j nj hwy pa eguf s ; gad gLj j pa Mi l f s > J z Lf s ; kwWk; r p G Mf pa t wv p l ; t o pa hf Tk; guTf p l wd .

GOt p l ; Nehaf s ;

kd p uf s p l ; Fly ; kwWk ; , u j j j j y ; mf xl Lz z p s hf , Uf Fk ; GO f f s > GOt p l Nehaf s ; (Helminthiasis) VwgLj j f p l wd . c Ui s gGO Neha ; (Ascariasis) kwWk ; ahi d f f hy ; Neha ; (Filariasis) Mf pa , uz Lk ; mj p khf gut y hf f ; f hz ggLk ; GOt p l Nehaf s hFk ;

m] f hu p ; vd gJ xw i w t p DeN hkgp a (Monogenic) nf hz t xl Lz z p MFk ; , j y ; ghy t op Nt Wgh Lj j d i k f hz ggLf p l . Fly y ; mf xl Lz z p s hf t hOk ; m] f hu p ; Yk g p p ha t] ; (Ascaris lumbricodes) GO f f s hy ; c Ui s gGO Neha ; c z t hf p l . , i t ngJ t hf c Ui s gGO f f s ; , eNeha h d J n f l Lg Ngh c z T kwWk ; e p l ; t o pa hf t Uk ; t s u f Uf f i s c l n f h s t j d ; % y k ; guTf p l wd . Foei j f s ; mRj j kh d kz z y ; t p s a h Lk ; nghOJ Kl i l f s ; i f a y p DeJ t ha f F s ; nryy t ha g g p l f f p l . t a p w w t y p t hej p j i y t y p , u j j N h i f > v u p r y ; kwWk ; t a p w w N g h f F Mf pa i t , eNeha p l ; mwF w p s hFk ; Foei j f S f F VwgLk ; mj p ggba h d nj hwy p l hy ; C l t r r j j Fi w g h L > f Li ka h d t a p w w t y p k w Wk ; Fi w t s u r r p Mf pa i t VwgLf p l wd . Nk Yk ; , J Fly o w r p (enteritis) > f y y B y ; mow r p (Hepatitis) kwWk ; % r Rf F o y w r p (Bronchitis) Mf pa t w i w A k ; VwgLj j f p l .

ahi d f f hy ; GO (Filarial worm) vd W nghJ t hf mi of f ggLk ; c r r u pa h gh d f p h / gb (Wuchereria Bancrofti) vDk ; xl Lz z pa hy ; ahi d f f hy ; Neha ; c z t hf p l . kd p uf s p l ; ep eB , ehs qf s ; kwWk ; ep eB , Kbr Rf s y ; , i t f hz ggLf p l wd . ghy p l Nt Wgh L (Dimorphic) > Fl ba B k ; j d i k (Viviparous) Mf pa gz G i s f ; nf hz t , gGOt p l ; t ho f i f r ; Row r p kd p d ; kwWk ; ngz ; f a y f j ; nf hR vd w , U t p DeN hkgp i s f ; nf hz L ep w t i l f p l . ngz ; ahi d f f hy ; GOt hy ; i kf Nuh i gNy u pa y hu t hf f s ; vd ggLk ; , s k ; c a p p s ; (Juvenile) Nj hwy M p f ggLf p l wd . , ej , s k ; c a p p s ; ep eB , Kbr Rf s y ; K j p i ; c a p p s hf t s u r r p a i l f p l wd . GO f f s p l ; j p l r pa hy ; ep eB , kz t y j j y ; VwgLk ; mi l g G ep eB , Kbr Rf s y ; t P f j i j VwgLj j f p l . r y Uf F ep eB , ehs qf s y ; VwgLk ; mi l g g p l ; f huz khf f hy f s > t p j gi g (Scrotum) kwWk ; ghy ; Ruggp s y ; ahi d f f hy ; Neha ; VwgLf p l .

j d pgl t kwWk; nghJ r; Rf hj hu guhkuGG (Maintenance of personal and public hygiene)

Rf hj huk; vd gJ eyy c l y ey j i j ghJ f hggj w f hf Nkw n f hs s ggLk ; el t b f i f f s p l ; nj hF g G MFk ; c y f Rf hj hu ep M d j j p l ; (WHO) gb Rf hj huk ; vd gJ "c l y ; ey j i j g ; guhku p f Tk ; Nehaf s ; guT t i j j Lf f Tk ; c j Tk ; # o ep y f s ; kwWk ; el t b f i f f s " MFk ; j d pgl t Rf hj huk ; vd gJ Fs p j y > i f f i s f ; f O T j y > ef q f i s

nt l l j y > R j j k h d M i l f i s c l j j y ; M f a t w w d ; % y k ; j k ; c l i y R j j k h f g u k u p j y ; M F k ;

N k Y k ; t E k w w k ; g z a k ; , l q f s y ; c s s j i u g g f j p s > f o g g i w f s ; k w w k ; F s p a y i w t r j p s ; M f a t w i w R j j k h f T k > N e h A f f p s ; , y y h k y ; i t j j ; p g g j k ; j d g g l t R f h j h j i j f ; F w p f p w .

ek K i l a n g h l , l q f s y ; m j p k h d n j h w w > m R j j k ; k w w k ; f p k p s ; f h z g g l f p w d . e h k ; n j h L k ; x t n t h U n g h U s p l ; N k w g u g g y k > e h k ; R t h r p f k ; f h w w y k ; k h p g l j j p s k > E z Z a p p s k > m l q f a s s d . n g h l , l q f s ; R j j k p y h k y ; , U g g j k l l k y y h l c z g j w f K d > f o p i w f r ; n r d w t e j g d ; m y y j K f j i j % h k y ; J k k a g o l d u ; j q f S i l a i f f i s f O t h j t u f i s f ; f z l e h k ; t a g g i l f w w k ; i l / g h a l > m k p a h r p ; k w w k ; c U i s g o N e h a ; N g h d w g y N t W n j h w w N e h a f s > n j h w w s c z t k w w k ; e p d ; % y k ; g u t f p w d .

g y N t W n j h w w k ; k w w k ; n j h w w h N e h a f i s r p g g h f f ; f l l g g l j j k ; K i w f i s m w p a y ; k w w k ; n j h o p E l g q f s y ; V w g L s s K d N d w w q f s ; t o q f f p w d . j L g G r p s p l ; g a d g h L k w w k ; N e h a ; v j p g j p d } l t y ; j p t q f i s n r a y g l j j y ; (S m a l l p o x) N e h i a x o p f c j t a J . N k Y k ; , s k g s ; s t h j k > b g j e a h > e R k h d a h k w w k ; n l l s] ; N g h d w g y N t W n j h w w N e h a f s > j L g G r p i s g ; g a d g l j j a j h y k ; k w w k ; k f f s p l N a t p g G z u t V w g L j j a j h y k ; f l l g g l j j g l l s s d .

N e h a j j i l f h g g a y p l ; m b g g i l N f h g h l f s ; (B a s i c C o e p t s o f I m m u n o l o g y)

N e h a j j i l f h g g a y ; v d g j N e h a j j i l f f h g G k z t y j i j g ; g w w a g b g g h F k ; , k k z t y j ; g y N t W N e h a f p k p s p k p e j e k i k g h l f h f f p w . c l Y f F s ; m a y n g h U s h f E i o A k ; # o e p y K f t u f s p k p e j > c l i y g h l f h f f c l y ; g a d g l j j k ; m i d j l n r a y K i w f i s A k ; , J F w p f p w .

N e h a j j i l f h g G m i k g G e k J c l y y ; r u p u n r a y g l t y y v d y ; N e h i a V w g L j j k ; E z f p k p s f f m j r h j f k h f m i k e j n j h w w V w g l l g d ; N e h a ; c z t h f p w . N e h i a c z t h f F k ; N e h A f f p s f f v j p h d c l y p l ; x l l n k h j j n r a y j p w d N e h a j j i l f h g G v d w i o f f g g l f p w . , j w f N e h a ; v j p g v d w k ; n g a U z l . , j j i d F i w t p f > v s p y ; , y f f h F k ; j d i k v d W n g a u ; N e h a j j L g G v d g j m j p , y f F j p w d ; n f h z l j h F k ;

ek J c l y y ; E i o A k ; E z f p k p i s m o p j y ; m y y j n t s p a w w y ; k w w k ; m t w w d h y ; c U t h f f g g L k ; e r R f f i s n r a y p f f r ; n r a j y ; N g h d w g y N t W J y q f y f i s e k J N e h a j j i l f f h g G m i k g G n r a y g l j j f p w . , j j i f a t p d , a w i f a y ; m o p t p d v d w h Y k ; t p e N h k g a p l ; c l y y ; E i o e j m a y ; % y f \$ W f S f f v j p h f n r a y g l h j . m a y n g h U l f i s e k ; c l y y ; , U e j N t W g L j j p m w a k ; j p w d ; N e h a j j i l f f h g G m i k g g d ; k w w h U m b g g i l r p g g k r k h F k ; v d p k ; v g N g h t J > v j p n g h U s ; J j z b f i s A k ; j d ; n r h e j n r y f i s A k ; N t W g L j j p m w o j y ; N e h a j j i l f h g G m i k g G N h y t a w t j h y > m i t t p e N h k g a p d i l a n r h e j % y f \$ W f S f f v j p h f j p k h f n r a y G u p p w d . m j d h y ; c z t h f f \$ b a R a j i l f h g G F i w N e h a f s ; c a p d j j y ; m k p q f s ; N g h d w n g U k g h d i k a h d i t V w G c a p p s y ; m a y n g h U l f s h f , U f F k ; N g h j j i l f h g G J y q f i y V w g L j j k ; j p w d ; n g w w v e j n t h U n g h U S k > v j p n g h U s ; J j z b (A n t i g e n) v d m i o f f g g l f p w (m d b - c l y > n l d ; - J j z b f s) . N e h a j j i l f f h g i g , a y G N e h a j j i l f h g G k w w k ; n g w g g l t N e h a j j i l f h g G v d , U n g U k ; g o p f s h f g ; g o p f y h k ;

, a y G N e h a j j i l f h g G (I n n a t e I m m u n i t y) :

, J c a p p q f s y ; , a w i f a h f N t f h z g g L k > n j h w w F v j p h d N e h a j j L f F k ; M w w y h F k ; x t n t h U c a p p a k ; g o t a p p e N , e j M w w i y n g w w p f f p w d . , a y G N e h a j j i l f f h g G , y f F m w w y h F k ; , J g u e j m s t y h d j p w d ; n f h z l N e h a j n j h w w

Kft uf S f F vj p h f n r a y g L f p l w d . , t w i w , y f F j d i k a w w N e h a j j i l f f h g G m y y J , a w i f a h d N e h a j j i l f h g G v d f ; \$ w y h k ;

g y N t W E z Z a p p S f F v j p h f , y f F j d i k a w w K i w a y > g u e j m s t p h d N e h a j j i l f h g G K f t u f S f F v j p h d , a y G N e h a j j i l f h g G p l ; n r a y g h L f s ; m l t t i z f h l g g l L s s d .

, a y G N e h a j j i l f h g G t i f f s ;		n r a y g L k ; K i w f s ;	
1. c l y ; m i k g G ; r h u e j j i l f s ; (Anatomical Barriets)			
N j h y ;	C l y p ; c s N s E i o A k ; E z Z a p p i s j L f f p w - m j d ; m k p r # o y ; (p H 3-5) E z Z a p p s p l ; t s u r r p a F i w f f p l w d .		
N h i o g g l y k ;	N h i o a y ; m a y n g h U l f s ; r p f f p ; n f h s f p l w d . x l b f n f h s t j p ; E z Z a p p S l d ; N h i o f s ; N g h b a p f p l w d .		
2 c l w n r a y p ; r h u e j j i l f s ; (Physiological Barriets)			
c l y ; n t g g e p y	, a y g h d c l y ; n t g g e p y k w W k ; f h a r r y ; E z f p l k p s p l ; t s u r r p a j i l n r a f p l w d .		
F i w e j p H	t a p w W R u g g p s ; R u f F k ; m k y k ; (HCl) e h k ; c l n f h s S k ; c z N t h L N u e j t U k ; E z Z a p p i s n f h y f p l w d .		
N t j a e l t u f s ; (Chemical Mediators)	i y N h i r k ; g h f B u a h t p l ; v j p g G ; f h u z p a h f n r a y g l L g h f B u a h t p l ; n r y R t i u j ; j f u f f p l w d . , d t u n g u h d f s ; n j h w y y h n r y f s p ; i t u j ; v j p g i g J z L f p l w d . n t s i s a Z f f s h y ; c U t h f f g g L k ; e p g G ; n g h U l f s ; N e h A f f p E z f p l k p i s r p j f f p l w d m y y J n r y ; t p q F j i y v s p h f f p l w d .		
3 n r y t p q F j y ; r h u e j j i l f s ; (Phagocytic Barriers)			
	r p g G t h a e j n r y f s ; (N k h N d h i r l L f s > e p A t N u g p f s > j p t p ; c s s N k f N u h N g l f s) E z Z a p p i s K O i k a h d t p q f p m t w i w n r u p f p l w d .		
4 t P f k ; r h u e j j i l f s ; (Inflammatory barriers)			
	f h a k ; k w W k ; N e h a f p l k p s h y ; , u j j f r p V w g L f p l w N g h j > m g g F j a p ; n r N u h N h d p l > p t i k f s ; k w W k ; G u h j N h f s h d b d ; M f a N t j a r k p i Q g ; n g h U s f i s n f h z L s s , u j j k ; n t s p a W p l w d . , g n g h U l f s ; t p q F n r y f i s g h j p f g l t g F j p F c l n r Y j j f p l w d . , e e p o T , u j j F o h a R t u ; t o p , u j j n g h U s ; n t s p a W y ; m y y J i l a g R l r p ; (Diapedesis) v d W n g a u ;		

ngwgg l t N e h a j j i l f h g G (Acquied Immunity)

x U c a p p k > g u e j g p w F > j d ; t h o e h s p ; n g W k ; N e h a j j i l f h g N g n g w g g l t N e h a j j i l f h g G v d g g L k ; N k Y k ; , J > x U F w g g p l E z f p l k p f F v j p h d c l y ; v j p g G ; j p w d ; M F k ;

v j p g n g h U s ; J z b F w g g p l , y f i f j ; j h f F k ; j d i k > g y t i f i k j ; j d i k > R a k w W k ; m a y ; % y f \$ W i s f ; f z l w p y ; k w W k ; N e h a j j i l f h g G r h u e j e p d t h w w y ; M f a i t , t t i f N e h a j j i l f h g G p l ; r p g G ; g z G s h F k ; n g w g g l t N e h a j j i l f h g G n r a y h f f N e h a j j i l f h g G k w W k ; k e j k h d N e h a j j i l f h g G v d > , U n g U k ; g p p h f g p p f g g l L s s J .

m. n r a y h f f N e h a j j i l f h g G (Active Immunity)

c l y p > v j p a n g h U i s c U t h f F t j d ; % y k ; V w g L k ; N e h a j j i l f h g G r h u e j v j p g G ; j p w d n r a y h f f N e h a j j i l f h g G h F k ; , J j d p e g u d ; N e h a j p g G ; J y q f y f i s g a d g L j j p n g w g g L f p l w d . , J , W j a p ; e p d t h w w y ; n r y f s p l ; N j h w y j p w t o p t F f f p l w d .

nrayhf f Nehajji lffhgG xU Nehajnj hWw myyJ jLgGrp NghLtjd; t p st hf c Ut hf pW.

t.vz ;	nrayhf f Nehajji lffhgG	kej khd Nehajji lffhgG
1	nrayhf f Nehajji lffhgG ; jilffhgG nghUl f s ; (vj pgnghUl f s) t pLeN hk gpa pl ; c l y p ; c Ut hf f ggLf pl wd .	kej khd Nehajji lffhgG ; jilffhgG nghUl f s ; (vj pgnghUl f s) t pLeN hk gpa pl ; c l y p ; c Ut hf f ggLf j p ; y . khwf ngwWf ; nf hs s ggLf pW . , j p ; t pLeN hk gpa pl ; gqf s pG f p l ahJ .
2	Ez f p k p myyJ vj pgnghUs ; Jz b f s pl ; Jz l j y hy ; , i t c Ut hf f ggLf pl wd .	N s p a p ; UeJ ngwWf vj pgnghUl f s hy ; c wj j j a hf pl wd .
3	, J eBj j kwWk ; r p e j ghJ f h g i g ms p f pW .	, J e p y a w w kwWk ; Fi wej ghJ f h g i g ms p f pW .
4	Nehajji lffhgG a y ; e p d t h w w i y g ; ngwWf s J .	Nehajji lffhgG a y ; e p d t h w w y ; , y i y .
5	, t t i f Nehajji lffhgG r p w d f h y j j p w F g w F j h d ; n r a y j p w d ; c i l a j h f k h W k ;	, t t i f Nehajji lffhgG > c l N d Nehajji lffhgG c Ut hf pW .

nrayhf f Nehajji lffhgG > , uz L \$ Wf s ; c s s d . 1. nryt op Nehajji lffhgG 2 j p t t op Nehajji lffhgG myyJ vj pgnghUs ; t op Nehajji lffhgG

1. nryt op Nehajji lffhgG (Cell Mediated Immunity)

vj pgnghUs f s pl ; c j t p a p w p nryf s pl h N a NehA f f p s ; mo p f ggL t J nryt op Nehaj ; j i l f h g G v d g g L k ; , j w F T . nryf s ; N k f N u h N g [f s ; k w W k ; , a w i f f ; n f h y y p nryf s ; M f p a i t c j t p a p p l w d .

2. j p t t op Nehajji lffhgG (Humoral Mediated Immunity)

vj pgnghUl f i s c wj j j p n r a j m j d ; t o p a h f N e h A f f p i s m o p F k ; K i w f F vj pgnghUs t op Nehajji lffhgG myyJ j p t t op Nehajji lffhgG K d d p y g L j j k ; nryf s ; (Antigen Presenting cells) kwWk ; T- c j t p nryf s ; M f p a t w w p l ; J i z N a h L B - nryf s ; , j j i l f h g i g n r a y h f f f p l w d . vj pgnghUs ; c wj j j p K J n f Y k g p s pl ; r p w G g ; g z g h F k ;

M. kej khd Nehajji lffhgG (Passive Immunity)

, t t i f j i l f h g g y > vj pgnghUs ; J z b f S f F vj p h f vj pgnghUs ; c wj j j p m t r p a k p i y . G w r # o y p p l e j vj pgnghUl f s ; c a p p F s ; n r Y j j g g L f p l w d . v d N t > j d p e g u d ; j i l f h g G J y q f y ; t p d n r a y h f f k ; n g w r k y ; k e j N e h a j j i l f f h g G n g w g L f p W . , j d h y > e p d t h w w y ; n r y f s p l ; N j h w w K w t p i y .

vYkG k[i [a p ; , u j j nryf s ; c Ut hf k ; nrayKi wf s > Rl N hghar p ; (Haematopiesis) vd mi of f ggLf pW .

Kjyep y kwWk ; , uz t h k ; e p y j i l f f h g G J y q f y f S f f p l N a a h d N t W g h L f s ;

t.vz ;	Kjyep y jilffhgG Jyqfyf s ;	, uz t h k ; e p y j i l f f h g G J y q f y f s ;
1	xU vj pgnghUs ; Jz b Kjd ; Kjyh Nehajji lffhgG mi kgG d ; njH uG ; nf h s t j h y ; , i t c Ut hf pl wd .	Kjy ; e p y a p ; r e j p j m N vj pgnghUs ; Jz b i a , uz t h t J myyJ mLj j Lj j vj p n f h s S k ; NghJ , j j i l f f h g G c Ut hf pW .

2	vj pgnghUs pl; nrw 7 Kjy; 10 eh f s y ; c r r e p y i a mi l f p w .	vj pgnghUs pl; nrw 3 Kjy; 5 eh f s y ; c r r e p y i a mi l f p w .
3	, t t i f Nehaj i l f f h g G c U t h f e P t Neuk; N i t g g L f p w .	, t t i f Nehaj i l f f h g G c U t h f F i w t h d NeuK Nghj k h d J .
4	Vj pgnghUs ; ms T t p u t h f t e r r a i l f p w .	Vj pgnghUs pl; ms T e P t f h y k ; c a u ; e p y a y ; c s s J .
5	e z e B , K b r R f s ; k w W k ; k z z B y h y ; n t s p g L j j g g L f p w .	v Y k G k [i [m j i d n j h l u e j e z e B , K b r R f s ; k w W k ; k z z B y h y ; n t s p g L j j g g L f p w .

Nehaj j i l f f h g G J y q f y f s ; (Immune Response)

j i l f h g G j y q f s ; K j y e p y i a m y y J , u z t h k ; e p y i a r ; r h u e j j h f , U f f y h k ;

Kjyep y j i l f f h g G J y q f s ; - x U NehA f f p Nehaj j i l f f h g G mi k g G d ; K j d ; K j y h f n j h l u G n f h s S k N g h j , j j i f a K j y e p y j i l f f h g G n t s p g L f p w . , e j j i l f h g G d ; N g h j j i l f h g G k z t y k ; v j p n g h U s ; N g h j j i l f h g G k z t y k ; v j p n g h U s ; J z b i a , d k ; f h z j y > m j w f v j p h d v j p n g h U i s c w g j j p n r a j y ; k w W k ; , W j a h f e p d t h w y ; y a N g h i r l l f s c U t h f F j y ; M f a t w i w m w e j n f h s f p w . , t t i f J y q f s ; k e j k h f T k > F W f a f h y k ; k l L k ; n r a y g l f \$ b a j h f T k ; c s s d .

, u z t h k ; e p y j i l f f h g G J y q f s ; - x U e g u ; k P L k ; m N j NehA f f p a , u z t h k ; e p y j i l f f h g G J y q f y ; e i l n g W f p w . , e N e u j j p ; Nehaj j i l f h g G e p d t h w y ; N j h w m p f g g l t J k ; Nehaj j i l f h g G k z t y k ; c l d b a h f v j p n g h U s ; c w g j j p a J t f f p w . v j p n g h U s ; J z b f i s f z t w e j r y k z p N e u j j p F s N s g y G a g s h j k h n r y f s ; c w g j j p n r a a g g L f p w d . 2 m y y J 3 e h f S f F s ; , u j j j j p ; c s s v j p n g h U s pl ; n r u t g b g g b a h f c a u e j K j y e p y j ; J y q f i y t p m j p m s i t m i l f p w . v d N t , j i d C f f p J y q f s ; (Booster Response) v d T k ; m i o f f y h k ;

e z e B a c W g G s ; (Lymphoid Organs)

Nehaj j i l f h g G k z t y j i j r ; N r u e j m i k g g p k ; k w W k ; g z a p y k ; N t W g l t g y c W g G s ; k w W k ; j p r f s ; c l y ; K O t J k ; g u t a s s d . y a N g h i r l l f s pl ; N j h w y k > K j p r r p k w W k ; n g U f f k ; M f a t w y ; g q N w f k ; c W g G s ; e z e B a c W g G s ; v d m i o f f g g L f p w d .

g z a p l ; m b g g i l a y ; , t w i w K j y e p y m y y J i k a e z e B a c W g G s ; (Primary or Central lymphoid organs) k w W k ; , u z t h k ; e p y m y y J G w m i k g G e z e B a c W g G s ; (Secondary or Peripheral Lymphoid organs) v d g r p f y h k ; K j y e p y e z e B a c W g G s ; y a N g h i r l f s pl ; K j p r r p F N i t a h d # o i y t o q f f p w . , u z t h k ; e p y e z e B a c W g G s ; v j p n g h U s ; J z b f i s g b j d m t w i w K j p e j y a N g h i r l l f S l d ; N r u f f p w d . g p l d u ; y a N g h i r l l f s ; v j p n g h U s ; J z b f S l d ; r z i l a p L m t w i w m o p f p w d .

K j y e p y e z e B a c W g G s ; (Primary Lymphoid Organs)

g w i t f s pl ; / N g g u P a] ; i g > g h Y j l b f s y ; v Y k G k [i [k w W k ; i j k] ; R u g g p N g h d w i t K j y e p y e z e B a c W g G s h F k ; , i t y a N g h i r l l f s pl ; c w g j j p k w W k ; n j h l f f e p y j ; N j u T M f a t w y ; g q N w f p w d . , t t i f y a N g h i r l l f s ; x t n t h d W k ; v j p n g h U s ; J z b a p l ; k P F w g G j d i k n f h z t i t . K j y e p y e z e B a c W g G s y ; K j p r r a i l e j y a N g h i r l ; n r y f s ; k l L k ; Nehaj j i l f f h g G j p w d ; n g w w n r y f s h f p w d (Immunocompetent cells). g h Y j l b f s y ; B - n r y f s pl ; K j p r r p v Y k G k [i [a p y k ; k w W k ; T - n r y f s pl ; K j p r r p i j k] p k ; e i l n g W f p w d .

gwi t f s p l ; / NgguPa] ; i t (Bursa of Fabricius) K j y e p y e z e Ba c Wgghf nraygLf p w l . , i t nghJ f o p g ; G o a p l ; NkwG j j y ; c s s J . B y k Ngh i r l L f s ; NgguPa] ; i g a y ; K j p r r p a i l e j j p t o p N e h a j i l f f h g g y ; < L g L f p l w d .

i j k] ; (Thymus)

j l i l a h d , u z L f J g G i s n f h z t i j k] > k h u n g Y k G F g ; g p l G w k k ; , j a j j p w f N k y h f T k ; m i k e j s s d . i j k r p l ; x t n t h U f J g C k ; g y v z z w w E z ; f J g G s h y ; M f f g g l L s s J . E z f J g G i s , i z g G ; j p t h y ; M d j L g G ; R t u ; g p p f p w l . x t n t h U E z ; f J g C k ; f h u n l f] ; v d D k ; G w m L f i f A k ; n k L y y h v d D k ; m f m L f i f A k ; n f h z L s s d . f h u n l f] ; g F j a y ; i j N k h i r l L f s ; v d D k ; K j p r r p a i l e j T n r y f s ; m l u e j f h z g g L f p l w d . n l L y y h t y ; F i w e j m s t y h d K j p r r p a i l a h j i j N k h i r l L f s ; i j N k h r p l ; v d D k ; k p K f f a ` h u N k h d ; c w g j j a h f p w l . m J ' T ' n r y f i s j ; J z b m t w i w K j p r r p a i l a r ; n r a f p w k w k ; j i l f h g G j p w d ; n g w w n r y f s h f k h w M f p l w d . g j p l g U t j j p l ; n j h l f f j j y ; , r F u g g p n r a y e y p w f p w l . m t t p j j y ; m b N g h] ; j p r g j y P h f t s u f p w l . g p e j F o e i j f s y k ; t p i y g g U t j j p l u p j j y k ; i j k] ; m j p n r a y j p w l d ; n r a y G u p p w l .

vYkG k[i [(Bone Marrow)

vYkG k[i [xU e z e Ba j p t h F k ; , J v Y k g p l ; g Q R N g h d w g F j a p s ; i t f f g g l L s s J . v Y k G k [i [a y ; f h z g g L k ; j z L n r y f s ; (Stem Cells). F U j a h f f n r y f s ; (Haematopoietic cells) v d m i o f f g g L f p l w d . , n r n r y f s ; n r y g p p y ; % y k ; g y f p n g U F k ; M w w i y f ; n f h z L s s d . N k Y k ; , i t j z L r ; n r y f s h f N e B f f p l w d m y y J N t W g h L m i l e j g y N t W , u j j n r y f s h f k h W p l w j p w d ; n f h z t i t a h f c s s d .

, u z t h k ; e p y m y y J G w m i k T e z e Ba c W g G s ;

, u z t h k ; e p y m y y J G w m i k T e z e Ba c W g G s y ; v j p g n g h U s ; J z b f s ; x U K f g g L j j g g l b U g g j h y > m t w N w L K j p e j y k N g h i r l L f s ; v s p y ; t p d G u a V J t h f p l w l . k z z B y > e z e B , K b r R f s > F l y t h y > t a p w M F l y ; g h i j a y ; c s s N g a u ; j p L f s > l h d r y f s > m b d h a L f s > M A L T (N h i o g l y k ; r h u e j e z e B a j ; j p r f f s) G A L T (F l y ; r h u e j e z e B a j p r f f s) B A L T (% r R f F o y ; r h u e j e z e B a j p r f f s) N g h d w i t , u z t h k ; e p y e z e B a c W g G S f F v L j d f h L f s h F k ;

e z e B , K b r R (Lymph node)

e z e B , K b r R r o w a m t i u t p j N g h d w t b t j j j c i l a J . , i t c l y p l ; N e h a ; v j p g G k z t y j j p l ; x U g F j a h F k ;

Ngau; j p L f s ; (Peyer's Patches) e B t l t t b t j j y ; j b j d f h z g g L k ; x U j p t h F k ; , i t k d p d ; k w k ; x U j p t h F k ; , i t k d p d ; k w k ; K J n f Y k G c a p p s p l ; r w F l y y ; c s s N h i o i a R u f F k ; g l y j j y ; G j e j s s d . N g a u ; j p L f s ; N k f N u h N g [f s > n l d i u b f ; n r y f s s r n r y f s ; k w k ; B n r y f s ; N g h d w g y N t W t i f a h d N e h a j i l f f h g G n r y f i s f ; n f h z L s s d .

l h d r y f s ; (Tonsils) (mz z l h d r y f s) x U , i z a h d n k d ; j p t h F k ; , i t n j h z i l a p l ; g p l G w k ; m i k e j s s d . l h d r y f s ; e z e B , k z t y j j p l ; x U g F j a h F k ; , i t n j h w M S f F v j p r h N g h u h L t j y ; c j T f p l w d . N k Y k ; , i t c s ; E i o A k ; g h f B u a h k w k ; i t u j ; N g h d w E z f p k p i s j L j d e p w d f p l w d .

kz z B y ; (Spleen) x U , u z t h k ; e p y e z e B a c W g g h F k ; , J t a p w M F o p F N k N y c j u t p h d j j f f n e U f f k h d m i k e j s s d . T k w k ; B n r y f i s n f h z L s s k z z B y ; n r y t o p k w k ; j p t t o p N e h a j i l f h g g y ;

<LgLf pl wd .

, i t j p R , i l n t s a y ; E i o f p l w v j p n g h U s ; J } z b i a m o p f p l w K j y ;
mi kgghFk; ep eB, KbrRf s; ep eB, j p t j } l d ; t U f p l w n g h U l f i s t b f l b g o f f p l w d .
k h f N u h N g [f s ; k w W k ; y a N g h i r l l f s ; N g h d w n t s i s a D f f s h y ; ep eB, KbrR
ep k g A s s J . c l y ; K O f f E } w w f z f f h d ep eB, KbrRf s ; g u t A s s d . , i t x d W d ;
x d W ep eB, e h s q f s h y ; , i z f f g g l L s s d . ep eB, e h s q f s h y ; , i z f f g g l L s s d .
ep eB, v d g j n j s p h d x s p C L U t f \$ b a > ep k w w > X l f \$ b a k w W k ; n r y Y f F n t s p a
f h z g g L k ; j p t , i z g g j p t h F k ; ep eB, KbrRf s p l ; t o a h f ep eB, g h a e j t U k ; N g h j
v j p n g h U s ; J } z b n g h U l f i s t b f l b g o j j t o q F n r y f s > E z i g n r y f s ; k w W k ;
t p y i k g G l a n l d b i u b f ; n r y f s ; M f a t w w h y ; m o p f g g L f p l w d .

mbd haLfs; vdGj t haDila \$i ugFj a y ; (Roof of Mouth) nk d ;
mz z j } f f g o l d h y > E f u r r p c W g G n j h z i l A l d ; N U k p j j y ; mi keJ s s
R u g g a h F k ; m b d h a L f s > v j p n g h U l f i s c w g j j p n r a j n j h w W F v j p h d
n r a Y f f c j t o u p p l w d . n g h j t h f , i t t p i y g U t j j p l ; (Adolescence) N g h j
R U q f n j h l q f p K j p f h y j j y ; (Adulthood) k i w e j t p f p l w d .

f h u n l f] > g h u f h u n l f] ; k w W k ; n k L y y h M f a % d W m L f F f s ; ep eB, KbrR y ;
c s s d . n t s p m L f f h d f h u n l f] y ; B - y a N g h i r l l f s > N k f N u h N g [f s > E z i g
n l d b i u b f ; n r y f s ; M f a i t c s s d . f h u n l f] f F f R o c s s g F j p g h u f h u n l f] ;
M F k ; , j y ; v u h s k h d T - y a N g h i r l l f s ; k w W k ; t p y i k g G n f h z t n l d b i u b f ; n r y f s ;
M f a i t c s s d . n k L y y h t p l ; c s g F j a y ; F i w e j m s t y h d B - y a N g h i r l l f s ;
c s s d . n k L y y h t p l ; c s g F j a y ; F i w e j m s t y h d B - y a N g h i r l l f s ; c s s d .
M d h y ; m j y ; n g h U k g h y h d i t v j p n g h U s ; % y f \$ W f i s c w g j j p n r a A k ; g s h j k h
n r y f s h F k ; ep eB, KbrR g F j p s h d f h u n l f] > g h u f h u n l f] ; k w W k ; n k L y y h g F j p
t o a h f ep eB, KbrR g F j p s h d f h u n l f] > g h u f h u n l f] ; k w W k ; n k L y y h N g h j t o q F
n r y f s ; k w W k ; n l z i u b f ; n r y f s ; ep eB, t o a h f t U k ; v j p n g h U s ; J } z b f i s
t b f l l f p l w d . ep eB, KbrR f S f f s ; E i o e j v j p n g h U s ; J } z b f F v j p h f n k L y y h t p l ;
g s h j k h n r y f s ; R u e j V u h s k h d v j p n g h U l f i s j d D l d ; v L j J r ; n r y f p l .
y a N g h i r l l f s p l ; v z z p i f m j p u p F k N g h j k ; j i l f f h g G J y q f i y M w w Y l d ;
n r a y g L j j k ; N g h j k ; ep eB, KbrR f s ; t o F t i j n j s p h f h z K b f p l . , t t P f k ; N e h a ;
n j h w w d ; m w F w a h F k ; c l n y q F k ; ep eB, KbrR f s ; g y F O f f s h f c s s d . m b f f b
t o F k ; ep eB, KbrR f s ; f O j j > f o j ; h i l > f f f q f s ; (armpits) k w W k ; n j h i l , L f F M f a
g F j p s y ; f h z g g L f p l w d .

N h i o g l y k ; r h u e j ep eB a j ; j p f f s ; (MALT) c z T k z t y k > R t h r
k z t y k ; k w W k ; r p v e f , d g n g U f f g h i j a y ; r o v a m s t y ; g u t A s s d . M A L T -
y ; V u h s k h d v z z p i f a y ; y a N g h i r l l f s p l ; t i f a h d T k w W k ; B n r y f s ;
g s h j k h n r y f s ; k w W k ; N k f N u h N g [f s ; M f a i t c s s d . , i t N h i o
v g p p a g l y j j p l ; t o a h f t U k ; v j p n g h U s ; J } z b f i s m o p f p l w d .

F l y r h u e j ep eB a j ; j p f f s ; (GALT) N h i o g l y k ; r h u e j ep eB a j ;
j p f f s p l ; x U g F j a h F k ; , i t F l y y ; E i o A k ; E z Z a p ; f o k p s y ;
(v j p n g h U s ; J } z b f s) , U e j c l i y g h j f h f F k ; m i k g g h f n r a y g L f p l .

% r f F o y ; r h u e j ep eB a j ; j p f f s ; (BALT) N h i o g l y k ; r h u e j
ep eB a j ; j p f f s p l ; x U g F j a h F k ; , i t ep eB a j p f f s h y ; (l h d r y f s >
ep eB, KbrR f s > ep eB, E z i g f s) M f f g g l L s s d . , i t E f u r r p F o p s y ;
, U e j E i u a B y ; t i u A s s R t h r g ; g i j a p l ; N h i o g ; g l y j j y ; f h z g g L f p l w d .

N e h a j j i l f f h g G k z t y j j p l ; n r y f s ; (Cells of the Immune System)

Nehaj; jilffhgG kz tyk; xdi w xdW rhuej gy nryfshy; MffggLs s d. , rnrnryfs; Ez fjkps; kwk; GWNeha; flb nryfspd; tsurp Mfat wwpkblej cli y ghJfhffplwd. tsuej kd pdpl; , ujjjy; c ss nry; nghUlfi s ml tti z ap; fhz yhk;

, ej mi dj d ti fahd nryfS k; gFj p j p w d; (Pluripotent) nf hz t FUj p h f jz L nryfspy; (Haematopotic stem cells) , UeJ Nhdwai t ahFk; xt nt hU jz L nryYk> r p ggZ ffs> nt si saZ ffs; kwk; gbs lnyl Lfs; Mfa mi dji j Ak; c Ut hf Fk; j mi dg; ngwW s s d. vj pgnghUs; Jz bfi s Fwggf , dkfz L mt wW nf j p h d jilffhgG Jyqfi y nt s ggLj d gi t y p Nghir l Lfs; kl Lk. , yffwv jilffhgG Jyqfs> vj pgnghUs; Jz t bfi s Kdd p y ggLj d j y; kwk; i rl N hi fd; c wjj j p Mfat wi w , ujjj j y s s gwp i f nt si saZ ffs; nra f p w d.

nryt i f	nryfspd; vz z p i f	t p f f h L
, ujj r p ggZ ffs;	4200,000-6500,000	-
, ujj nt si saZ ffs;		
Jfs f s w w nt si saD ffs;		
y p Nghir l Lfs;	1500 - 4000	20 - 30
Nk hNd hi rl Lfs;	200 - 950	2 - 7
Jfsc s s nt si saZ ffs;		
e p A + Nhgpy f s;	2000 - 7000	50 - 70
NgN hgy f s;	5 - 100	< 1
, Na hr p d hgy f s;	40 - 500	2 - 5
gbs lnyl Lfs;	150,000 - 500,000	-

y p Nghir l Lfs;

, ujjj j y s s nt si saZ ffs y; Vwj j ho 20 - 30% y p Nghir l Lfs; MFk; , rnrnyy p; ngUkgFj p a c l f U ep gg f s s e p ya p; r p va mst p h d i rl N hgs hrk; kl Lk; fhz ggLf p w d. B kwk; T vd , uz L t i f y p Nghir l Lfs; c s s d. , Ut i f nryfS k; vYkG k [i [a p; NhdWf p w d. , j p; B nryfs; vYkG k [i [a p y Na j q f p t s u e j K j p r r p m i l e j B y p Nghir l Lfs h f khWf p w d. g p d u; R w w N w h l t k z t y j j p; t o p a h f c l n y q f k; R w w p t U f p w d. , t w w y; r p , u j j j j y Na j q f p t p k w w i t , uz t h k; e p y e z e f a j q f p t p k w w i t , uz t h k; e p y e z e f a c w g f s h d e p e f K b r p > k z z B y; M f a t w i w n r d w i l f p w d. T y p Nghir l Lfs; vYkG k [i [a p p l e j nt s p a w p i j k] ; m i l e j K j p r r p m i l f p w d. K j p e j T l d s B nryfs; Nghy N T nryfS k; m N g F j p a p y Na n r d W N r u f p w d. y p Nghir l Lfs; j q f s; g u g g p; k P c z u n t w g p G j q f i s g; n g w W s s d. B nryfspd; G w g g u g g p; f h z g g L f p w c z u n t w g p s; (Receptors) vj pgnghUs; Jz b f S l d; , i z e j T l d; B nryfs; Jz t g g l L > t p u t h f ngUf f k i l e j g s h j k h nryfi s c w j j j p n r a f p w d. g s h j k h nryfi s vj pgnghU i s c w j j j p n r a f p w d. r p ' B ' nryfs; vj pgnghU i s c w j j j p n r a a h k y; e p d t h w w y; nryfs h f p w d. e p d t h w w y; nryfs; , uz t h k; e p y j i l f h g G J y q f y f s y; (Secondary Immune Responses) < L g L f p w d. T y p Nghir l Lfs; vj pgnghU s f i s c w j j j p n r a t j p i y. k h w f > vj pgnghUs; Jz b K d d p y ggLj d k; NehA f f p nryfi s m i l a h s k; f z L m o p f f p w d. T nryfs y; c j t p Y nryfs > n f h y p T nryfs; v d , U n g U k; t i f f s; f h z g g L f p w d.

c j t p T nryfs; i rl N hi fd; vDk; Nt j pgnghU i s nt s p a w W f p w d. , t Nt j pgnghUs s B nryfi s j; Jz L f p w d. c l n y q f k; R w w p U k; n f h y p T nryfs h f > N j k i l e j nryfi s Ak; n j h w W f i s Ak; m o p f f p w d.

Nk w f z t n r y f i s j ; j t p j d > e p l N u h / g y f s ; k w W k ; N k h N d h i r l ; n r y f S k > n r y ;
t p Q q f y ; K i w a y ; m a y ; n r y f i s m o p f p l w d . N k h N d h i r l L f s ; n g u a n r y f s h f >
K j p r r p a i l e j k ; N k f N u h / N g l f s ; v d W m i o f f g g L f p l w d . , i t A k ; m a y ; c a p p i s >
n r y t p Q q f s ; K i w a y ; m o p g d t h F k ;

vj pgnghUs ; J}z b f s ; (Antigens)

vj pgnghUs ; J}z b f s ; v D k ; n r h y Y f F , U t p k h f n g h U s ; n f h s s g g L f p l w . x d W
, i t j i l f f h g G J y q f i y c z t h f F k ; % y f \$ W f i s t p s f f p l w . k w n w h d W K d d u ;
c U t h f p a v j p g n g h U S l d ; t p d G u a k ; % y f \$ W f i s f ; F w p f p l w . n g h J t h f v j p g n g h U s ;
J}z b f s ; v d g i t f z L g p f f \$ b a j i l f f h g G J y q f y f i s V w g L j J k ; n g u a r p f y h d
% y f \$ W f s h F k ; N k Y k ; x U F w g g p t v j p g n g h U s ; m y y J T n r y ; G w V w g p l d ;
t p d G u a k ; x U n g h U N s v j p g n g h U s ; J}z b v d g g L k ; N k Y k ; , r n r h y > j i l f h g G J}z b
(Immunogen) v d g j w F , i z n g h U l n r y y h f g a d g L j j g g L f p l w .

K j d i k j p n g h U e j v j p g n g h U s ; J}z b f s ; v d g i t n r y f s p l ; G w g u g g y ;
f h z g g L k ; v j p g n g h U s ; J}z b f s h F k ; , i t j i l f f h g G J y q f y f i s
J}z l t j d ; t p s t h f x N u , d c a p p S f f p l N a k h w v g g L k ; c W g G s ;
e p h f u p f g g L f p l w . (Rejection of Allografts)

j i l f f h g G J}z b (Immunogen) v d g i t j i l f f h g G J y q f y f i s J}z t f \$ b a
x U % y f \$ W M F k ; ` h g n l d f s ; (Haptens) v d g i t j i l f h g G J y q f i y j ; J}z t h j >
M d h y ; V w f d N t c U t h f f g g l t F w g g p t v j p g n g h U S l d ; t p d G u a f \$ b a j h F k ;

vj pgnghUs ; J}z b f n f j p h d j i l f f h g G J y q f y f i s m j p u p f n r a f p l w
N t j p g n g h U s ; J i z A f f p s ; (Adjuvants) v d g g L k ; v g p N h g ; (Epitope) v d g i t v j p n g h U s ;
J}z b a p l ; n r a y k p g F j p a h F k ; N k Y k ; , J v j p g n g h U s ; J}z b e p z a f \$ W f s h F k ;
g h u N h g ; (Paratope) v d g j v j p g n g h U s ; J}z b g p z A k ; g F j p a h F k ; v j p g n g h U s p l ;
g F j p a h d , J v j p g n g h U s ; J}z b f i s f ; f z t w e j m t w M d ; g p z f p l w d .

vj pgnghUs ; J}z b f s p l ; t i f f s ;

c U t h f f j j p l ; m b g g i l a y ; v j p n g h U s ; J}z b f i s ' G w e N j h d w p v j p g n g h U s ;
J}z b f s ; k w W k ; ' m f e N j h d w p v j p g n g h U s ; J}z b f s ; v d , U t i f a h f g p p f y h k ;

vj pgnghUs ; c U t h f F k ; j p l w d ; (Antigenicity) v d g j x U v j p g n g h U s ;
J}z b x U F w g g p t j i l f f h g G J y q f y h y ; c U t h d v j p g n g h U S l d ; t p d G u a
m D k j p F k ; g z g h F k ;

E z Z a p p s > k f u e j J f s f s ; k U e j n g h U l f s ; k w W k ; k h R g L j j p s ; n t s p # o y y ;
, U e j t p l e N j h k g a p l ; c l y y ; E i o t j h y ; m i t f s ; G w e N j h d w p v j p n g h U s ; J}z b f s ; v d
m i o f f g g L f p l w d . j d p c a p p a p l ; c l Y f F s N s c U t h F k ; v j p g n g h U s ; J}z b f s ;
m f e N j h d w p v j p n g h U s ; J}z b f s h F k ; v . f . h . k d p , u j j t i f v j p n g h U s ; J}z b f s ;

vj pgnghUs f s ; (Antibody)

vj pgnghUs ; J}z b f S f F v j p h f c w g j j p n r a a g g L k ; G j % y f \$ W f N s
v j p n g h U l f s ; m y y J , k A N d h F N s h G y p l ; (Ig) v d g g L k ; , i t v j d h y ; c U t h f f g g l t N j h
m e j v j p g n g h U s ; J}z b N a h L k l L N k t p d G u a f \$ b a j h F k ; e k ; c l Y f F s ; N e h A f f p s ;
c w E i o e j T l d ; m t w M F v j p h f B y p N g h i r l L f s > v j p g n g h U l f s ; v d D k ; G j g ;
n g h U l f i s c w g j j p n r a f p l w d . v d N t v j p n g h U s ; J}z b f S f F v j p h f B n r y f s ;
c w g j j p n r a A k ; n r y f s ; g s h j k h n r y f s ; v d g g L k ; c l w n r a y p a k w W k ; c a p N t j p a
g z G i s m b g g i l a h f f ; n f h z L v j p g n g h U l f s ; I g G (f h k h) , I g M (k p A) I g A (M y / g h) I g D
(n l y t h) k w W k ; I g E (v g r y h d) v d t i f g g L j j g g l L s s J .

1950 f s y ; Nghunl u ; (Porter) kwWk ; <nly nkd ; (Edelmen) Mf Na hu > nraj ; N h j i d f s p l ; K b t y > , kAND hFNs hgd p l ; mbbgi l mi kgG fz Lgpf f ggl t J . , ej vj pgnghUs ; Y t bt mi kgG d ; ehd F ghy pgggi l L r q f y p s n f h z t j h F k ; mt w w y ; x j j mi kgG l a > e B k ; Fi w t h d > , u z L , y F t h d m y y J N y r h d r q f y p S k ; (L r q f y p s) e B k ; m j p k h d , u z L f d k h f r q f y p S k ; (H r q f y p s) c s s d . , k % y f \$ w d ; , y F t h d r q f y p s ; V w j j h o 25000 l h y t d ; % y f \$ W v i l i a A k ; (V w j j h o 214 m k p d h m k y k) f d k h d r q f y p s ; V w j j h o 50000 l h y t d ; % y f \$ W v i l i a A k ; (V w j j h o 450 m k p d h m k y k) n f h z L s s d . g h y p g g i l L r q f y p s ; i l - r y i ; g L (-S-S) g p z g g h y ; x d w h f , i z f f g g l L s s d . x t n t h U , y F t h d r q f y p A k ; x U f d k h d r q f y p A l d ; , i z f f g g l L s s J . x t n t h U , y F t h d r q f y p A k ; x U f d k h d r q f y p A l d ; , i z f f g g l L s s J . m N j N e u j j y ; , u z L f d k h d r q f y p s ; x d W d ; x d W , i z f f g g l L Y t b t mi kgi g c U t h f F f p l w d . v d N t > v j p n g h U i s H 2 L 2 v d f F w g g b f p l w d u ; V w j j h o e L g g F j p y > mi r A k ; f P ; (Hinge) mi k g g p d f d r q f y p s ; n g w W s s d .

x t n t h U r q f y p A k ; (L kwWk ; H) , u z L K i d f i s f ; n f h z L s s J . x d W C - K i d a h F k ; (f h u g h i ; j j) k w r w h d W N - K i d m y y J m k p d h K i d a h F k ; X u ; , k A N d h F N s h G y p l y ; , u z L g F j p s ; c s s d . m t w w y ; k h W g L k ; g F j p (V) x U K i d a p k ; (Variable region) n g u a e p y a h d g F j p (C) (Constant Region) , d n d h U K i d a p k ; mi ke j s s J . n t t N t W v j p n g n h U s ; J z b f N s h L t p d G u A k ; v j p n g n h U l f s y ; g y N t W g l t V g F j p s p l ; f h z g g L f p l w d . M d h y ; m t w w d ; C g F j p s ; mi d j j v j p n g n h U l f s y k ; x d w h f , U f f p l w d . v d N t > x w i w v j p n g n h U s p l ; x t n t h U i f a p k ; c s s f d k w W k ; , y F r q f y p s p l ; V g F j p s ; , i z e j v j p n g n h U s ; J z b e p z a f \$ W s ; n g h U e j t j w N w w F w g g b t t b t k ; n f h z t v j p n g n h U s ; J z b g p z g G , l j j j c U t h f F f p l w d . , j d ; t p s t h f x t n t h U x w i w g g b v j p n g n h U s y k ; , u z L v j p n g n h U s ; J z b g p z g G , l q f s ; f h z g g L f p l w d . v j p n g n h U s ; x w i w g ; g b a p l ; j z t h f , U f f f \$ b a ' C ' g F j p v j p n g n h U s p l ; t i f i a e p z a f f p l . m N j N t i s a y ; mi d j j v j p n g n h U s f f h d n g h j N t i y f i s A k ; n r a f p l w d .

vj p n g h U s ; J z b k w W k ; v j p n g n h U s ; , i l t p d f s ; (Antigen and antibody interaction)

x U v j p n g n h U s ; J z b k w W k ; v j p n g n h U s f S f f p l a h d t p d N a j p t t o p N e h a j j i l f f h g G F m b b g i l a h f mi k f p l w d . v j p n g n h U s ; J z b k w W k ; v j p n g n h U s f S f f p l a h d t p d % d W e p y f s y ; e i l n g W f p l w d . K j y e p y a y ; v j p n g n h U s ; J z b v j p n g n h U s ; \$ l t i k g G c U t h f p l w d . , u z t h t J e p y a y ; j p g i l a n r a j y ; k w W k ; t B g b t h j y ; N g h d w n r a y f s ; e i l n g W f p l w d . % d w h t J e p y a y ; v j p n g n h U s ; J z b f i s m o p j y ; m y y J e r i r r k e p y g g L j j y ; M f p a i t e i l n g W f p l w d .

vj p n g n h U s ; J z b - v j p n g n h s ; t p d a p l ; , i z g G t p r :

, t t p r a h d J 3 f h u z p s h y ; mi k f p l w d . , i t v j p n g n h U s ; J z b k w W k ; v j p n g n h U s ; , i l N a a h d n e U f f k ; r f g p z g G m y y J (Non covalent) m y y J % y f \$ W s p l N a a h d t p r k w W k ; v j p n g n h U s ; < u g G M f p a i t a h F k ;

J z b A k ; v j p n g n h U S k ; n e U f f k h f n g h U e j p l h y ; , i z g G c W j p a h f , U f F k ; M d h y ; mi t t y p p a p l e j h y ; , i z g g p l ; t y p k F i w t h f , U f F k ; v j p n g n h U s ; J z b i a A k ; v j p n g n h U i s A k ; g p z f f \$ b a s g p z g G r f g p z g g y h j g z G n f h z t j h F k ; k p l e p y t p r g p z g G s > i ` l u d ; g p z g G t h d t u t h y ; M w w y ; k w W k ; e B , t y f f g p z g G M f p a d r f g p z g g w w g p z g G s h F k ; x U v j p n g n h U s ; J z b a p l ; e p z a f \$ W S f F k ; x U v j p n g n h U s p l ; g p z g g p j j p l w F k ; , i l N a a h d t p d f s p l ; t y p k N a v j p n g n h U s ; < u g G v d g g L k ;

vj pgnghUs J}z b - **vj pgnghUs ; t p d f s pl ; gad ghLf s ht d :** , u j ; guahwvj j pl ; Nghj , u j ; ti ffi s epz apjy > nj hwm pl k pi s fz t w p j w f hd r Ek ; rhuej ; c Wj pl j j k ; Nrhj id > maynghUl fi s fz t w p j w f hd j i l f f h g G k j g P b y hd Nrhj id > r E j j y ; G j k ; c s s j h v d g i j f ; f z t w a c j T k ; Nrhj id k w W k ; r y j i l f f h g G F i w T Nehaf s pl ; g z G i s f z t w a k ; Nrhj id Nghd wt w w y ; J } z b vj pgnghUs ; t p d ngup k ; gad gLf pl .

vj pgnghUs ; J}z b kwWk ; vj pgnghUs ; t p d f s pl ; t i f f s ;

t Egbt hj y ; (preciptin): fi uaf \$ ba vj pgnghUs ; J}z b kwWk ; vj pgnghUs ; Mf pat wM f pl Naahd t p d f s ; % y k ; f h z f \$ ba t EgbT c Ut hf pl . , J t Egbt hf f t p d (Preciptin reaction) v d g g L k ; vj pgnghUs ; J}z b Al d ; t p d G u e j t EgbT f i s c Ut hf F k ; vj pgnghUl f s ; t Egbt hf f p s ; (Preciptins) v d mi of f g g L f pl wd .

j pl r p mi l j y ; (Agglutination): xU J f s ; j d i k n f h z t vj pgnghUs ; J}z b vj pgnghUs l d ; t p d G u a k ; Nghj m j j f s ; vj pgnghUs ; J}z b f s ; j p g i l f pl wd m y y J j pl r p mi l f pl wd . , J j pl r p t p d m y y J j p g i l j y ; t p d v d W mi of f g g L f pl wd . j p g i l j i y c Ut hf F k ; vj pgnghUs ; j p s p (m f @ l b d pl) v d g g L f pl .

Nky Gr hf f k ; m y y J N k g L j j g l t x l j y ; (Opsonization or Enhanced attachment): xU NehA f f p a xU t p d q f p n r y ; r p j j N h m y y J t p d q f p a h m o p f mi l a h k p j i y f ; F w p f pl . Nky Gr hf f Ki wa y ; Nky Gr hf f p (Opsonin) v d g g L k ; vj pgnghUs > NehA f f p a d ; n r y r t t y ; c s s c z u ; N t w g a l d ; (Receptor) g p z f pl wd . g p z g G V w g L j j g g l t l d ; t p d q f p n r y f s ; (Phagocytic cells) Nky Gr R n r a a g g l t NehA f f p i s Nehf f p < f f g g L f pl wd . , j d h y ; n r y ; t p d q f j y ; m j p j w i k A l d ; e p O k ; v d N t > Nky Gr hf f k ; v d g J NehA f f p i s Nky Gr hf f p (Opsonin) v d D k ; nghUs h y ; % b mi l a h s k p l Nehaj j i l f f h g G n r y f s ; m t w i w m o g g j w f t o p n r a j y ; M F k ;

eLeP ya hf f k ; (Neutralization): vj pgnghUs ; J}z b vj pgnghUs ; , i l Naahd , t t p d a p l ; Nghj ghf Bua h kwWk ; i t u j ; Mf pat w w y d ; G w e r R f s ; (Exotoxins) F w g g p t vj pgnghUs f s ; % y k ; n r a y p f f n r a j n t s p l a w w g g L f pl wd . eLeP ya hf f j j y ; vj pgnghUl f s ; e r R vj pgnghUl f s ; (Anti toxins) v d mi of f g g L f pl wd . , e j e r R vj pgnghUl f s ; ghf Bua h G w e r R m y y J K w p j e r R (l h f r h a l) t w f vj p h f t p l e N h k g a p l ; n r y f s h y ; c Ut hf f g g L f pl wd .

j LgG kUeJ f s ; (Vaccines)

xU F w g g p t Neha f n j p h n r a y j p d s s n g w g g l t Nehaj j i l f f h g g p d j ; j u f \$ ba c a p a j ; j a h u g N j L g G k U e J v d g g L k ; , J m e j Neha f f p l k p i s x j j > g y t E k h f f g g l t m y y J n r a y h f f k p e j m y y J n f h y y g t t E z Z a p a h N t m y y J m t w w y d ; e r R g n g h U s f s h f N t h m y y J m j d ; G w g g u g G G u j k h f N t h , U f f y h k ; j L g G k U e J f s ; e k J c l Y f F i t u j ; k w W k ; ghf Bua h t y p l e j j d i d v t t h W g h f h j j f ; n f h s s N t z L k ; v d W f w g p f pl wd . j L g G k U e J f s > k p r ; r p a m s T f s y ; n r a y h f f k ; e P f g g l t m y y J g y t E k h f f g g l t i t u j ; m y y J m t w w y d ; g F j p i s N a h n f h z b U f f pl wd . m J e k J j i l f f h g G k z t y j i j v t t p NehA k ; c z t h f h j e p y a y ; m e N e h a ; f p l k p i s m i l a h s k ; f h z m D k j p f pl . r y j L g G k U e J f s ; xU K i w f F Nky ; n f h l f f g l N t z L k ; (c a p l t j L g G k U e J w w k) . vj p h f y j j y ; Neha f f p l k p s ; e k J c l i y c z i k a h f j h f F k ; Nghj Nehaj j i l f f h g G m s p g i j , J c W j p n r a f pl wd .

j LgG kUeJ f s ; Nehaj ; j L g g h f f n r a y ; K i w f i s J t q F f pl wd . K j y > , u z t h k ; k w W k ; % d w r k ; j i y K i w j ; J L g G k U e J f s ; v d j L g G k U e J f s ; t i f g g L j j g g L f pl wd . t E a k p e j c a p l s s j L g G k U e j y ; t a j h d > F i w t h d t E a k ; n f h z t i t u j f s ;

gadglj j ggLf plwd. (v.f.h) j l t k i k > G t h s k i k kwWk; &ngy y h (MMR) kwWk; r p d k i k (Nt upr y y h) j LgG kUeJ.

nf hy y ggl t (nray pff nraj) j LgG kUeJ f s; vdgi t nt ggk; kwWk; g w Ki w f s hy; nf hy y ggl i t myyJ nray pff k; nraaggl i t a h Fk; v.f.h rhyf; Nghy Nah j LgG kUeJ. Kw e j erR j LgG kUeJ p > ghf B u a h myyJ i t u j f s hy; R u f f ggl t erR myyJ N t j p n g h U s f s; c s s d. , i t N e h a; n j h w w d; j e t p s T f S f F v j p h d N e h a j i l f f h g i g e k f F m s p f p l w d. v.f.h K j j L g G k U e J (DPT) (n j h z i l m i l g g h d > f f F t h d; - , U k y; k w W k; , u z [d d p

j LgG kUeJ f i s N e h a; j e F k; k U e j h f g a d g l j j k; K i w j L g G k U e J r p p i r v d g g L k; l h f t u; v l t u; n [d d u; 1796y; n g u a k i k N e h a f f h d j L g G k U e j j K j d; K j y p; j a h u p j h u; t h a; t o p v L j j f n f h s s f \$ b a t e a k p e j c a p l s s N g h y N a h j L g G k U e j j l h f t u; M y g u t; r h g d; v d g t u; j a h u p j h u; Y } a p; g h j t u; (1885) n t w e h a f b M e j u h f] ; k w W k; f h y u h N e h a f f h d j L g G k U e J f i s f z L g p j j h u; B C G j L g G k U e J f h y n k l; k w W k; F a u d; M f p a h u h y; f h r N e h a f F v j p h f 1908 M k; M z L g p h d r p; j a h u p f g g l t J.

, u z t h k; j i y K i w j L g G k U e J f s; v d g i t N e h A f f p s p l; G w g g u g G v j p n g h U s; J j z b f i s f; n f h z l i t a h F k; v.f.h f y y e y; m o w r p B j L g G k U e J. % d w h k; j i y K i w j L g G k U e J f s; n r a w i f a h f j a h u p f g g l t J } a i k a h d M w w y; k p f j L g G k U e J f s h F k; j L g G k U e j p; r k e j j a G u r p b. v d; V j L g G k U e J m y y J k W N u f i f j L g G k U e J M F k;

j LgG kUeJ wyk; kwWk; Nehaj j Lggf f k; (Vaccination and Immunization)

j LgG kUeJ wyk; v d g J F w g g p t N e h a f F v j p h d N e h a j i l f f h g i g V w g L j j t j w f h e k J c l y p; j L g G k U e j n r Y j j t j h F k; N e h a j j L f g h f f k; v d g J x U F w g g p t N e h a f F v j p h d N e h a j j i l f f h g i g e k J c l y; c U t h f F t j h F k; N e h a j L g g h f f k; v d g J j L g G k U e J w y j p w F g w F e k J c l y p; E i o A k; N g h J t p u t h f m i j n t s p a w w p l. x U K i w e k J c l y; N e h a f n j p h f n r a y g l f w W h f z t h y; m e N e h a f F v j p h d j i l f f h g g p d e k J c l y; n g w W t p t J v d n g h U s; n f h s s y h k;

k p f c z u k (k p f j i l f f h g G J y q f s; n r a y) H y p e r s e n t i v i t y (O v e r a c t i v e I m m u n e R e s p o n s e)

k d p u f s p; r p u; j k J R w W g w j j p; c s s r p n g h U l f S f F v j p h f x t t h i k i a n f h z l s s d u; R w W G w j j p; f h z g g L k; r p N e h a; v j p g G J j z b f i s e k J c l y; v j p n f h s S k N g h J e k J j i l f f h g G k z t y k; k p f J y q f i y V w g L j j t J x t t h i k v d g g L k; t u k G k e a j i l f f h g G J y q f Y f F f; f h z k h f n g h U l f s; x t t h i j J j z b f s; (A l l e r g e n s) v d m i o f f g g L f p l w d. x U x t t h i k J j z b v d g J x t t h i k t p d f i s V w g L j j k; x U v j p n g h U s; J j z b M F k; x t t h i k J j z b f S f F v L j j f f h l f s h F k; J k k y; f h a r r y; (H a y f e v e r) k w W k; M j j k h M f p a i t x t t h i k f F v L j j f f h l f s h F k; J k k y > f z f s p; e e N h j j y > % f F x O F j y; k w W k; R t h r p g j p; r p k k; N g h d w i t x t t h i k t p d a p l; m w F w p s h F k; I g E k w W k; k h j t n r y f s h y; n r a y g L j j g g L k; k p f j i l f f h g G J y q f s p; x U t i f N a x t t h i k v d g g L k; k h j t; n r y f s h y; n t s p a w w g g L k; p t k p l; k w W k; n r u l N h d p l; N g h d w N t j p n g h U l f s h Y k; x t t h i k V w g l y h k; m d h i g y h f r p; v d g J c l d b a h f V w g L k; k p f c z u t h f f t p d a h F k; , J j p u; v d K i w a h f > j P p k h f k w W k; c l d b a h f N j h d W k; m j p P p i x t t h i k t p d a h F k;

j i l f f h g G F i w T N e h a; n r a y j p d w w j i l f f h g G J y q f s; (v a t] ; - A I D S)

j i l f f h g G k z t y j j p l; x d W m y y J N k y h d M f f f; \$ W f s p l; n r a y p g g h y; j i l f f h g G F i w T e p y V w g L f p l. K j y e p y j i l f f h g G F i w g h l f s; k u g a y; F i w g h l t

f huz qfshy; Vwglfpl. , uz thk; ep y jilffhgG Fi wghLfs; Neha; nj hwmf s > fj p; t PR> nryr; p j f Fk; kwWk; Nehaj j i l f f h g i g x L f F k ; k U e j f s ; M f p a t w w h y ; V w g l f p l .

va] ; vd gJ 'ngwgglt Nehaj j i l f f h g G F i w T r p z t N h k ; (Acquired Immuno Deficiency Syndrome) vd ggLk; , eNeha; xUt w t hoehs p ; j h k h f N t n g w M ; n f h z t j i l f f h g G k z t y F i w g h L N e h a h F k ; , J g p t p N e h a y . v a] ; N e h a ; (HIV) k d p N e h a j j i l f f h g G F i w T i t u j ; n j h w w h y ; V w g L t j h F k ; , e j i t u j > c j t p T n r y f s ; N j u e n j L j d n j h w M p l . N e h a f p l k p n j h w w a c j t p T n r y f s h y ; v j p g n g h U s ; c z t h f F k ; B n r y f i s J } z t K b a h k y ; N g h t j h y ; , t i t u j ; n j h w M F v j p h d , a w i f j i l f f h g G e l t b f i f f s ; N j h y t p A W f p l w d . k u g a y ; g z G f s ; m b g g i l a p k > v j p g n g h U s ; J } z b f s p l ; N t W g h b d ; m b g g i l a p k > v r ; l . t p - 1 > v r ; l . t p - 2 > v d , U t i f a h f v r ; l . t p t i f g g L j j g g l L s s J .

vr;l . t p l ; mi kgG

kd p d p l ; N e h a j j i l f f h g G F i w T i t u j ; 'n y d b i t u j ; N g u d j i j r h u e j J . , t i t u i] k p l d Z E z N z h f f p t o p a c w M N e h f F k ; N g h J 100 -120 n m t p t K k > m l u e j i k a k ; k w W k ; y p N g h G u j c i w i a A k ; n f h z t N f h s t b t p ; f h z g g L f p l . N k y c i w a y ; g p 41 k w W k ; g p 120 v d w i o f f g g L k ; f p s f N h G u j E z K l f s ; (Spikes) f h z g g L f p l w d . , j d ; i k a j j y ; 3 n g u a x w i w , i o M u y d ; V f f s ; c s s d . , e j M u y d ; V f f S l d ; u p u j b u h d] f p g N] ; n e h j p s ; , i z e j f h z g g L f p l w d . N k Y k ; , j D l d ; G u h b N a] ; k w W k ; u p g h e p f s p a] ; n e h j p S k ; f h z g g L f p l w d . , j d ; i k a k ; N g r p ; v d w G u j c i w a h y ; # o g g l L s s d J . N g r p ; c i w i a n j h u e j N k l u p] ; G u j c i w x d W k ; c s s J .

vr;l . t p f l j j g g L j y ;

ngUkghYk; Nkf NuhNg[; nryfSfFs; vr;l . t p i t u j ; mj p k ; f h z g g L f p l . n r y Y f F n t s p a M W k z p N e u k ; k l L N k c a p t h O k ; , e j i t u j > n r y Y f F s ; 1.5 e h f s ; t i u c a p t h o f p l w d . g h J f h g g w w c l y c w T > g h j p f g g l t e g u d ; , u j j n j h u G n f h z t C r p s > c W g G k h w w k ; , u j j V w w k ; k w W k ; v r ; l . t p g h j p f g g l t j h a p l ; % y k ; F o e j j f F V w g L k ; N e u b f l j j y ; v d g y t o p s p l ; % y k ; v r ; l . t p f l j j g g L f p l w d . G r p s p l ; t o p a h f N t h r h j h u z n j h L j y ; t o p a h f N t h v r ; l . t p g u T t j p i y .

xU kd p d p l ; c l y p ; E i o e j g p v F > v r ; l . t p N k f N u h N g] ; n r y f s p ; E i o e j j d D i l a M u y d ; V . k u g Z j ; n j h F j p a u p u j ; b u h d] f p g N] ; n e h j p a p l ; c j t p a h y ; i t u j p l ; b . v d ; V t h f k h w w p ; n f h s f p l . , e j i t u j ; b . v d ; V t p e N h k g p n r y f s p l ; b . v d ; V T l d ; , i z e j n j h w W V w g l t n r y f i s i t u j ; J f s f i s c w g j j p n r a a i t f f p l . , t t h W N k f N u h N g] f s ; n j h l u r r a h f i t u j f i s c w g j j p n r a t j d ; % y k ; m i t v r ; l . t p n j h o p v h i y a h f n r a y g L f p l w d . m N N e u j j p ; c j t p T y p N g h i r l L f f s p s ; E i o e j v r ; l . t p n g U f p r e j j p i t u j f i s c w g j j p n r a d n f h s f p l w d . , t t h w h f n t s p e j r e j j p i t u j f s ; , u j j j j p l ; k w w c j t p T n r y f i s A k ; j h f F f p l w d . , e e p o T n j h l u t j h y ; t p e N h k p a p l ; c l y p ; c j t p T y p N g h i r l ; n r y f s p l ; v z z p i f g b g g b a h f F i w a n j h q F f p l w d . , e e p o T e i l n g W k ; f h y j j p ; g h j p f g g l t k d p U f F n j h l u e j F W f a f h y f h a r r y > N g j p k w W k ; c l y ; c i l , o g G M f p a i t V w g L f p l w d . c j t p T y p N g h i r l L f s p l ; v z z p i f F i w g h l b d ; f h u z k h f g h j p f g g l t k d p U f F N e h a j i l f f h g G F i w g h L V w g l t g y t p N e h a j n j h w M F M s h f p v t t p N e h a ; n j h w i w A k ; j L f f , a y h j e p y f F c s s h f p p f p h u ;

vr;l . t p n j h w w p d f z t w a v s p a , u j j g u N h j i d K i w f s c s s d . v y p h N h j i d (ELISA - Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay) vr;l . t p v j p g n g h U l f s ; c s s d t h v d f z t w a k ; N h j i d a h F k ; , J K j y e p y N h j i d a h F k ; n t] t t u d ; g s h l ; N h j i d k p T k ; e k g f j d i k t h a e j c W j p L j d k ; N h j i d a h F k ; , J i t u j p l ; i k a

Guj qfi s fz t w p w . , t t p z l N h j i d f s y k ; v r ; l . t p v j p g n g h U l f s ; , u j j j j y ; , U g g j c W j p g g L j ; g g l t h y > m e e g u ; v r ; l . t p g h j p g G F c s s h d t u h f f U j g g L f p w h u ;

va t j ; x U F z g g L j j ; K b a h j N e h a h F k ; , e N e h a ; t u h k y ; j L j j f n f h s t N j k p r p e j t o p K i w a h F k ; g h j f h g g h d c l Y w T K i w f i s N g h j p j y > g h j f h g g h d , u j ; k h w W K i w f s ; x U K i w k l L N k C r p i s g a d g L j j j y > c l Y w t p l ; N g h j f U j j i l c i w f i s g a d g L j j j y > N g h j k U e j f s ; g a d g h L j L g G > N j r a v a t j ; f l L g h l l m i k g G (N a t i o n a l c o n t r o l O r g a n i z a t i o n - N A C O) > m u R r h u h m i k g G f s ; (N G O) k w W k ; c y f R f h j h u m i k g G (W H O) % y k h f v a t j ; t p g G z u T e p o r r p i s e l j j j y ; N g h d w i t v a t j ; g u T j i y j L f F k ; t o p K i w f s h F k ;

Raj i l f h g G N e h a f s ; (A u t o i m m u n e D i s e a s e s)

Raj i l f h g G N e h a ; v d g j R a k w W k ; m a y ; % y f \$ W i s (v j p g n g h U s ; J z b f s) g p p j w a , a y h j j d i k a p l h y ; V w g L k ; t o f f j j p w F k h w r d j i l f h g G J y q f y f s p l ; t p s t h F k ; e k J c l y ; R a v j p g n g h U l f i s A k ; (a u t o a n t i b o d i e s) k w W k ; n r y e r r h f f T n r y f i s A k ; (C y t o t o x i c T c e l l s) c w g j j p n r a j e k J j p f f i s m o p f p l w d . , J N e h a j ; j d i k a h f n t s p g l l R a j i l f f h g G N e h a h f m w a g g L f p w . , t t i f a y ; R a j i l f h g G F i w g h L v d g j , y f F j t w a j i l f h g G J y q f y h F k ; , j j y ; T n r y ; k w W k ; R a v j p g n g h U S l d ; t p e N j h k g a p l ; v j p g n g h U s ; J z b f s ; t p d G u p J f z l w a g g l L s s J . c l y p l ; n r y f N s m N j c l y p ; v j p g n g h U s ; J z b f s h f n r a y g L t J R a v j p g n g h U s ; J z b f s ; (A u t o a n t i g e n s) v d m i o f f g g L f p l w d .

R a j i l f f h g G N e h a f s ; k d p d y ; , u z l n g U k g p p f s h f g p p f g g l L s s d . m i t c W g G r h u e j k w W k ; c W g G r h u h R a j i l f f h g G N e h a f s h F k ; c W g G r h u e j N e h a y ; R a j i l f f h g G e p o T f s ; n g U k g h Y k ; V N j D k ; x U F w g g b l c W g G F v j p h f m i k f p l w d . , j j y ; R a v j p g n g h U l f s ; m e j c W g g p l ; g z p i s j i l r n r a f p l w d . v f h ` r p k h l N h i j j u h a l t P f N e h a > f p l t p l ; N e h a ; (i j j u h a l R u g g p k w W k ; m b r d ; N e h a ; (m l u p l] ; R u g g p c W g G r h u h k z t y f ; N f h s h W f s y ; R a j i l f f h g G e p o T f s ; c l y ; K O t J k ; g u T f p l w d . v f h & k h l b f ; % l t y p k w W k ; j z l t l k u g G N e h a f s ;

f l b N e h a j j i l f f h g g a y ;

f l b m y y J j p n g U f f k ; (N e o p l a s m) v d g j f l L g g L j j K b a h k y ; n g U F k ; n r y f s p l ; \$ l t k h F k ; f l b n j h u r r a h f t s u r r a i l e j , a y g h d j p f f i s A k ; M f f p k p g g j G w W N e h a ; v d g g L k ; f l b a y ; , U e j c l y p l ; k w w g h f q f S f F k ; g u t p , u z t h k ; e p y f l b f i s V w g L j j f p l w d . , e e p y f F N t w w p g u t y ; m y y J n k l t h j t r p ; (M e t a s t a s i s) v d W n g a u ; g z G s p l ; m b g g i l a y ; f l b f i s n g i d d ; (B e n i g n) m y y J r h j h u z f l b f s ; k w W k ; k h y p d d t ; (M a l i g n a n t) m y y J G w W N e h a ; f l b f s ; v d g p p f y h k ; r h j u h d f l b v d g j f l L g g L j j K b a h j m g u p k h d t s u r r a i l a j . M d h y ; c l y p l ; k w w j p f f i s M f f p k p f h j j d i k A i l i t a h F k ; G w W N e h a ; f l b a p l ; n r y f s ; f l L g g L j j K b a h j m g u p k h d t s u r r a i l a i t . M d h y ; f l b a p l ; n r y f s ; g a p e j c l y p l ; k w w M N u h f f a k h d j p f f S f F k ; g u t f \$ b a j h F k ;

, a y g h d n r y f s y ; n r y ; t s u r r p k w W k ; N t W g h i l j y ; N g h d w i t K i w a h f f l L g g L j j g g l l n e w g L j j g g L f p l w d . M d h y ; G w W N e h a h y ; g h j p f g g l t n r y f s y ; n e w g g L j j j y ; K i w k p g g L f p l w d , a y g h d n r y f s y ; ' n j h u G j i l ' % y k ; f l L g g h l w w n r y ; t s u r r p j L f f g g L f p l w d . M d h y ; G w W h r y f s y ; , g g z G , y i y . , j d ; t p s t h f > G w W n r y f s ; n j h u ; n r y g s t p l h y ; v z z p i f a y ; m j p u p j f l b v d g g L k ; j p f ; \$ l t j i j c U t h f F p w .

x U n r y ; G w W h r y y h f k h w w g g L k N g h j m j d ; G j a G w g g u g G v j p g n g h U s ; J z b i a n g W f p l w d . , j d h y ; r y , a y g h d v j p g n g h U s ; J z b i a n g W f p l w d . , j d h y ; r y , a y g h d v j p g n g h U s ; J z b f i s , o f f p l w d . G w W N e h a ; n r y f s p l ; g l y j j p l ; k P c s s , e j v j p g n g h U s ; J z b f s ; N e h a j j i l f f h g G J y q f y f i s n t s p g L j j f p l w d . G w W N e h a y ; n r y t o p k w W k ; j p t t o p N e h a j j i l f f h g G J y q f y f i s f ; f h z y h k ;

GWhryfs; maynghUfss; , y; ynadjhy; ekJ clypl; Neha; vj pgg Mwwy; mji d fz lwp J jt pffggLfpw. , jdhy; nryfs; Kuz ghldg; gz pi s nrafplvd. vdNt , twi w Fz gglTjt J rpfyhdj hFk;

c lwnry; j Bkhwj jhy; NhdWplw GWhryfi s nj hupJ fz fhz pj moggN Nehajji lfhgG kz tyjjpl; Kjdi kg; gz p hFk; vdGJ Nehajji lfhgG fz fhz pG; N hghl bd; fUjj hFk; t aJ KjpT > gvt Fi wghL kwWk; ngwgglt jilfhgG Fi wghL kwWk; ngwgglt jilfhgG Fi wghL Nhdw fhuz qfshy; fz fhz pG; jpd; Fi wfpl. , jdhy; GWNehaffhd thagG mj pufpl. Nehaj; jilffz fhz pG; jpd; jpkgl , UfFkNgh GwW Nehafs; NhdwJ. flb fz fhz pG; Fi wt pl; mwF wa hFk;

, ayghd nryfs;	GWNeha; nryfs;
, rnryfs; rpa j hfTk; xNu khj ppa hd tbtjjj Ak; mj p i rln hgjs hr msit Ak; nf hz tit.	Ngupa khWgl tbt p hd c l fUi t Ak; Fi wt hd i rln hgjs hr msit Ak; nf hz tit.
nryypl; msT kwWk; mt wvpl; tbt k; Mf pait xNu khj ppa hf c ssd. nryfs > njs p hf j pffshf t up rai kff ggl Lssd.	nryypl; msT tbt qf s p; khWghLi lad. nryfs; t up rakgG xOqf wV f hz gglk;
Nt Wgl t nry; mi kgGis cilad. , ayghd nry; GwJ N hww flbfis (surface marker) nt s pglj j f pl vd.	, ayghd gy r pgg t haej gz G is , offpl vd. r p nry; GwJ N hww Rl fis (surface marker) mj p khf nt s pglj j f pl vd.
gs TWk; nryfs pl; msT Fi wT > NkYk; , rnryypl; njs p hd gs h j kh rt t hy; g p f ggl Lssd.	gs TWk; nryfs pl; vz z pi f mj p k; NkYk; , rnryfs; njs p wv nry; Rt uhy; # oggl Lssd.

GWNeha; jilffhgG r p pi r (Immunotherapy of cancer)

jilffhgG r p pi ri a c appay; r p pi r vdTk; mi offy hk; , r r p pi ray; gad gLj j gglk; , r r p pi ray; gad gLj j gglk; nghUfss; cly; myyJ Mat f j j p; (Xupl vj pgnghUs; - monoclonal anitibodies) c Ut h f f ggl f pl vd. , gngHUsfs; %yk; Nehajji lfhgG mi kggpl; gz pa vj p f f Nt h myyJ NkkgLjj Nt KbAk; GWNehaf n j p h d jilffhgG r p pi r gy Nt W t i f f s p; Nkwnf hs ggl f pl. GwM flbi a clyp; , UeJ ePfa g w F kPk; vQrp , Uffplw GwM nryfi s Nehajji lfhgG r p pi rapl; %yk; ePft J Kff p kh d j hFk;

\$IL mWt r p pi r < f j p t PR r p pi r > Nt j p r p pi r kwWk; Nehajji lfhgG r p pi r fs; Nhdw xUqf p z ej r p pi r Ki wfi s gpl gwM jhy; GWNehaf vj p h d r p e j gyi d ngwKbAk;

t pi yggUt k; - j t whd Ngi j kUeJ kwWk; kJ gof f k; (Adolescence - drug and alcohol abuse).

GengaJjy p; nj h qf p Kj p r r p i l j y; ep w t i l Ak; fhyfl khd 12-19 t aJ t i u a p h d c l y; kwWk; , dgngUff c WgG s pl; j P p i t s u r p; fhy Nk t pi yggUt k; vd gglk; NkYk; t l i yggUt k; vd gJ xU t u pl; c s t p a y; kwWk; r% m s t p h d m j p msT khwqf i s VwgLj j k; nray k p f f h y k h F k; , g g U j j p l u; FO (ez guf s) mOj j j j p l h y; v s p p; ghj p f gglk; t h a g g p l f f p l . , j d h y; gy , i s Q u f s; N g h i j k U e J f s; k w W k; k J g; g o f f j j p d V w g L j j p; n f h s S k; k d e p y f F j; j s s g g l f p h u f s; K i w a h d f y t p k w W k; t o p h l j N y , i s Q u f i s N g h i j k U e J k w W k; k J i t N t z t h k; v d W n r h y T k > e y k h d t h o f i f K i w i a g p l g w W T k; J j z l k;

kJ vd gJ kdjjpl; kP nray gLj; (Psychoactive) kUeJ hFk; , J %i s a pl; kP t p d a h w w p x U t u pl; k d k; k w W k; e l j i j i a g h j p f p l w l . , J e u k G k z t y j j p l; n r a y g h i l F i w f F k; k d m O j j T f f p (Depressant) M F k; k U e J f i s m j D i l a

, ayghd kUj dt gadgh bd; Nhf fjj; j jt p; J > mj p mst yk; kWk; Fwfa fhy
, i lnt s p yk; xUt ud; c ly > c l w n r a y p a y; kWk; c s t p a y; Mf p a t w w y; ghj p i g
Vwglj dk; t i f a y; gad glj dt Nj > Nghj j kUej g; gof f k; (Drug abuse) vd ggLk;

x/ g a h a l f s ; (Opioids) > N d g o l h a l f s ; (Cannabinoids) > N h f h - m y f y h a l f s ;
(Coaalkaloids) > g h u g p n u l f s ; (Barbiturates) > M k g p i k d f s ; (Amphetamines) kWk;
v y , v j ; b (LSD - Lysergic acid diethylamide) M f p a i t n g h j t h f t i u a i w a p l w p
g a d g l j j g g L k ; N g h i j k U e j f s h f k ;

x/ g a h a l v d g j i k a e u k G k z t y j ; kWk; F l y ; g h i j f s y ; f h z g g L k ; F w g g p t
x/ g a h a l c z u n t w g p S l d ; , i z A k ; N g h i j k U e j h f k ; n ` u h a d ; (Heroin) v d g j i l
m r p i l y ; k h u , g o l ; v d w n t s i s e p w k z k w w k w k ; f r g g h d g b f e p y a p s s
\$ l l g n g h u s h f k ; , J f r f h n r b a p l ; (poppy plant) G f f s y p l e j g o p n j l f f g g l f p l w
k h u , g o l d m r p i l N y w w k ; (acetylation) n r a t j d ; % y k ; n g w g g l f p l w . k h u , g o l ; v d g j
m W t r p p i r a p l ; n g h O J g a d g l j j g g L k ; t y p k a j d t y p e p f p k U e j h f k ; , J
n g U k g h Y k ; g u t y h f g a d g l j j g g L k ; N g h i j k U e j h f k ; , J c l y p l ; n r a y g h l i s
F i w f f k ; k d m O j j T f f p a h f n r a y G u p p l w l .

N d g o l h a l f s ; v d g i t N d h g p ; r i l t h (cannabis sativa) v d w , e j p a r z y ;
(Hemp plant) n r b a y p l e j n g w g g l f p l w \$ l l N j p n g h u i f s h f k ; k u p e t h d h
(Marijuana) > f Q r h (Ganja) > ` r p ; (Hashish) kWk; r h u j ; (Charas) N g h d w t w w p l ; K f f p a
% y h j h u k h f t s q F g i t , a w i f a h d N d g o l h a l f s ; M F k ; , J e u k G z u t f l j j j p a h d
N h g i k d ; (Dopamine) f l j j g g l j y p ; F W f p t J t l d > i k a e u k G k z t y j j p l ; (CNS)
n r a y g h i l j ; J z l k ; j p i d g ; n g w M s s j h y ; m j p M w w y ; kWk; k f p r r p (Euphoria)
c z u t A k ; V w g l j d f p w l .

t . v z ;	n j h f j p F O (Group)	N g h i j k U e j f s ; (Drugs)	t p s T f s ; (Effects)
1	f s u t t b f s ; (Stimulants)	M k / g p i k d f s > N h i f d > e p N h b d ; kWk; G f a p y (Tobacco)	% i s a p l ; n r a y g h i l j ; J u p g g l j d f p l w d
2	k d m O j j T f f p s ; (Depressants)	k J > g h u g p n u l f s > m i k j p a f f p s ; (Tranquilizers)	% i s a p l ; n r a y g h i l f ; F i w f f p l w d
3	N g h i j k U e j / t y p e p h u z p s ; (Narcotic/Analgesics)	m g o l ; (Opium) > k h u , g o l ;	k j j p e u k G k z t y j j p l ; k p k d M O j j T f f p a h f n r a y G u p p l w l .
4	f Q r h (Cannabis)	k u p e t h d h > f Q r h > r h u j ;	, u j j X l t k z t y j j j g h j p f p l w d .
5	K d k U l r p k U e j f s ; (Hallucinogens)	l y r u f p ; m k p i l v j j y ; m i k L (LSD) / n g d i r f s p l d ; (Phencyclidine)	x U t u d ; g h u j j y > N l t y > kWk; c z u y ; t o p a r p j f f p w l .

N h i f d ; v d g j > v u p N u r i r y k ; N h f h (Erythroxylum coca) v D k ; j h t u g ; n g a u ;
n f h z t N h f h j h t u j j p l ; , i y f s y p l e j n g w g g l f p l w n t s i s e p w n g h b a h f k ; , J
n g h j t h f N h f ; (coke) m y y J f p h f ; (crack) v d g g l f p w l . , J k d k U l r p (Hallucination)
kWk; g p i k (Paranoia) c s s p t j t p c l y ; kWk; c s t p a y ; r h u e j N h s h w f i s

VvgLj d f p w . ml Nuhg ngy y h N hd d h (Atropa belladonna) kwWk; l h L u h (Datura) Mf p a i t k d k U i r p a VvgLj d k ; g z i g f ; n f h z t k w w j h t u q f s h F k ;

kd mOj j k ; kwWk ; J j f f k p i k N g h d w k d N e h a h s p i s F z g g L j j g a d g L k ; k U e j f s h d n k j j h k / g p t k p f s ; (Methamphetamines) M k / g p t k p f s ; (Amphetamines) > g h u g p n u l f s > (Barbiturates) m i k j p a f f p s ; (Tranquilizers) kwWk ; v y ; v j ; b N g h d w i t m b f f b g a d g L j j g g L f p l w d .

G f g p g g j w F k > n k y Y t j w F kwWk ; % f F g n g h b a h f T k ; G f a p y g a d g L j j g g L f p w . , J , u j j j j p ; f h u g d ; N k h d h f i r L m s i t m j p u g g N h L ` R i d ; , i z e j M f r p d ; m l u t A k ; F i w g g j h y ; c l y p ; M f r p d ; g w w f F i w V v g L f p w . , j a k > E i u a B y ; kwWk ; e u k G k z t y j j p ; N f h s h W f i s V v g L j d k ; j d i k n f h z t e p h b d > f h u g d ; N k h d h f i r L k w W k ; j h u ; M f p a i t G f a p y a p ; m l q f A s s d . e p h l b d > m l u p y ; R u g g p i s j ; J j z t j d ; % y k ; n t s p a W k ; m l u p y p l ; kwWk ; e h u ; m l u p y p l ; ` h u k h d f s > , u j j m O j j k ; kwWk ; , j a j d b g G t P j i j m j p u p f r ; n r a f p l w d .

goff mbi kgghL ep y kwWk; rhuG ep y :

goff mbi kgghL v d g j x U e g u ; j d f F g h j p i g V v g L j d k ; m s t p w F M y f ` h y ; N g h d w r p t w i w n r a a N t h m y y J v L j j f n f h s s N t h m y y J g a d g L j j N t h J j z L k ; c l y ; r h u e j m y y J c s t p a y ; u p a h d N i t a h F k ; , g g o f f k ; m o p t j j U k ; , e j N g h i j g o f f k ; x U e g i u N t i y > t E k w W k ; g z k ; k l L k p w p e l G F L k g c w t f s ; kwWk ; , a y g h d c y f p l ; n j h l u G s ; N g h d w t w i w A k ; , o f f r ; n r a f p w . k f p r r p k w W k ; e d w r f , U g g J N g h d w j w f h y p c z u t f s h d c s t p a N y h L , i z e j r p t p s T f i s N g h i j k U e j f s ; kwWk ; k J t p w F m b i k a h j y ; M f p a i t N h w m p f p l w d .

N g h i j k U e j f s ; kwWk ; k J M f p a t w i w k P L k ; k P L k ; g a d g L j d t j h y ; c l y p ; c s s c z u t w g p s p l ; j h q F j p w d ; m s T g h j p f g g L f p w . g p d u ; , e j c z u t w g p s ; m j p s T N g h i j k U e j k w W k ; k J t p w F k l L N k t p s G u a k ; , j d ; t p s t h f N k Y k ; m j p m s t p ; N g h i j k U e j f i s A k > k J i t A k ; v L j d f n f h s s N t z b a j h f p p k ; t o f f k h f N g h i j k U e j k w W k ; k J i t k P j a h f g ; g a d g L j j K ; N g h j m i t j k k P c l y ; kwWk ; c s t p a y ; r h u e j r h u G e p y i a j ; N h w m p F k ; v g n g h O J m r r h u G t s u f p l w N h m g N g h j N g h i j k U e j g a d g L j d g t u ; k s j s t p ; N g h i j k U e j l d ; “k h l b f ; n f h z t ” e p y i a g ; n g W f p w h u ; N g h i j k U e j g a d g L j d g t u ; n j h l u e j N g h i j k U e j g a d g L j d g t u ; n j h l u e j N g h i j k U e j k l L N k e p d f f p w h u ; N k Y k ; m j d ; k P m t U f F n j h l u r r p a h d f l L g g L j j g g l K b a h j V f f k ; V v g L f p w . , e j e p y N a k f p r r p c z u t (Euphoria) v d g g L k ; , e e p y a p ; N g h i j k U e j g a d g L j d g t u p l ; k d K k ; c z u r r p S k ; N g h i j k U e j h y ; M f f p k p f g g l b U f F k ;

c l y ; r h u e j r h u G e p y v d g j g a d g L j d g t u p l ; c l Y f F n j h l u r r p a h f N g h i j k U e j N i t g g L k ; e p y a h F k ; N g h i j k U e j m y y J k J i t v L j d n f h s t i j j p n u d e p W j d k ; N g h j m t d ; m y y J m t S f F “t p f y ; m w p w p s ,” (Withdrawal Symptoms) N h d W f p l w d . c z u t p l ; t o p F o g g e p y i a m i l t N h L N g h i j k U e j , y y h j e p y f F v j p h d j d i k i a A k ; c l y ; n g w W t p f p w . N y r h d e l f f k ; K j y ; t y p G t i u f L i k a h d f s u r r p k d m O j j c z u t > f t i y > g l l k > g l g l G v u p r y > J j f f k p i k > n j h z i l t w r r p v d g a d g L j j g g L k ; N g h i j k U e j p l ; t i f i a g n g h W j d t p f y ; m w p w p s ; k h W g L k ;

Nghi j kUej f s ; kwWk; kJ t p l hy ; c z l hFk; t p s T f s ;

N g h i j k U e j f s ; kwWk ; k J i t v L j d f n f h z t g w F r p e p p q f S f F k l L N k F W f a f h y t p s T f s ; N h d W f p l w d . N g h i j k U e j f F m i k a h d t u f s ; e d w r f , U g g J N g h d w N g h y p c z u t A k ; kwWk ; , d g k h f N h d W f p w F i w k a f f e p y i a A k ; c z u t p w h u s ; k f p r r p c z u t > t y p k e j c z u t > e l j i j a p ; k h w w k > , u j j m O j j k > M o e j c w f f k > F k l t y ; kwWk ; t h e j p N g h d w i t r p F W f a f h y t p s T f s ; M F k ;

Nghi j kUeJfs; kwWk; kJ Nghdwt wi w mj p khf gadgLj j j y; j Pw N r j j j
Vwgl j j f \$ ba eP l f hy t p s T f i s Ak; Vwgl j j f p l w d . , t w i w gadgLj j g t u d ; c l y ;
kwWk; kd j y ; Vwgl k ; n j h e j u t f s ; m t u f s p l ; t h o i t j h q f K b a h j m s t p f
r p j ; p t i j f f s s h f f p p k ; v L j j f f h l h f m j p k h f F b g g j > f y y B y ; k w W k ; % i s a y ;
e p e j u N r j j j j V w g l j j f p l w d .

t p i y g g U t f h y j j y ; k J g a d g L j j t J e P l f h y t p s T f i s V w g l j j f p l w d .
f y y B y p l ; n f h O g i g r p j f F k ; j p w d y ; k J F W f f p f p w l . e P l f h y k h f n f h O g G
N r u t j h Y k ; m j p m s t y ; k J m U e j t j h Y k ; f y y B y ; n r y f s ; m o p f g g L f p l w d . N k Y k ;
, w e j n r y f s ; m o p f g g L f p l w d . N k Y k ; , w e j n r y f s p l ; , l j j y ; t L j p f f s ;
t s u f p l w d . f y y B y y ; , e j t L c U t h j y ; “ f y y B y ; r p j T N e h a ; ” (L i v e r C i r r h o s i s)
v d g g L k ; m j p g g b a h d m k y c w g j j a h y ; , i u g i g r ; R t u d ; g l y k ; k J t p l h y ;
r p j f f g g l L F l w G z ; V w g l t o p F f F . m j p k h f k J i t g a d g L j j t J > j a j j i r f i s
g y t p k i l a r ; n r a j , j a j ; j i r e h u f s y ; t L j p f f i s V w g l j j f p l w d . , j d ; t p s t h f
m j p k h f F b g g t u f S f F k p f , u j j m O j j k > g f f t h j > , j a j k d p N e h a ; k w W k ;
k h u i l g G N g h d w m j p m g h a N e h a f S f f h d t h a g G s ; m j p u p f p l w d . “ n f h u r f h v g ; N e h a ; ”
(K o r s a k o f f S y n d r o m e) v d w f L i k a h d e p d T F i w g h l L N e h a ; k J i t m j p k h f
g a d g L j j t j h y ; V w g l f p l w d .

j LgG Ki wf s ; kwWk; f l LggL:

Nghi j kUeJfs; kwWk; kJ Fbggj y p l e j xUt i u j LggJ e i l K i w a y ;
r h j j a k h f f ; \$ b a N M F k ; N g h i j k U e j k w W k ; k J i t t i u a i w a p l w p g a d g L j j t i j
j L f f c j T k ; r y t o p s ; f R o j u g g l L s s d .

1. ez guf s pl; mOj j j i j j ; j p i k a h f f ; i f a h S j y ;

g j p l ; g U t j j p l u ; N g h i j k U e j f i s v L f f J t q F t j d ; k p g n g u a f h u z k ;
m t u f S i l a e z g u f s / e z g u ; F O f f s h y ; j u g g L k ; M O j j k h F k ; v d N t > N g h i j k U e j f s ;
k w W k ; k J N g h d w j p F j U k ; n g h U l f i s j ; j t p f f N z L n k d y ; e y y e z g u f s ; F O i t
n g w p l g g J K f f a k h d j h F k ;

2 ngwWhuf s ; kwWk; ez guf s pl; c j t p a e h L j y ;

n g w W h u f s ; k w W k ; e z g u f s ; F O t p k p l e j c l d b a h f c j t p a n g w K a w r p g j h y ;
m t u f s p k p l e j c u a t o p h l j y f i s g ; n g w K b A k ; n e U q f a k w W k ; e k g f k h d
e z g u f s p k p l e j c j t p a n g w K a w r p f y h k ; j q f S i l a g p r r p d f i s j e j n f h s s
r u a h d M N y h r i d i a n g W t J > , i s Q u f s p l > f t i y k w W k ; F w w c z u t f i s f i s a
c j t p G u A k ;

k J t p l ; k P V w g l l c l y ; k w W k ; c z u r r p r h e j r h u G e p y a p l ; f h u z k h f k J
F b g g i j f l L g g L j j K b a h j e p y N a M y f h y p k ; m y y J k p k p r a
k J g g b f f k h F k ; R f h j h u t y Y e u f s ; % y k ; M N y h r i d t o q F t J , j w f h d
r p p i r a h F k ; k U j j t k i d a y ; j u g g L k ; e r R e P F k ; j p t k ; k w W k ; g w k U j j t
t r j p s ; M f a i t \$ L j y h f c j t p N i t g g L N t h U f F c j T d t h F k ; G f
g p j j y ; k w W k ; k J F b g g i j F i w f f t p k G g t u f S f F k U e j f S k ; f p l f f p l w d .

3. fyt p kwWk; MNy hri d :

f y t p k w W k ; M N y h r i d c U t h f F k ; N e u k i w a h d m Z F K i w > t h o f i f a p l ; g y
r p f y f i s v j p n f h s s T k ; V k h w w q f i s j ; j h q f p ; n f h s s T k ; t o p t F f f p l w d .

4. Mgj j hd mwF w p i s f ; f z l w p y ;

N g h i j g g o f f j j p f m b i k a h F k ; N g h i f f f h l L k ; m w F w p i s M r p a u f S k ;
n g w W h u f S k ; f z l w p y ; m t r a k h F k ;

5. nj hopy Ki w kwWk; kUj j t c j t p a ehLj y;

Nghi jff mbi kahNdhu; j qf Sila gorrp dfs y plej kP nlo> j Fj Ass c st ayhs uf s> kdey MNyhrf uf s> mbi k kPrp kwWk; kWt hoT j p l qf s; Nghd w t bt qf s p; c j t p s; f p l f f p wd.

kd eyd; - kd mOj j k; (Mental health - Depression)

kd eyd; vdgJ Ra kua hi j Ald; \$ba eyy kd ep yi af; Fw p Fk; Ra kua hi j vdgJ j di d Na t p k G J kwWk; jhd; ek G N ru mad ek G j p; c Wj ahf epwJ vdW nghUs gLk; Neuki wahd kdeyd; MNuhf f a j j p l; Kff a gFj ahFk; kd eyKila xU egu; eyy MS i ki a g o j p y p f p w h u; kd uPa hf eyy MNuhf f a j j l d; c s s k f f s p l; el t b f i; f f s; vgngh O J N k r % f j j p l; ghuh i l Ak> nt Fk j p a Ak; ngWf p l wd. , t u f s; gi l gghs uf s hf Tk; kwWt uf S l d; , i z e j k; t h o f p w h u f s; kd eyd; t h o f i f a p l; j u j i j c a u j j f p w l.

kJ mOj j k; vdgJ nghJ t hd kd eyf; Fi wghL MFk; , J k f f s p l Na Nru e j kdep y> Mu t k; myyJ kf p r r p Fi wT Fw w c z u t myyJ j d; k j p G Fi w G mi k j a w w J j f f k; myyJ gr a p l i k> Fi wej M w w y; kwWk; Fi wej f t d k; Nghd w t w i w Vw g L j j f p w l.

md hKJ a Fbf huuf s; (Alcoholic anonymous)

md hKJ a Fbf huuf s; vdw mi kgi g gy Mz Lf s hf t h o t p; ek g p i f , o e j Fba y; % o f a p l e j xU nj h o p; m j p U k; xU k U j j t U k; Nru e j 1935 M k; Mz L nj h q f p l u; Fbi a ep V j T k> k P L k; Fb f h k y; , U f f T k; xU t U f n f h U t u; c j t p; n f h z l , t u f s; g w F > md h K J a F b f h u u f s; v D k; mi kgi g ep M p k w w F b f h u u f S f F c j t p G u e j d u; m J K j y; 'md h K J a F b f h u u f s; v D k; mi kg G c y f k; K O t J k; gut a J.

kd mOj j j j p l; mwF w p s;

1. j d d k g p i f kwWk; Ra kua hi j i a , o j j y;
2. f t i y
3. nghJ t hf kf p r r p j u f \$ba myyJ Mu t k p f t w i w m D g t p f , a y h j e p y

c l w g a p r p j a h d k> Na hf h kwWk; MNuhf f a k h d c z T g o f f k; Nghd w t h o f i f Ki w kh w w q f s; kd m O j j j j p l e j t p g b c j t a h f , U f F k; c l w g a p r a h d J c l i y j; J z b n r u N h d p l; (Serotonin) kwWk; v z t h u g o l f i s (Endorphins) R u f f r; n r a f p w l. , e j e u k G z u t f l j j p s; kd m O j j j i j f; Fi w f f p l w d. j p l r u p t h o t p; N k w n f h s s g g L k; c l w g a p r p c U t h f F f p l w l.

c l w g a p r p j p l q f s p; g q N f w g J >

1. Ra kua hi j i a m j p u p F k>
2. j d d k g p i f i a N k k g L j j k>
3. m j p h u c z u t c U t h f F k;
4. r % f n j h u G s; kwWk; c w T Ki w f i s N k k g L j j k;

c l y p; m j p m s T t s u r p j kh w w k; e i l n g W k; c W g G % i s M F k; v d N t , J n r a y g l n j h u r r a h d C l t r r j j f s p l; c s N s w w k; m t r a k h f p w l. Fi w c z t p l h y; MNuhf f a k h d c l Y f F N i t a h d C l t r r j j f i s t o q f K b a h J. , j d h y; f t i y kwWk; kd m O j j k; Nghd w m w F w p s; J z t g g L f p l w d.

12 k; t FgG
UNIT - 8

Nehajji lffhgga y;

Nehajji lffhgga y pd; mbggi l Nf hghLfs;
(Basic Concepts of Immunology)

- Nehajji lffhgga y; vd gJ Nehajji lffhgG kz tyji jg; gwvva gbgghFk; , k kz tyk; gyNt W Nehajji lffhgG s pkp lej ek; k ghJ f h f f pd. c l Y f f s; may nghUs hf Ei oAk; # oep y Kft uf s pkp lej > c li y ghJ f h f f c ly; gad gLj j k; mi d j j nray Ki w f i s Ak; , J F w p f pd.
- Nehajji lffhgG mi kgG ekJ c ly p; ru p u nray g l t p i y v d p; Nehi a Vw g L j j k; Ez f p k p s f f m j r h j f k h f mi ke j n j h w v Vw g l g p d; Neha; c z l h f pd. Nehi a c z l h f Fk; Neha f f p s f f v j p h d c ly p d; x l l n k h j j nray j p n d Nehajji lffhgG v d w i o f f g g l f pd. , j w f Neha; v j p g g v d w k; n g a U z L. , j j d i k F i w t p f > v s p p; , y f f h Fk; j d i k v d W n g a u; Nehajji L g G v d g J m j p , y f f j pd; n f h z t j h Fk;
- ekJ c ly p; Ei oAk; Ez f p k p i s m o p j y; m y y J n t s p a w w y; k w W k; m t w w p d h y; c U t h f f g g L k; e r f f i s n r a y p f f r; n r a j y; N g h d w g y N t W J y q f y f i s e k J Nehajji lffhgG mi kgG nray g L j j f pd. , j j i f a t p d , a w i f a p; m o p t p d v d w h y k; t p l e n h k g a p d; c ly p; Ei o e j m a y; % y f \$ W s f f v j p h f k l l n k n r a y g l n k j t p t p l e n h k g a p v j p h f n r a y g l h j . m a y n g h U l f i s e k; c ly p; , U e j N t W g L j j p m w p k; j p d; Nehajji lffhgG mi kgG p d; k w r w h U m b g g i l r p g g k r k h Fk; v d p k; v g N g h h t J > v j p n g h U s; J j z b f i s A k; j d; n r h e j n r y f i s A k; N t W g L j j p m w p j p; Nehajji lffhgG mi kgG N h y t p a w t j h y > m i t t p l e n h k g a p d i l a n r h e j % y f \$ W s f f v j p h f j p p k h f n r a y g u p d w d . m j d h y; c z l h f f \$ b a R a j i l f h g G F i w N e h a f s ; c a p p d j j p; , w g i g V w g L j j f ; \$ b a j h F k;
- G j q f s > g h y p h f f i u l f s > e p a f s p; m k p q f s; N g h d w n g U k g h d i k a h d i t V w G c a p p s p; m a y n g h U l f s h f , U f F k; N g h J j i l f h g G J y q f i y J j z l f p d w d . j i l f f h g G J y q f i y V w g L j j k; j p d; v e j n t h U n g h U S k > v j p g n g h U s; J j z b (Antigen) v d m i o f f g g l f p d (m d b - c l y > n [d ; J j z b f s). N e h a j j i l f f h g i g , a y G N e h a j j i l f f h g G k w W k; n g w g g l t N e h a j j i l f f h g G v d , U n g U k; g p p f s h f g; g p p f y h k;

, ay G Nehajji lffhgG
(Innate Immunity)

- , J c a p p q f s p; , a w i f a h f N t f h z g g L k > n j h w v f f v j p h d N e h a j j l f F k; M w w y h F k; x t n t h U c a p p A k; g o v t a y p l e n , e j M w w i y n g w w p l f f p d w d . , a y G N e h a j j i l f f h g G , y f f m w w j h F k; , J g u e j m s t p h d j p d; n f h z t N e h a j n j h w v K f t u f s f f v j p h f n r a y g l f p d w d . , t w i w , y f f j d i k a w w N e h a j j i l f f h g G m y y J , a w i f a h d N e h a j j i l f f h g G v d f ; \$ w y h k;
- g y N t W E z Z a p p s f f v j p h f , y f f j d i k a w w K i w a p > g u e j m s t p h d N e h a j n j h w v K f t u f s f f v j p h d , a y G N e h a j j i l f f h g g p d; n r a y g h L f s ; f h l g g l L s s d .

Ez Z a p p s f f v j p h d g y N t W c l y i k g G k w W k; c l w n r a y p a y ; r h u e j j i l f s ;

, ayG Nehaj j i l f hgG – t i f f s ; kwWk; nraygLk; Ki wf s ;

, ayG Nehaj j i l f hgG t i f f s ;	nraygLk; Ki wf s ;
1. c l y ; mi kgG ; rhuej j i l f s ; (Anatomical barriers)	
Nj hy ;	c l y p d ; c s N s E i o a k ; E z z a p p i s j L f f p d - m j d ; m k p r # o y ; (pH 3-5) E z Z a p p s p d ; t s u r r p a F i w f f p d .
Nf hi oggl y k ;	Nf hi o a p ; m a y n g h U l f s ; r p f p ; n f h s f p d . x l b f n f h s t j p ; E z Z a p p S l d ; Nf hi o f s ; N g h b a p f p d .
2 c l w n r a y p a y ; r h u e j j i l f s ; (Physiological barriers)	
c l y ; n t g g e p y	, a y g h d c l y ; n t g g e p y k w W k ; f h a r r y ; E z f p k p s p d ; t s u r r p a j i l n r a f p d .
F i w e j p H	t a p w R u g g p s ; R u f F k ; m k p k ; (HCl) e h k ; c l n f h s S k ; c z N t h L N r u e j t U k ; E z Z a p p i s n f h y f p d .
N t j a e l t u f s ; (Chemical mediators)	i y N h i r k ; g h f B u a h t p d ; v j p g G ; f h u z p a h f n r a y g l L g h f B u a h t p d ; n r y R t i u j ; j f u f f p d . , d t u n g u h d f s ; n j h w y y h n r y f s p ; i t u j ; v j p g i g J } z L f p d . n t s i s a Z f f s h y ; c U t h f f g g L k ; e p p G ; n g h U l f s ; N e h A f f p E z ; f p k p i s r p j f f p d m y y J n r y ; t p q F j i y v s p h f F f p d .
3. n r y t p q F j y ; r h u e j j i l f s ; (Phagocytic barriers).	r p g G t h a e j n r y f s ; (N k h N d h i r l L f s > e p + N u g p f s > j p t p ; c s s N k f N u h N g [f s) E z Z a p p i s K O i k a h t p q f p m t w i w n r u p f p d .
4. t P f k ; r h u e j j i l f s ; (Inflammatory barriers)	f h a k ; k w W k ; N e h a f p k p s h y ; , u j j f r p V w g L f p d w N g h J > m g g F j p a y ; n r N u h N h d p d > p t i k d ; k w W k ; G N u h N h f s h z b d ; M f a N t j a r k p i Q g ; n g h U s f i s n f h z L s s , u j j k ; n t s p a W p d . , g n g h U l f s ; t p q F n r y f i s g h j p f g g l t g F j p F c l n r Y j J f p d . , e e p o T , u j j F o h a R t u ; t o p , u j j n g h U s ; n t s p a W y ; m y y J i l a g R l r p ; (Diapedesis) v d W n g a u ;

ngwgglt Nehajji lfhgG
(Acquired Immunity)

- xU c a p p k > g p e j g p v F > j d ; t h o e h s p y ; n g W k ; N e h a j j i l f h g N g n g w g g l t N e h a j ; j i l f h g G v d g g L k ; N k Y k ; , J > x U F w g g b t E z f p k p F v j p h d c l y ; v j p g G ; j p v d ; M F k ;
- v j p g n g h U s ; J } z b F w g g b t , y f i f j ; j h f F k ; j d i k > g y t i f i k j ; j d i k > R a k w W k ; m a y ; % y f \$ W f i s f ; f z t w p y ; k w W k ; N e h a j j i l f h g G r h u e j e p d t h w w y ; M f p a i t , t t i f N e h a j j i l f f h g g p ; r p v g G ; g z G f s h F k ; n g w g g l t N e h a j j i l f h g G n r a y h f f N e h a j j i l f h g G k w W k ; k e j k h d N e h a j j i l f h g G v d > , U n g U k ; g p p h f g p p f g g l L s s J .

m. nrayhff Nehajji lfhgG
(Active Immunity)

- c l y p > v j p n g h U i s c U t h f F t j d ; % y k ; V w g L k ; N e h a j j i l f h g G r h u e j v j p g G ; j p v d n r a y h f f N e h a j ; j i l f h g g h F k ; , J j d p e g u d ; N e h a j p g G ; J y q f y f i s g a d g L j j p n g w g g L f p v d . , J , W j a p y ; e p d t h w w y ; n r y f s p l ; N h w w j j p v F t o p t F f f p v d . n r a y h f f N e h a j j i l f h g G x U N e h a j n j h w W m y y J j L g G p N g h L t j d ; t p s t h f c U t h f p v d .
- n r a y h f f N e h a j j i l f f h g g p > , u z L \$ W f s ; c s s d . 1. n r y t o p N e h a j j i l f h g G 2 j p t t o p N e h a j j i l f h g G m y y J v j p g n g h U s ; t o p N e h a j j i l f h g G

1. nryt opNehajji lfhgG
(Cell mediated Immunity)

- v j p g n g h U s f s p l ; c j t p a p w p n r y f s p l h N y N a N e h A f f p s ; m o p f g g L t J n r y t o p N e h a j ; j i l f h g G v d g g L k ; , j w F T- n r y f s ; N k f N u h / N g [f s ; k w W k ; , a w i f f ; n f h y p n r y f s ; M f p a i t c j t p a p p v d .

2 jpt topNehajji lfhgG
(Humoral mediated Immunity)

- v j p g n g h U l f i s c w g j j p n r a j m j d ; t o a h f N e h A f f p i s m o p F k ; K i w f F v j p g n g h U s t o p N e h a j j i l f h g G m y y J j p t t o p N e h a j j i l f h g G v d W n g a u ; v j p g n g h U s ; J } z b f i s K d d p y g L j d k ; n r y f s ; (A n t i g e n p r e s e n t i n g c e l l s) k w W k ; T- c j t p n r y f s ; M f p a t w y p d ; J i z N a h L B- n r y f s ; , j j i l f h g i g n r a y h f F f p v d . v j p g n g h U s ; c w g j j p K J n f Y k g p s p l ; r p v g G ; g z g h F k ;

M) kejkhd Nehajji lfhgG
(Passive Immunity)

- , t t i f j i l f h g g p > v j p g n g h U s ; J } z b f S f F v j p h f v j p g n g h U s ; c w g j j p m t r p a k p i y . G w r # o y p p l e j v j p g n g h U l f s ; c a p p F s ; n r Y j j g g L f p v d . v d N t > j d p e g u d ; j i l f h g G J y q f y ; t p d n r a y h f f k ; n g w k y ; k e j N e h a j j i l f f h g G n g w g g L f p v d . , j d h y > e p d t h w w y ; n r y f s p l ; N h w w K w t p i y .

v Y k G k [i [a p ; , u j j n r y f s ; c U t h F k ; n r a y K i w f i s > ` R l N h g h a r p ; (Haematopoiesis) v d m i o f f g g L f p v d .

Kjyep y kwWk; , uz thk; ep y jilffhgG Jyqfyf Sffp l Naahd N WghLfs ;

t.vz ;	Kjyep y jilffhgG Jyqfyf s ;	, uz thk; ep y jilffhgG Jyqfyf s ;
1	xU vj pgnghUs ; Jz b Kj d Kj y hf Nehaj jilffhgG mi kgG d ; nj h uG ; nf hst j hy ; , i t c Ut hf pl wd .	Kj y ; ep ya p ; rej p j mN vj pgnghUs ; Jz bi a , uz th J my y J mLj j Lj j vj pnf hs S k ; NghJ , j j i l f f h g G c U t h f p w J .
2	vj pgnghUs pl ; nr w p 7 Kj y ; 10 eh f s p ; c r r ep yi a mi lf p w J .	vj pgnghUs pl ; nr w p 3 Kj y ; 5 eh f s p ; c r r ep yi a mi lf p w J .
3	, t t i f Nehaj jilffhgG c Ut hf e p t Neuk ; N i t ggLf p w J .	, t t i f Nehaj jilffhgG c Ut hf Fi w t h d NeuK NghJ kh d J .
4	Vj pgnghUs ; ms T t p ut hf t B r r ai lf p w J .	vj pgnghUs pl ; ms T e p t f hy k ; c au ; ep ya p ; c s s J .
5	ep eB, Kbr Rf s ; kwWk ; kz z B y hy ; nt s p g L j j ggLf p w J .	vY k G [i [m j i d nj h u e j ep eB, Kbr Rf s ; kwWk ; kz z B y hy ; nt s p g L j j ggLf p w J .

**Nehaj jilffhgG Jyqfyf s ;
(Immune Responses)**

- jilffhgG Jyqfyf s ; Kjyep yi a myyJ , uz thk; ep yi ar; rhuej j hf , Uf f y h k ;
- Kjyep y jilffhgG Jyqfy ; - xU NehA f f p Nehaj jilffhgG mi kgG d ; Kj d ;
Kj y hf nj h u G n f h s S k NghJ , j j i f a Kjyep y jilffhgG nt s p g L f p w J . , e j
j i l f h g G d ; NghJ j i l f h g G k z t y k ; vj p n g h U s ; J z b i a , d k ; f h z j y > m j w f
v j p h d v j p n g h U i s c w g j j p n r a j y ; k w W k ; , W j a h f ep dt h w y ; y a N g h i r l L f i s
c U t h f F j y ; M f a t w i w m w e j n f h s f p w J . , t t i f J y q f y ; k e j k h T k > F W f a
f h y k ; k l L k ; n r a y g l f \$ b a j h f T k ; c s s d .
- , uz t j k ; ep y jilffhgG Jyqfy ; - xU egu ; k p L k ; mN NehA f f p a , uz thk;
Ki wa hf vj p n f h s S k NghJ , uz thk; ep y jilffhgG Jyqfy ; ei l n g W f p w J .
, eNeu j j p ; Nehaj jilffhgG ep dt h w y ; N h w W t p f g g l t J k ; Nehaj jilffhgG k z t y k ;
c l d b a h f vj p n g h U s ; c w g j j p a J t f F f p w J . vj p n g h U s ; J z b f i s f z t w e j
r p k z p Neuj j p F s N s gy G a g s h] k h n r y f s ; c w g j j p n r a a g g L f p l w d . 2
myyJ 3 eh f S f F s ; , u j j j j p ; c s s vj p n g h U s pl ; nr w p g b g g b a h f c a u e j
Kjyep y j ; J y q f i y t p m j p m s i t m i l f p w J . v d N t , j i d C f f p J y q f y ;
(Booster response) v d T k ; m i o f f y h k ;

**ep eBa c WgG s ;
(Lymphoid Organs)**

- Nehaj jilffhgG k z t y j i j r ; N r u e j > m i k g g Y k ; k w W k ; g z p a Y k ; N t W g l t gy
c W g G s ; k w W k ; j p R f f s ; c l y ; K O t J k ; g u t p a s s d . Y a N g h i r l L f s p l ; N h w y k >
K j p r r p k w W k ; n g U f f k ; M f a t w w y ; g q N f w F k ; c W g G s ; ep eBa c W g G s ; v d
m i o f f g g L f p l w d .
- g z p a p l ; m b g g i l a y ; , t w i w K j y e p y m y y J i k a ep eBa c W g G s ; (Primary or
central lymphoid organs) k w W k ; , uz thk; ep y myyJ G w mi kgG ep eBa c W g G s ;
(secondary or peripheral lymphoid organs) v d g o p f y h k ; K j y e p y ep eBa c W g G s ;
y a N g h i r l f s p l ; K j p r r p F N i t a h d # o i y t o q F f p w J . , uz thk; ep y ep eBa
c W g G s ; vj p n g h U s ; J z b f i s g b j j m t w i w K j p e j ; y a N g h i r l L f S l d ;
N r u f f p l w d . g p d u ; y a N g h i r l L f s ; vj p n g h U s ; J z b f S l d ; r z i l a p l m t w i w
m o p f p l w d .

Kjyep y ep eBa c WgG s ;
(Primary Lymphoid organs)

- gwi t f s p ; / NnguPa] ; i g > ghY j l b f s p ; vYkG k [i [kwWk ; i j k] ; Ruggp Nghdwi t Kjyep y ep eBa c WgG s hFk ; , i t y k Nghir l l f s p ; c wj j p kwWk ; nj h f f ep y j ; N u t Mf at w w p ; gq N w f p l w d . , t t i f y k Nghir l l f s ; xt nt hd Wk ; v j pgnghUs ; J z ba p ; k P F w g G j d i k n f h z t i t . Kjyep y ep eBa c WgG s p ; K j p r r p a i l e j y k Nghir l ; nryf s ; kl L Nk Nehaj i l f f h g G j p w d ; ngww nryf s h f p l w d (Immunocompetent cells). ghY j l b f s p ; B-nryf s p ; K j p r r p vYkG k [i [a p k ; kwWk ; T - nryf s p ; K j p r r p i j k] p k ; e i l n g W f p l w d .

i j k] ;
(Thymus)

- j l i l a h d , u z l f J g G i s n f h z t i j k] > khungYkG Fg ; g d G w k k ; , j a j j p w F Nky h f T k ; mi ke j s s d . i j k r p l ; xt nt h U f J g G k ; gy v z z w w Ez ; f J g G s h y ; Mf f g g l l s s J . Ez f J g G i s , i z g G ; j p t h y ; M d j L g G ; R t u ; g p p f p w l . xt nt h U Ez ; f J g G k ; f h u n l f] ; v d D k ; G w m L f i f A k ; nk L y y h v d D k ; m f m L f i f A k ; n f h z l s s d . f h u n l f] ; g F j a p ; i j N k h i r l l f s ; v d D k ; K j p r r p a i l e j T nryf s ; m l u e j f h z g g L f p l w d . nk L y y h t p ; F i w e j m s t p h d K j p r r p a i l a h j i j N k h i r l l f s ; f h z g g L f p l w d . i j k] p p l e j i j N k h r p l ; v d D k ; k p K f f a h u n k h d ; c w j j j a h f p w l . m J ' T ' nryf i s j ; J z b m t w w K j p r r p a i l a r ; n r a f p w l k w W k ; j i l f h g G j p w d ; n g w w n r y f s h f k h w W f p l w d . g j p l g U t j j p l ; n j h f f j j p ; , r R u g g p n r a y e y p W f p w l . m t t p j j p ; m b N g h] ; j p r g j p P h f t s u f p w l . g p w e j F o e j j f s p k ; t p i y g g U t j j p l u p j j p k ; i j k] ; m j p n r a y j p w l d ; n r a y G u p p w l .

gwi t f s p ; / NnguPa] ; i g (Bursa of Fabaricius) Kjyep y ep eBa c WgG h nraygLf p w l . , i t n g h j f o p g ; G o a p l ; N k w G w j j p ; c s s J . B y k Nghir l l f s ; NnguPa] ; i g a p ; K j p r r p a i l e j j p t o p N e h a j i l f f h g g p ; < L g L f p l w d .

vYkG k [i [
(Bone marrow)

- vYkG k [i [xU ep eBa j p t h Fk ; , J vYk g p l ; gQR Nghd w g F j a p s ; i t f f g g l l s s J . vYkG k [i [a p ; f h z g g L k ; j z l nryf s ; (Stem cells) > F U j a h f f nryf s ; (Haematopoietic cells) v d mi o f f g g L f p l w d . , r nryf s ; nry g p p y ; % y k ; g y f p n g U F k ; M w w i y f ; n f h z l s s d . N k Y k ; , i t j z L r ; nryf s h f N t e B f f p l w d m y y J N t W g h L m i l e j g y N t W , u j j nryf s h f k h w W f p l w j p w d ; n f h z t i t a h f c s s d .

, u z t h k ; ep y m y y J G w m i k T ep eBa c WgG s ;

- , u z t h k ; ep y m y y J G w m i k T ep eBa c WgG s p ; v j pgnghUs ; J z b f s ; xU K f g g L j j g g l b U g g j h y > m t w N w L K j p e j y k Nghir l l f s ; v s p p ; t p d G u a V J t h f p l w l . k z z B y > ep eB , K b r R f s > F l y t h y > t a p w W F l y ; g h i j a p ; c s s N g a u ; j p l f s > l h d r p f s > m b d h a l f s > MALT (N h i o g l y k ; r h u e j ep eBa j ; j p f f s) GALT (F l y ; r h u e j ep eBa j p f f s) BALT (% r R f F o y ; r h u e j ep eBa j p f f s) Nghdwi t , u z t h k ; ep y ep eBa c WgG S f F v L j j f h l f s h F k ;

ep eB K b r R
(Lymph node)

- epz eB, KbrR r pva mt i ut p j Nghd w t bt j i j c i l a J . , i t c l y p d ; Neha ; v j p g G k z t y j j p d ; x U g F j p a h F k ;

Ngau ; j p L f s ; (Peyers's patches) eB t l l t b t j j p ; j b j d f h z g g L k ; x U j p t h F k ; , i t k d p d ; k w W k ; K J n f Y k G c a p p s p d ; r p v F l y p ; c s s N f h i o i a R u f F k ; g l y j j p ; G j e j s s d . Ngau ; j p L f s ; N k f N u h N g [f s > n l d i u b f ; n r y f s ; n r y f s ; k w W k ; B n r y f s ; Nghd w g y N t W t i f a h d N e h a j i l f f h g G n r y f i s f ; n f h z L s s d .

I h d r p f s ; (Tonsils) (mz z I h d r p f s) x U , i z a h d n k d ; j p t h F k ; , i t n j h z i l a p d ; g d G w k ; m i k e j s s d . I h d r p f s ; e p z e B , k z t y j j p d ; x U g F j p a h F k ; , i t n j h w W S f f v j p h f N g h u l t j p ; c j T f p d y d . N k Y k ; , i t c s E i o A k ; g h f B u a h k w W k ; i t u j ; Nghd w E z f p k p i s j L j d e p v j f p d y d .

kz z B y ; (Spleen) x U , u z t h k ; e p y e p z e B a c W g g h F k ; , J t a p w W F o p F N k N y c j u t p h d j j f f n e U f f k h f m i k e j s s d . T k w W k ; B n r y f i s n f h z L s s k z z B y ; n r y t o p k w W k ; j p t t o p N e h a j i l f h g g p ; < L g L f p d y d .

- , i t j p R , i l n t s a p ; E i o f p w v j p g n g h U s ; J } z b i a m o p f p w K j y ; m i k g g h F k ; e p z e B , K b r R f s ; e p z e B , j p t j j d ; t U f p w n g h U l f i s t b f l b g p f f p d y d . k h f N u h N g [f s ; k w W k ; y p N g h i r l L f s ; Nghd w n t s i s a D f f s h y ; e p z e B , K b r R e p k g A s s J . c l y ; K O f f E j w W f z f f h d e p z e B , K b r R f s ; g u t A s s d . , i t x d W d ; x d W e p z e B , e h s q f s h y ; , i z f f g g l L s s d . e p z e B , v d g j n j s p h d x s p C L U t f \$ b a > e p k w w > X l f \$ b a k w W k ; n r y Y f f n t s p a f h z g g L k ; j p t , i z g G j p t h F k ; e p z e B , K b r R f s p d ; t o a h f e p z e B , g h a e j t U k ; NghJ v j p g n g h U s ; J } z b n g h U l f i s t b f l b g p j d t p Q F n r y f s > E z i g n r y f s ; k w W k ; t p y i k g G l a n l d b i u b f ; n r y f s ; M f a t w y h y ; m o p f g g L f p d y d .

- m b d h a l f s ; v d g j t h a p i l a \$ i u g F j p a p ; (Roof of mouth) n k d ; m z z j j f f g p d h y > E f u r p c W g G n j h z i l A l d ; N U k p j j p ; m i k e j s s R u g g a h F k ; m b d h a l f s > v j p g n g h U l f i s c w g j j p n r a j n j h w W F v j p h d n r a Y f f c j t p a p d y d . n g h J t h f , i t t p i y g U t j j p d ; (Adolescence) NghJ R U q f n j h l q f p K j p f h y j j p ; (Adulthood) k i w e j t p f p d y d .

- f h u n l f] > g h u f h u n l f] ; k w W k ; n k L y y h M f a % d W m L f f s ; e p z e B , K b r r p ; c s s d . n t s p m L f f h d f h u n l f] p ; B - y p N g h i r l L f s > N k f N u h N g [f s > E z i g n l d b i u b f ; n r y f s ; M f a i t c s s d . f h u n l f] f F f R o c s s g F j p g h u f h u n l f] ; M F k ; , j p ; V u s k h d T - y p N g h i r l L f s ; k w W k ; t p y i k g G n f h z t n l d b i u b f ; n r y f s ; M f a i t c s s d . n k L y y h t p d ; c s g F j p a p ; F i w e j m s t p h d B - y p N g h i r l L f s ; c s s d . M d h y ; m j p ; n g U k g h y h d i t v j p g n g h U s ; % y f \$ W f i s c w g j j p n r a A k ; g s h j k h n r y f s h F k ; e p z e B , K b r R g F j p s h d f h u n l f] > g h u f h u n l f] ; k w W k ; n k L y y h g F j p t o a h f e p z e B , k p e p h d k h f n r y Y k ; NghJ t p Q F n r y f s ; k w W k ; n l z i u b f ; n r y f s ; e p z e B , t o a h f t U k ; v j p g n g h U s ; J } z b f i s t b f l l f p d y d . e p z e B , K b r i r t p L e p z e B , n t s p a W k ; NghJ e p z e B , K b r R f S f f s ; E i o e j v j p g n g h U s ; J } z b f F v j p f n k L y y h t p d ; g s h j k h n r y f s ; R u e j V u s k h d v j p g n g h U l f i s j d D i d ; v L j d r ; n r y f p d . y p N g h i r l L f s p d ; v z z p i f m j p u p F k ; NghJ k ; j i l f f h g G J y q f i y M w w Y l d ; n r a y g L j d k ; NghJ k ; e p z e B , K b r R f s ; t e F t i j n j s p h f f h z K b f p d . , t t P f k ; N e h a ; n j h w w p d ; m w F w a h F k ; c l n y q F k ; e p z e B , K b r R f s ; g y F O f f s h f c s s d . m b f f b t e F k ; e p z e B , K b r R f s ; f O j d > f e j h i l > f f f q f s ; (armpits) k w W k ; n j h i l , L f F M f a g F j p s p ; f h z g g L f p d y d .

N f h i o g l y k ; r h u e j e p z e B a j ; j p f f s ; (MALT) c z T k z t y k > R t h r k z t y k ;

kwWk; r pVr Ef , dngngUff ghi j a y; r pva mst y; gut pAs s d. MALTy; Vuhs kh d
vz z p i; fa y; y pNghi r l Lf s p; ti fahd T kwWk; B nryf s; gsh j kh nryf s;
kwWk; Nkf Nuh/ Ng[f s; Mf pait c s s d. , it N hi o vgp p a glyj j p; t o a h f
t Uk; vj pgnghUs; J}z bfi s mo p f p wd.

Fly, r h e j e z e B a j; j p f f s; (GALT) N hi oggly k; r h e j e z e B a j; j p f f s p;
xU gFj p a h Fk; , it Fly y; Ei o A k; Ez Z a p; f p k p s y; (vj pgnghUs; J}z bfi s)
, Ue j c li y ghJ f h f Fk; mi kgghf nray gL f p wd.

%r Rf Foy; r h e j e z e B a j; j p f f s; (BALT) N hi oggly k; r h e j e z e B a j;
j p f f s p; xU gFj p a h Fk; , it e z e B a j p f f s h y; (l h d r y f s > e z e B k b r Rf s >
e z e B Ez i g f s) Mf f g g l s s d. , it E f u r r p F o p s y; , Ue j Ei u a B y; t i u A s s
Rt h r g; gi j a p; N hi og; gl y j j y; f h z g g L f p wd.

Nehaj j i l f f h g G k z t y j j p; nryf s;
(Cells of the immune system)

- Nehaj; j i l f f h g G k z t y k; x d i w x d W r h e j gy nryf s h y; Mf f g g l s s d.
, r nryf s; Ez f p k p s; kwWk; G W N e h a; f l b nryf s p; t s u r r p Mf p a t w y p k p l e j
c li y ghJ f h f f p wd.
- , e j mi d j j t i fahd nryf S k; gFj p j p wd; (Pluripotent) n f h z t F U j p a h f f j z L
nryf s y; (Haematopotic stem cells) , Ue j N h d w a i t a h Fk; x t n t h U j z L nryf Y k >
r p g g Z f f s > n t s i s a Z f f s; kwWk; g p s l n y l L f s; Mf p a mi d j j j A k; c U t h f Fk;
j p i d g; ngw W s s d. vj pgnghUs; J}z bfi s F w g g h f , d k f z L m t w W n f j p h d
j i l f h g G J y q f i y n t s g g L j j g i t y p N g h i r l L f s; k l L N k. , y f f w w
j i l f h g G J y q f y > vj pgnghUs; J}z bfi s K d d p y g g L j j j y; kwWk; i r l N h i f s;
c w g j j p Mf p a t w i w , u j j j j y s s g p t i f n t s i s a Z f f s; n r a f p wd.

, u j j j j y; c s s nry; nghU l f s;

nryt i f	nryf s p; vz z p i f /μl	t p f f h L
, u j j r p g g Z f f s;	4200-600- 6500-900	-
, u j j n t s i s a Z f f s;		
J f s f s w w n t s i s a Z f f s;		
y p N g h i r l L f s;	1500 – 4000	20-30
N k h N d h i r l L f s;	200 – 950	2-7
J f s ; c s s n t s i s a Z f f s;		
e p A + N u h g y f s;	2000 – 7000	50-70
N g N h g y f s;	50 – 100	<1
, N a h r p d h g y f s;	40 – 500	2-5
g p s l n y l L f s;	150-900 – 500-900	

y p N g h i r l L f s;

- , u j j j j y s s n t s i s a Z f f s y; V w j j h o 20-30% y p N g h i r l L f s; M F k; , r nryf y p;
ngUkgFj p a c l f U e p g g A s s e p y a y; r pva mst y h d i r l N h g s h r k; k l L k;
f h z g g L f p w. B kwWk; T v d , u z L t i f y p N g h i r l L f s; c s s d. , U t i f
nryf S k; v Y k G k [i [a y; N h d W f p w d. , j y; 'B' nryf s; v Y k G k [i [a p y N a
j q f p t s u e j K j p r r p mi l e j B- y p N g h i r l L f s h f k h W f p w d. g p d u, R w N w h t
k z t y j j p; t o a h f c l n y q F k; R w w p t U f p w d.

- , t wv; r; , ujjj Na j qfpt p kwi t , uz tk; ep y ep eBa c WgG s hd ep eB, KbrR> kz z B; Mf at w; w nrdwi lf pl wd. T-y k Ngh i rl Lfs; vYkG k[i [a p l e j nt s p a w p i j k i] mi l e j K j p r r p mi lf pl wd. K j p e j T l d B nryfs; Nghy N T nryf S k; mNj gFj a p Na nrdW N Uf pl wd. y k Ngh i rl Lfs; j qf s; guggp; kP c z uNt wgp G j q f i s g; ngwW s d. B- nryfs pl; Gwggugg; f h z ggLf pl w c z uNt wgp s; (Receptors) v j p g n g h U s; J z b f S l d; , i z e j T l d; B- nryfs; J z t g g l L > t p ut hf ngUf f k i l e j g s h j k h nryf i s c w g j j p n r a f pl wd. g s h j k h nryf s; v j p g n g h U i s c w g j j p n r a f pl wd. r; ; 'B' nryfs; v j p g n g h U i s c w g j j p n r a a k y; ep dt h w w y; nryfs; , uz tk; ep y j i l f f h g G J y q f y f s ; (Secondary Immune Responses) < L g L f pl wd. T-y k Ngh i rl Lfs; v j p g n g h U s f i s c w g j j p n r a t j p i y. k h w h f > v j p g n g h U s; J z b K d d p y g g L j j k; N e h A f f p nryf i s mi l a h s k; f z L m o p f f pl wd. T-nryfs ; c j t p T-nryfs > n f h y y p T-nryfs; v d , U n g U k; t i f f s; f h z ggLf pl wd.

- c j t p T-nryfs > i r l N h i f d; v D k; N t j p g n g h U i s nt s p a w w f pl wd. , t N t j p g n g h U s B-nryf i s j; J z L f pl wd. c l n y q F k; R w w p U k; n f h y y p T-nryfs > N r j k i l e j nryf i s A k; n j h w w f f i s A k; m o p f f pl wd.

- N k w f ` z t nryf i s j; j t p i j > e p A l N u h' g p f s; k w W k; N k h N d h i r l; nryf S k > nry; t p Q q f y; K i w a p; m a y; nryf i s m o p f f pl wd. N k h N d h i r l L f s; n g u a nryf s h f > K j p r r p a i l e j J k; N k f N u h' N g l f s; v d W mi o f f g g L f pl wd. , i t A k; m a y; c a p p i s > nryt p Q q f y; K i w a p; m o p g d t h F k;

Vj p g n g h U s ; J z b f s ; (Antigens)

- V j p g n g h U s ; J z b f s ; v D k ; n r h y Y f F , U t p k h f n g h U s ; n f h s s g g L f p w . X d W , i t j i l f f h g G J y q f i y c z t h f F k ; % y f \$ W i s t p f f f p w . k w n w h d W K d d u ; c U t h f a v j p g n g h U S l d ; t p d G u A k ; % y f \$ W i s f ; F w p f f p j . n g h t h f v j p g n g h U s ; J z b f s ; v d g i t f z L g p f f f ; \$ b a j i l f f h g G J y q f y f i s V w g L j j k ; n g u a r p f y h d % y f \$ W i s h f k ; N k Y k ; x U F w g g p t v j p g n g h U s ; m y y J T-nry; G w V w g A l d ; t p d G u A k ; x U n g h U N s v j p g n g h U s ; J z b v d g g L k ; N k Y k ; , r n r h y > j i l f f h g G J z b (Immunogen) v d g j w F , i z n g h U l n r h y y h f g a d g L j j g g L f p w .

K j d i k j p n g h U j j v j p g n g h U s ; J z b f s ; v d g i t nryf s pl; G w g u g g y ; f h z g g L k ; v j p n g h U s ; J z b f s h f k ; , i t j i l f f h g G J y q f y f i s J z t j d ; t p s t h f x N u , d c a p p S f f p l N a k h w w g g L k ; c W g G s ; e p h f u p f g g L f p w . (Rejection of Allografts)

- j i l f f h g G J z b (Immunogen) v d g i t j i l f f h g G J y q f y f i s J z t f \$ b a x U % y f \$ W M F k ; ` h g n l d f s ; (Haptens) v d g i t j i l f f h g G J y q f i y j ; J z t h j > M d h y ; V w f d N t c U t h f f g g l t F w g g p t v j p g n g h U S l d ; t p d G u a f \$ b a j h F k ;
- v j p g n g h U s ; J z b f n f j p h d j i l f f h g G J y q f y f i s m j p u p f n r a f pl w N t j p g n g h U s ; J i z A f f p s ; (Adjuvants) v d g g L k ; v g p N h g ; (Epitope) v d g i t v j p n g h U s ; J z b a p l ; n r a y k p F g F j a h F k ; N k Y k ; , J v j p g n g h U s ; J z b e p z a f \$ W i s h f k ; g h u h N h g ; (Paratope) v d g j v j p g n g h U s ; J z b g p z A k ; g F j a h F k ; v j p g n g h U s pl; g F j a h d , J v j p g n g h U s ; J z b f i s f ; f z t w e j m t w M d ; g p z f pl wd.

v j p g n g h U s ; J z b f s pl ; t i f f s ;

- c Ut hf f j j p l ; m b g g i l a p ; v j p n g h U s ; J } z b f i s ' G w e N j h d w p v j p n g n g h U s ; J } z b f s ; k w W k ; ' m f e N j h d w p v j p n g n g h U s ; J } z b f s ; v d , U t i f a h f g r o p f y h k ;

v j p n g n g h U s ; c U t h f F k ; j p w d ; (A n t i g e n i c i t y) v d g J x U v j p n g n g h U s ; J } z b x U F w g g b t j i l f f h g G J y q f y h y ; c U t h d v j p n g n g h U S l d ; t p d G u a m D k j p F k ; g z g h F k ;

- E z Z a p p s > k f u e j J f s f s ; k U e j n g h U l f s ; k w W k ; k h R g L j j p s ; n t s p # o y p ; , U e j t p e N j h k g a p l ; c l y p ; E i o t j h y ; m i t f s G w e N j h d w p v j p n g n g h U s ; J } z b f s ; v d m i o f f g g L f p l w d . j d p c a p a p l ; c l Y f F s N s c U t h F k ; v j p n g n g h U s ; J } z b f s ; m f e N j h d w p v j p n g n g h U s ; J } z b f s h F k ; v . f h k d p , u j j t i f v j p n g n g h U s ; J } z b f s ;

v j p n g n g h U s f s ;
(Antibody)

- v j p n g n g h U s ; J } z b f S f F v j p h f c w g j j p n r a a g g L k ; G u j % y f \$ W f N s v j p n g n g h U l f s ; m y y J , k A N d h F N s h G y p l ; (I g) v d g g L k ; , i t v j d h y ; c U t h f f g g l t N j h m e j v j p n g n g h U s ; J } z b N a h L k l L N k t p d G u a f \$ b a j h F k ; e k ; c l Y f F s ; N e h A f f p s ; c s E i o e j T l d ; m t w W F v j p h f B - y p , N g h i r l l f s > v j p n g n g h U l f s ; v d D k ; G u j g ; n g h U l f i s c w g j j p n r a f p l w d . v d N t v j p n g n g h U s ; J } z b f S f F v j p h f B - n r y f s ; c w g j j p n r a A k ; n r y f s ; g s h j k h n r y f s v d g g L k ; c l w n r a y a k w W k ; c a p N t j a g z G i s m b g g i l a h f f ; n f h z l v j p n g n g h U l f s ; I g G (f h k h) I g M (k A) I g M (M y / g h) I g D (n l y t h) k w W k ; I g E (v g r p h d) v d t i f g g L j j g g l L s s J .

- 1950 f s p ; N g h u n l u ; (P o r t e r) k w W k ; < n l y n k d ; (E d e l m e n) M f p a h u > n r a j N r h j i d f s p l ; K b t p > , k A N d h F N s h g p l ; m b g g i l m i k g G f z L g p f f g g l t J . , e j v j p n g n g h U s ; Y - t b t m i k g G d ; e h d F g h y p g g i l L r q f p p i s n f h z t j h F k ; m t w w p ; x j j m i k g G l a > e p k ; F i w t h d > , u z l , y F t h d m y y J N y r h d r q f p p S k ; (L - r q f p p s) e p k ; m j p k h d , u z l f d k h f r q f p p S k ; (H - r q f p p s) c s s d . , k % y f \$ w p l ; , y F t h d r q f p p s ; V w j j h o 25000 l h y t d ; % y f \$ W v i l i a A k ; (V w j j h o - 214 m k p d h m k p k) f d k h d r q f p p s ; V w j j h o 50000 l h y t d ; % y f \$ W v i l i a A k ; (V w j j h o 450 m k p d h m k p k) n f h z L s s d . g h y p g g i l L r q f p p s ; i l - r y i g L (- S - S) g p z g g h y ; x d w h f , i z f f g g l L s s d . x t n t h U , y F t h d r q f p p A k ; x U f d k h d r q f p p A l d ; , i z f f g g l L s s J . m N j N e u j j p ; , u z l f d k h d r q f p p s ; x d W d ; x d W , i z f f g g l L Y - t b t m i k g i g c U t h f F f p l w d . v d N t > v j p n g n g h U i s H 2 L 2 v d f F w g g b f p l w d u ; V w j j h o e L g g F j p a p > m i r A k ; f p ; (H i n g e) m i k g g p d f d r q f p p s ; n g w W s s d .

- x t n t h U r q f p p A k ; (L k w W k ; H) , u z l K i d f i s f ; n f h z L s s J . x d W C - K i d a h F k ; (f h u g h f i j y) k w n w h d W N - K i d m y y J m k p d h K i d a h F k ; X u ; , k A N d h F N s h G y p l ; , u z l g F j p s ; c s s d . m t w w p ; k h W g L k ; g F j p (V) x U K i d a p k ; (V a r i a b l e r e g i o n) n g u a e p y a h d g F j p (C) (C o n s t a n t r e g i o n) , d n d h U K i d a p k ; m i k e j s s d . n t t N t W v j p n g n g h U s ; J } z b f N s h L t p d G u a k ; v j p n g n g h U l f s p ; g y N t W g l t V g F j p s p l ; f h z g g L f p l w d . M d h y ; m t w w p l ; C g F j p s ; m i d j j v j p n g n g h U l f s p k ; x d w h f , U f f p l w d . v d N t > x w i w v j p n g n g h U s p l ; x t n t h U i f a p k ; c s s f d k w W k ; , y F r q f p p s p l ; V g F j p s ; , i z e j v j p n g n g h U s ; J } z b e p z a f \$ W f s ; n g h U e j t j w n f w w F w g g b t t b t k ; n f h z t v j p n g n g h U s ; J } z b g p z g G , l j i j c U t h f F f p l w d . , j d ; t p s t h f x t n t h U x w i w g g b v j p n g n g h U s p k ; , u z l v j p n g n g h U s ; J } z b g p z g G , l q f s ; f h z g g L f p l w d . v j p n g n g h U s ; x w i w g ; g b a p l ; j z t h f , U f f f \$ b a ' C ' g F j p v j p n g n g h U s p l ; t i f i a e p z a p f p w l . m N j N t i s a p ; m i d j j v j p n g n g h U S f f h d n g h j N t i y f i s A k ; n r a f p l w d . v j p n g n g h U S f f h d n g h j N t i y f i s A k ; n r a f p l w d . v j p n g n g h U s ;

J}z bfi s j pgi la nra j y; (Agglutination)> t Bgbt hf Fj y; (Precipitation)> mt wvvd ; er; r rkep ygl j y; (Neutralization) kwWk; vj pgnghUs ; J}z bf s pl ; kP Nky ; Gr R nra j y; (Opsonisation) Nghd w gz pi s , kAND hFNs hgpl ; nra f pl vd .

vj pgnghUs ; J}z b kwWk; vj pgnghUs ; , i l t p d f s ;
(Antigen and antibody interaction)

- xU vj pgnghUs ; J}z b kwWk; vj pgnghUs ; f S f f p l a h d t p d Na j p t t o p m y y J vj pgnghUs ; t o p N e h a j j i l f f h g G F m b g g i l a h f m i k f p l y d . vj pgnghUs ; J}z b kwWk; vj pgnghUs ; f S f f p l a h d t p d % d W e p y f s p ; e i l n g W f p l y d . K j y e p y a p ; vj pgnghUs ; J}z b vj pgnghUs ; \$ l i k g G c U t h f p l . , u z t h t J e p y a p ; j p g i l a n r a j y ; k w W k ; t B g b t h j y ; N g h d w n r a y f s ; e i l n g W f p l y d . % d w h t J e p y a p ; vj pgnghUs ; J}z b f i s m o p j y ; m y y J e r ; r r k e p y g g l j j y ; M f a i t e i l n g W f p l y d .

vj pgnghUs ; J}z b - vj pgnghUs ; t p d a p l ; , i z g G t p r

- , t t p r a h d J 3 f h u z p s h y ; m i k f p l y d . , i t vj pgnghUs ; J}z b kwWk; vj pgnghUs ; , i l N a a h d n e U f f k > r f g p z g G m y y h j (Non covalent) m y y J % y f \$ W f s p l N a a h d t p r k w W k ; vj pgnghUs ; < u G M f a i t a h F k ;
- J}z b A k ; vj pgnghUs k ; n e U f f k h f n g h U e j p l h y ; , i z g G c W j a h f , U f F k ; M d h y ; m i t t p p a U e j h y ; , i z g g p l ; t y p k F i w t h f , U f F k ; vj pgnghUs ; J}z b i a A k ; vj pgnghUs i s A k ; g p z f f \$ b a g p z g G r f g p z g g y h j g z G n f h z t j h F k ; k p e p y t p r g p z g G s > k p e p y t p r g p z g G s > i l u d ; g p z g G t h d t u t h y ; M w w y ; k w W k ; e t t y f f g p z g G M f a d r f g p z g g w w g p z g G s h F k ; x U vj pgnghUs ; J}z b a p l ; e p z a f \$ W f S f F k ; x U vj pgnghUs p l ; g p z g g p j j p F k ; , i l N a a h d t p d f s p l ; t y p k N a vj pgnghUs ; < u G v d g g L k ;
- vj pgnghUs J}z b - vj pgnghUs ; t p d f s p l ; g a d g h l f s h t d : , u j j g u t h w y j j p l ; N g h j , u j j t i f f i s e p z a p j y > n j h w W f p l k p i s f z t w p j w f h d r B k ; r h u e j c W j p l j j k ; N h j i d > m a y n g h U l f i s f z t w p j w f h d j i l f f h g G k j p g P b y h d N h j i d > r B j j p ; G j k ; c s s j h v d g i j f ; f z t w a c j T k ; N h j i d k w W k ; r p j i l f f h g G F i w t N e h a f s p l ; g z G i s f z t w a k ; N h j i d N g h d w t w v v ; J}z b - vj pgnghUs ; t p d n g u p k ; g a d g l f p l .

vj pgnghUs ; J}z b kwWk; vj pgnghUs ; t p s f s p l ; t i f f s ;

- t B g b t h j y ; (p r e c i p t i n) : f i u a f \$ b a vj pgnghUs ; J}z b kwWk; vj pgnghUs ; M f a t w W f p l N a a h d t p d f s ; % y k ; f h z f \$ b a t B g b t c U t h f p l . , J t B g b t h f t p d (Preciptin reaction) v d g g L k ; vj pgnghUs ; J}z b A l d ; t p d G u e j t B g b T f i s c U t h f F k ; vj pgnghUs f s ; t B g b t h f f p s ; (Preciptins) v d m i o f f g g l f p l y d .
- j p l r p m i l j y ; (A g g l u t a t i o n) : x U J f s ; j d i k n f h z t vj pgnghUs ; J}z b vj pgnghUs l d ; t p d G u a k ; N g h j m j j f s ; vj pgnghUs ; J}z b f s ; j p g i l f p l y d m y y J j p l r p m i l f p l y d . , J j p l r p t p d m y y J j p g i l j y ; t p d v d W m i o f f g g l f p l y d . j p g i l j i y c U t h f F k ; vj pgnghUs ; j p s p (m f @ l b d p l) v d g g l f p l .
- N k y G r h f f k ; m y y J N k k g l j j g g l t x l l j y ; (O p s o n i z a t i o n o r E n h a n c e d a t t a c h m e n t) : x U N e h A f f p a x U t p q f p n r y ; r p j j N h m y y J t p q f p a h m o p f m i l a h k p j i y f ; F w p f p l . N k y G r h f f K i w a p ; N k y G r h f f p (Opsonin) v d g g L k ; vj pgnghUs > N e h A f f p a p l ; n r y t t p ; c s s c z u ; N t w g p l d ; (Receptor) g p z f p l y d .

gð z gG VwgLj j ggl t Tl d ; t ðqfp nryfs ; (Phagocytic cells) NkyGr nraaggl t NehAfffðis Nehffp <uffggLf pl wd . , j dhy ; nry ; t ðqFjy ; mjð j ði kAl d ; eðOk ; vdNt > NkyGr hffk ; vd gJ NehAfffðis NkyGr hffp (Opsonin) vd ðk ; nghUs hy ; %b mi lahs kðL Nehajji lffhgG nryfs ; mt w w moggj wF t op nrajy ; MFk ;

- **eLeþ ya hffk ; (Neutralization):** vj pgnghUs ; Jjz b - vj pgnghUs ; , i l Na ahd , t t ð d a p l ; NghJ ghf Bua h kwWk ; i t u j ; Mf a t w w l ; Gwer Rf s ; (Exotoxins) Fwggðl vj pgnghUs fs ; %yk ; nraoðf nraj nt s ða w w g g L f p l w d . eLeþ ya h f f j j y ; vj p n g h U l f s ; er R vj p n g h U l f s ; (Anti toxins) vd mi o f f g g L f p l w d . , e j er R vj p n g h U l f s ; ghf Bua Gwer R my y J K w p j er R (l h f r h a l) t w F vj p h f t ð e N h k g a p l ; n r y f s h y ; c U t h f f g g L f p l w d .

j LgG kUeJ f s ; (Vaccines)

- xU Fwggðl Nehafnfjphf nrayj wD s s ngwgglt Nehajji lffhgG ð dj ; j u f \$ b a c a p a j ; j a h u p N g j L g G k U e J v d g g L k ; , J m e j N e h a f f ð k p i s x j j > g y t ð k h f f g g l t m y y J n r a y h f f k p e j m y y J n f h y y g g l t E z Z a p a h f N t h m y y J m t w w l ; er R g n g h U s f s h f N t h m y y J m j d ; G w g g u g G G j k h f N t h , U f f y h k ; j L g G k U e J f s ; e k J c l Y f F i t u j ; k w W k ; g h f B u a h t y p l e j j d i d v t t h W g h f h j j f ; n f h s s N t z l k ; v d W f w g p f p l w d . j L g G k U e J f s > k p r ; r p a m s T f s y ; n r a y h f f k ; e P f g g l t m y y J g y t ð k h f f g g l t i t u j ; m y y J g h f B u a h i t N a h m y y J m t w w l ; g F j p i s N a h n f h z b U f f p l w d . m J e k J j i l f f h g G k z t y j i j v t t p N e h A k ; c z t h f h j e p y a y ; m e N e h a ; f ð k p i s m i l a h s k ; f h z m D k j p f p l w d . r y j L g G k U e J f s ; x U K i w f F N k y ; n f h l f f g l N t z l k ; (c a & l t j L g G k U e J w w k) . v j p f h y j j y ; N e h a f f ð k p s ; e k J c l i y c z i k a h f j h f F k N g h N e h a j j i l f f h g G m s p g i j , J c W j p n r a f p l w d .
- j L g G k U e J f s ; N e h a j ; j L g g h f f n r a y ; K i w f i s J t q F f p l w d . K j y > , u z t h k ; k w W k ; % d w r k ; j i y K i w j ; j L g G k U e J f s ; v d j L g G k U e J f s ; t i f g g L j j g g l l s s d . K j y ; j i y K i w j L g G k U e J N k Y k ; t ð a k p e j c a p l s s j L g G k U e J > n f h y y g g l t E z Z a p a i s f ; n f h z t j L g G k U e J k w W k ; K w e j er R v d t i f g g L j j g g L f p l w d . t ð a k p e j c a p l s s j L g G k U e j y ; t a j h d > F i w t h d t ð a k ; n f h z t i t u j f s ; g a d g L j j g g L f p l w d . (v . f h) j l t k i k > G t h s k i k k w W k ; & n g y y h (M M R) k w W k ; r p l d k i k (N t u n r y y h) j L g G k U e J .
- n f h y y g g l t (n r a y p f f n r a j) j L g G k U e J f s ; v d g i t n t g g k ; k w W k ; g w K i w f s h y ; n f h y y g g l t i t m y y J n r a y p f f k ; n r a a g g l t i t a h F k ; v . f h . r h y f ; N g h y ð a h j L g G k U e j . K w e j er R j L g G k U e j y > g h f B u a h m y y J i t u l f s h y ; R u f f g g l t er R m y y J N t j p n g h U s f s ; c s s d . , i t N e h a ; n j h w w l ; j ð t p s T f S f F v j p h d N e h a j i l f h g i g e k f F m s p f p l w d . (v . f h) K j j L g G k U e J (D P T) (n j h z i l m i l g g h d > f f f t h d ; - , U k y ; k w W k ; , u z [d d p .
- , u z t h k ; j i y K i w j L g G k U e J f s ; v d g i t N e h A f f ð s p l ; G w g g u g G v j p n g h U s ; J j z b f i s f ; n f h z t i t a h F k ; (v . f h) f y y B y ; m o w r p B j L g G k U e J . % d w r k ; j i y K i w j L g G k U e J f s ; n r a w i f a h f j a h u p f g g l t J j a i k a h d M w w y ; k p f j L g G k U e J f s h F k ; j L g G k U e j p l ; r k e j j a G u l r p b . v d ; V j L g G k U e j m y y J k W N r u f i f j L g G k U e j M F k ; (g h k ; 1 0 y ; t p p h f t s f f g g l l s s J)

j L g G k U e J f i s N e h a ; j ð F k ; k U e j h f g a d g L j j k ; K i w j L g G k U e j r p p i r v d g g L k ; l h f t u ; v l t u t ; n [d d u ; 1 7 9 6 y ; n g u a k i k N e h a f f h d j L g G k U e j K j d ; K j y y ; j a h u p ; h u ; N g h y ð a h j L g G k U e j (n f h y y g g l t E z Z a p a i s n f h z t j L g G

kUeJ) lhf l h; N h d e r h y f; v d g t u; j a h u p j h u; t h a; t o p v L j j f n f h s s f \$ b a
t e a k p e j; c a p s s N g h y d a h j L g G k U e j; j l h f l u; M y g u t; r h g p l; v d g t u; j a h u p j h u;
Y j a p; g h j l u; (1885) n t w e h a f b > M e j u h f j; k w W k; f h y u h N e h a f f h d j L g G k U e j f i s
f z l g p j j h u; B C G j L g G k U e J f h y n k l; k w W k; F a u p l; M f p a h u h y; f h r N e h a f F v j p h f
1908 M k; M z l g p h d r p; j a h u p f g g l l J.

**j LgG kUeN wyk; kwWk; Nehaj j Lggf f k;
(Vaccination and Immunization)**

- j LgG kUeN wyk; v d g J F w g g p t; N e h a f F v j p h d N e h a j i l f f h g i; g V w g L j j t j w f h f
e k J c l y p; j L g G k U e j; j n r Y j j t j h F k; N e h a j j L g g h f f k; v d g J x U F w g g p t;
N e h a f F v j p h d N e h a j j i l f f h g i; g e k J c l y; c U t h f F t j h F k; N e h a j L g g h f f k;
v d g J j L g G k U e N w y j; p F g w F e k J c l y p; V w g L k; c z i k a h d k h w w q f i s
F w p f p w. j L g G k U e j f s; N e h a; f p k p S f F v j p h f n r a y G u e j; N e h a; f p k p s; F w p j
j f t y f s; e p d t h w w h f g j a g g l f p w. j d h y; u z l h t J K i w a h f m e N e h a f p k p e k;
c l y p; E i o A k; N g h j t p u t h f m i j n t s p a w w f p w. x U K i w e k J c l y;
N e h a f n j p h f n r a y g l f w W h f h z l h y; m e N e h a f F v j p h d j i l f f h g g p d e k J
c l y n g w W p t J v d n g h U s n f h s s y h k;

**k p f c z u k (k p f j i l f f h g G J y q f y; n r a y)
Hyprsentivity (Overactive Immune Response)**

- k d p u f s p; r p u; j k J F w W G w j j p; c s s r p n g h U l f S f F v j p h f x t t h i k i a
n f h z l s s d u; F w W G w j j p; f h z g g L k; r p N e h a; v j p g G J z b f i s e k J c l y;
v j p n f h s S k N g h j e k J j i l f f h g G k z t y k; k p f J y q f i y V w g L j j t J x t t h i k
v d g g L k; t u k G k a j i l f f h g G J y q f Y f F f; f h u z k h d n g h U l f s; x t t h i k J z b f s;
(Allergens) v d m i o f f g g l f p l w d. x U x t t h i k J z b v d g J x t t h i k t p d f i s
V w g L j j k; x U v j p g n g h U s; J z b M F k; X t t h i k J z b f s; e k J c l i y m i l e j
r p n e h b f s p; x t t h t p d f s; n j h l q f p V w j j h o m i u k z p N e u k; t i u e B f f p w.
k f u e j J f s f s > J j R f s p; c s s r p W z z p s; (Mites) k w W k; G r r p s p; f h z g g L k;
r p t i f e r R G j q f s; M f a i t n g h j t h d x t t h i k J z b f S f F
v L j j f f h l f s h F k; J k k y; f h a r r y; (Hay fever) k w W k; M j j k h M f p a t x t t h i k f F
v L j j f f h l f s h F k; J k k y > f z f s p; e B N h j j y > % f F x O F j y; k w W k; R t h r p g j p;
r p k k; N g h d w i t x t t h i k t p d a p l; m w F w p s h F k; I g E k w W k; k h j l n r y f s h y;
n r a y g L j j g g L k; k p f j i l f f h g G J y q f y f s p l; x U t i f N a x t t h i k v d g g L k;
k h j l; n r y f s h y; n t s p a w w g g L k; p l k p l; k w W k; n r u l N h d p l; N g h d w
N t j p n g h U l f s h y k; x t t h i k V w g l y h k; m d h i g y h f r p; v d g J c l d b a h f V w g L k;
k p f c z u t h f f t p d a h F k; J j p u; v d K i w a h f > j P p k h f k w W k; c l d b a h f
N j h d W k; m j p P p a x t t h i k t p d a h F k;

**ji lffhgG Fi wT Neha;
nrayj pvd wv ji lffhgG J y qf y; (vat] ; - AIDS)**

- ji lffhgG kz tyjj p; xdW myyJ mj wFNkyhd Mfff\$Wf s p; nray pggghy; ji lffhgG Fi wT ep y VwgLf wJ. Kjyep y ji lffhgG Fi wghLfs; kugay; Fi wgh L f huz qfshy; VwgLf pJ. , uz tk; ep y ji lffhgG Fi wghLfs; Neha; nj hWf s > fj p; t PR> nryr p j f Fk; kwWk; Nehajji lffhgi g xLf Fk; kUeJ fs; Mf p at wvhy; VwgLf pJ.
- vat] ; vd gJ 'ngwgl t Nehajji lffhgG Fi wT r p t Nhk; (Acquired Immuno Deficiency Syndrome) vd ggLk; , eNeha; xUt w t hoehs p; j hkhf N ngwWf; nf hz t ji lffhgG kz ty Fi wgh L Neha hFk; , J g p T Nehay y. vat] ; Neha; (HIV) kd p Nehajji lffhgG Fi wT i t u] ; nj hWvhy; VwGLt j hFk; , ej i t u] > c j t p T-nryf i s N uen j Lj d nj hWf pJ. Neha f p k p nj hWvya c j t p T-nryf s hy; vj p g n g h U s ; c z t h f Fk; B nryf i s J z t Kbahy; Nght j hy; , t i t u] ; nj hWf F vj p h d , awi f ji lffhgG el t b f i f f s ; N h y t p W f p d w d . kugay; gz G s ; mbggi l a p k > vj p n g h U s ; J z b f s p ; N t W g h b d ; mbggi l a p k > vr ; l . t p l > vr ; l . t p l v d , Ut i f a h f vr ; l . t p t i f g g L j j g g l L s s J .

vr ; l . t p a p ; mi kgG

- kd p d p ; Nehajji lffhgG Fi wT i t u] ; 'nyd bi t u] ; Ngup j i j r h u e j J . , t i t u] k p d Z Ez Nz h f f p t o p a c w W n e h f F k ; N g h J 100-120 nm t p t K k > ml u e j i k a k ; k w W k ; y p N g h G u j c i w i a A k ; n f h z t N f h s t b t p ; f h z g g L f p J . N k y c i w a p ; g p 41 k w W k ; g p 120 v d w i o f f g g L k ; f p s f n f h G u j Ez K l f s ; (Spikes) f h z g g L f p d w d . , j d ; i k a j j p ; 2 n g u a x w i w , i o M u y v d ; V f f s ; c s s d . , e j M u y v d ; V f f S l d ; u p u j b u h d] f p g N] ; n e h j p s ; , i z e j f h z g g L f p d w d . N k Y k ; , j D l d ; G u h b N a] ; k w W k ; u p g h e R f s p a] ; n e h j p S k ; f h z g g L f p d w d . , j d ; i k a k ; N f g r p ; v d w G u j c i w a h y ; # o g g l L s s J . N f g r p ; c i w i a n j h l u e j N k l u p] ; G u j c i w x d Y k ; c s s J .

vr ; l . t p f l j j g g L j y ;

- ngUkghY k; Nkf NuhNg[; nryf S f F s ; vr ; l . t p i t u] ; mj p k ; f h z g g L f p J . n r y Y f F n t s p a M W k z p N e u k ; k l L N k c a p t h O k ; , e j i t u] > n r y Y f F s ; 1.5 e h f s ; t i u c a p t h o f p d w d . g h J f h g g w w c l y c w T > g h j p f g g l t e g u p ; , u j ; n j h u G n f h z t C r p s > c V g G k h w k ; , u j j V w w k ; k w W k ; vr ; l . t p g h j p f g g l t j h a p ; % y k ; F o e j j f F V w g L k ; N e u b f l j j p ; v d g y t o p s p ; % y k ; vr ; l . t p f l j j g g L f p d w d . G r p s p ; t o a h f N t h r h j h z n j h L j y ; t o a h f N t h vr ; l . t p g u T t j p i y .
- xU kd p d p ; c l y p ; E i o e j g p w F > vr ; l . t p N k f N u h N g [; n r y f s p ; E i o e j j d D i l a M u y v d ; V k u g Z j ; n j h F j p a u p u j ; b u h d] f p g N] ; n e h j p a p ; c j t p a h y ; i t u] p ; b . v d ; V t h f k h w w p ; n f h s f p J . , e j i t u] ; b . v d ; V t p l e N h k g p n r y f s p ; b . v d ; V T l d ; , i z e j n j h W V w g l t n r y f i s i t u] ; J f s f i s c w g j j p n r a a i t f f p J . , t t h W N k f N u h N g [f s ; n j h l u r r a h f i t u] f i s c w g j j p n r a t j d ; % y k ; m i t vr ; l . t p n j h o p w r h i y a h f n r a y g L f p d w d . m N N e u j j p ; c j t p T y p N g h i r l L f f s p s ; E i o e j vr ; l . t p n g U f p r e j j p i t u] f i s c w g j j p n r a d n f h s f p d w d . , t t h w f n t s p e j r e j j p i t u] f s ; , u j j j j p ; k w w c j t p T n r y f i s A k ; j h f F f p d w d . , e e p o T n j h l u t j h y ; t p l e N h k g a p ; c l y p ; c j t p T y p N g h i r l ; n r y f s p ; v z z p i f g b g g b a h f F i w a v z z p i f g b g g b a h f F i w a n j h l q F f p d w d . , e e p o T e i l n g V k ; f h y j j p ; g h j p f g g l t k d p U f F n j h l u e j F W f a f h y f h a r r y > N g j p k w W k ;

cly; vil , ogG Mf pait Vwglfplwd. c jtp T yk Nghirllfspl; vz z pif Fi wghl bd; f huz khf ghj pfggl kd p Uf F NehajilffhgG Fi wghL Vwgl L gyt p Nehajnj hwmf F Mshf p vt t p Neha; nj hwi wAk; j Lff , ayhj ep yf F c s s hf p pf p hu;

- vr;l t pnj hwy d fz t wa vs a , ujj guN hji d Ki wfs; c s s d. v y p h N hji d (ELIS - Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay) vr;l t p v j p g n g h U l f s ; c s s d t h v d fz t wAk; N hji d a h F k ; , J K j y e p y N hji d a h F k ; n t] t t u d ; g s h l ; N hji d k p T k ; e k g f j d i k t h a e j c W j p g L j j k ; N hji d a h F k ; , J i t u j p l ; i k a G u j q f i s fz t w p p l . , t t p z L N hji d f s p k ; vr;l t p v j p g n g h U l f s ; , u j j j j p ; , U g g J c W j p g L j j g g l t h y > m e e g u ; vr;l t p g h j p g F c s s h d t u h f f U j g g L f p h u ;
- va t j ; x U F z g g L j j K b a h j N e h a h F k ; , e N e h a ; t u h k y ; j L j d f n f h s t N j k p r p e j t o k i w a h F k ; g h j f h g g h d c l y w t K i w f i s N g h j p j y > g h j f h g g h d , u j j k h w W k i w f s > x U K i w k l L n k C r p i s g a d g L j d j y > c l y w t p l ; N g h j f U j j i l c i w f i s g a d g L j d j y > N g h j k U e j f s ; g a d g h L j L g > N r p a v a t j ; f l L g h L m i k g G (N a t i o n a l c o n t r o l o r g a n i z a t i o n - N A C O) > m u R r h u h m i k g G s ; (N G O) k w W k ; c y f R f h j h u m i k g G (W H O) % y k h f v a t j ; t p g G z u t e p o r r p i s e l j d j y ; N g h d w i t v a t j ; g u t j i y j L f F k ; t o k i w f s h F k ;

**RajilffhgG Nehaf s ;
(Autoimmune diseases)**

- RajilffhgG Neha; vd gJ Ra kwWk; may; %yf \$ W f i s (v j p g n g h U s ; J } z b f s) g p p j w a , a y h j j d i k a p h y ; V w g L k ; t o f f j j p f k h w h d j i l f f h g G J y q f y f s p l ; t p s t h F k ; e k J c l y ; R a v j p g n g h U l f i s A k ; (a u t o a n t i b o d i e s) k w W k ; n r y e r r h f f T n r y f i s A k ; (C y t o t o x i c T c e l l s) c w g j j p n r a d j d i k a h f n t s p g l L R a j i l f f h g G N e h a h m w a g g L f p l . , t t i f a p ; R a j i l f f h g G F i w g g h L v d g J , y f F j t w a j i l f f h g G J y q f y h F k ; , j p ; n r y ; k w W k ; R a v j p g n g h U S l d ; t p e N h k g a p l ; v j p g n g h U s ; J } z b f s ; t p d G p J f z t w a g g l L s s J . c l y p l ; n r y f N s m N j c l y p ; v j p g n g h U s ; J } z b f s h f n r a y g L t J R a v j p g n g h U s ; J } z b f s ; (A u t o a n t i g e n s) v d m i o f f g g L f p l w d .
- R a j i l f f h g G N e h a f s ; k d p d y ; , u z L n g U k g p f s h f g p p f g g l L s s d . m i t c W g G r h u e j k w W k ; c W g G r h u h R a j i l f f h g G N e h a f s h F k ; c W g G r h u e j N e h a p ; R a j i l f f h g G e p o T f s ; n g U k g h Y k ; V N D k ; x U F w g g p t c W g G F v j p h f N t m i k f p l w d . , j p ; R a v j p g n g h U l f s ; m e j c W g g p l ; g z p i s j i l r n r a f p l w d . v f h ` r p k h l N h i j u h a L t P f N e h a > f p u t p l ; N e h a ; (i j u h a L R u g g p k w W k ; m b r d ; N e h a ; (m l u p l y ; R u g g p c W g G r h u h k z t y f ; N h s h W f s p ; R a j i l f f h g G e p o T f s ; c l y ; K O t J k ; g u t f p l w d . v f h & k h l b f ; % l t y p k w W k ; j z L t l k u g G N e h a f s ;

**flb Nehajjilffhgga y ;
(Tumour Immunology)**

- flb myyJ j p n g U f f k ; (N e o p l a s m) v d g J f l L g g L j j K b a h k y ; n g U F k ; n r y f s p l ; \$ l t k h F k ; f l b n j h u r r a h f t s u r r a i l e j , a y g h d j p f f i s A k ; M f f p k p g g J G W N e h a ; v d g g L k ; f l b a p ; , U e j c l y p l ; k w w g h f q f S f F k ; g u t p , u z t h k ; e p y f l b f i s V w g L j d f p l w d . , e e p y f F N t w y p g u t y ; m y y J n k l t h j t h r p ; (M e t a s t a s i s) v d W n g a u ; g z G s p l ; m b g g i l a p ; f l b f i s n g i d d ; (B e n i g n) m y y J r h j h u z f l b f s ; k w W k ; k h y p d d t ; (M a l i g n a n t) m y y J G W N e h a ; f l b f s ; v d g p p f y h k ; r h j h u z f l b v d g J f l L g g L j j K b a h j m g u p k h d t s u r r a i l a j . M d h y ; c l y p l ; k w w j p f f i s M f f p k p f h j j d i k A i l a i t a h F k ; G W N e h a ; f l b a p l ; n r y f s ; f l L g g L j j K b a h j m g u p k h d t s u r r a i l a i t . M d h y ; f l b a p l ; n r y f s ; g p e j c l y p l ; k w w M N u h f f a k h d j p f f S f F k ; g u t f \$ b a j h F k ;

- , ayghd nryfs; nry; tsurp kwk; Nt Wghiljy; Ngdwi t Ki walf flLggLj; gglL newgglj; gglLfd. Mdhy; GWNehahy; ghjpf ggl nryfs; newgglj; jy; Ki w kfgglfd , ayghd nryfs; njh uG jil' %yk; flLgghl wv nry; tsurpjLffggLfd. Mdhy; GWNhryfs; , ggz G , yi y. , jd; t p st hf > GWN nryfs; njh u; nrygs t pdhy; vz z pi; fa; mj p u d fl b vd ggLk; j p f ; \$ I t j i j c Ut hf F f p d .
- xU nry; GWNhryyhf khwggLkNghl mj d; G ja GvvgugG vj pgnghUs; Jz bi a ngWf pd. , jdhy; r p , ayghd vj pgnghUs; Jz bfi s , off pd. GWNeha; nryfs; glyjj; kP c s s , ej vj pgnghUs; Jz bfi s; NehajjilffhgG Jyqfyfi s nt s pglj d f pd. GWNeha; nry; opkwk; j p t op NehajjilffhgG Jyqfyfi s f; fhz yhk; GWNhryfs; mayngulfs; , y; ynadghy; ekJ clyp; Neha; vj pggMwvy; mji d fz t w p J j t p f f ggl p d . , jdhy; nryfs; Kuz gh hd g; gz pi s nraf pd. vdNt , t w; w Fz gglj d t J r p f y h d j h F k ;
- c l w n r y ; j p b u k h w j j h y ; N j h d W f p d w G W N h r y f i s n j h u e j f z f h z p d m o g g N N e h a j j i l f f h g G k z l y j j p d ; K j d i k g ; g z p a h F k ; v d g J N e h a j j i l f f h g G f z f h z p G ; N f h g h b d ; f U j j h F k ; t a J K j p t > g p t p F i w g h L k w k ; n g w g g l j j i l f f h g G F i w g h L N g h d w f h u z q f s h y ; f z f h z p G ; j p d ; F i w f p d . , j d h y ; G W N e h a f f h d t h a g G m j p u p f p d . N e h a j ; j i l f f z f h z p G ; j p d ; j p k g l , U f F k N g h l G W N e h a f s ; N j h d w h l . f l b N j h d W t J f z f h z p G ; F i w t p d ; m w f w a h F k ;

GWNeha; jilffhgG r p i r
(Immunotherapy of Cancer)

- j i l f f h g G r p i r i a c a p p a y ; r p i r v d T k ; m i o f f y h k ; , r r p i r a p ; g a d g L j j g g L k ; n g h U l f s ; c l y ; m y y J M a t f j j p ; (X u d v j p g n g h U s ; - m o n o c l o n a l a n t i b o d i e s) c U t h f f g g L f d . , g n g h U s f s ; % y k ; N e h a j j i l f f h g G m i k g g p d ; g z p a v j p f f N t h m y y J N k k g L j j N t h K b A k ; G W N e h a f n f j p h d j i l f f h g G r p i r g y N t W t i f f s p ; N k w n f h s s g g L f p d . G W M f l b i a c l y p ; , U e j e P f a g f k P k ; v Q r p , U f f p w G W N n r y f i s N e h a j i l f f h g G r p i r a p d ; % y k ; e P f t J K f f a k h d j h F k ;
- \$ I L m W t r p i r > f j p t P R > r p i r > N j p r p i r k w k ; N e h a j i l f f h g G r p i r f s ; N g h d w x U q f p z e j r p i r K i w f i s g p l g w M t j h y ; G W N e h a f F v j p h d r p e j g y i d n g w K b A k ;

NehajilffhgG; gad; jUt hagGs;

muR kwk; j d p a h u ; k U j d t k i d f s p ; , j d i w a p ; g l t k ; n g w W s , s k ; g l t j h u p S f F v z z w w N t i y t h a g G s ; , U f f p d . N e h a ; j i l f f h g G r p i r E z z p a p p N e h a j i l f f h g g a y > M a t f N e h a j i l f f h g g a y > n r y y a N e h a ; j i l f f h g g a y > x t t h i k > k h w p n g h U e j j y ; N e h a ; j i l f f h g g a y ; e u k G t P f F i w g h L f s > f l b N e h a ; j i l f f h g g a y ; f z N e h a ; j i l f f h g g a y > j L g G r p N e h a j j i l f f h g g a y ; k w k ; t P f k ; M f a J i w f s ; j i l f f h g g a y ; n j h u g h d g a d j U t h a g G s ; c s s d .

, ayghd nryYfFk; kwk; GWNhryYfFk; , i l N a a h d N t W g h L f s ;

, ayghd nryfs;	GWNeha; nryfs;
, r n r y f s ; r p a j h f T k ; x N u k h j p a h d t b t j i j A k ; m j p i r l N h g s h r m s i t A k ; n f h z t i t	ngua khWgl t bt p hd c l f U i t A k ; F i w t h d i r l N h g s h r m s i t A k ; n f h z t i t .
nryy p ; ms T kwk; mt w w p ; t b t k ;	nryy p ; ms T t b t q f s p ; khWghLi l a d .

<p>Mf pait xNu khj pphf c s s d. nryfs > nj s p hd j p f s hf t up rai k f f ggl L s s d.</p>	<p>nryfs ; t up rai kgG xOqf wW f hz ggLk;</p>
<p>Nt Wgl ! nry ; mi kgG i s cilad . , ayghd nry ; Gwj N hww Rl bfi s (Surface marker) nt s ogLj j f pl wd .</p>	<p>, ayghd gy r ogG t haej ; gz G i s , of f pl wd . r p nry ; Gwj N hww Rl bfi s (Surface marker) mj p khf nt s ogLj j f pl wd .</p>
<p>gs TWk ; nryfs pl ; msT Fi wT . NkYk ; , r nryfs ; nj s p hd gs hj kh rt t hy ; g p f ggl L s s d .</p>	<p>gs TWk ; nryfs pl ; vz z p i f mj p k ; NkYk ; , r nryfs ; nj s p wv nry ; Rt uhy ; # oggl L s s d .</p>



UNIT - 9 - kd p ey D k; Ez Z ap p s ;

ghf Bha h f s > GQ; r f s ; G U h i N h N h t h > r p g h r p i t u j f s > i t u j ; % y f k ; (viroid)
k w W k ; g p u a h d f s ; (Prions) N g h d w i t . G k a p d ; c a p a y ; k z l y j j p d ; K f f a \$ W f s ;
M F k ; g a d j u f \$ b a g y t i f a h d E z Z a p p s ; k d p h f s p d ; e y t h o t p y ; n g U k ;
g q f h w W p d w d . , i t k z > e R f h w W > t p q f f s ; k w W k ; j h t u q f s p d ; c l y f s ; c l g l
v y y h , l q f s p k ; g u t p c s s d . g h f B h a h k w W k ; G Q ; r N g h d w E z Z a p p s ; t s h ;
C l f j j p y ; t s h e j \$ l l k h f t h o g i t . , f \$ l l q f i s n t W k ; f z f s h N y N a g h f f , a Y k ;
k d p h f S f F e d i k g a f F k ; r p E z Z a p p i s g ; g w w p , d p f h z y h k ;

t P L g a d g h L g ; n g h U i f s p y ; E z Z a p p s ;

m d w h t h o t p > e h k ; j a h h o F k ; , l y p N h i r > g h y h i l f f l b > j a p > N a h f h t > g p r e j k h T >
n u h b > t p d h ; N g h d w g y c z T g ; n g h U i f s p y ; E z Z a p p s ; k w W k ; m j d ; t p s n g h U i f s ;
g a d g L j j g g L f p d w d . N y f b f ; m k p g h f B h a h L a c t i c a c i d b a c t e r i a) v d W n g h U t h f
m i o f f g g L k ; N y f N h N g r p y y] ; m r p h g p] ; (Lactobacillus acidophilus), N y f N h N g r p y y] ;
N y f b] ; (Lactobacillus lactis) k w W k ;] l n u g N h f h f f] ; N y f b] ; (Streptococcus lactis)
N g h d w i t g a d ; j U k ; E z Z a p p s ; (G U h g N a h b f) t i f i a r ; r h e j i t . , i t , i u g i g
k w W k ; c z T g g h i j a p y ; N e h a ; c z l h f F k ; E z Z a p p s p d ; t s h r r p a f l L g g L j j f p d w d .

g h y p ; t s U k ; N y f b f ; m k p g h f B h a h f s ; g h y p ; c s s g h y ; G j j i j n r h o j N r p d ;
v D k ; j a p h f k h w W p d . J j a g h y p ; c i w (inoculums or Starter) (m) % y E z Z a p p s ;
N h f f g g L k ; r p p s T j a p y ; k p y a d ; f z f f p y ; N y f N h N g r p i y , d g h f B h a h f s ;
c s s d . m D \$ y k h d n t g g e p y a p y ; (≤40°C), i t v z z p i f a p y ; n g U f p g h i y j a p h f
k h w W p d . g h i y t p j a p y ; m j p r j j h d f h a m k p q f s ; k w W k ; i t l l k p d f s ; c s s d .

g p p g N a h b f ; (Prebiotic); i t e h r j j s s c z t p y ; c s s \$ l L g n g h U i f s ;
M F k ; e d i k g a f F k ; E z Z a p p s p d ; t s h r r p a A k > n r a y j p i d A k ; , i t
J j z l f p d w d .
G U h i g N a h b f ; Probiotic); , i t g a d ; j U k ; E z Z a p p s ; M F k ; , t w i w
c z Z k ; N g h U F l y t h o ; E z Z a p p s ; t p j j p a i l t j h y ; m y y J
G j g g p f g g L t j h y ; g y c l y e y d ; r h e j e d i k f s ; V w g L f p d w d .

g h f B h a h f f i s g ; g a d g L j j p g h i y n e h j p f i t g g j d ; % y k ; N a h f h t ; k w W k ; m j d ; J i z
n g h U s h d y h f b f ; m k p k ; M f a i t c w g j j p n r a a g g L f p d w d .] l n u g N h f h f f] ;
n j h k h i g y] ; (Streptococcus Themophilus) k w W k ; y h f N h N g r p y y] ; g y N h o] ;
(Lactobacillus Bulgaricus) M f a i t > g h y ; G j j i j c i w a r ; n r a t J l d ; g h y p ; c s s
y h f N h i r > y h f b f ; m k p k h f T k ; k h w W p d w d . N a h f h o d ; R i t f F / k z j j p F m j p ;
c s s m r p t h y b i ` L f h u z k h F k ;

g y t i f a h d R i t f s ; k w W k ; m i k g G s p y ; c U t h f f g g L k ; g h y n g h U s h d g h y h i l f f l b >
g h y ; G j k h d N r p o d j p a i t g g j d ; % y k ; c U t h f f g g L f p d w d . g h y h i l f f l b c w g j j a p d ;
n g h O J > m k p e p y f F k h w w g l t g h y ; j p p j w f h f n u d d l ; (Rennet) v d D k ; n e h j p
N h f f g g L f p d w d . , W j a h f > c i w e j j p g n g h U i s g ; g p p j v L j j m O j j t j d ; % y k ;
g h y h i l f f l b n g w g g L f p d w d . y h f N h f h f f] > y h f N h N g r p y y] ; (m)] l n u g N h f h f f] ;
N g h d w t p d j n j h f f g h f B h a h f s p d ; c j t p a h L g y t i f a h d g h y h i l f f l b f s ;
c U t h f f g g L f p d w d .

n j w F M r p a h t p y ; F w g g h f , e j p a h t p y ; n g h U t h f g d R (Paneer) v d g g L k > G j a
g h y h i l f f l b g a d g L j j g g L f p d w d . n f h j p f i t j j g h y p ; v Y k p i r r h W > t p d h ; (m)
c z z j ; j F e j m k p q f s ; N h j j g h i y j p a r ; n r a j g d R j a h h o f g g L f p d w d .
G U h g N a h d g h f B h a k ; n ~ h k h d p a (Propionibacterium shermanii) v d w g h f B h a h c w g j j p

nraAk; mj pggba hd f hgd; i - Mfi] L jhd; c wj j p] t p; ghy hi l f f l b f s p; f hz ggLk; ngUj j i s f S f F f huz khFk;

, lyp kwWk; N hi r khi t nehj pfr; nra t j wF y p a n h ehj t hf k P nrd buha t] ; (Leuconostoc mesenteroides) vd w ghf Bha Kk > mN Nghy; nuh b j a hggj wF gad gLk; khi t rf N hi kr] ; nr h p p a h (Saccharomyces cerevisiae) (mLki d <] t) vd w <] t Lk; nehj pfr; nra f p l wd . F S f N h] ; nehj p j y p l ; NghJ c Ut hf k; vj p; Myf` hy; kwWk; f hgd; - i l - Mfi] L Mf p a i t khT G s ggj w f hd f huz p s h Fk; nehj p j ; kht p p l e j nuh b j a h p Fk; NghJ f hgd; i - Mfi] Lk; vj p; Myf` hYk; nt s p a W t j hy; nuh b nkd; ka hf Tk; J i s f s ; epk g p a j hf Tk; f p l f f p w l .

xw; w nry; Gij k; (SCP):

xw; w nry; Gij k; vd gi t c z z j j Fej xU nry; Ez Z a p a h d] i g U y p h Nghd w t w i w f ; F w p f p w l . ghr p s >] t > G Q i r (m) ghf Bha h Nghd w t w i w j d a h f N t h (m) f ye N h (m) N h j ; N h t s h j j mj p p l e j f p l f f k; Gij j i j c z t p l ; c l n g h U s h f N t h (m) Gij j i j w F khwW c z t h f N t h v L j j f ; n f h s s y h k ; , i t k d p h f s ; c z g j w F V w i t . f h y e i l j ; j P d k h f T k ; g a d g L j j y h k ;

nj h o p a l q f s p ; c w j j p ; n g h U l f s p ; E z Z a p s ;

kd p h f s ; g a d g L j j k ; v z z w w k j p G k p f n g h U l f i s c U t h f f E z Z a p s ; g a d g L j j g g L f p l w d . g h d q f s > c a p ; v j p n g h U l f s > f h k m k p q f s > m k p d h m k p q f s > i t l l k p l f s > c a p v h o n g h U s > x w ; w n r y ; G i j k > n e h j p s > j B u h a l f s > j L g G r p s > k U e j f s > N g h d w i t n j h o p a h i y f s p ; j a h p f g g L f p l w d . n j h o p a h i y f s p ; E z Z a p i s m j p m s t p ; c w j j p n r a a n g h a n e h j p y d f s ; (Fermentors) N i t g g L f p l w d . N i t a h d m s T f h w i w c l n r Y j j k ; t r j p n t g g k ; k w W k ; m k p f h j j d i k (pH) m s T f i s e p t f p F k ; m i k g G N k Y k > m s T f F m j p k h f e p k g p t o A k ; E z Z a p ; f o p n g h U i s n t s p a w W k ; t r j p M f a t w i w c i l a % b a c a p t p d f ; f y N d , e n e h j p y d h F k ;

c a p ; v j p n g h U s ; c w j j p

c a p ; v j p n g h U s ; v d g i t E z Z a p s h y ; c w j j p n r a a g g L k ; N j p n g h U l f s ; M F k ; , J F i w e j n r w p p > N e h i a c z t h f F k ; g w E z Z a p s p l ; t s h r p a j L f f N t h m y y J n f h y N t h n r a A k ; c a p ; v j p n g h U s ; v d g j " c a p F v j p h d i t " v d n g h U s g L k ; , i t > g p s f > % i s g g l y m o w r p n j h z i l m i l g g h d > r o p p ; (f p e j p > n j h O N e h a > f h r N e h a ; N g h d w N e h a f S f F r p p i r a s p f g ; g a d g L f p l w d .] t n u g N h i k r p l ; v d w c a p ; v j p n g h U i s n r y N k d ; N t f j N k d ; (Selman Waksman) v d g t h ; f z t w e j h ; m J k l L k p l w p 1943 M k ; M z b y ; c a p ; v j p n g h U s ; v d w n r h y i y A k ; K j y p ; m t h ; g a d g L j j p l h ;

1. Ez Z a p ; g i f i k (Antibiosis): NehAz t hf Fk; Ez Z a p i s n f h y t J c a p ; v j p n g h U s p l ; g z g h F k ;
2. gyj uggl t Neha f i s c z t h f f f \$ b a ghf Bha hf f i s v j p j j g e j n r a y h w w Y s s c a p ; v j p n g h U s f s ; (Broad Spectrum antibiotics) n r a y g L f p l w d .
3. F w f a n r a y h w w Y s s c a p ; v j p n g h U s f s ; (Narrow Spectrum antibiotics) F w g g b t N e h a f i s N j h w W t p F k ; g h f B h f ; F O f f i s k l L N k v j p j j n r a y g L f p l w d .

ngd p p p l ; k U e j j g a d g L j j t j p ; c s s n g h a , l h ; k e z h i k

(Hypersensitivity) MFk; , j d h y ; Fkl l y > t hej p mhgg s > %f Rj j a wy ; kwWk ; , Wj a y ; , u j j ehs mo p f s ; Nghd wi t VwgLf pl wd . xt t hi ki a gh r hi d nra t j wf hf kUej J t h ; Nehahs p d ; Kd ; i fa y ; r o v a C r a h y ; r o j s T t F a k ; Fi wej kUej j nrYj J t h ; Nehahs p F kUej x j J f n f h s s t p i y n a d y ; kUej nrYj j a , l j j y ; r p e j mhgg VwgLk ; Nehahs p F kUej nrYj J t j wf Kd ; Kf f a k h nra j n f h s s N z ba N h j i d , J t h F k ;

mny f] h z l h ; / g s k p ; (Alexander Fleming)] n l i g N y h f h i f (Staphylo cocci) ghf Bha h gwv a M u h a r r p a N k w n f h z b U e j N g h j r h a h f R j j k ; n r a a g g l h j f z z h b j l l x d w y ; g r i r G Q i r t s h e j p l g g i j A k ; m j i d r ; F w w p] n l i g N y h f h i f t s u k b a t p i y v d g i j A k ; f z l h ; m j w f f h u z k ; m e j G Q i r a y p l e j c w g j j a h d N t j p n g h U s ; v d g i j A k ; m t h ; m w e j h h ; 1926 y ; m e j N t j p n g h U s f F n g d p y p d ; v d W m t h ; n g a h p l h h ; , J N t m t h ; f z l g p j j K j y ; c a p ; v j p g ; n g h U s h F k ; n g d p y p a k ; n e h l N l l k ; Penicillium motatum) kwWk ; m j w f f h u z k ; m e j G Q i r a y p l e j c w g j j a h d N t j p n g h U s ; v d g i j A k ; m t h ; m w e j h h ; 1926 y ; m e j N t j p n g h U s f F n g d p y p d ; v d W m t h ; n g a h p l h h ; , J N t m t h ; f z l g p j j K j y ; c a p ; v j p g ; n g h U s h F k ; n g d p y p a k ; n e h l N l l k ; (Penicillium notatum) kwWk ; n g d p y p a k ; f p u n h l e k ; (Penicillium Chrysogenum) v d w G Q i r f s ; n g d p y p d c w g j j p n r a f p l w d . , J g h f B h a h f n f h y y a h n r a y g l l g h f B h a h t p l ; n r y R t h ; c w g j j p a j ; j L f f p w .

e p l e h l f S f F g ; g o v v h d] l ; n r a p l ; (Earnest Chain) kwWk ; N h t h h l g N s h p (Howare Florey) M f p a h h ; n g d p y p d ; k U e j N k k g L j j p m i j N k Y k ; t F a K i l a c a p ; v j p n g h U s h f k h w v p h ; M i f a h y > , k k U e j " k U e j f s p l ; u r z p (Queen of Drugs) v d W m i o f f g g L f p w . , e j k U e j , u z l h k ; c y f g N g h y ; f h a k i l e j t e h l S f F g ; g a d g L j j g g l t J . n g d p y p d ; k U e j f z l g p g g o v h f / g s k p > n r a p l ; k w W k ; g N s h p M f a % t U f F k ; 1945 M k ; M z l N e h y ; g h r t o q f g g l t J .

n l l u h i r f f s p l ; (Tetracycline) v d g j g u e j n r a y h w y s s g h f B h a h f s p l ; t s h r r p a k l l g L j j k ; (Bacteriostatic) c a p ; v j p n g h U s ; M F k ; , J E z Z a p p s p l ; G u j c w g j j p a j L f f p w .] l n u g N h i k r] ; M h a h N g r a d] ; v d w g h f B h a h t p l e j g h p n j L f f g g l t F N s h n l l u h i r f s p l ; v d g j j h d ; n l l u h i r f s p l ; t i f i a r ; N h e j K j y ; c a p ; v j p n g h U s ; k U e j h F k ;] n u g N h i k r p ; v d w g u e j n r a y h w y s s (Broad Spectrum) c a p ; v j p n g h U s ; j a h h p f g g L f p w . , e j k U e j n g h j t h f f p h k ; g h r p b t ; k w W k ; f p h k ; n e f l b t ; g h f B h a h f i s F w g g h i k f N h g h f B h a k ; b A g h F N s h r p i] (Mycobacterium tuberculosis) m o p f p l w d . v h p N u h i k r p d > F N s h N u h i k r p d > f p u j] p a h g y t p l > e p a h i k r p d > n f d h i k r p d > g h r p u r p l ; k w W k ; , J N g h d w g y c a p ; v j p n g h U i f s ; E z Z a p p s y ; , U e j g h p n j L f f g g L f p l w d .

c a p ; v j p n g h U s ; v j p g G j p d ; (Antibiotic Resistance):

g h f B h a h i t n f h y t j w n h (m) m j d ; t s h r r p a j L j j e p w J t j w n h c U t h f f g g l t c a p ; v j p n g h U i s t y p k , o f f n r a A k ; j p i d g h f B h a h n g W k ; N g h j c a p ; v j p n g h U s ; v j p g G j p d ; e p o f p w . , J n g h j R i h j h u j j p f h d j P o m r R w j j y f s y ; x d w h F k ; c a p ; v j p n g h U i f s p l ; j t w h d g a d g h L k w W k ; m s T f F m j p k h d g a d g h L M f a i t c a p ; v j p n g h U s ; v j p g G j p i d K L f f p p f p w . N k Y k ; , J N k h r k h d K L f f p p f p w . N k Y k ; , J N k h r k h d n j h w w j L g G f l l g g h L % y K k ; e p o f p w . m q f P h o f g g l t c l y e y t y Y d h d ; g h e j i u a p l ; N g h y ; k l l N k c a p ; v j p n g h U i s g a d g L j j N z l k ; c a p ; v j p g ; n g h U s f f h d v j p g G ; j d i k i a g h f B h a h n g w W t p l h y > c a p ; v j p n g h U s h y ; g h f B h a h i t v j p j j n r a y g l K b t j y i y . v d N t g h f B h a h j d i d n g U f f p ; n f h s f p l w d .

g u e j n r a y h w y s s c a p ; v j p n g h U i f i s t p F w f a n r a y h w y s s c a p ; v j p n g h U i f S f N m j p K d D h o k m s p f g g L f p w . V n d d y > m i t j p k g l k w W k ; J y y a k h f F w g g p l E z Z a p p i s F w p t j j (m) , y f F i t j j j h f F t N j h L

meEz Z a p s ; v j b g j ; v d ; c U t h F k ; t h a g i g A k ; F i w f f p w . , d i w a e p y a p ;
gut y h f g ; g a d g L j ; g g l L t U k ; g y N t W c a p ; v j b g n g h U l f S f F v j b g j ; v d ; n g w w
g h f B h a j ; j b g i s '# g g h ; g f ' ; (Super bug) v d w n r h y y h y ; m i o g g h ;

nehj p f i t f f g g l t g h d q f s ; (Fermented beverages):

g o q f h y e n j h l N E z Z a p s > K f f p a k h f < j l l f s > k J g h d q f s h d x a p l > g R t p f p
g p h e j p k w W k ; u k ; c w j j j a p ; g a d g h l b y ; c s s J . , t w w y ; x a p l f s ; v d g i t g o i k a h d
M y f ` h y ; k J g h d t i f a h F k ; < j l l f i s g a d g L j j p g o r h w w p d n e h j p f i t g g j d ;
% y k ; , g g h d q f s ; j a h p f g g L f p l w d . n e h j p j y p ; c a p ; N t j a p a y ; n r a y K i w f s ; k w W k ;
m j d ; e i l K i w g a d f i s g w w p g b f F k ; g d K i w m w p a y ; i r k h y [p (Zymology) v d g g L k ;

g h j b a h ; t p s T (Pasteur effect) v d g j n e h j p j y ; e p o t p l ; k P M f r p d ;
V w g L j j k ; j i l a p l ; t p s t h F k ;

r f f h N u h i k n r] ; n r h p p d a (Saccharomyces cerevisiae) n g h J t h f G & a h p l ; < j l ; (Brewer's
Yeast) v d m i o f f g g L f p w . , i j g ; g a d g L j j p k h y t ; m y y J k h T e p w e j j h d p a q f s ;
k w W k ; g o u r k ; N g h d w t w i w n e h j p f r ; n r a j g y N t W k J g h d t i f f s ; c w j j j p
n r a a g L f p l w d .

x a p l ; k w W k ; g R M f a d f h a r r p t b j j y ; , y y h k y ; j a h p f g g L f p l w d . M d h y ; t p f p
g p h e j p k w W k ; u k ; M f a d n e h j p j y ; k w W k ; f h a r r p t b j j y ; K i w a p ; j a h p f g g L f p l w d .

j p h i r u r j j j n e h j p f r ; n r a t j d ; % y k ; x a p l ; c w j j j p n r a a g g L f p w . x a p l ; k w W k ;
x a p l ; c w j j j p n r a A k ; K i w f i s g w w a m w p a Y f F < d h y h p (Oenology) v d W n g a h ;
j p h i r u r k ; g y N t W t i f a h d r f f h N u h i k r] ; n r h p p d a % y k ; n e h j p f g g l L
M y f ` h y h f k h w w g g L f p w . r p g G x a p l ; k w W k ; n t s i s x a p l ; v d , u z L t i f x a p l f s ;
c s s d . r p g G x a p l f S f F f U e j p h i r g a d g L j j g g L f p w . r p r k a k ; m j d ; N j h y ;
k w W k ; j z l f S k ; N h j j x a p l ; j a h p f g g L f p w . , j w F k h w f n t s i s x a p l f s ;
n t s i s (m) f U e j p h i r a p l ; g o r r h w w y p l e j k l l k ; j a h p f g g L f p w N j h y ; k w W k ;
j z l f s ; , j p ; N h f f g g L t j p i y .

r f f h N u h i k n r] ; f h y n g h [d r p ; (Saccharomyces carlsbergensis) (m) r f f h N u h i k r] ;
n r h p p d a M f a i t K i s f f l b a g h y p k h y t ; j h d p a q f i s g e h f k h w W p w .
r f f h N u h i k n r] ; n r h p p d a % y k ; n e h j p f i t f f g g l t f U k G m y y J f U k G ; r h f i u
m y y J f U k G r h w w y p l e j N e u b a h f u k ; c w j j j p n r a a g g L f p w . t p f p v d g j x U
t i f a h d f h a r r p t b f l b a k J g h d k h F k ; , J r f f h N u h i k r] ; n r h p p d a % y k ; n e h j p f
i t f f g g l t j h d p \$ k ; % y k ; c U t h f f g g L f p w .

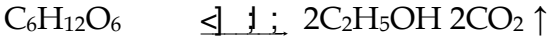
g j e R , v d g j n j d d e j a h t p l ; x U r p g F j p s p ; g h u k g h a k h f g i d k w W k ; n j d d k ;
g h i s a p l ; r h w w y p l e j n e h j p j y ; K i w a p ; j a h p f g g L k ; g h d k ; M F k ; n g h J t h f >
, g g h d k h d J n j d i d k u j j p l ; n t b f f h j g h i s i a j ; j l l t j d ; % y k ; n g w w g g L f p w . , J
x U G j z h r r p j U k ; g h d k h F k ; g i d k u g j e P u f h a r r p g d q f U g g l t m y y J g i d n t y y k ;
j a h p f g g L f p w . N r h p f g g l t g j e R m i r t w w # o y p ; r p k z p N e u q f s ; , U f F k ; n g h O J
m j p ; , a w i f a h f c s s < j l h d J n e h j p j y ; t p d a p ; < L g L t j h y ; f s ; (Toddy) v d w
k J g h d k ; c U t h f p w . , j p ; 4% M y f ` h y ; c s s J . 24 k z p l e u j j p F g w F f s >
m U e j f \$ b a j d i k i a , o f f p w . M d h y ; , J (G s p f h b) t p l p h ; c w j j j p F g ;
g a d g L f p w .

v j j d h y ; (C₂H₅OH) c w j j j a p ; r f f h N u h i k n r] ; n r h p p d a n g U k g h q F t f p f p w . v j p ;
M y f ` h y ; n j h o p r h i y k w W k ; M a t f q f s p ; g a d g L t N j h L > v h p g h U s h f T k ;
g a d g L j j g g L f p w . v d N t v j j d h y ; "n j h o p ; J i w M y f ` h y " v d F w g g p g g L f p w .
i r N k h N k h d h j ; N k h a p p ; (Zymomonas mobilis) k w W k ; r h p l h n t d t h p y p (Sarcina
ventriculi) N g h d w g h f B h a h f S k ; v j j d h y ; j a h p j y p ; g a d g L j j g g L f p l w d .

nj hoꝛꝛꝛi w Myf` hy; t z ꝑhꝑahd c wj j ꝑF Kffꝑ j s gngHUs hf rhfꝛi u
Mi yff oꝛ (Molasses) Nhs kꝛ c Ui sf ꝑqF kwk; kuff oꝛfs; Mf ꝑi t
gad gLj j ggLf ꝑd .

vj j dhy; c wj j ꝑꝛ; Kj yꝛ; j s gngHUs; mi uff ggLf ꝑd . gꝑF M] ghꝛ ꝛy] ꝑkꝑeꝛ
ngwv eꝛj mi kNy] ; neh ꝑ N hf f ggLf ꝑd . , J] t hrꝛ r ꝑ j j ꝛ neh ꝑ ff \$ ba
rhfꝛi uahf khwꝛ ꝑd . , j D l d; <] t; N hf f ggl ꝛ rhfꝛi uahd J vj j dhy hf
khwꝛ ggLf ꝑd . , J 96% ml hꝛ nf hz t vj j dhy hf f haꝛꝛ ꝑ t bff ggLf ꝑd . , d W
nghꝛ t hf gad ghꝛ by; c s s c a ꝑꝛ vꝑngHUs sꝛ vj j dhy; kwk; gNa h Bry;
Mf ꝑd t hFk;

, i t Na c a ꝑꝛ vꝑngHUs; nj hoꝛꝛꝛ El gj j ꝑ; Kj y; j i y Ki w gꝑ ꝑ ꝑ ꝑ s hFk; vꝑngHUs hf
vj j dhy; ngUkghYk; vꝑngHUs hf gad gLf ꝑd . Kff ꝑ khꝛ > c a ꝑꝛ vꝑngHUs hf >
N hN hi y D l d; N hf f ggl ꝛ gad gLj j ggLf ꝑd .



(FS f N h)) neh ꝑ j y; (vj j dhy)

xt nt hU Mz ꝛk; Mf] ꝛ 10 Mk; ehs; c yf c a ꝑꝛ vꝑngHUs; j ꝑk h f f;
fi l gꝑ f f ggLf ꝑd . kuG rhꝛej G j gꝑ ꝑ f , ayh j G j gbt vꝑngHUs f S f f
khwꝛ > G j gꝑ ꝑ f f \$ ba c a ꝑꝛ vꝑngHUs ꝑ; Kff ꝑ j ꝛ t k; gwꝛꝛ t ꝑ gꝛ hꝛ t
VwG Lj j , eehs; fi l gꝑ f f ggLf ꝑd . , eehs; c a ꝑꝛ vꝑngHUs; J i waꝛ; muR
vL f Fk; gy N W Ka wꝛ ꝑ i s K d d ꝑ y ggLj j f ꝑd .

j ht u vz i z aꝛ nf hOgG (m) c a T f s ꝑ G s ꝛ; (Greases) , Ueꝛ gNa h Bry;
(Biodiesel) vd w vꝑngHUs; j a hꝑ f ggLf ꝑd . Bry; vQꝛ ꝑ f s ꝛ; vej khwꝛ K k;
nraahky; gNa h Bri y g; gad gLj j y h k; ngl Nuhy ꝑ k; rhꝛej Bry; vꝑngHUs s
x gꝑ k; Nghꝛ J ja gNa h Bry; xU errwv > c a ꝑꝛ ꝑ j t ꝑF c s s hf f; \$ ba
Fi wej ms T fhwꝛ khRg Lj j ꝑ i sf; nf hz t vꝑngHUs hFk; , ej ꝑ mu rhq f k;
brkgh; 2009-y; c a ꝑꝛ vꝑngHUs; Fwꝛ; N ꝛ ꝑ nf hs; ff F xgG y; ms ꝑ j J
f h t hz f F (Jatropha curcas) vd w vz i z g; t ꝑ ꝛ gNa h Bry; c wj j ꝑF k ꝑ
ꝛ ꝑej J vd f z t waꝛ ggl ꝛ s s J . Gꝛ f d; (Pongamia) vd ꝑ k; ꝛ ꝑꝛ ꝑ K k; gNa h Bry;
c wj j ꝑF Vwꝛ vd f; f U j ggLf ꝑd .

N j ꝑngHUs sꝛ neh ꝑ s; kwk; gꝑ c a ꝑꝛ nray; %y f \$ W f s;

Ez Z a ꝑ ꝑ sꝛ t z ꝑ kwk; nj hoꝛꝛꝛi w hꝑahf Myf` hy; c wj j ꝑF kl ꝛ ꝑd wꝑ f hꝛ
mkꝛ q f s; kwk; neh ꝑ s ꝑ; c wj j ꝑF k; gad gLj j ggLf ꝑd . ꝛ ꝑ hꝑ; mkꝛ k; j a hꝑ f
M] ghꝛ ꝛy] ; i e[h; (Aspergillus niger), mr ꝑ f; mkꝛ k; j a hꝑ f mr ꝑ N hg hꝛ t hꝛ mr ꝑ i l
(Acetobacter aceti) / gꝑ k hꝑ; mkꝛ k; j a hꝑ f i uN hg] ; xi uN (Rhizopus oryzae) gꝑ + hꝑ;
mkꝛ k; j a hꝑ f f s h] b hꝑ k; gꝑ + i l hꝑ f k; (Clostridium butyricum) kwk; y hꝛ b f;
mkꝛ k; j a hꝑ f y hꝛ N hNꝛ ꝛy] ; (Lactobacillus) Mf ꝑi t gad gLj j ggLf ꝑd .

t z ꝑ hꝑahꝛhd neh ꝑ s ꝑ; c wj j ꝑF <] t; (rf f hNuhi knr] ; nr hꝑ ꝑ ꝑ Na) kwk;
ghꝛ Bꝛahꝛ hf f s; gad gLf ꝑd . J z ꝑ s ꝛ; gbej vz i z a; fi w f i s eꝑ f i y Ng] ; neh ꝑ
ꝛy i t g; nghꝛ U f s ꝛ; gad gLj j ggLf ꝑd .

ngf bNd] > GNu h bNa] ; kwk; nry Y Ny] ; Nghd w neh ꝑ s; G ba ꝛ; mi l f f ggl t
rhW f i s nj s ꝑ i l a nraa gad gLj j ggLf ꝑd . ghꝛ hi l f f l b j a hꝑ gꝛ; nud d l; Nghd w
neh ꝑ s; ghꝛ y n f l ba h d j a ꝑ hꝛ khwꝛ j w f g; gad gLf ꝑd .] t ꝛ u g N h f h f f] ;
ghꝛ Bꝛahꝛ hf f s; c wj j ꝑ nraAk;] t ꝛ u g N h i f Nd] ; vd ꝑ k; neh ꝑ k; kugꝛ y; khwꝛ k;
nraa ggl t] t ꝛ u g N h f h f f; f ghꝛ Bꝛahꝛ q f S k; , j a j j i r ey ꝑ w; Neha hy;
ghꝛ ꝑ f ggl t t h f s ꝑ; , u j j f; Foha f s ꝛ s s , u j j f; f l b f i s f; fi u f Fk; ' f l b
ꝛ ꝑ j gghd hf ' (Clot Buster) nray gLf ꝑd .

bi uf N hnl hkh ghy p Nghuk; (Trichoderma polysporum) vd w GQ; rap p lej c wjj p nraaggLk; Neha; j Lgghwyy; xLff ahd i rf Nsh j Nghhd; A, c WgG khwWk; nraaggad gLf pW. NkYk; , J mowr p vj pG GQ; r vj pG kwWk; xLz z p vj pG Mf a gz G i sf; nf hz Ls s J. Nkhd h] f] ; gh Gha] ; (Monascus Pur pureus) vd w <] t ; %yk; c wjj p nraaggLk;] N l bdf s; (Statins), , ujj nf hy] t uhy; msit Fi wff nf hy] t uhy; msit Fi wff gad gLj j ggLf pW. , J nf hy] t uhy y c wjj p nraAk; nehj p a Ngh bt p d %yk; jil nra f pW. v.Nf hi y kwWk; rff hNhi knr] ; nrhp p da Mf at w; wg; gad gLj j p c wjj p nraaggLk; kWN hf i f kd p , d Ry p d > kd p hf s p; kUj dt r p p; rf Fg; ng h k; gad gLf pW.

f o p eR, Rj j p hG kwWk; M w w y ; c w j j p a y ; Ez Z a p s ;
f o p eR, vd g J xt nt hU ehS k; ef uk; kwWk; ngUef uq f s y ; c Ut hFk; kd p f f o p f i s f ; nf hz t gad w w eR, MFk; , j y ; mj p mst y ; f h k nghU l f S k > kd p hf S f F NehAz t hf Fk; Ez Z a p s k; kwWk; c a p a r p j t p F c s s hFk; khRg Lj j p S k; c s s d. t P l f o p f s y > 99% eBk > nj h l qFep y j p g nghU l f s > g w fi uAk; j d i k nf hz t f h k kwWk; f d k nghU l f s; Nghd w i t xU r j t P k k; c s s d. M W f s; kwWk; Xi l f s; Nghd w , a w i f a h d eR, ep y f s y ; f o p eP u Neuba h nt s p a w w f \$ l h j . f o p eP u nt s p a w w j w f K d d h; m j d; k h r p d Fi w f f > f o p eR, Rj j p hG ep y a j j p; %yk; Rj j p h f N z L k;

f o p eR; Rj j p hG
Ez Z a p s p; t s h r p a C f f g g Lj j h ms T f F f o p eR y s s f h k kwWk; f d k nghU l f s p; msit f; Fi w g g J k; g w er R g n g h U l f i s f o p eR y p l e j nt s p a w w J k; f o p eR, Rj j p h g p; K f f a Neh f k h Fk; Ez Z a p s > F w g g h f gh B h a h kwWk; r y G N h N h N h t h f s; f o p eP u j e f w i t a h k h w w j y ; K f f a g q f h w w p l w d. f o p eR y ; Neh A f f p g h B h a h f s; c s s d. Neha; g u T j i y j L f f , e j gh B h a h f i s m o p f N z L k;

f o f f h z k; % d W ep y f s y ; f o p eR, Rj j p hG N k w f h s s g g L f p W .

K j y ; ep y Rj j p hG
t b f l j y ; kwWk; g b a i t j j y ; % y k ; f o p eR y p l e j j p > f h k J f s f s ; kwWk; f d k nghU l f i s g p p n j L g g J K j y ; ep y Rj j p h g g y ; m l q F k ; k p f F k ; F g i g f s ; n j h l h ; t b f l y ; K i w a y ; g p p n j L f f g g L f p l w d . k z ; kwWk; r p w f s ; g b a i t j j y ; K i w % y k ; e P f g g L f p W . f R o g b e j s s m i d j j

j p g n g h U l f S k ; K j y ; ep y f r i l c U t h f F f p W . N k N y N q f a p l g g J f y q f y ; e B F k ; K j y ; ep y f o p eR, n j h b a y p l e j f y q f y ; e B d J , u z t h k ; ep y Rj j p h g g w f v L j j f ; n f h s s g g L f p W .

, u z t h k ; ep y Rj j f hG (m) c a p a Rj j p hG

K j y ; ep y a y ; c U t h d f y q f y ; e R, n g h a f h w N h l t K s s n j h b f S s ; n r Y j j g g L f p W . m q F m i t , a e j p q f s p ; c j t a l d ; n j h h r r a h f f y f f g g L t j h y ; f h w W c l n r Y j j g g L f p W . , j d h y ; f h w W R t h r Ez Z a p s ; j P k h f t s h e j j p s h f (Floc) c U t h f p l w d . (j j p s ; gh B h a h n j h F g G ; G Q i r , i o f S k ; , i z e j t i y g g p d y ; Nghd w mi k g g h f ; f h z g g L k) , e j Ez Z a p s > t s h r r a p l ; Ngh j f o p eR y ; c s s n g U k g q F f h k nghU l f i s c l n f h z L m o p f p l w d . , J n g U k s t y ; c a p a M f r p d ; N i t i a (BOD) Fi w f f p l w d . (BOD- c a p a N j a M f r p d ; N i t (m) c a p a M f r p d ; N i t) x U y p t h ; e R y s s m i d j j f h k nghU l f i s A k ; M f r p N d w w k ; n r a t j w f gh B h a h t h y ; gad g L j j g g L k ; M f r p d ; m s N t > "c a p a M f r p d ; N i t " v d g g L k ; c a p a M f r p d ; N i t m j p h f m j p h f > f o p eR ; khRg Lj j k ; j d i k A k ; m j p h f p W .

f o p eR y ; c s s c a p a M f r p d ; N i t F w g g j j f f m s T Fi w e j T l d ; m e j e R f B g b t h y ; n j h b f F s ; m D k j p f g g L f p W . , j d h y ; gh B h a h j p s ; f R o g b f p W . , e j g ;

gbT nrwT+;gglt; frL (Activated sludge) vd ggLf pW. mej nrwT+;gglt; frbd; xU rW gFjp fhWw;Kila nj hbfFs; kE nrYjj;ggL> %y Ez Z a p s hf g; gad gLj;ggLf pW. gWF kPKss mi djJ nrwT+;gglt; frLf S k; fhWw y h Rt hr frL r p j gghd; vd D k; ngha nj h ba p s; nrYjj;ggLf pW.

mj Y s s fhWwW Rt hrjij; Nkwfhs S k; ghf Bha h f s > frbYs s ghf Bha h kwWk; GQ; ri a nrhhd k; nra f p wd. mt t hW nrhhd k; ei lngWk; NghJ ghf Bha h f s; kPN d > i` lu d; ryi gL kwWk; fhgd; il Mfi j L t hAffyiti a c w g j j p nra f p wd. , t t hAffNs c a p a t hA (Biogas) i t c Ut hf Ff p wd. NkYk; , ej c a p a t hA M w w y ; %y h j hukhf Tk; gad gL f p wd .

%d w k ; e p y R j j p h g G

f o p e P u k P L k ; gad gL j j t j w F k > k W Row p nra t j w F k ; m y y J , a w i f a h d e R , e p y f s p ; f y g g j w F k ; K d g h r ; n r a a g g L k ; , W j p R j j p h g N g % d w k ; e p y R j j p h g G v d g g L k ; , j d h y ; f o p e P u ; j u k ; N k k g L j j g g L f p W . , k K i w a p h y ; i e l u d ; k w W k ; g h j g u j ; N g h d w k P K s s f d k r ; \$ l L g n g h U l f S k ; e P f g g L f p w d . G w C j h f f j p f s ; e P d ; j u i j g h j p f h k y ; m j p ; c s s E z Z a p i s k l L k ; n r a y p f f r ; n r a t j h y ; m i t r p e j n j h w W e P f a h n r a y g L f p w d . G w C j h f f j p f s ; N j j g n g h U l f s ; , y y h j j h y ; m j j w g h i j a F N s h h d w k ; n r a y K i w i F r p e j k h w w h m i k A k ; N k Y k ; F N s h h d f F v j p g G ; j p w d ; n g w W s s E z Z a p i s h d f p g N h j N g h h a k ; k w W k ; [a h b a h M f a t w i w A k ; G w C j h f f j p f s ; n r a y p f f r ; n r a f p w d .

eR e p y f i s g ; g h j f h f f m u r h q f k ; m k y g L j j p a r l t q f s ;

N j r a e j p R g h j f h g G ; j p t k ; (NRCP): v d w mi kgG eh bd ; ngUk; t s k ; v d f U j g g L k ; e d d R , t s q f i s g ; g h j f h f f k w W k ; N k k g L j j 1995-Mk; Mz L n r a y h f f k ; n g w w j . , j j p t j j ; p > f o f f z t K f f a n r a y j p t q f s ; c s s l q f a s s d .

- v r h f i l f ; f o p f s ; M w W e R y ; N e u b a h f f y f f h k y ; m j i d k i l k h w w p R j j p h g g j .
- v k i l k h w w g g l t f o p e P u R j j k ; n r a t j w f h f f o p e R , R j j p h g G e p y a q f i s m i k g g j .
- v k f f S f F F i w e j n r y t p ; f o p i w i s f l b f ; n f h L j j j p e j n t s p a y ; (M w w q f i u N a h u q f s p) k y k ; f o g g i j j t p g g j .

eh bd ; ngUk; e j p i s g h j f h f F k ; n g h U l L > e k J R w W # o y > t d k ; k w W k ; g U t e p y k h w w j j p h d m i k r r f k ; f q i f k w W k ; a K i d e j p i s g h j f h f F k ; j p t q f i s K d n d L j j s s J .

f q i f e j p n r a y j p t k ;

[d t h p 14 > 1986-y ; n j h q f g g l t J . , j d ; K f f a N e h f f k ; f q i f e j p a y ; f y f F k ; t P L f ; f o p f s ; k w W k ; n j h o p h i y f ; f o p f i s j L j j > k i l k h w w p R j j p h p j m j p k h f k h R g L j j k ; m i k g G i s f ; f z t w e j m t w i w j ; j L j j f q i f M w W e R d ; j u i j N k k g L j j t j h F k ;

a K i d e j p n r a y ; j p t k ; V g u y ; 1993-y ; n j h q f g g l t J . , e j j p t k ; , e j p a h k w W k ; [g g h d ; M f a , U e h L f S k ; , i z e j n r a j n f h z t x g g e j k ; M F k ; , j d ; % y k ; m j p v z z p i f a p h d f o p e R , R j j p h g G e p y a q f i s V w g L j j p f o p e P u R j j g g L j j p M w W F s ; m D k j p g N , j d ; N e h f f k h F k ;

Ez Z a p a v h p g h U s ; f y d ; (Microbial Fuel Cell - MFC):

, J g h f B h a h f f i s g a d g L j j p m j d p l N a , a w i f a h f e i l n g W k ; , i l t p d f i s > x g G , N g h y a h f f p (mimicry) k p r h u k ; n g W k ; c a p a k p ; N j p a y ; K i w a h F k ; f h k % y f \$ W i s M f r p N d w k ; k w W k ; x L f f t p d f f M l g L j j g h f B h a h f f i s

mDkj ggj d; %yk; Ez Z a pra v hghUs; fy d; , aqFf pW. mbggi l a y; ghf Bha h f f s p l ; Rt hrkhd J xU ngha Mfr p Nd ww xLff t p dahFk; Ez Z a pra v hghUs; fy d y; xU Nehk p l t ha; kwWk; xU vj p k p l t ha; Mf ad , Uf Fk; , i t vyf t u h d f s ; RoYk NghJ GNh l t h d ; gh h w w r t t p l ; %yk; g h p f g g L f p W . Nehk p l t ha; Ki d a y ; , Uf Fk; Ez Z a p p s ; f h a v h g h U l f S l d ; Mf r p N d w w k ; n r a A k ; N g h J G N h l t h d f s ; n t s p a w p n r d W v j p k p l t h i a m i l f p l w d . m N J N e u j j y > N e h k p l t h a ; t o p a h f v y f t u h d f s ; G w R w i w m i l e j k p l r h u k ; c w g j j p n r a a g g L f p W .

c a p t h A (r h z v h p h A) c w g j j p a y ; E z Z a p p s ;

Mf r p d w w # o y p ; f h a n g h U l f i s r p j t i l r ; n r a t j d ; % y k ; n g w g g L k ; g y t i f a h d t h A f f s p l ; f y i t N a c a p r a t h A (B i o g a s) v d g g L f p W . t p r h a f o p f s > e f u h r p f o p f s > c u q f s > j h t u n g h U l f s > f o p e p c z T f o p f s ; k w W k ; , d D k ; g y n g h U l f i s % y g ; n g h U l f s h f f ; n f h z l c a p r a t h A c w g j j p n r a a g g L f p W . Mf r p N d w w # o y p ; Ez Z a p r a t p d % y k ; f h a n g h U l f s ; t h A k w W k ; f h a c u k h f k h w w g g L k ; n g h O J c a p t h A c U t h f p W . c a p t h A t y > k P N d ; (6 3 %) f h g d i l - M f i j L k w W k ; i ` l u f d ; Mf a i t c s s d . k P N i d c w g j j p n r a A k ; g h f B h a h f f s ; n k j j N d h n [d] ; (M e t h a n o g e n s) v d g g L k ; m j p ; n k j j N d h g h B h a k ; (M e t h a - n o b a c t e r i u m) v d g j r h j h u z k h f f ; f h z g g L k ; k z k w w c a p r a t h A > G f a w w > e p e p r R i u j u t y y J . n k j j N d h n [d f s ; Mf] p d w w f r L f s y k ; k w W k ; f h y e i l f s p l ; , u g i g a p k ; f h z g g L f p l w d . , i t , i u g i g a y ; n r y Y N y h i r r p j f f c j T f p l w d . r h z k ; v d m i o f f g g L k ; f h y e i l f f o p n g h J t h f N h g h ; (G o b a r) v d m i o f f g g L f p W . f h y e i l r h z j i j f h w w w w # o y p ; k f r ; n r a t j d ; % y k ; r h z v h p h A c w g j j p n r a a g g L f p W . , j p ; r p p s T i ` l u f D l d ; \$ b a k P N d > f h g d i l - M f i j L > i e l u f d ; k w W k ; k p r ; r p a m s t p ; N t W r p t h A f f S k ; c s s d .

c a p r a t h A e p y a j j y ; n r h g f f y d ; (D i g e s t e r) v d W m i o f f g g L k ; f h w W G h j c U i s t b t j ; n j h b a y ; f h w w w w K i w a y ; n r h p j y ; e i l n g W p W . , e j n j h b a h d J f h d f p P ; (C o n c r e t e) > r p k z t ; (m) v / F t h y ; m i k f f g g l L s s J . N r f h p f g g l t c a p r a f o p f s ; k w W k ; r h z f ; \$ o ; Mf a i t n r h g f ; f y D s ; n r Y j j g g L f p W . , j p ; g f t h l L g f j a y ; f h z g g L k ; J i s t o p a h f n r h p j Y f f h d f h a n g h U l f s ; c l n r Y j j g g L f p l w d . f i u j j y > m r p l h n [d p p ; k w W k ; k P N d ; c U t h f f k ; v d w % d W e p y f s y ; f h w w w w K i w a y ; n r h p j y ; e p o f p W . n j h b a y ; f h z g g L k ; G w j d i s A l d ; , i z f f g g l t F o h a ; t o p a c a p r a t h A n t s p a m D g g g g L f p W . k w w h U G w j d i s a p l ; t o p a h f t b e j n t s p a W k ; r h z f i u r y ; c u k h f g a d g L j j g g L f p W . x s A t t Y f F k > r i k g g j w F k ; c a p t h A g a d g L f p W . , e j a N t s h z i k M u h a r r p e p y a k ; k w W k ; (I A R I) f j h ; f p r k n j h o p r h i y M i z a k ; (K V I C) Mf a t w p l ; K a w p a h y ; , e j a h t p ; , j n j h o p E l g k ; c U t h f f g g l t J .

c a p f l l g g h l K f t h f s ; k w W k ; c a p c u q f s h f E z Z a p p s ;

N t j a G r r p n f h y p s ; k w W k ; j e F a p n f h y p i s m j p m s t p ; g a d g L j j t j h y > k d p d p l ; c l y ; e y j j p l ; k P N k h r k h d t p s T f i s V w g L j j t N h l k l L k d w p R w W g G w r ; # o i y A k ; k h R g L j j f p l w d . G Q i r > g h f B h a h i t u j ; N g h d w E z Z a p p i s N a h m y y J j h t u q f s ; k w W k ; t p q f f s y p l e j , a w i f a h f f ; f p l f F k ; n g h U l f i s f ; n f h z N h j e F a p i s f l l g g L j j k ; K i w c a p a f ; f l l g g h l K i w v d g g L k ; E z Z a p p i s N a h m y y J N t W c a p a y ; K f t h f i s f ; n f h z N h x U F w g g p l j e F a p f l l g g L j j g g l l h y ; m j i d c a p r a j e F a p n f h y y p (B i o p e s t i c i d e) v d m i o f f y h k ; j e F j U k ; G r r p i s f ; f l l g L j j c a p r a j e F a p f ; n f h y y p s ; g a d g L j j g g L f p l w d . m R t p l p k w W k ; n f h R t p l ; , s k ; c a p p i s f ; f l l g g L j j j k g y G r r p (l a d y b i r d b e e t l e s) k w W k ; j l t h d f s ; (D a r g o n f i l e s) Mf a i t F w g g b j j f f m s t p ; c j T f p l w d .

N g r y y] ; J h Q r a d r p ; (B a c i l l u s T h u r i n g i e n s i s) v d g j k z z p ; t h O k ; g h f B h a k ; M F k ; , J f p u l h f r p l ; (C r y t o x i n) v d w e r r p d n g w w l g g j h y ; c a p r a j ; j e F a p n f h y y a h f g a d g L j j g g L f p W . m e j e r r p d N j h w M p F k ; F w g g p l [P d g h f B h a h t y p l e j

gub nj Lj d kuG nghwapa yd; Ji z NaHL jht uj; pFs; nrYjjp Grp vj bGj; pd; nf hz t jht uj; pd Mat hs hf s; c Ut hf f As s dh; v.fh: Bt- gUjjp

] Nghf s; c wjj j ad; NghJ nly th vd N hl hf r pd (Delta endotoxin) vd w gbf Gjj j pd > Ngr y y]; J hQr ad r p; c Ut hf Ff pd. , J fpu [P; (Cry gene) %yk; Fwa P nra aggl Ls s J. ny gpbhgBuh> bgbuh> N hy a hgbuh kwWk; i kd hgbuh Nghd w t h p r f i sr; N hej Gr p ad qf S f F vj p h nly th vz N hl hf r pd; t pd Gha tyy J. , t t i fg; Gr p s; , ej er Rg; nghU f i s c l n f h s S k NghJ f h j j d i k A s s n r h a h d k z t y k; fi wahj gbf g; Gjj j pd fi uAk; Gjj khf khwW pd. , ej er R Fly; nry Y f F s; G f e j Fly a f f j i j n r a y p f f r; n r a f p d . , j d h y; c z Z t i j e p v j k; Gr p s; gl bd a h y; , w f f p d .

gad; Uk; jht uqf S f F vej ghj gi gAk; VwgLj j hky; j P F j Uk; fi s fi s kl Lk; mo p Fk; nghU f N s fi s f; n f h y p s h Fk; c a p a fi s f n f h y p v d g J Ez Z a p p s h d G Q i r > g h f B h a h m y y J G N h l N h n h t h f f s y p d e j n g w g g l t , u z t h k; e p y t s h r r p j k h w w \$ l L g n g h U f s h F k; 1981 Mk; Mz L i g l N h g j N h j h u h g h y k p t h u h (Phytophthora palmivora) vDk; G Q i r a y p d e j n g w g g l t G Q i r f i s f; n f h y p v d g N k j y; c a p a fi s f n f h y p M F k; , J r p u j ; t i f j h t u q f i s R w y p t s u f \$ b a] t u q f y h; i t d; (Strangler vine) t i f j h t u q f s p d ; t s h r r p a f ; f l L g g L j d f p d .

Nt h r # o y; k z t y j j p ; k p r h j h u z k h f f h z g g L k; l i u f N h n l h k h (Trichoderma) G Q i r , d q f s; j d p d t h o f \$ b a i t . , i t > g y j h t u N e h A f f p i s f l L g g L j d f p d w t y y i k n g w w c a p a f l L g g h L K f t h f s; M F k; G r p s; k w W k; f Z f f h y p i s g f F N y h i t u j ; (Buculo virus) v d w N e h A f f p j h f F f p d . e p a f s d a h g h y p l N h i t u j ; (Nucleopolyhedrovirus) v d w N g h d k; c a p a f l L g g h L K f t u r f n r a y h w W p d . , i t > F w g g p t , d j i j k l L k; j h f p m o p F k; F W p a n r a y h w W y s s , y f F r h t; G r p ; n f h y p a h f g a d g h b y; c s s d .

c a p a c u q f s ; (Biofertilizers):

c a p a c u q f s ; v d g J k z z p d ; C l t r r j d j u j j t s g g L j j f \$ b a c a p l s s Ez Z a p p s h y; c U t h f f g g l t j h F k; , i t > g y C l t r r j d f f s ; k w W k; N g h J k h d m s T f h a n g h U f i s t o q f p k z z p d ; m i k g G K i w > f l t i k g G > e P l N k p g j ; j p d > N e h ; k p d ; m a d p (Cation) g h a h w j p d ; k w W k; f h u m k y j j d i k (pH) N g h d w , a w g a N t j a g z G i s m j p h p f r ; n r a f p d . g h f B h a h > G Q i r k w W k; r a N d h g h f B h a h N g h d w i t c a p a c u q f s p d ; K f f a % y h j u q f s ; M F k; i e l u i d e p y e p v j k ; g h f B h a h t p F , i z e j t h o f \$ b a y h n h g a k ; (Rhirobium) r p e j v L j d f f h l L M F k ; , e j g h f B h a h > g a W t i f j ; j h t q f s p d ; (Leguminous Plants) N t h K b r R f s y ; n j h w y p t s a z t y i e l u i d f h a t b t y ; e p y g g L j d f p d . m N h j i g h y y k ; (Azospirillum) k w W k ; m N h l N h g h f t h ; (Azotobacter) N g h d w i t j d p d t h O k ; g h f B h a h f f s ; M F k ; , i t t s a z t y i e l u i d e p y g g L j j p k z z p d ; i e l u i d ; m s i t m j p g g L j d f p d .

G Q i r f S k ; j h t u q f s p d ; N t h f S k ; , i z e j t h O k ; m i k g G i k N h i u r h (Mycorrhiza) v d g g L k ; , j p ; , i z t h o ; c a p a h d G Q i r k z z p d e j g h j g u i r c w Q r p j h t u q f S f F m s p f p d . , j j i f a , i z t h o i t n f h z L s s j h t u q f s > N t h y s s N e h A f f p S f F v j p h d v j b g G j p d > c g G j d i k k w W k ; t w r p j h q F j p d > j h t u t s h r r p a N k k g L j d j y ; N g h d w g w e d i k f i s A k ; n g W f p d . v L j d f f h l t h f F N s h k] ; (Glomus) v d w N g h d j j p d ; g y c V g G , d q f s ; i k f N h i u r h i t V w g L j d f p d . r a N d h g h f B h a h m y y J e P g ; g R k ; g h r p s ; (BGA) v d g i t j d p d t h o e j i e l u i d e p y g g L j d k ; G N h N h a h b f ; c a p a s ; M F k ; M r y y N h a h (Oscillatoria), e h j t h f ; (Nostoc), m d g e h (Anabaena), N h y p g h j h p] ; (Tolypothrix) M f a i t e d F m w a g g l t i e l u i d e p y g L j d k ; r a N d h g h f B h a h f f s ; M F k ; e R N q F k ; n e y ; t a y f s y ; , t w y d ; K f f a j d t k ; c z u g g L f p d . , q F r a N d h g h f B h a h f f s ; n g U f f k i l e j % y f \$ W i e l u i d e p y g g L j d f p d . r a N d h g h f B h a h q f s ; , z N h y ; -3-mr p b f ; m k y k > , z N h y ;

3-gA+; l h p; mky k> ehgj y e; mr p bf; mky k> mk p d h mky qf s > Gij qf s > i t l l k p f s ;
Nghd w j h t u t s h r r p k w Wk; c w g j j p a J z L k; nghU f i s R u f f p l w d .

c a p a c u q f s ; nghU t h f , a w i f N t s h z i k K i w f s y ; gadg L j j g g L f p l w d . , a w i f
N t s h z i k (Organic farming) v d g J , a w i f a h d t o p s y ; j h t u q f i s g a p ; n r a j y ;
k w W k ; t p q F f i s t s h j j y ; M f a t w i w c s s l f f a n j h o y E l g k ; M F k ; , k K i w a y ;
c a p a y ; nghU f i s g ; gadg L j j p a k ; n r a w i f g ; nghU f i s j ; j t p j k ; k z z p l ;
c w g j j p ; j p w d ; k w W k ; # o p a y ; r k e p y g u k h o f g g L f p l w d . N k Y k ; , j d ; % y k ; k h r i l j Y k ;
f o p f S k ; F i w f p l w d .

, a w i f N t s h z i k a p l ; K f f a \$ W f s ;

- v f h a nghU f i s g ; gadg L j j p k z z p l ; j u j j g h J f h j j y ; k w W k ; c a p a
n r a y g h L f i s C f F t p j j y ;
- v k z ; t h o ; E z Z a p p i s g a d g L j j p g a p f S f F C l t r r j j f f i s k i w k f k h f
m s p j j y ;
- v g a W t i f j h t u q f i s g ; gadg L j j p k z z y ; i e l t i d e p y g g L j j j y ;
- v g a p ; R o w r p c a p a g ; g y t i f j ; j d i k > , a w i f a h d n f h d W z z p s > , a w i f
c u q f s ; k w W k ; nghU j j k h d N t j a . n t g g k w W k ; c a p a j i y a E f s ; Nghd w
K i w f s h y > f i s k w W k ; j e F a p p i s f l l g g L j j j y ;

c a p a j ; j R T (Bioremediation):

, a w i f a h f c s s m y y J k u g a y ; k h w y k ; n r a a g g l t E z Z a p p i s f ; n f h z l >
k h R g L j j p i s F i w g g J k ; m o g g J k ; c a p a j ; j R T v d g g L k ; k w w j R T t o p k i w f i s t p >
c a p a j ; j R T > n r y ; F i w t h d J k w W k ; m j p e p y g G j d i k n f h z t J . c a p a j ; j R t
t h o p c s ; c a p a j R T (in situ) (k h R g l t m N j , l j j y ; k h R g l t k z ; / e R R j j p h g G
n r a j y) k w W k ; t h o p n t s p c a p a j ; j R T (ex situ) (k h R g l t k z ; k w W k ; e P u N t W
, l j j p F k h w y p R j j p h j j y) v d W t i f g g L j j y h k ;

c a p a j ; j R y ; E z Z a p p s p l ; g q F

f h w y p d r ; R t h r p F k ; E z Z a p p s ; M f r p d ; K d d p y a y ; k h R f f i s r p j f f p l w d . , i t
K f f a k h f j e F a p ; n f h y y p s ; k w W k ; i ` l N u h h g d f i s r p j f f p l w d . # N h N k h d h j ;
G b l h v d g J k u G n g h w a p a y ; K i w a y ; k h w y g g l t E z Z a p a h F k ; (GEM). , e j
k W N r h f i f g h f B h a t i f i a (Recombinant bacterial strain) c U t h f f a j w f h d f h g C h o k i a
l h f t h ; M d e j N k h d ; r f u t h j j p n g w W s s h h ; , J > g y g s h j k p f i s f ; n f h z t
i ` l N u h h g d f i s r p j f f k ; g h f B h a h t h F k ; , i t v z n z a f ; f r p f s y ; c s s
i ` b N u h h g d f i s r ; r p j f f p l w d .

i e l N u h N h N k h d h j ; A N u h g g a h T k ; (Nitrosomonas europaea) n g d r e ; k w W k ; g y j g g l t
c g g e p (Halogenated) v w a f h a \$ l l g n g h U f i s h d l i u F N s h N u h v j j y e ; k w W k ; t p d y ;
F N s h i u L N g h d w t w i w r ; r p j f f k ; t y y i k n g w W s s J . j w n g h O J P E T n e f p p i s
k W R o w r p n r a A k ; g z p a y ; , b N a h n d y y h r h f i f a d r p ; (Ideonella Sakaiensis)
< L g L j j g g l l s s J . , e j g h f B h a h P E T a s e k w W k ; M H E T a s e n e h j p s p l ; J i z A l d ;
n e f p p i s n l h g j j h y p ; m k y k ; k w W k ; v j j y e ; f p s f f h y h f r p j f f p l w d .

f h w y w e p y a y ; t h O k ; E z Z a p p s ; M f r p d w y # o y y ; k h R f f i s r p j f f p l w d .
B F N s h N u h N k h d h j ; m N u h N k l b f f h (Dechloromonas aromatica) v d g J f h w y w y # o y y ;
n g d r P d r p j f f T k > n l h Y t p l ; k w W k ; i r y P d M f j p u z k i l a r ; n r a A k ; j p i k A k ;
n g w W s s J .

f hwww #oy p; t hOk; ngd pUnf l; f p uN hNgha k; vd w GQ; r c a p a j j R p l; %y k;
j p F a p f; n f h y y p s > g h y p m N u h N k l b f; i ` l N u h f h g d f s > r h a q f s > l i; u e l N u h l h y t p l >
r a i d L f s > f h g d; n l l u h F N s h i u L N g h d w , d D k; g y n g h U l f i s r; r p j f F k;
t y p k a h d M w i y g; n g w W s s d . B ` h N y h N f h f f h a l j j ; (Dehalococcoides Species) v d D k;
r p w p l k; f h w w w # o y p ; c a p a j ; j R p l ; % y k ; e r R i l a l i ; u F N s h N u h < j N i d e r r w w
< j N d h f k h w w \$ b a i t . j h t u j j p l ; c l y p s ; t h O k ; n g l j N y h b N a h g r p ; i k f N u h j N g h u h
v d w G Q ; r g h y p h N i d r p j f F k ; j p v d ; n g w w i t . , j j p v d ; n g w w p j g g j h y ; m j p m s T
n e f p p i s > c a p a j j R p l ; % y k ; n r h p f i t f F k ; j p l j j p v F j F j a h d j h f
m w a g g l L s s J .



my F - 10
c appnj hoꝛ; El gt ꝑay ꝑl; gad ghLf s;

, gghl g; gFj ꝑ af; f wf j; nj hl qFk; Kd; b.vd;Vt ꝑl; mi kgG Gij c wj j p kwWk;
kuGgnghwꝑay; Mf ꝑat w; wg; gwꝑp kꝑ; gh; t nrajy; c j t ꝑukhdj hf mi kAk; b.vd;V
kwWk; , aw; fahf ei lngWk; Gij c wj j ꝑ a kd ꝑ t ꝑggggb> khwꝑai kj ꝑ kUj ꝑt
Kff ꝑj ꝑt k; t haej Gij qf s; kwWk; , ju gad gh ꝑwf hd Gij qf i s c Ut hf Fk;
nrayKi wf s; 'kuGg; nghwꝑay; vdggLk; xU c appꝑ ꝑleꝑ kugZ i t g; gꝑꝑ nj Lj ꝑ mN
rꝑꝑꝑl j; j Nah myyJ Nt W rꝑꝑꝑl j; j Nah rhuej c appꝑ ꝑl; b.vd;V Tld; khwꝑg;
nghUj j; ggLf ꝑw. , t t hW c Ut hf f ggLk; b.vd;V t hdJ kWNꝑuf i f b.vd;V (rDNA)
vdWk; , rnrayKi wf F b.vd;V kWNꝑuf i f nj hoꝛ El gk; vdW nga; , i t ai dj ꝑk;
c app nj hoꝛ El gt ꝑay; vdDk; ngUk; gꝑꝑ ꝑl; mqf qf s hFk; eyy nghUf i s Ak;
Nri ti aAk; ms ꝑꝑj wf hf c appꝑay; fhuz ꝑi sf; nf hz ꝑ nraygLj j; ggLk; mwꝑ ꝑay;
kwWk; nghwꝑay; Nf hl ghLf Ns c appꝑ nj hoꝛ El gk; vd ti uaWf f yhk;

gy Nt W nghUf i s ꝑl; c wj j ꝑ f hf Tk; Nri t f f hf Tk; c appꝑ s ꝑl; gz G i s
gad gLj j ꝑ; nf hs S k; gyt i f ahd nj hoꝛ; El gqf i s guej mst ꝑ; c s s l f f ꝑ nrhy;
c appnj hoꝛ El gt ꝑay; MFk;

ghukꝑa nrayghLf s hd , l y ꝑ Nj hi r > ghy nghUf i s > nuhl bj ꝑ z ꝑ qf s; myyJ
xa ꝑl; j a hu ꝑ j y; Nghd wt wꝑꝑF c appnj hoꝛ El gt ꝑay; vdDk; t hu; j j 20k; E}wꝑꝑz Lf F
KdG gad gLj j; ggl ꝑ t ej J. Mdhy > j wf hy j j ꝑ; , t wꝑs; vJ Tk; c app nj hoꝛ El g
Ki wa hf f; f Uj ggLt j ꝑ i y.

kUj ꝑt j j i wa ꝑk; gꝑꝑ Ji wf s ꝑk; c app nj hoꝛ; El gt ꝑay ꝑl; gad ghLf i s
, gghl j j ꝑ; ga ꝑ , Uff ꝑwꝑk; kUj ꝑt r ꝑ ꝑi rg; gad ghL nf hz ꝑ huꝑkhd f i s Ak;
Gij qf i s Ak; ngUk; mst ꝑ; c wj j p nra t j ꝑ; b.vd;V kWNꝑuf i f nj hoꝛ; El gk;
Kddz ꝑ ꝑ; c s s J.

kUj ꝑt j j ꝑ; c appnj hoꝛ; El gt ꝑay ꝑl; gad ghLf s;
(Applications in medicine)
kWNꝑuf i f kd ꝑ , d Ry ꝑl;
(Recombinant Human Insulin)

fi z aj j ꝑ s s y hqf u; hd; j ꝑ Lf s ꝑ; f hz ggLk; ꝑ nry f s ꝑ ꝑleꝑ kd ꝑ , d Ry ꝑl;
c wj j ꝑ hf ꝑw. , J 5l mk ꝑꝑd h mk ꝑ qf s hy; MdJ. , i t 'A' kwWk; 'B' vdDk; , uz ꝑ
ghy ꝑl gi l L r qf ꝑ ꝑ s hf mi kf f ggl ꝑ s s d. 'A' r qf ꝑ ꝑ 2l mk ꝑꝑd h mk ꝑ qf i s Ak; 'B'
r qf ꝑ ꝑ 30 mk ꝑꝑd h mk ꝑ qf i s Ak; nf hz ꝑ s s d. A kwWk; B Mf ꝑ , uz ꝑ r qf ꝑ ꝑ S k;
i l ry; i gL g ꝑ z gG s; %yk; , i z f f ggl ꝑ s s d. , u j j j ꝑ; ruff i ua ꝑl; ms i t
, d Ry ꝑl; f l ꝑ ggLj ꝑ f ꝑw. nry f s; FS Nf h j vLj ꝑ f; nf hz ꝑ mi j M wꝑꝑ hf khwꝑ
nt s ꝑ ꝑt j wꝑ , d Ry ꝑl; c j T f ꝑw. , d Ry ꝑl; gwꝑꝑ f i wa ꝑl hy; 'l a ahgb] ; nky ꝑ] ;
vdK; ruff i u Neha; c z ꝑ hf ꝑw. r ꝑ ꝑi r ms ꝑ f ht ꝑy; kuz j j j VwgLj j f \$ ba Neha hd
, J , u j j j j ꝑ; FS f Nf h j ꝑl; ms T mj ꝑ ꝑ j j y; kwWk; r ꝑ f y hd mwꝑ ꝑ i s Ak; nf hz ꝑ
f hz ggLf ꝑw. nj hl u; ꝑ ꝑ hd , d Ry ꝑl; rhuG r ꝑ ꝑi r %yk; , ggwꝑꝑ f i w Nehi ar; rup
nraay hk;

kd ꝑ , d Ry ꝑl; c wj j p

Kwf hy j j ꝑ > gd wꝑ s; kwWk; gRf f s ꝑl; fi z aqf s ꝑ ꝑleꝑ gꝑꝑ nj Lf f ggl ꝑ
J } ai kggLj j ggl ꝑ , d Ry ꝑ d ruff i u Neha hs ꝑ Fr; nrYj j p r ꝑ ꝑi ras ꝑ f ggl ꝑ J.
t ꝑ qF , d Ry ꝑ f Fk; kd ꝑ , d Ry ꝑ f Fk; mi kggꝑ; r ꝑ ꝑa mst ꝑ; Nt WghLf s; c s s j hy >
r ꝑ Neha hs ꝑ s ꝑ; , J xt t hi ki a VwgLj j ꝑ J. 1970f s ꝑl; gꝑꝑ f j ꝑ ꝑ; b.vd;V
kWNꝑuf i f j; nj hoꝛ; El g j i j g; gad gLj j p , d Ry ꝑl; c wj j p nra aggl ꝑ J. , j nj hoꝛ;

El gj j p > kd p , d Ry p d f f h d kugZ > v.N hi ya p; g s h j k p b y ; Ei of f gg L f p w . xU ji yi k t u p r i a (leader sequence) K d G w k ; n f h z l m i j j ; n j h u e j ; 'A' k w W k ; 'B' J z l q f s ; (r q f p p s) k w W k ; m t w i w , i z f F k ; 'C' v d D k ; % d w h t J r q f p p M f p a t w y h y ; M d K d N d h b g h y p g g i ; l L r q f p p a h f K j d i ; k - K d N d h b , d Ry p ; (Pre-Pro Insulin) c U t h f p w . n k h o p n g a u g G F g g p ; j i y i k t u p r A k ; 'C' r q f p p A k ; n t l l g g l l e P f g L t j h y s A ' k w W k ; 'B' r q f p p s ; k l l k ; v Q R f p l w d .

b.vd;V kWNuf i f j ; n j h o p ; El gj j h y ; c U t h f f g g l l k d p D s ; n r Y j j g g l l K j y ; k U e j g n g h U s ; , d Ry p ; M F k ; 1982 y ; r u f f i u N e h i a f ; F z g g L j j t j w f h f , e j , d Ry p d g ; g a d g L j j m D k j p a s p f g g l l J . 1986 y ; ` p A K y p l ; (Humulin) v d D k ; t z p g ; n g a N u h L > r e i j a p ; k d p , d Ry p ; t p w g i d n r a a g g l l J .

1921y ; n g l l ; k w W k ; N g d b q ; v d g t u f s > e h a p l ; f i z a j j p l f s p p l e j g p p j v L f f g g l l , d Ry p ; ` h u N k h d p l > r u f f i u N e h a ; F z g g L j j k ; j p w i d t p s f f p ; f h l b d h u f s ;

**kd p My / g h Ny f l l h y G k p l ;
(Human a lactalbumin)**

My / g h Ny f l l h y G k p l ; v d g l 123 m k p d h m k p q f i s A k ; 4 i l r y / i g l , i z g G i s A k ; 14178 l h y t d ; % y f \$ W v i l i a A k ; n f h z l x U G j k ; M F k ; k d p j h a g g h y p s s G j q f S s ; 25% G j k ; My / g h Ny f l l h y G k p l ; M F k ; , J g h y ; R u g g p s h y ; c w g j j p n r a a g g L f p w . Ny f l l h y G k p l ; f h y r p a k ; k w W k ; J j j e h f m a d p S l d ; , i z e j g h f B u a q f i s f ; n f h y Y k ; g z i g A k ; f l b - v j p g G ; n r a y g h L f i s A k ; n f h z l s s J .

kWNuf i f n r a a g g l l k d p My / g h Ny f l l h y G k p l ; k u g Z i t f ; n f h z l g R t p l ; k u g p a y i g k h w w p m j d ; t p s t h f g R k g h y p l ; c z T k j p i g m j p u p f r ; n r a a K a w r p f g g l l J . c l w n r y ; c l f U k h w w g ; n g h U j j j y ; % y k ; e y k h d > k u g a y G k h w w g g l l g R f f s ; c U t h f f g g l l d . m g g R t p l ; g h y p > x U y p l U f F 1.55 f p h k ; k W N u f i f My / g h Ny f l l h y G k p l ; c w g j j p r h j j a k h d J . , N N g h d W k u g a y G k h w w g g l l n t s s h L f s ; c U t h f f g g l l . m t w w p ; g h i y g ; g u p r h j p j j p > m j p ; x U k p y p y p l U f F 0.1 K j y ; 0.9 k p y p f p h k ; k d p My / g h Ny f l l h y G k p l ; , U g g j f z l w a g g l l J .

c l w n r y ; c l f U k h w w g ; n g h U j j j y ; v D k ; n j h o p ; El gj j p x U c l w n r y i y A k ; x U m z l n r y i y A k ; n f h z l x U c a p l s s f U c U t h f f g g L f p w . t p q F e f y h f f k ; v D k ; g h l g g F j p a p ; , j n j h o p El g k ; F w p j t p p h f t p u p f g g l l s s J .

1997y ; K j d ; K j y p ; 'N u h j p v D k ; k u g a y G k h w w g g l l g R c U t h f f g g l l J . , g g R t p l ; g h y > k d p Ny f l l h y G k p l ; n f h z l G j r ; n r w p k p f g h y h f f ; f h z g g l l J . r h j h u z g R t p l ; g h i y t p > G j k ; n r w e j (24 f p h k / y p l h) , g g R k g h y h d J g r r s k ; F o e i j f S f F V w w c z T t l k ; k p f x U r u p p p c z t h F k ;

kd p t s u r r p ` h N k h d ; (hGH)

v.N hi y g h f B u a j i j g ; g a d g L j j p k W N u f i f % y k ; , d Ry p ; j a h u p f g g l l m N f h y f l l j j j p ; k w w h U M a T f ; F O t h d J ' n r h k l N h j N l b d ; k w W k ; ' n r h k l N h b N u h g p l ; v d D k ; , U t i f k d p t s u r r p ` h u N k h d f s ; g w w a M a T f s p ; < L g l l J . g p A t l u a p p l e j R u f f g g L k ; , e j n g g i l L ` h u N k h d f s > m k p d h m k p c s n s L g G k w W k ; G j c w g j j p a C f F t p j y ; N g h d w t w w y ; < L g l l k d p t s u r r p a j ; J z l T k ; n e w g g L j j T k ; n r a f p l w d . t s u r r p ` h u N k h d ; g w w h f i w a p l h y ; ' F s s j j d i k ' (dwarfism) V w g L f p w . k d p g p A t l u p R u g g a p p l e j g p p n j L f f g g L k ; k d p t s u r r p ` h u N k h i d C r p t o p a h r ; n r Y j j t j d ; % y k ; , f F s s j j d i k i a r ; r u p r a a y h k ;

DNA kWNufifj; njho; Elgijjg; gadgLj; p hGH l c wj j p nraayhk; gbat up Rugga p de; hGH c wj j p f; fhuz khd kugZ g p nj Lf f ggLf . g d G , ej kugZ Tid; xU fl j j p g s h j k p i l , i z j j v. N h i y g h f B u a j j p s ; nrYj j ggLf . , t t p k; kWNufif Awv v.N h i y > kd p t s u r r p ` h u N k h i d c w j j p n r a a j ; n j h q f f . , e j v.N h i y g h f B u a q f s ; t s u g G C l f q f s p d e j j d p k g g L j j g g l L n e h j p j y ; n j h o p E l g i j j p ; % y k ; n g U k s t p ; k d p t s u r r p ` h u N k h d ; c w j j p n r a a g g L f .

kWNufif t i f a h d > n r h k l N H N u h g p ; v d W m i o f f g g L k ; k d p t s u r r p ` h u N k h d h d J F o e i j f s p ; t s u r r p ; F i w g h L f S f F r p p i ; r a s p f g ; g a d g L k ; k U e j h f t p s q f f .

kd p , u j j c i w t f ; f h u z p VIII (Human blood clotting factor VIII)

, ayghd , u j j k ; c i w j Y f F g y f h u z p s ; N j i t v d W k ; m t w w s ; x d W > f h u z p VIII v d g i j A k ; K e i j a t F g G s p ; V w f d N t g b j j p j g g e f h u z p VIII c U t h f f f \$ b a k u g Z f f s ; ' X ' (v f j) F N h N k h N r h k p ; f h z g g L f p l w d . f h u z p VIII d ; c w j j p ; F i w g h l t h y ; ' R k h / g p a h A ' v d D k ; g h y ; r h u e j ; u j j k ; c i w a h i k N e h a ; V w g L f . , e N e h a h y ; j h f f g g l t t u f S f F , u j j k ; c i w t j w F e p t N e u k ; M t N j h L . c l G w c l y ; , u j j f f r p k ; V w g L f .

, ayghd kd p d p ; , u j j j j p d e j c i w j y ; f h u z p VIII g p p f g g l L ; u j j k ; c i w a h i k A ' N e h a f F r p p i ; r a s p f g ; g a d g L j j g g L f . k p m j p m s t p ; , u j j k ; N j i t g g L j y ; k w W k ; ' v a t j ' ; N g h d w n j h w N e h a f s ; g u T k ; m g h a k ; N g h d w i t , r n r a y ; K i w a p ; c s s F i w g h L f s ; M F k ; b . v d ; V k W N u f i f j ; n j h o p ; E l g i j j g ; g a d g L j j p r e M k j t u p ; (x U t i f f ; n f h w p F k ; t p q F) m z t f j j p k ; k w W k ; m j d ; F l b a p ; r p e f n r y f s p k ; k W N u f i f f ; f h u z p VIII c w j j p n r a a y h k ; k p m z i k a p > k d p d p d e j n g w g g l t n r y ; t i f i a f ; n f h z l > K j d ; K j y h f k d p , u j j c i w t f ; f h u z p VIII c w j j p n r a a g g l l s s J .

, d t u n g u h d f s ;

ghY j l b f s p ; n r y f s ; i t u j f s h y ; g h j p f g g L k ; N g h j > m r n r y f s h y ; c w j j p n r a a g g L k ; r p w p l f F w g g p j d i k A i l a > G u j j j h y h d > i t u j ; v j p g G g ; n g h U l f N s ; , d t u n g u h d f s ; M F k ; 1957y ; m y p ; l r f j (A l i c k I s a a c s) k w W k ; [e ; y p l t N k d ; (J e a n L i n d e m a n n) v d g t u f s h y ; , z t u n g u h d f s ; K j d ; K j y p ; f z l g p f f g g l t d . m t w w p ; m i k g g p ; m b g g i l a p ; , d t u n g u h d f s ; a , b k w W k ; g v d t i f g g L j j g g l l s s d . , i t > n r y y p ; c s s b . v d ; V i t j ; J z b > i t u j ; v j p g G n e h j p i s r ; R u f f r ; n r a j m j d ; % y k ; i t u j f s p ; n g U f f j j j j ; j L j j n r y f i s g ; g h j f h f f p l w d . f h u z p VIII g ; N g h d w , d t u n g u h d f i s , u j j j j p d e j g p p n j L f f y h k ; M d h y > , j w f k p m j p m s t p ; , u j j k ; N j i t g g L t j h y ; , J e i l K i w r ; r h j j a k ; , y i y . , r r p f i y f ; f l g g j w F > , d t u n g u h d f i s r D N A n j h o p E l g k ; % y k ; c U t h f f t J c f e j j h F k ; k W N u f i f , z t u n g u h d f s ; (r e c o m b i n a n t i n t e r f e r o n s) c w j j p F ' v . N h i y ' i a t p ' r h f f N u h i k n r] ; n r u p p d a ' v d D k ; < j t ; n g h U j j k h d j h F k ; V n d d p > G u j q f i s r ; r u f f i u n a w w k ; (G l y c o s y l a t i o n) m i l a i t f f j ; N j i t a h d , a q F j s k ; ' v . N h i y ' a p ; , y i y . G w N e h a > v a t j > j z l t l k u g G N e h a ; (m u l t i p l e s c l e r o s i s) . f y y B y ; m o w r p (h e p a t i t i s) , m f f p g G l (h e r p e s z o s t e r) N g h d w g y N t W N e h a f S f f h d r p p i r a p ; , d t u n g u h d f s ; n g u p k ; g a d g L f p l w d . , t t p k > g y r p p i r g ; g a d g h L f i s , i t n f h z b U e j h Y k ; m t w w p ; m j P k h d c w j j p ; n r y T f h u z k h f > r h j h u z k d p D f F , d D k ; v l t h f d p a h N t , d t u n g u h d f s ; t p s q f f p l w d .

kWNufifj ; j LgG r p s / j LgG kUeJ f s ; (Recombinant vaccines)

Gpa jiykiwj; jLgGrp is cUthff b.vd;V kWNufifj; njhoy Elgk; gadglfpl, kKiwap; %yk> ghukgaj; jLgGrpcwgj j pKi wfs pplej; tukGisf; flff, aYk;

t offkhd ei lKi wfs; cwgj j p nraaggLk; jLgGrp Sld; xggpkNhl > kWNufifj; jLgGrps; rhd jujld; Fi wthd gff tpsTfif; nfhz Lssd. kWNufifj; jLgGrps; gyNt Wtiffshd:

- i. Jiz myF jLgGrps;
- ii. tY Fi wffggl kWNufifj; jLgGrps;
- iii. b.vd;V jLgGrps;

Jiz myF jLgGrps; (Subunit vaccines)

NehAz thfFk; cappa > KOcappa hfg; gadgljjhky > mtTappa; gFjpi s klLk; gadgljjp; jahupfggk; jLgGrp Sff 'Jiz myF jLgGrps'; vdW ngau; Gpa tif Jiz myF jLgGrps; jahupf b.vd;V kWNufifj; njhoy; Elgk; Vwj hFk; kKiwap > NehAz thfFk; cappa Yss Gjqfs > nggillfs; kwk; mt wvd; b.vd;V ffs; Mfa \$Wfs; gadgljjggLfpvd. jahugg; Jjai k > ep ygGjdik kwk; ghJfhghd gadghL Mfait, ttfj; jLgGrps;

tY Fi wffggl kWNufifj; jLgGrps; (Attenuated recombinant vaccines)

kugayG khwgggl NehAz thffpcappa; (ghf Bua h myyJ ituj) mt wvd; NehAz thfFk; jdik ePfggl jLgGrps hfg; gadgljjggLfpvd. ghf Bua h myyJ ituj fis kuG; nghwapa; khwk; %yk; cappa s jLgGrps hfg; (live vaccines) gadgljjyhk; jji fa jLgGrps; tY Fi wffggl kWNufifj; jLgGrps; vdggLk;

b.vd;V jLgGrps; (DNA vaccines)

b.vd;V jLgGrp is kugay; NehajjLgG Ki w hfg; gadgljjk; xU Gpa mZ FKiw 1990y; ei lKi wF teJ. b.vd;V %yf\$Wfs; %yk; cly; jilfhgG tpd fs; Jz tggLfpvd. 'vj pgnghUs; Jz b Gjjj pF' (antigenic protein) FwaE nraAk; xU kugZ it b.vd;V jLgGrp nfhz LssJ. ej kugZ it gshj kplfFs; nrYjj p gpldu; xU, yfF t p qfpl; cly; nryfSffs; xdwpz ar; nraaggLfpvd. csNs nrdw mej b.vd;V vj pgnghUs; Jz b %yf\$Wfs cUthff nryfSff cjjut pfpvd. mt tpk; cUthffggl %yf\$Wfs; nryfSff nts pda fhz ggLfpvd. nryfshy; cUthffggl > Rje; pkhd kpej nfhz bUfFk; k%yf\$iwf; fhz k; ekJ jilfhgG j dJ tYthd vj pgi g > vj pgnghUs; cUthffjj; pl; %yk; nj up pf pvd.

kuGgnghwapa; vdDk; mwpa wGyji jg; gadgljjp %yf\$W kUej hffk; vdDk; Ki w%yk; thap jLgG kUej fs; jahupfggLfpvd. Nuenj Lffggl kugZ ffs; jht uqfSffs; Gjjjggl kugayG khwggLthjhy > mkkugZ ffs fua Gjk; cwgj j p hfpvd. cz zjjFej jLgG kUej fs; Nfi ogglyjj, yffhf; nfhz lit. it > cly; gFjp kwk; Nfi ogglyk; rhuej jilfhgG tpd fis; Jz Lfpvd. jwngHJ > kdp kwk; t p qF Nehafs hd > kz yt hup fhyuh > fhy; kwk; tha; Neha; kwk; fyyE; mowp Nghd wt wvd hd cz zjjFej jLgG kUej fs; cwgj j p nraaggL Lssd.

b.vd;V j LgGrp ahy; Nehi a c Ut hf f , ayhJ. Vnd d y; , J NehAz t hf Fk; kugZ t p d; xU gFj pefyfi sNa nfhz LssJ. t bt i kff Tk; ky p hf c wjj j pnr at j wFk; b.vd;V j LgGrp s; vs p h d i t .

1997y; Kj d; Kj y y; c Ut hf f ggl t nrawi fj; j LgGrp i` gghi l b] ; B (HbsAg) Nehaf F vj p h d kWNuf i fj; j LgGrp MFk; , J x p h k g d t f] ; (Recombivax) kwWk; vd n[u p] ; B (Engerix B) vd D k; t z p g; ngauf s y; t p g i d a h f p w l . mnkup f h / g u h d] ; kwWk; ngy [p a k; ehLf S f F m L j j g b a h f > n` gghi l b] ; B j LgGrp ar; nrhej khf j ; j a h u p j e h d f h t J e h L , e j p a h M F k ;

, t t h W G p a n j h o y ; E l g K i w f s p d ; % y k ; c U t h f f g g L k ; j L g G r p s ; c W j p a h d g y e d i k f i s f ; n f h z L s s d . m i t a h t d : , y f F G j c w g j j p e p l e p y f F k ; Nehajji l f f h g G k w W k ; F w g g p t , NehAz t h f f p S f F v j p h d j i l f h g G t p d f i s F i w e j e r R t p s T f S l d ; t p u t h f j ; J j z L j y ; M f p a d .

r h f f N h i k n r] ; n r u p p p a v D k ; < j t b y > n` g h i l b] ; B G w g g u g G v j p a n g h U s ; J z b f f h d (H b s A g) k u g Z i t e f y h f f k ; n r a j > J i z m y F j L g G r p a h f k W N u f i j n` g h i l b] ; B j L g G r p c w g j j p n r a a g g L f p w l g l k ;

kugZ r p p i r (Gene therapy)

g p f F k N g h N j x U k d p d ; k u g a N e h N a h L g p w g h N d a h f y > m i j r ; r u p n r a a V N j D k ; r p p i r f s ; c s N j h ? m t t h w f p d s k u g Z r p p i r ' v D k ; n r a y K i w a p d ; % y k ; m J r h j j p a k ; M F k ; x d N w h m y y J m j w F N k w g l N h k h w k i l e j m y y p f i s f ; n f h z t x U t D i l a n r y f S f F s ; , a y g h d k u g Z i t n r Y j j p m t w i w r ; r u p n r a a y h k ; , t t h W c l n r Y j j g n g w w k u g Z n r a y g l L > c U t h f F k ; n r a y e p y t p s n g h U l f s p d h y ; , a y g h d G w j N h w k ; c U t h f p w l . , a y g h d m y y P y n r y f S f F s ; n r Y j j k ; g z p a h d J x U f l j j p % y k ; n r a y g L j j g g L f p w l . x U k u g Z j j p u ; k h w j j h y ; c U t h F k ; N e h a f s h d s e k j j p t o w r p (C y s t i c f i b r o s i s) k w W k ; , u j j c i w a h i k ' (H a e m o p h i l i a) N g h d w N e h a f i s f ; F z g g L j j k ; K a w r p a k u g Z r p p i r a p d ; K f f p a N e h f f k h F k ; n g U k g h y h d k u g a y ; N e h a f S f F , d W i u r u a h d r p p i r K i w , y i y a h y h y > k u g Z r p p i r x d N w g y U f F k ; e k g p i f a s p g j h F k ; k u g Z r p p i r a p ; g a d g L j j g g L k ; , U t p c j j p s h t d : ' k u g Z n g U f F j y ; r p p i r ' (G e n e a n g u m e n t a t i o n t h e r a p y) k w W k ; ' k u g Z j j i l r p p i r ' (G e n e a u g m e n t a t i o n t h e r a p y) M f p a d . , o e j k u G n g h U i s < l n r a a k u g Z j ; n j h f j a p ; b . v d ; V i t E i o j j r ; r u p n r a A k ; K i w f F k u g Z n g U f F j y ; r p p i r v d W n g a u ; c z u j i l k u g Z f f i s (a n t i - s e n s e g e n e s) E i o j j X q F k u g Z t p d ; n t s p g h i l j ; j i l n r a A k ; r p p i r f F k u g Z j ; j i l r p p i r v d W n g a u ;

c l w n r y ; k u g Z r p p i r f F k ; , d r n r y ; k u g Z r p p i r f F k ; , i l N a a h d N t W g h L f s ;

c l w n r y ; k u g Z r p p i r	, d r n r y ; k u g Z r p p i r
r p p i r a s p F k ; k u g Z f f s ; (t h e r a p e u t i c g e n e s) c l w n r y f S f F s ; k h w g g L f p w l .	r p p i r a s p F k ; k u g Z f f s ; , d r n r y f S f F s ; k h w g g L f p w l .
v Y k G k [i] n r y f s > , u j j n r y f s > N j h y ; n r y f s ; N g h d w n r y f S f F s ; k u g Z f f s ; n r Y j j g g L f p w l .	m z t r n r y f s ; k w W k ; t p d ; n r y f S f F s ; k u g Z f f s ; n r Y j j g g L f p w l .
g p i j a j i y K i w f F g z G s ; f l j j g g L t j p i y .	g p i j a j i y K i w f F g z G s ; f l j j g g L f p w l .

kugZ r p p i r r ; n r a y K i w f s ;

mbNd hrpd; b mkpdy] ; (ADA) Fi wghL nfhz t ehdF taJ ngz ; Foei jff / gnuQr; Md t urd; vdg t uhy > 1990y; Kj d; Kj y; kugZ r p p i r kUj dt k; ms p f ggl t J. ADA nehj p c Ut hff j j f Fj; N i t ahd kugZ t pd; nray pggG myyJ ePfk; fhuz khf , f Fi wghL c z t hf p w . , eNehahs p s pd; c l y p s s 'T' nryf s pd; nray pggghy > c s; Ei oAk; NehAff p S f F vj p hd Nehajji l fhgG gj p; t p d f i s mt w w h y; nt s p g L j j Kbt j p i y. , eep ya p > ghj p f ggl t Nehahs p S f F > nray G p Ak; ep ya p s s mbNd hrpd; b mkp d] ; ms p f ggl L > mjd; %yk; er Fj j d i kAs s c a p a y; nghUl f i s m o p g g N SCID Nehaff hd r u a h d r p p i r Ki wahFk;

r p Foei j f s p > ADA Fi wgh i l > vYkG k[i [khwW r p p i r %yk; Fz ggLj j y h k; , j p ; Fi wghLi la Nehajji l nryf i s nfhi lahs p a p k p d e j ngwgg l t eykhd Nehajji l nryf i s f; nfhz t gj p P nraaggL f p w . r p Nehaf s p > nehj p gj p P L r p p i r Ki wahf > nray e p y ADA Nehahs p a p ; c l y p ; nrYj j ggL f p w .

kugZ r p p i r a p d Nghj > Nehahs p a p ; , u j j j j p d e j y p Ngh i r l l f s ; g p p n j L f f ggl L > xU C l t t s u g G C l f j j j p ; t s u f f g g L f p w . ADA nehj p c w g j j p f f ; F w a P nraak; eykhd > nray e p y k d p kugZ t h d ADA cDNA i t n u l N u h i t u j ; f l j j j a p d ; c j t a l d ; y a Ngh i r l l f S f F s ; nrYj j ggL f p w . , t t h W k u G n g h w a p a y ; nraagg l t y a Ngh i r l l f s ; k P L k ; Nehahs p a p ; c l y p s ; nrYj j ggL f p w . , i t > r p f h y N k c a p t h o t j h y ; F w g g b l f h y , i l n t s a p > k u G n g h w a p a y ; nraagg l t y a Ngh i r l l f i s k P L k ; k P L k ; nrYj j p ; n f h s s N t z L k ; v Y k G k [i [a p p d e j v L f f g g l t ADA kugZ f f i s M u k g f l t f U e p y nryf S f F s ; nrYj j t j d ; %yk ; , eNehi a e p e j u k h f f ; Fz ggLj j , a Y k ;

c s s kugZ f f i s c l w n r y Y f F s ; nrYj j p kug a y ; Nehi a e p e j u k h f r ; r u p n r a A k ; Ki w 'c l w n r y ; kugZ r p p i r ' v d g g L k ; , N Ngh d W > m L j j L j j j i y Ki w f S f F nryYk; t i f a p ; , d r ; nryf S f F s ; b . v d ; V i t r ; nrYj j p ; r u p n r a j h y ; m j w f ' , d r n r y ; kugZ r p p i r ' v d W n g a u ; F w g g b l kugZ i t j ; j d p d g ; g p p n j L j d m j d ; e f y f i s c U t h f f p g d G m t w i w , y f F nryf S f F s ; nrYj j p t p k g a (r u a h d) G u j j j c w g j j p n r a j N y kugZ r p p i r M F k ; , t t p k ; nrYj j ggL k ; kugZ i t > n g W g t u d ; c l Y f F s ; m J r u a h d t p j j j p ; nray g l t n t s p g h i l m s p f p j h v d g i j A k ; , e j kugZ t p ; c U t h f f g g L k ; G a t i f g ; G u j q f N s h L m e e g u d ; Nehajji l f f h g G k z t y k ; v j p t p d V j k ; G u a t p i y v d g i j A k ; k w W k ; Nehahs p F j ; j p F v d g i j A k ; kugZ r p p i r a h s u f s ; c W j p g g L j j p ; n f h s S j y ; k p K f f a k h d j h F k ;

j z L nry; r p p i r (Stem Cell Therapy)

ngUkghy hd gy nry; c a p p s p ; f h z g g L k ; N t W g h L m i l a h j nryf s ; j z L nryf s ; M F k ; , i t gy ki w k f g g p d f S f F c l g l t h Y k ; j q f s J N t W g h L m i l a h j ; j d i k i a j ; n j h l u e j g u k u p d t U f p d w d .

Nrjkwv kwWk; NehAww c WgG i s k P L k ; c U t h f f p v j p f h y k U j d t j j i w a p ; G u l r p g i l f f j ; N i t a h d j p d l d ; j z L nry; M u h a r r p s ; t p s q f f p d w d . j q f i s j ; j h q f N s G j g g p d f n f h s S k ; , a y G l a j z L nryf s ; 'nry; j p i d '(Cellular Potency) n t s p g L j j f p d w d . % d W t i f t s u r r p m L f F f s h d G w m L f F > m f m L f F k w W k ; e L m L f F M f a m L f F f s p d e j c U t h F k ; m i d j d t i f nryf s h f T k ; k h W k ; j p d ; g i l j j i t j z L nryf s ; M F k ;

ghY}l b f s > , U K f f a j z l n r y ; t i f f s ; f h z g g L f p l y d . m i t ' f U e p y j z l n r y f s ; (Embryonic stem cells) k w W k ; ' K j p e j j z l n r y f s (Adult stem cells) ' f U e p y j z l n r y f s ; ' g F j p j p d ; (Pluripotent) n f h z t i t . m t w y w F > G w m L f F > e L m L f F k w W k ; m f m L f F v d D k ; % d W m b g g i l t s u r r p m L f F f i s A k ; c U t h f F k ; j p d ; c s s J . f U e p y n r y f s ; g y j p d ; (Multipotent) n f h z t i t a h f T k ; t s q F f p l y d . m i t > g y t i f a h d n r y f s h f k h w W k W k ; j p d ; g i l j j i t (g l k) . f U f N h s j j p d s ; f h z g g L k ; n r y j p s p l ; N k w g F j p j p f f s p ; (Epiblast tissue) , U e j f U e p y j z l n r y f s ; g p p n j L f f g g L f p l y d .

f U e p y j z l n r y f s ; J } z t g g L k N g h J > 200 f F k ; N k w g l t K j p e j c l y p l ; n r y ; t i f f s h f k h w k i l a f \$ L k ; f U e p y j z l n r y f s ; m o p w w i t . m j h t J > f p k p e P f k ; n r a a g g l t C l f j j p ; m i t e d F t s u e j j q f s J N t W g l h e p y i a j ; n j h u e j g u r k u p f T k ; n r a f p l y d .

F o e i j f s ; k w W k ; K j p e j k d p u f s p l ; g y N t W j p f f s p ; K j p e j j z l n r y f s ; f h z g g L f p l y d . K j p e j j z l n r y ; m y y J c l y ; j z l n r y ; g p p y i l e j j d i d g N g h d N w k w p w h U n r y i y c U t h f f , a Y k ; n g U k g h y h d K j p e j j z l n r y f s ; g y j p d ; (Multipotent) n f h z t i t . , i t > c l y p l ; N r j k w w g h f q f i s r ; r u p n r a A k ; m i k g g h f T k ; K j p e j c a p p j p f f i s g ; G l g g p F k ; m i k g g h f T k ; j p o f p l y d . K j p e j j z l n r y f s p l ; m j p g g b a h d c w g j j p F % y h j h u k h f r p g G k [i] t s q F f p l y d .

k d p j z l n r y f s p l ; k p K f f a k h d j p d ; t h a e j g a d g h L v d d n t d p > n r y ; m b g g i l a p h d r p p i r f S f F g ; (Cell based therapeutics) g a d g L k ; n r y f i s A k ; j p f f i s A k ; c w g j j p n r a j y ; M F k ; k d p j z l n r y f s ; G a k U e j f i s r ; N h j i d n r a j g h u f f c j T f p l y d .

K O i k j j p d ; (Totipotency) v d g g L t J > x w i w r ; n r y > g p p y i l e j x U c a p p a p l ; m i d j j t i f a h d N t W g h i l e j n r a y f i s A k ; c U t h f F k ; j p d h F k ;

g F j p j p d ; (Pluripotency) v d g g L t J > j z l n r y y h d J G w m L f F > m f m L f F > e L m L f F v d D k ; % t i f m L f F f s p ; V N J D k ; x U n r y ; m L f f h f k h W k ; j p d h F k ;

g y j p d (Multipotency) v d g g L t J > n j h l u G l a > g y t i f n r y t i f f s h f k h w W k W k ; j z l n r y f s p l ; j p d h F k ; v L j j f f h l t h f > , u j j j z l n r y f s > y p ; N g h i r l l f s > N k h N d h i r l l f s > e p A + N u h g y f s ; k w W k ; , d d g w n r y f s h f N t W g h i l j y p i y .

x w i w j j p d ; (Unipotency) v d g g L k ; j p d p ; j z l n r y f s ; x N u n a h U n r y t i f a h f k l l k ; N t W g h i l A k ;

j z l n r y ; t q f p s ; (Stem cell Banks)

v j p f h y r p p i r j ; N i t t f S f f h j z l n r y f i s g ; g p p n j L j j y > g j g g L j j j y ; k w W k ; N r k p j i t j j y ; M f a g z p i s c s s l f f a N j z l n r y ; t q f a p a y (Stem Cell Banking) v d g g L k ; g d p F l j p t j j p l e j n g w g g L k ; j z l n r y f i s v j p f h y g ; g a d g h b w f h f r ; N r k p j i t f F k ; t r j p n f h z t , l j j p w F g d p F l j p t n r y ; t q f p (Amniotic Cell Bank) v d W n g a u ; x U e g u p k p l e j n g w g g L k ; j z l n r y f i s r ; N f u p j F w g g p l m e e g u d ; v j p f h y g ; g a d g h b w f h f m t w i w j ; j z l n r y ; t q f p F u a f l l z j i j r ; n r Y j j p N r k p j i t f f g g L f p l . F o e i j g w F k N g h j m j d ; n j h g C s ; n f h b a p p l e j j z l n r y f i s g ; g p p n j L j j m t w i w r ; N r k p F k ; K i w i F n j h g C s n f h b , u j j t q f a p a y ; (Cord Blood banking) v d W n g a u ; n j h g C s ; n f h b k w W k ; m j d ; , u j j k ; M f a i t j z l n r y f S f f h d r p e j % y q f s ; M F k ; m N r k a k > j h a ; N r a ;

, i z gG j p > gd p Fl c i w kwWk; gd p Fl j pt k; Mf p ai t Ak; k p e j m s t y ; j ukhd j z l nryfi sf; nf hz L s s d.

%y f \$ W ms t y ; Neha; f z l w p y ; (Molecular Diagnostics)

nj hWw Neha f s hf , Ue j hY k > guk gi ua hf t Uk; kug r a y ; Neha f s hf , Ue j hY k; K d \$ l b Na f z l w p y ; ru a hd r p p i r f F K f f a k h d j h F k ; ghuk g u a f z l w a k ; ei l Ki w f s hd > Ez Nz h f f p t o p Ma T > r E k ; g F g g h a T r p V e B , g F g g h a T N g h d w Ma T f s p l ; % y k ; Neha f i s j ; nj h f f e p y a p l y Na f z l w a , a y h j . , e j Ma t f j ; nj h o p El g q f s ; ki w K f k h d i t kw W k ; , y f F j d i k (F w g g b k ; j d i k) m w w i t . v d N e neha f i s f ; f z l w a , y f F j d i k A i l a > J y y a k h d > v s p a f z l w p y ; nj h o p ; El g q f i s e h b m w p a y h s u f s ; nj h u ; Ma T f i s r ; n r a j t U f p h u f s ; b . v d ; V k W N r u f i f j ; nj h o p El g k > g h y k N u j ; r q f y p t p d f s ; (polymerase Chain Reactions PCR), ne h j p r h u e j Neha j j i l g n g h U s ; c w Q R i f k j p g g E (Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay) N g h d w e k g f j ; j d i k c s s nj h o p El g q f s ; Neha f i s j ; nj h f f e p y a p l y Na f z l w a c j T f p l w d . Neha h s p a p l ; c l y p ; m w F w p s ; N j h d W k N g h j j h d ; m t d J c l Y f F s ; i t u j > g h f B u a h N g h d w Neha f f p s ; , U g g i j m w a K b f p w . M d h y > m w F w p s ; N j h d W j w F s ; m i t Neha h s p a p l ; c l y p ; g y f p n g U f p m j p v z z p i f A l d ; (m l u T l d) f h z g g L f p l w d . , U g g i j k > g h f B u a h > i t u j ; N g h d w i t k p f F i w e j v z z p i f a p ; , U f F k N g h j > Neha p l ; m w F w p i s n t s p g L j j t j w F K d N g m t w w p l ; e p f s p ; m k p n g U f f t p d a p l ; % y k ; m e Neha f f p k p s ; , U g g i j f ; f z l w a , a Y k ;

ne h j p r h u e j Neha j j i l g n g h U s ; c w Q R i f k j p g g E - v i y r h (ELISA Enzyme linked Immuno Sorbent Assay)

r E k ; m y y J r p V e B , k h j p a p l ; F w g g b l t i f v j p g n g h U s ; m y y J v j p g n g h U s ; J j z b f s ; c s s j h v d g i j f ; f z l w a v t h v q t h y ; v d g i j f ; f z l w a v t h v q t h y ; (EVA ENGVALL) kw W k ; g P t u ; n g u y k h d ; (1971) (Peter Perlmann) M f p a h u f s h y ; f z L g p f f g g l t c a p N t j p n r a y K i w N a v i y r h M F k ; x U e g u ; H I V n j h W w n f h z l t u h (Positive) , y i y a h (Negative) v d g i j f ; f z l w a c j T k ; k p K f f a k h d f U t p a h f v i y r h N r h i d t p s q F f p w . x U e g u d ; c l y p ; c s s r E j j y ; v j p g n g h U s ; m s i t j ; j E k h d p f T k ; (NehA f f p a h d H I V n j h W w n f h z l e g u d ; c l y p ; c w g j j a h F k ; v j p g n g h U s p l ; m s T) F w g g b l v j p g n g h U s ; J j z b f s > k d p N h u a h d p ; n f h d N h l N u h g p l ; N g h d w ` h u N k h d f s ; M f p a t w i w f ; f z l w a T k ; v i y r h x U N r h i d f ; f U t p a h f c s s J .

M d b n [i d f ; n f h z L s s J v d r ; r e N j p f f g g L k ; k h j p a p y > M d b n [d ; , U g g i j ; v i y r h j f l b d ; N k w g u g g y ; m J e f u , a y h k y ; n r a a g g L f p w (g l k) . , e j e f u r r a w w v j p g n g h U s ; J j z b A l d ; m j w N c u a v j p g n g h U s ; N r u f f g g l t t p d G u a r ; n r a a g g L f p w . , t t h W N r u f f g g L k ; v j p g n g h U s ; n g u h j p l ; N g h d w c f e j ne h j p a l d ; g p z f f g g l L s s J . t p d G u a h j v j p g n g h U s f s ; f O t p e P f g g l t ne h j p a p l ; j s g n g h U s ; (i ` l u d ; n g u h j p l) 4 F N s h N u h e h j h y ; v d p k ; N j p g n g h U S l d ; N r u f f g g L f p w . ne h j p a p l ; n r a y g h l h y > e p v K s s t p s n g h U s ; c U t h t J v j p g n g h U s ; J j z b , U g g i j f ; F w p F k ; c U t h F k ; e p v j p l ; n r w p k ; v j p g n g h U s ; J j z b a p l ; v z z p i f A k ; N e u t p p j j y ; c s s d . v i y r h v d g j N e N d h f p r k ; m s t y s s v j p g n g h U s ; J j z b f i s f \$ l f z l w a c j T k ; m j p c z u j p w d ; n f h z l K i w a h F k ; ne h j p r h u e j Neha j j i l g ; n g h U s ; c w Q R i f k j p g g E

e k f F t p l g g k h d b . v d ; V J z l f i s v z z w w x j j e f y f s h f (, y l r f f z f f y) m j p m s t y ; n g U f f k ; n r a a g ; g a d g L k ; x U c l y ; n t s p (i n v i t r o) M a t f j ; n j h o p ; El g k h f g h y k N u j ; r q f y p t p d n r a y g L f p w . 1983-y ; N f u p K y y p ; (1993-y ; N e h g y ; g u p r n g w w t u) v d g t u h y ; , j n j h o p ; El g k ; c U t h f f g g l t J .

(, a y G j p G (denaturation), a y G k B T (renaturation) > m y y J ' K j d i k , i z g G , i o g j g g L j j j y ; (Prime annealing) kw W k ; m j d ; ' c w g j j p (synthesis) m y y J ' e P r p (Primer

extension) m j p n t g g e p y i a g ; g a d g L j j p e k f F j ; N i t g g L k ; , u l i l r R U s ; b . v d ; V t p l ; , a y i g j j p p j , u z l j d p j d p a h d , i o f s h f g ; g p p f g g L f p w . , j w F , a y G j p p G v d W n g a u ; x t n t h U , i o A k ; x U K j d i k , i z g G , i o A l d ; f y g G n r a a g g L f p w . (renaturation or primer annealing). , e j K j d i k , i z g G m r R t h u g G , i o i a f ; n f h z l T a q b . v d ; V g h y p N u] g ; g a d g L j j p G p a b . v d ; V c U t h f f g g L f p w .

, a y G j p p G e p o r r p a p > N t j p p d f ; f y i t a h d J 95°C n t g g e p y a p ; r p w N e u k ; n t g g g L j j g g L f p w . , j d h y ; , y f F b . v d ; V j d J , a y G j p p e j j d p j , i o f s h f g ; g p p p w . , t t p o f s ; G p a b . v d ; V f f i s c U t h f F k ; m r R t h u g G b . v d ; V f f s h f r ; n r a y g L f p l y d . f y i t i a t p u e j F s p t g g j d ; % y k ; , U K j d i k , i z e j , i z g G m i o f S k > , y f F b . v d ; V t p l ; j d p , i o f s p l ; g f f t h b y ; , i z e j n f h s f p l y d . K j d i k , i z g G , i o a p l ; e P r p m y y J c U t h f f j j p l N g h J f y i t a p l ; n t g g e p y 75°C f F c a u j j g g l L N g h J k h d f h y m s t p w F e p y e p w j j g g L f p w . , j d h y ; T a q b . v d ; V g h y p N u] > j d p j ; m r R t h u g G b . v d ; V t p y p l e j e f n y L f f g g l L K j d i k , i z g G , i o e P r p a i l a r ; n r a a g g L f p w . , e j m i l f h g G ; f h y j j p l ; , W j p a p ;

, U m r R t h u g G , i o f S k ; g F j p a s T , u l i l r ; R U s ; , i o f s h f k h w w g g L k ; , t t h W c U t h F k ; , u l i l r ; R U s f s p s s x t n t h U G l , i o A k ; f p ; N e h f f a N t W g l l n j h i y T f s p ; e P l f h z g g L k ; , e j e p o f f s ; j p k g j j p k g e i l n g W t j d ; % y k ; t p k g p a b . v d ; V t p l ; g y e f y f s ; c w g j j p n r a a g g L f p l y d . , j w F b . v d ; V n g U f f k i l j y ; (DNA amplification) v d W n g a u ; (g l k).

PCR Ki w g g b RNA % y f \$ W i s A k ; n g U f f k i l a r ; n r a a , a Y k ; , e e p o r r p g p l N d h f f a g b n a L j j y ; (PCR (RT-PCR): Reverse transcription PCR) v d m i o f f g g L k ; , r n r a y ; K i w a p > u p u j ; b u h d] f p p g N] ; v D k ; n e h j p a g ; g a d g L j j p M u v d ; V % y f \$ W f s ; (mRNA) e p p G b . v d ; V f f s h f (Complementary DNA) k h w w g g L f p l y d . , t t h W c U t h d c D N A t h d J P C R f F t h u g G U b . v d ; V t h f g ; g z p e p p w .

k U j j t f ; f z l w p y ; PCR (PCR in clinical diagnosis)

k u g a f F i w g h L f s > i t u j ; N e h a f s > g h f B u a N e h a f s ; N g h d w t w i w f ; f z l w a P C R d ; , y f F j ; j d i k k w W k ; c z u j p w d ; k p T k ; g a d g L f p w . F w g g p l t i f N e h A f f p a m i l a h s q f h z g j d ; % y k ; r u a h d r p p i r m s p f , a Y k ; t o f f k h d e i l K i w a p ; N e h A f f p a h f f ; f U j g g L k ; E z Z a p f i s t s u g G C l f j j p ; t s u j j > t s u r p j k h w w N h j i d f i s A k ; k w W k ; , j u N h j i d f i s A k ; n r a j g h u j j m i l a h s q f h z g g L f p l y d . n j h w W N e h a f i s f z l w a P C R m b g g i l a p h d M a T v s p h d j h F k ; x U M a T f k h j p a p > x U N e h A f f p f h z g g l l h y ; e p r a k h f m j d ; b . v d ; V T k ; f h z g g L k ; P C R K i w % y k ; m t w w p l ; j d p j t k h d b . v d ; V t u p r f s ; f z l w a g g L f p l y d . v L j j f f h l l h f > , u j j k > k y k > j z l t l j p t k > r s p N g h d w k U j j t k h j p p s p ; P C R K i w g g b % y k ; g u N h j g g j d ; % y k ; N e h a ; t i f f i s f ; f z l w a y h k ; N f h u a h d ; e P r p s p l ; k h j p p i s g ; g a d g L j j p a h m y y J g d p F l j p t n r y f i s M a t j d ; % y N k h F o e i j g p g g j w F K d N g m f F o e i j f F k u g a y ; N e h a f s ; c s s d t h v d g i j f ; f z l w a y h k ; f j p ; m u p h s ; , u j j N h i f (Sickle cell anaemia), j y h r R a h (β-Thalassemia) k w W k ; / g p d y f P N h d j u a h N g h d w N e h a f i s A k ; P C R K i w a p ; f z l w a e j t p y h k ; R C R % y k ; f z l w a g g L k ; c D N A t h d J n u l N u h i t u j ; n j h w W i s f ; f z l w a T k ; (v.f.hi k N f h g h f B u a k ; b A g u F N y h r p) f z l h z p f T k ; c j T k ; x U k j p G k p e j f U t p a h F k ;

PCR Ki w % y k > g h g g p l y h k h i t u j h y ; N j h w W t p f g g L k ; f U g i g t h a g G w W N e h a ; N g h d w i t u j f s h y ; J j z l g g L k ; G w W N e h a f i s f ; f z l w a , a Y k > K j d i k , i o f i s A k ; (Primers) b . v d ; V J y f f p (Probes) i a A k ; g a d g L j j p g h y ; F N u h N k h N h k f i s f ; f z l w a e j >

kd p f f U f h y e i l f s p l ; f U k w W k ; c l y ; n t s p f U f f s p l ; g h y ; j d i k i a (M z / n g z)
 PCR K i w a p ; f z t w a y h k ; f U T w w K l i l f s p ; (f U f f s) V n j D k ; g h y ; r h u e j F i w g h L f s ;
 c s s d t h v d g i j A k ; f z t w a y h k ; f U T w w K l i l f s p ; (f U f f s) V n j D k ; g h y ; r h u e j
 F i w g h L f s ; c s s d t h v d g i j A k ; f z t w a y h k ;

PCR d ; g a d g h L f s ; (Applications of PCR)

, U N t W c a p p s p l ; k u g Z j ; n j h F j p a p ; f h z g g L k ; N t W g h L f i s P C R % y k ; M a T
 n r a a y h k ; g u z h k j j p ; F w g g h f > k u G o p , d t u y h W i s (Phylogenetics) M a T n r a a
 P C R k p K f f p a k h d j h F k ; , j p > K b > g j g g L j j g g l t j p f f s > v Y k G s ; m y y J V n j D k ;
 g b t k h f f g g l t n g h U s f s ; N g h d w % y q f s p l e j f p l f f g n g W k ; E z z p a m s T
 b . v d ; V f f i s \$ l > m s t p ; n g U f f p M a T f s ; N k w n f h s , a Y k ;

j l a t p a y ; k U j d t j j p Y k ; P C R n j h o p E l g j i j g ; g a d g L j j y h k ; , u j j f f i w > k a p >
 t p e j j p t k ; N g h d w j l a q f s p l e j f p l f f g n g W k ; x N u n a h U b . v d ; V % y f \$ i w f \$ l P C R
 n j h o p E l g k ; % y k ; n g U f f p M a T n r a a K b A k ; , t t h W n g U f f g g l t b . v d ; V i t g ;
 g a d g L j j p b . v d ; V N i f m r r p g g l l (DNA finger printing) F w w t h s p i s m i l a h s k ;
 f h z c j T k ; x U F U t p a h f j l a t p a y ; m w p p a y p ; g a d g L j j y h k ; k u g Z r p p i r a p >
 F w g g p t b . v d ; V J z t q f i s c w g j j p n r a j n g U f F t j w F k ; P C R g a d g L f p w l .

k u g Z k h w w g g l t t p q F f s ; (Transgenic Animals)

f h y ; e i l f s ; k w W k ; t P l t p q F f s p l ; k u g p a y ; g z G i s N k k g L j d t j w F n j h f f
 f h y q f s p > N u e n j L f f g g l t f y g G K i w f s ; e i l K i w a p ; , U e j d . M d h y ; e t p c a p p
 n j h o p E l g K d N d w w j j p F g ; g w F > t p k g a t i f t p q F f i s j ; N h w M p f > k u G
 u p a p h d k h w w q f i s f ; i f a h s > k d p u f s h y ; K b f p w l . c a p p s p l ; k u g Z j ; n j h F j p F s ;
 G p a > (m e e p a / G w e N h d w a) k p f g g b a h d b . v d ; V f f i s E i o j d e p y a h d k u g p a y ;
 k h w w q f i s t p k g a t z z k ; N h w M p f y h k ; , j w F k u g Z k h w w k ; (Transgenesis) v d W
 n g a u ; , t t p k ; c s ; E i o f f g g L k ; m e e p a D N A t h d J 'k h w W k u g Z '(Transgene) v d T k >
 , j d h y ; N h w M p f g g L k ; t p q F f i s 'k u G n g h w a p a y ; % y k ; k h w w g g l t '(Genetically
 engineered) m y y J 'k u g p a y G k h w w g g l t c a p p s ; (Genetically modified organisms) v d W
 m i o f f y h k ;

k u g Z k h w w c a p p i s c U t h f F k ; g y N t W g b e p y f s h t d >

- t p k g a k u g Z i t m i l a h s q f z l m i j j ; j d p d g ; g w p n j L j j y ;
- f l j j p a j ; (n g h t h f > i t u j) N u e n j L j j y ; m y y J N e u b a h f r ; n r Y j d j j y ;
- t p k g a k u g Z i t > f l j j p a p l ; k u g Z T l d ; , i z j j y ;
- , t t p k ; k h w W k w w f l j j p a > n r y f s > j p f f s > f U m y y J K j p e j c a p p a p s ;
n r Y j d j j y ;
- k u g Z k h w w j p r m y y J t p q F f s p ; m e e p a [d p l ; x U q f p z g G k w W k ; n t s p g h L
g w w a n r a y ; t p f f k ;

R z n l y p v y p K a y > g d w p g R > n t s s h L > n r k k w a h L k w W k ; k p ; M f p a t w w y ; k u g Z
 k h w w t i f f s ; N h w M p f g g l L s s d (g l k).

k u g Z k h w w g g l t t p q F f s ;

k u g Z k h w W y p l ; g a d g h L f s (Uses of Trangenesis)

- c a u t i f c a p p o s p y ; k u g Z n t s p g g h i l A k ; t s u r r p n r a y K i w f i s A k ; m w e j n f h s s c j T k ; r f j p t h a e j f U t j a h f k u g Z k h w y k ; c s s J .
- k u g Z k h w y k ; t p q F f s p l ; k u G g ; g z G i s N k k g L j j c j T f p u l . k d p N e h a f i s g ; G u e j n f h s s T k ; m t w y w f u a G a r p p i r K i w f i s g g w y w M a j n r a a T k ; c j T k ; e y y k h j p p s h f k u g Z k h w y t p q F f s ; t p s q F f p l y d . G w M e h a > m y i r k u > e B k j j p R t o w r p (Cystic fibrosis), r u t h q f p (rheumatoid arthritis) k w y k ; f j p ; m u p h s ; , u j j N h i f (Sickle cell anaemia) N g h d w k d p N e h a f S f f h d k d p k u g Z k h w y k h j p p S k ; (Transgenic models) c U t h f f g g l L s s d . j
- k u g Z k h w y t p q F f i s f ; n f h z L c w g j j p n r a a g g L k ; G j q f s ; k U j j t j j i w a y k ; K f f a k h d g a d g h L f i s f ; n f h z L s s d .
- j L g G r p s p l ; g h j f h g G j d i k i a r ; N r h j p g j w F k u g Z k h w y R z n l y p s ; g a d g L j j g g L f p l y d .
- e r R j j d i k A i l a n g h U l f i s r ; n r Y j j p k u g Z k h w y p y h j (non-transgenic) t p q F f i s g ; g u p r h j p j N g h j > m i t m g n g h U s f S f f u a k u g Z i t n g w y w l e j h y > c z u j p u d ; k p f j a h f f ; n f h z b U e j i j A k > e r R g n g h U s f s h y ; m i t f s p ; V w g L k ; t p s T f s ; g w y A k ; m w a g g l j J .
- g h y p l ; m s i t A k ; j u j i j A k ; N k k g L j j t j w F k > k h k p k > K l i l f s ; k w y k ; f k g s p (k a p l) c w g j j p F k > k U e j v j p g G j d i k i a g ; g u p r h j p g j w F k ; k u g a y G k h w y y ; K f f a g ; g q f h w y w p l .

c a p p a t p s n g h U l f s ; k w y k ; m t w y w ; g a d f s ; (Biological products and their users)

c a p p o s p k p l e j n g w g g l L N e h a f s ; t U K d ; j L f f T k > N e h a f S f f r p p i r m s p f T k ; g a d g L k ; n g h U l f s ; " c a p p a t p s n g h U l f s " v d g g L k ; v j p r ; e r R f s ; (Antitoxins), g h f B u a k w y k ; i t u j ; j L g G r p s ; (Bacterial and Viral vaccines), , u j j t p s n g h U l f s ; (Blood products) k w y k ; ` h u k h d ; t b r h W (Hormone extracts) N g h d w d r p c a p p a t p s n g h U l f s ; M F k ; , j j F n g h U l f s ; E z Z a p p o s > j h t u n r y f s ; m y y J t p q F n r y f s ; N g h d w c a p p i s f ; n f h z L c a p p a n j h o p ; E l g K i w a y ; c w g j j p n r a a g g L f p l y d . , t w i w g z g h f f k ; n r a t J r p v % y f \$ W k U e j f s p l ; g z g h f j j j t p f b d k h F k ; , j j i f a c a p p a t p s n g h U l f i s k u g Z k w N r u f i f n j h o p E l g j j p l ; % y k > N j i t a h d N g h j c w g j j p n r a j n f h s s K b A k ; r p p i r G j q f s ; (Therapeutic proteins), x w i w g ; g b a h f f v j p g n g h U l f s ; (Monoclonal antibodies) k w y k ; j L g G r p s ; (Vaccines) N g h d w g y c a p p a t p s n g h U l f s ; g a d g h b w f h d x g G i y g ; n g w y w s d . G j q f s ; e y g g h j f h g G k w y k ; k U e j h f f j ; n j h o p r h i y f s p ; c a p p a n j h o p E l g t a y ; G u r p a V w g L j j p a s s J . t z p K i w a y ; c w g j j p n r a a g g L k ; h u k h d f S k > v j p g n g h U l f S k ; k U j j t j j ; n j h o p r h i y f F K j d i k a h d i t M F k ; k w N r u f i f ` h u k h d f s h d , d R y p l > k d p t s u r r p k w y k ; k d p M y j g h y h f t t y G k p l ; N g h d w k w N r u f i f g ; G j q f s ; j w N g h j f p l f f p l y d .

t p l k g j j F e j G j q f i s c w g j j p n r a A k ; c a p p a t p d f y d f s h f (Bioreactors) t p q F f s ; g a d g L f p l y d . N e h A z t h f F k ; v j p g n g h U s ; J j z b f S f f (Antigens) v j p h r ; n r a y g L k ; n g h U l f N s v j p g n g h U s f s ; (Antibodies) v d g g L k ; , t w i w c w g j j p n r a A k ; c a p p a t p d f y d f s h f k u g Z k h w y w g g l t t p q F f s ; g a d g L j j g g L f p l y d .

G w M e h a ; r p p i r > , j a N e h a ; r p p i r k w y k ; c w g G k h w y e p h f u p G N g h d w t w y w ; g a d g L k ; x w i w g b a h f f v j p g n g h U l f s ; (Monoclonal antibodies) N g h d w d c a p p n j h o p E l g K i w a y ; c w g j j p n r a a g g L f p l y d . , a w i f G j x l l g g i r f s ; (Natural protein adhesives) v d g d e r r w y > c a p p r p j T f F c s s h F k > m u p h f N e h a j j i l i a K L f f p p k ; j d i k n f h z t d t h F k ; v d N j i r e h u ; (Tendons) k w y k ; j p r f i s , i z f f T k > g w F o p a e p g g T k > c i l e j v Y k G i s r e h f f T k ; g a d g L f p l y d .

t p q F e f y h f f k ; (Animal cloning)

t p q F e f y h f f k ; v d g J x U c a p p a p p l e j k u n g h j j g y c a p p i s , a w i f K i w m y y J n r a w i f K i w a y ; c U t h f F t J M F k ; , a w i f a y ; g y c a p p q f s ; e f y h f f k ; v D k ; g h y p p , d g n g U f f K i w i a N k w n f h s f p l y d .

c a p p a n j h o y E l g t p a y p ; e f y h f f k ; v d g J c a p p a c U t h f F t J m y y J n r y f s p l ; e f y f i s c U t h f F t J m y y J b . v d ; V J z t q f i s c U t h f F t J (% y f \$ W e f y h f f k) M f p a t w i w f ; F w g g j h F k ;

I a d ; t p k l ; (I a n W i l m a t) k w W k ; N k g n g y ; (C a m b e l l) M f p a h u ; 1 9 9 7 y ; K j d ; K j y p ; I h y p (D o l l y) v D k ; K j y ; g h Y } b i a (n r k k w p M L) e f y h f f k ; n r a j d u ; K O i k j j p v d ; e p o t h a T k w W k ; c l f U k h w W n j h o y E l g j j p l ; % y k ; k u g Z k h w w g g l t I h y p v D k ; e f y ; n r k k w p M L c U t h f f g g l t J . K O i k j j p v d y d g J g y N W n r y f i s > j p f f i s > c W g G i s k w W k ; K b t h f > x U c a p p a c U t h f F k ; x U n r y y p l ; j p v d h F k ;

n f h i l a h s p n r k k w p M l b d ; (e w e) g h y k b n r y f s ; (c l y ; n r y f s) j d p k g g l j j g g l L 5 e h f S f F c z T t k p l w p i t f f g g l t J . k b n r y f s ; , a y g h d t s u r r p m i l a h k y ; c w f e p y i a m i l e j K O i k j j p i d g ; n g W f p l w . N t n w h U n r k k w p M l b d ; m z t n r y ; (K l i l) g p p n j L f f g g l L c l f U n t s p a w w g g l f p l w . g p l d u ; c w f e p y k b n r y ; k w W k ; c l f U e P f a m z t n r y ; , u z L k ; x d w p z f f g g l t J . k b n r y y p l ; n t s p a i w r p j f f g g l L c l f U i t r ; R w w p m z t n r y ; , u z L k ; x d w p z f f g g l t J . k b n r y y p l ; n t s p a i w r p j f f g g l L c l f U i t r ; R w w p m z t n r y ; # O k g b n r a a g g l t J . , t t h W x d w p z e j n r y ; g p p j h U n r k k w p M l b d ; f U g i g a p ; g j N t w w g g l t J . (t h i f j j h a) l e j k h j q f S f F g g l ; " I h y p g o v e j J . x U K j p e j t p q f p l ; k h W g h i k e j c l y ; n r y y p l e j f U T W y ; e p o T , d w p e f y h f f K i w a y ; K j d K j y h c U t h f f g g l t t p q F I h y p M F k ; g l k ; I h y p e f y h f F j y ;

t p q F e f y h f f j j p l ; e d i k f S k ; j P k f S k ;

- k U j J t g ; g u N h i d f s ; k w W k ; k U j J t M u h a r r p a h s u f S f F e d i k g a f f p l w . k U j J t j ; J i w a y ; G j q f s ; k w W k ; k U e J f s ; c w g j j p F c j T f p l w .
- j z L n r y ; M u h a r r p F (S t e m c e l l r e s e a r c h) t o p h y f p l w .
- t p q F k w W k ; k d p n r a y ; K i d N t h u ; e f y h f f k ; v d g J c a p p a g y t i f i k f f h d r t h y h d J v d f ; f U J f p l w d u ; , n r a y > g u z h k j j k h w w p , d j n j h i f k w W k ; # o e p y k z t y j j p ; j h f f j j j c z l h f F k ; v d w f U J f p l w d u ;
- e f y h f f n r a y K i w f b d k h d J k w W k ; t p y A a u e j J .
- , r ; n r a y h y ; t p q F f s ; g h j p g i l A k ;
- t h i f j j h a ; c a p p s > v j p k i w a h p N l f S f F M l g l t J l d ; e f y h f f t p q F f s ; N e h a ; g h j p G F c l g l L c a p p ; w g G t P k ; V w g l f p l w .
- e f y h f f t p q F f s p l ; , i w r r p a c z g j h y ; c l y ; e y d p ; r k u r k ; n r a a N t z b A s s J .
- , a y g h d t p q F f i s e f y h f f t p q F f s ; t p u t h f % g g i l t J l d > n g w W h u ; c a p p a t p F i w e j e y K i l a d t h f c s s d . (, e j g ; g p r r i d ' l h y p a p k ; f h z g g l t J .
- e f y h f f t p q F f s p ; k u G N f h s h W f s ; N j h d W f p l w d .
- 9 0 % N k w g l t e f y h f f t p q F f s ; r e j j p a c U t h f f , a y h j k y l L a p p s h f p l w d .

I a d ; t p k l ; k w W k ; N k g n g y ; K j p e j n r k k w p M l b d ; 2 2 7 k b n r y f i s 2 2 7 c l f U e P f a m z t n r y f S l d ; x d w p z j j d u ; 6 e h f s ; f U t s u r r p F g g l ; 2 9 t s u f U f f i s t h i f j j h a ; f U g i g a p ; g j p j d u ; m t w w p ; x d W k l L N k ' l h y p a h c w g j j p a h d J .

'kugZ nt s ~~na~~wk;(Knock out)vd gJ xU c a ~~ppa~~ s s F N h N h N h k f s y ; x d W my y J mj w F N k w g l t kugZ f f i s ku G n g h w a p a y ; t h a y h f n r a y g l , a y h k y ; n r a t j h F k ;

mwk; r h u e j g p r r i d f s ; (Ethical issues)

ky p h d k U e j f s > j u k ; k p e j g o q f s ; k w W k ; f h a f w p s > N e h n a j p g G j p w d ; n f h z t g a p f s > N e h a f i s F z k h f F k ; c s @ u ; K i w k w W k ; m j p v z z p i f a y h d K u z f s ; M f p a t w i w , r r % f j j p w F c a p p a n j h o y E l g k ; n f h i l a h f j e j p l f f w l .

j w f h d K f f a f h u z k ; e t e c a p p a n j h o y E l g j j p l ; n g U k g F j p k u g Z i f a h S j Y l d ; n j h l u G l a N M F k ; , j j i f a k u g Z k h w y k ; , d k ; G u a h j t p s T f i s V w g L j J N k h v d k f f s ; m r r g g L f p l w d u ; b . v d ; V k W N r u f i f n j h o y E l g j j h y ; c U t h f f g g L k ; j d p j d i k n f h z t E z Z a p p s > i t u j ; N g h d w d t w i w f t d f F i w t h f N t h m y y J N t z L n k d N w h N g h u ; N g h d w t w w y ; g a d g L j j p N e u e j h y ; n j h w W N e h a f s ; m y y J # o p a y ; N g u o p t V w g L j J k ; v D k g P p k f f s p l N a e y T f p l w l . v g g b a p l g g p d k ; , k K i w a y ; , l u f s ; F i w t > g a d f s ; m j p k ;

c a p p a n j h o y E l g t p a y p l ; n e w K i w f s ; (Regulations in Biotechnology)

k u g a y G k h w y g g l t c a p p s p l ; (GMOs) c w g j j p k w W k ; c a p p a n j h o y E l g g ; n g h U l f s p l ; c w g j j p t p w i d k w W k ; n g h U l f s ; M f p a i t r y n e w K i w f S f F l g l j j h F k ; k u g a y G k h w y g g l t c a p p s p l ; c w g j j p ; n g h U l f i s f t d k h f M a T f F c l g L j j g g l l M t z g g L j J t J m t r p a k ; k u g a y G k h w y g g l t c a p p i s m i l a h s g g L j j p g a d g h l t o K i w f S f F V w g g a d g L j j N t z L k ; , j j F n e w K i w f s ; k f f s ; c a p p d q f s ; k w W k ; R w W # o i y g h j f h f c U t h f f g g l j j h F k ; , e j a c a p p a n j h o y E l g n e w g g L j J M i z a k ; (BRAI) (Bio technology Regulatory Authority of India), k u g a y G k h w y g g l t c a p p i s c s s l f f a c a p p a n j h o y E l g t p a y ; t o p (GMOs) c w g j j p ; n g h U l f s ; g a d g h i l n e w g g L j j c U t h f f g g l t m i k g g h F k ; , e j a t d q f s > # o e p y k h w y k ; R w W # o y ; m i k r r f j j p l ; M S i f a y ; c s s k u G n g h w a p a y ; x g G y ; F O k k ; (Genetic Engineering Approval Committee - GEAC), e k ; e h b y ; k u G n g h w a p a y ; x g G y ; F O k k ; (Genetic Engineering Approval committee - GEAC), e k ; e h b y ; k u G n g h w a p a y ; c w g j j p ; n g h U l f S f F x g G y ; m s p F k ; m i k g G M F k ; k N h j h V w g s p f g g l t h y > c a p p a n j h o y ; E l g t p a y ; n e w g g L j J M i z a j j p l ; J i z g g p h d R w W # o y ; k j p g P l f ; F O (Environmental Appraisal Panel) n g h W g N g w F k ; N k Y k > m i k r r f q f S f F , i l a y h d B R A I n r a y g h L f i s N k w g h u i t n r a A k ; m i k g i g c U t h f f p , k k N h j h K d n k h o p l w l . c a p p a n j h o y E l g c w g j j p n g h U l f s ; k w W k ; c a p p i s r K j h a j J f F s ; E i o j j y > m t w w p l ; g a d g h b d ; g p D j l t k ; m s p g G M f p a d N r p a c a p p n j h o y E l g M N y h r i d f ; F O k g ; g q F j h u p l ; g z p s h F k ; r l t g g b a h d j d d h r p e p M d k h d n e w g g L j J m i k g G c a p p a n j h o y E l g c w g j j p ; n g h U l f s ; k w W k ; c a p p i s g g w w p M u h a r r p , w f F k j p N g h f F t u j J k w W k ; c w g j j p M f p a d t w i w n e w g g L j J f p l w l . k h e y c a p p a n j h o y E l g x U q f p z g G ; F O k k ; (State Biotechnology Co ordination Committees - SBCC) k w W k ; k h t l t m s t p h d F O k q f s ; (District level Committee) M f p a d G E A C f F c j t p G u p d t h F k ; e p M d c a p p a g h j f h g G ; F O k k ; (The institutional Biosafety Committee - SBCC) k w W k ; k h t l t m s t p h d F O k q f s ; (District level Committee) M f p a d G E A C f F c j t p G u p d t h F k ; e p M d c a p p a g h j f h g G ; F O k k ; (The Institutional biosafety Committees - IBSC) c s @ u y ; t o K i w f i s e i l K i w g g L j J k ; m i k g G M F k ; k u g Z k h w y g g l t n g h U l f i s t u j j f u p a h f > n g U k s t y ; g a d g L j j m D k j p m s p g G > t p l g g j j p w N w g k u G n g h U s ; k h w y a i k g G k p h a T f F O (Review Committee on Genetic manipulation (RCGM) t p l ; g z p a h F k ; I B S C k w W k ; R C G M M f p a i t k p K f f a m i k g G s h F k ; , t w i w f z f h z p g G k u G n g h U s ; x g G y ; F O t p l ; (GEAC) n g h W g g h F k ;

c a p p a n j h o y ; E l g t p a y ; J i w a h d J m j d ; n g U e j j j d i k k w W k ; g a d j U j d i k m b g g i l a y ; j d p j d p a g y N t W r l j j p l q f s h y ; e p t f p f g g l f p l w j . 1990 y ; c a p p a n j h o y E l g t p a y ; J i w a h y ; (D B T) n t s p a p g g l t k W N u f i f b . v d ; V g h j f h g G t o p h b K i w f s ; k u G g n g h w a p a y h y ; k h w w g g L k ; c a p p o s ; n j h l u g h d M u h a r r p i s c s s l f f p a j h F k ; , e j t o p h b K i w f s > 1994 y ; N k Y k ; j p l j j p m i k f f g g l j J . , e j p a k U j j t M u h a r r p i s N g u i t , e j p a N t s h z ; M u h a r r p i s N g u i t > m w p p a y ; k w W k ; n j h o y f M u h a r r p i s ; N g u i t M f p a t w w p ;

- ri l t g g b a h d m i k g G s ;
1. k W N u f i f D N A M N y h r i d f ; F O k k ; → M N y h r i d (R D A C) -
 2. e p M d c a p p a g h j f h g G ; F O k k ; (I B S C)
 3. t p l g g j j p N w g k u G g n g h U s ; k h w w a i k g G x g G y ; k p h a t f ; F O (R C G M)
 4. k u G g n g h w a p a y ; x g G y ; F O k k ; (G E A C)
 5. k h e y c a p p o j h o y ; E l g t p a y ; x U q f p z g G F O k k ; (S B C C) f z f h z p g G
 6. k h t l t m s t y h d F O k k ; (D L C)

c a p p g n g h U s ; n f h s i f (B i o p i r a c y)
v d g j ' g d d h l e p M d q f s ; k w W k ; g p w m i k g G s > e h L m y y J k f f s p l ; c u a m q f P h u k p w p , o g g P V J k ; t o q f h k y ; c a p p ; t s q f i s g a d g L j j t j h F k ; v d t i u a W f f g g l l s s J .

c a p p a y ; k w W k ; k U j j t j j i w N k k g h t h y ; N j h d W k ; m w k r h u ; g p r r i d f i s g ; g w w p g b g g J c a p p m w t p a y ; (B i o e t h i c s) v d g g L k ; , J k U j j t n f h s i f k w W k ; e i l K i w i a n j h u G g L j j k k P g F g g h a t M F k ;

g p j p e p p i s c a p p a n j h o y ; E l g t p a y ; J i w a p l ; f p ; , a q F k ; t p l g g j j p N w g k u G g n g h U s ; k h w w a i k g G k p h a t f ; F O (R C G M) m q f j j j p l u f s h f f ; n f h z l s s J . b . v d ; V k W N u f i f j ; n j h o y E l g j i j g ; g a d g L j j p n g U k s T k U e j c w g j j p n r a A k ; n j h o y f q f S f F c u p k ; n g W t J n j h o p r h i y (t s u r r p k w W k ; n e w g g L j j j y) t p p 1951 d ; g b f l l h a k h f f g g l l s s J .

c y f t u j j f m i k g g p l ; (W T O) x g g e j g g b m w p r h u ; n r h j j u p k t u j j f j j p l ; i f n a h g g j h u ; v D k ; K i w a y ; , e j p a h f h g G u p k t p p 1999 c l g l g y N t W m w p r h u ; n r h j j f s p l ; k P h d r l t t p p s p ; j p l j j q f i s r ; n r a j s s J .

k u g a y G k h w w g g l t c a p p o s h y ; N e u p f \$ b a M g j j f s ; (P o s s i b l e t h r e a t s o f G e n e t i c a l l y m o d i f i e d o r g a n i s m s)

k u g a y G k h w w g g l t c a p p o s ; (G M O) v d g g L k ; k u G g n g h w a p a y ; t o p k h w w g g l t c a p p o s ; (G E O) , t s u e j k w W k ; t s U k ; e h L f s p ; N t s h z i k > t d j j i w > e p h o ; c a p p t s u g c a p p a y ; j e t k w W k ; R w W r # o y ; N k y h z i k M f p a t w w p ; g q f h w w c U t h f f g g l t d t h F k ; , U e j N g h j y k ; N t z L n k d N w h m y y J f t d f F i w t h f N t h k u g a y G k h w w g g l t c a p p o s R w W r # o y p ; t p t p f g g L k N g h j r p r k a q f s p ; v j p i # o y p a y ; t p s T f i s c z l h f F f p l w d .

k u g a y G k h w w g g l t c a p p o s h y ; V w g l t h a g G s , l u g h l f s ;

- G ja myyJ nf hba j BFA pps; kwWk; NehA f f p i s c Ut hf Ft J. kugZ khwv ggl t c a p p i s f; nf hz L , d f f y g G n r a t j d ; % y k ; t h o e j t U k ; j B F a p p s p l ; t p s T f i s N k Y k ; N k h r k i l a r ; n r a j y ;
- , y f f p ; , y y h r ; r p w v d q f s h d k z z p ; t h O k ; c a p p s > j B F

RwWr # oy ;	ey k ;	Nt s h z i k
j BFA p p f n f h y y p G M O - y ; c s s e r R g n g h U l f s ; , y f f p y h c a p p s ; k w W k ; # o e p y k z t y k ; M f a t w w y ; v j p k i w t p s T f i s V w g L j j f p l w d .	k u g j a y G k h w v g g l t k u g Z f f s h y ; c U t h f f g g L k ; G j q f s ; k d p d ; m y y J g w t p q F f s p ; x t t h i k i a t p s t p f p l w d . j w f h y j j p ; k u g j a y G k h w v a c z T g n g h U l f s ; k P v t t p f ; F w a E f S k ; n r a a g g L t j p i y .	j BFA p p ; e r R g ; n g h U l f S l d ; k u g j a y G k h w v g g l t c a p p s ; , i z e j j BFA p p f n f h y y p , d j n j h i f a p ; e r R v j p ; g u z h k j j V w g L j j f p l w d .
r p w v d q f S f f p l a p h d k f u e j r N u f i f " j h t u f ; n f h y y p v j p g G k u g Z f f i s g u g g p " # g g u ; t P " v D k ; " k P f i s " j h t u q f i s c U t h f F f p l w d .	k u g Z k h w v j j p l N g h J F w a P t h s u h f g ; g a d g L j j g g L k ; N e h a ; v j p n g h U s ; j i l V w g L j j k ; k u g Z f f s > N e h a ; c z t h f F k ; g h f B u a q f i s g u g g t h a g G s s J .	k u g j a y G k h w v g g l t t p j f s ; k P n g u a c a p p i n j h o y E l g e p M d q f s ; r l t g g b a h d j d A u p k (f h g G u p k) j d d f j N n f h z L s s d .
j BFA p p s > f i s f s ; k w W k ; N g h l b j ; j h t u q f i s m o g g j h y ; c a p p a g y t i f j ; j d i k a p ; v j p k i w j ; j h f f k ; V w g L f p l w d .	k u G k h w v g g l t k u g Z f f s ; j B u ; k h w v k i l e j v j p g h u j , l u g h L f i s V w g L j j y h k ;	j BFA p p f n f h y y p v j p g G k w W k ; f i s f n f h y y p v j p g G v d , U t b t q f s p > k u g Z k h w v g g l t c a p p s > N t s h z i k a p ; , i l A W i s V w g L j j k ;

nraaj ; j h t u q f s > g w i t f s ; k w W k ; g w t p q F f S f F C W t p s t p j y ;

- t p r h a / N t s h z ; # o e p y k z t y k ; c l g l t c a p p a r K j h a j j p w F , i l A W n r a j y ;
- r p w v d g y t i f j ; j d i k m y y J r p w v d q f S f F s s h d k u g j a y ; g y t i f i k M f a t w w y ; r u p n r a a g g l , a y h j , o g G m y y J k h w v q f i s V w g L j j j y ;
- k d p e y D f F v j p h d , l u g h L f i s V w g L j j j y ;

k u g j a y G k h w v g g l t c a p p i s R w W r # o y p ; t p t p j h y ; f h y k ; j h o e j k ; j h f f j i j V w g L j j y h k ; V n d d p > m t T a p p s ; n g U f p C L U t p g u t p r p N e u q f s p ; g w c a p p s p l ; b . v d ; V t p ; E i o e j k h w v q f i s V w g L j j p e p t f h y k ; N i t g g L k ; k u g j a y G k h w v g g l t c a p p s ; j w N g h t h O k ; c a p p s p ; k h w v q f i s c U t h f f p m j d ; % y k ; G j a r p w v d q f i s c U t h f f p R w W r # o i y g h j p f r ; n r a a , a Y k ; , j j F f h u z q f s h y ; n e w g g L j j k ; M i z a j j p l u ; k u g j a y G k h w v g g l t c a p p i s R w W r # o y p ; f s g g u n h j i d f F m D k j p m s p g j p ; k p T k ; f t d k h f c s s d u ;

c a p p a g h J f h g G t o p k i w f s ; (Biosafety guidelines)

k u g j a y G k h w v g g l t c a p p s ; (GMOs) t s u r r p g w p f U j j f s ; G j a s t p ; t s u e j t U t j h y ; c y f R f h j h u e p M d k ; (WHO) 1991 M k ; M z L c a p p a g h J f h g G f f h f K i w r h u h g z p ; F O f f i s c U t h f f a J . , f F O R w W r # o y p ; c a p p i s t p t p f " j d d h u t f ; F w a E " x d i w j a h u p j s s J . " k u G n g h w a j a y ; k w W k ; c a p p a n j h o y ; E l g t p a y ; g d d h L i k a k ; (ICGEB) c a p p a g h J f h g G n j h l u g h f v O k ; g p r r p d f S f F j ; j B T k w W k ; R w W r # o y ; m b g g i l a p ; c a p p a n j h o y E l g t p a y ; n j h l u ; g a d g h L

Mf p d t w w p ; K f f p a g ; g q f h w w f p l w l . k d p R f h j h u k ; R w w r # o y ; k w w k ; N t s h z i k
Mf p d t w w p ; k u g p a y G k h w w g g l t c a p p S f f h d m D k j p a h y ; N j h d w k ; , l u g h l f s ; g w w p
ICGEB t i y j s j j p ; m w a y h k ; N f L t p s t p f k ; E z Z a p p s ; k w w k ; k u G g ; n g h w a p a y h y ;
c U t h f f g g l t c a p p l q f s ; M f p d t w i w c w g j j p n r a j y > g a d g l j j j y > , w f F k j p
n r a j y > V w w k j p n r a j y > N k p j y ; N g h d w t w i w f l l g g l j j t j w f h f > 1986-d ; R w w r # o y ;
g h j f h g G r l t k ; j d f F t o q f p a s s m j p h u j i j g a d g l j j p , e j p a h t p ; c a p p a
n j h o p E l g j ; J i w (D B T) " r D N A g h j f h g G t o p k i w f i s c U t h f f p a s s J . N k w \$ w a
t o p k i w f i s e i l K i w g g l j j t j k w w k ; f z f h z p g g l " c a p p a g ; g h j f h g G e p m d f ;
F O f f s ; (I B S C ' s) " t p l g g j j p w f w g k u G g n g h U i s i f a h S k ; k p h a t f ; F O f f s ; " (R C G M)
k w w k ; R w w r # o y ; k w w k ; t d j j i w m i k r f j j p l ; k u G g ; n g h w a p a y ; x g G y ; F O (G E A C)
M f p d t w w p l ; g z p s h f k ;

m w p r h u ; n r h j j u p k k w w k ; g h j f h g G (Intellectual property rights and intellectual property protection)

, a y n g h U i f s h d t P l j ; j s t h l q f s > e y k ; N g h d w n r h j j f i s g ; g h j f h f f e h l b y ;
g y r l t q f s ; e i l K i w a p ; c s s d . , i t n t s p a p ; G y g g l f \$ b a d . M d h y > k h w w k ;
n r a a g g l t E z Z a p p s > j h t u q f s > t p q f f s ; k w w k ; t z p g ; n g h U i f i s c w g j j p
n r a A k ; n j h o p ; E l g q f s ; N g h d w d K O i k a h f m w p r h u e j d t h f k ; , j j F n g h U i f i s
c U t h f f p a t u ; m y y J f z l w e j t u ; m g n g h U S f F K O c u p k A i l a t u h t h u ; , j j F
m w p r h u ; n r h j j f S f F k ; e h l b y ; r l t k ; c U t h f f g g l l g h j f h g G m s p f g g l f p w l .
V n d d p > , i t n t s p a p ; G y g g l h j n r h j j f s ; N k Y k ; , j j F m w p t g w U f F
n t s p g l j j t j G p a f z l g p g G k w w k ; G l i k a h f f Y f F k ; t o p n r a f p l w l . , j w f h d
g p l D j l t N k r l t c u p k m y y J f h g G u p k v D k ; g a d g h l b w f h d j w f h y p j d p a u p k
M F k ; r l t q f s ; N j r a m s t p k ; g d d h l m s t p k ; m t t g n g h j c U t h f f g g l f p l w l .
c U t h f f g g l k ; G p a g a p ; t i f f S k ; m w p r h u ; n r h j j u p k M F k ; , J j h t u
r h f g b a h s u f s p l ; c u p k f s ; (p l a n t b r e e d e r s r i g h t s - P B R ' s) % y k h f g h j f h f f g g l f p l w l .
f p h k r % f k ; k w w k ; t p r h a p s p l ; k u g a p ; g y t i f i k n f h z l r p w p l g ; g a d g h l > k u g p a y ;
m w p r k w w k ; g u p h w w k ; g i l g G g h j f h g G M f p d t w i w P B R m q f P u p f p l w l . j h t u
r h f g b a h s u ; , J t i u , y y h j G p a j h t u t i f i a c w g j j p n r a a m u r h q f j j h y ;
m s p f g g l t N j " m w p r h u ; n r h j j u p k " (I P R) k w w k ; " g h j f h g G " (I P P) M F k ;

f h g G u p k > g j p G u p k > t z p f ; F w a P N g h d w g y N t W t u p s p ; m w p r h u ; n r h j j f s p l ;
c u p k g h j f h f f g g l f p l w l .

f h g G u p k (Patents):

n g h U s h j h u K f f p a j j t k ; t h a e j v z z w w c a p p a n g h U i f s p l ; c w g j j p a
c s s l f f p a J . c a p p a n j h o p ; E l g t p a y ; v D k ; m w p p a y ; M F k ; c a p p a n j h o p ;
E l g t p a y ; c w g j j p ; n g h U i f s ; k w w k ; n r a y K i w f s ; M f p a i t f z l g p g G S s ; m l q F k ;
c a p p s s \$ W f s h d E z z a p p s ; t p q f f s > j h t u q f s > n r y t i f f s > n r y ;
E z Z W g G s > g s h j k p f s > k u g Z f f s ; k w w k ; c a p p j ; n j h f g g p ; c U t h f k ; , a w i f
c w g j j p ; n g h U i f s h d K j d p y k w w k ; , u z l h k ; e p y t s u p j k h w w c w g j j p ;
n g h U i f s h d M y f ` h y ; k w w k ; v j p g n g h U i f s ; M f p a d c w g j j p n g h U i f s p ; m l q F k ;

j h k] ; M y t h v b r d ; k l l N k c y f p ; 1000 f F k ; N k w g l t f h g G u p k i a j d ;
f z f f p ; n f h z l m w p p a y h s u ; M t h u ;

g p p n j L j j y > R j j p u p j y > t s u j j y > G p a > v s p a > n r y T k y p h d c a p p a k h w w
n r a y f s ; k w w k ; c a p p a n j h o p E l g t p s n g h U i f i s c U t h f F j y ; N g h d w d c a p p a
n j h o p ; E l g t p a y p l ; g y N t W n r a y f s ; M F k ;

xUt u; fz Lgpbj; xU nghUs c wj j p nraa > t wgi d nraa kwWk; gadgLj; murhy; Fwggbl fhyk; (, ayghf 20 Mz Lfs) ti u KO c up ki a Mtz khf t oqFt Nj fhgGup k (patent) vd gj hFk;

, ej, rllggba hd Mtz k; fz Lgpbj j t u; kwWk; fz Lgpbj j i y ghJ fhf Fk; c up k kwWk; rYi fahFk; fz Lgpbgg h s u f s p l; fbd c i ogG Neuk > fUj J fs > Kj y P Mf ad t wv w r End t Ut ha; f p l f f t opnra t Nj fhgGup ka p l; Nehf f khFk;

fhgGup k ngwj; Nj i t ahd mbggi l j; j Fj p s;

- fz LgpbGG Gi ka hd j hf t k; ga D s s j hf Tk; , Uj j y; Nt z Lk;
- c wj j j p; nghU l f s; G pa fz Lgpbgg hf Tk; k P Lk; j a hu p f j; j Fej j hf Tk; , Uj j y; Nt z Lk;
- fhgGup k t p z ggj j p; fz LgpbGG gw w a KO t s f f Kk; , Uj j y; Nt z Lk;

1980y; Kj d; Kj y p; fhgGup k ngw w c a p l k; kuGg; nghw a p a y; khw w k; nraa ggl t ghf Bua ht hd # N h Nk hd h j ; Gbl h (Pseudomonas Putida). 1971 Mk; Mz L Nguhr p a u; Mde j Nkhf d; r f f u t u j j p v d g t u h y; , J c Ut hf f ggl t J .

mwT r hu; nrh j u p k t z p k; (TRIPs) nj h l ughd fl l z epz ak; kwWk; t u j j f nghU xggej k; (GATT):

c y f t u j j f g; gqf P nj h l ughd ru r i; r f S f F j; j B f h z 1948 Mk; Mz L t s u e j ehL f s h y; t b t i k f f ggl t J j h d; GATT xggej khFk; , ej xggej j j p l; ed i; k f s; t s u e j ehL f s h y; kl L Nk m D g t p f ggl t d. 1988-y; “mnku p f gh u S k d w k; mi d j j t z p k; kwWk; Nghl b j; j d i; k r l l k;”(Ominibus trade and competitiveness act (OTCA) v D k; r l l j j j , a w w t u j j f k; nj h l ughd r l l j p l q f i s t p h u p Fk; m j p h j i j mnku p f l f f a ehL f S f F t oq f a J .

G p a y; r h e j F w a P (Geographical indication - GI)

G p a y; r h e j F w a P v d g l x U c w j j p; n g h U s; N j h d w a c w j j p a h d F w g g b l e p g g u g i g r h u e N h > m j d; r p g g a y G m y y J g z i g g; n g h U j j t o q f g g L k; x U n g a u; m y y J F w a P M F k; , f F w a P F w g g h N t s h z ; c w j j p; n g h U l f s > c z T g; n g h U l f s > i f t p d g; n g h U l f s; k w W k; n j h o p f c w j j p; n g h U l f S f F t o q f g g L t j h F k; 2004 – 05 Mk; Mz L , e j p a h t p; K j d K j y p; G p a y; r h e j F w a P n g w w n g h U s; l h u f p p; N a p y M F k; f h Q r p g l L > N h i t k h t i u f F k; , a e j p k > j Q i r t z z X t p a q f s > k j i u k y y p f k w W k; e h f u n h t p; M g u z q f s; M f a d j k p f j j p; G p a y; r h e j F w a P n g w w r p n g h U l f s; M F k;

g j p G u p k (Copyright)

xU E j y h r p a u; n t s a p l g i l g G S f f h d g i l g G u p k i a g h J f h j j y; I P R d; f B; t U f p w l . g j p G u p k E j y h r p a u p l; f U j j n t s p g h b w F t o q f g g L k; g h J f h g G M F k; v L j j f f h l t h f < E j y h r p a u > g j p g h r p a u; (g j p g h s u) E j y; n t s a P l h s u; m y y J g j p g h r p a u / E j y; n t s a P l h s u; M f a , U t U f F k; t o q f g g L k; c u p k a h F k; E j y p l; f U j j f s; e f y h f f k; m y y J k W j j p G n r a a g j p G u p k a h s u p k; v O j j G u t k h d m D k j p n g W y; N t z L k; x U n g h U s; v t t h W c U t h f f g g l t J v d g i j g h J f h g g J f h g G u p k k w W k; t z p u f r a q f s; M f a d t h F k; M d h y > m r r p; n t s p e j i t > x s p g j p k w W k; x y p g j p n r a j n t s a p l i t N g h d w n t s p e j g i l g G i s g; g j p G u p k g h J f h f f p w l . c a p a n j h o p; E l g t a y; J i w a p; b . v d ; V . t u p r j; j u T f s; m y y J N t W g j p G t b t q f s > x s p E z ; t i u g l q f s; N g h d w d g j p G u p k a p; m l q F k;

t z p f ; F w a P (Trade mark):

t z p f ; F w a P v d g j x U e p M d j j p l ; j d p a h U n g h U i s m y y J e l t b f i f f i s f ; f z l w a g ; g a d g L k ; n r h w f s ; m y y J F w a P M F k ; n g h U k f f S f F c z i k a h d t z p g ; n g h U i s A k ; g p u h y ; c U t h f f g g L k ; N g h y p g ; n g h U i s A k ; g p p j w a t z p f F w a P t o p i f n r a f p l w l . g u e j v y i y a p y h g a d g h L f i s f ; n f h z l j h y ; c a p p a n j h o p E l g t p a y ; c y f s t p ; m u R k w W k ; n g u a t z p e p M d q f i s < u f F k ; R a r h u G ; J i w a h F k ; k u g p a y ; N e h a f s ; k w W k ; g p v N e h a f i s j e f t y y r Q r P a h f , j j i w f U j g g L f p l w l . c a p p o j h o p ; E l g t p a y ; c w g j j p g ; n g h U i f s p l ; N i t c y f s t p ; c a u e j t U f p l w l . , e j m w p p a y ; g p p e y k > N t s h z i k > R w W # o y ; k w W k ; n j h o p f q f s ; n j h u g h d g p r i d f S f F v j p f h y j j p ; r p e j j e s p F k ; J i w a h F k ;

t p h f f s ;

1. PCR d ; x t n t h U R w w y k ; v j j i d K d N d h b f s ; N j i t g g L f p l w d ? P C R y ; k w W k ; b . v d ; V g h y p N j ; g q F a h J ? P C R R w w y ; g a d g L j j g g L k ; b . v d ; V g h y p N j ; v e j c a p p l % y j j p p l e j n g w g g L f p l w l ?
2. g h y p N j ; r q f p p t p d i a g ; g a d g L j j p t p k g a k h j p a p ; v t t h W k u g Z n g U f f k ; n r a a g g L f p l w l ?
3. k u G ; n g h w a p a y ; % y k ; c U t h f f g g l t , d R y p l ; v d g j a h J ?
4. N u h p v t t h W , a y g h d g R t p l p l W N t W g L f p l w l v d g i j t p s f F f .
5. r D N A n j h o p E l g t U i f f F K d ; , d R y p l ; v t t h W n g w g g l t J ? v j j i f a g p r i d f s ; v j p n f h s s g g l t d ?
6. E L I S A n j h o p E l g k ; v j p n g h U s ; J j z b - v j p n g h U s ; t p d m b g g i l a p h d J . , N n j h o p ; E l g j i j f ; n f h z l k u G ; F i w g h l h d / g p d y f P N h D u a h i t % y f \$ W N e h a f ; f z l w p y h y ; n r a a , a Y k h ?
7. x U c a p p a p ; k u g Z r p p i r K i w % y k ; , a y g h d k u g Z f f i s t o q f p k u g p a y ; F i w g h L f i s r ; r u p r a a t p o f p l w d u ; , j d h y ; c a p p a p l ; n r a y g h L f s ; k e g ; n g w g g L f p l w l . , j w f k h w w f k u g Z t p l ; c w g j j p g ; n g h U s h d n e h j p k h w W r p p i r K i w % y k k ; c a p p a p l ; n r a y g h L f s ; k e g ; n g w g g L f p l w l . N k w F w g g p l , u z l K i w f s p ; r p e j J v J v d f ; f U j f p l w e j q f s ; f U j j f S f f h d f h u z q f i s f ; F w g g p T k ;
8. k u g Z k h w w g g l t t p q F f s ; v d g d a h i t ? v L j j f f h L f s ; j U f .
9. x U t u ; g h j f h g g w w c l Y w t p l ; f h u z k h f j d f F H I V n j h w W V w g l b U f F N k h v d W v z z p , u j j g ; g u n h j i d f F r ; n r y f p l w h u ; E L I S A g u n h j i d c j t p G u A k h ? M k ; v d p ; v g g b ? , y i y v d p ; V d ?
10. A D A F i w g h L v t t h W r u p r a a y h k ; v d g i j t p s f f T k ;
11. b . v d ; V j L g G r p s ; v d g d a h i t ?
12. c l y n r y ; k u g Z r p p i r > k w W k ; , d r n r y ; k u g Z r p p i r N t W g L j j f .
13. j z l n r y f s ; v d g d a h i t ? k U j j t j ; J i w a p ; m j d ; g q i f t p s f F f ?
14. k u g p a y G k h w w g g l t c a p p l q f s h y ; N e u f \$ b a M g j j f s ; a h i t ?
15. k u G o p N e h A l d ; g p e j x U t U f F r p p i r a s p F k ; k u g Z r p p i r c a p p n j h o p E l g t p a y p l ; x U g a d g h N M F k ; m . k u g Z f p p i r v d g j d ; n g h U s ; a h J ? M . K j y ; k U j j t k u g Z r p p i r N k w f h s s g g l t k u G t o p N e h a ; v J ? , k u g t o p N e h a ; r p p i r f f h d k u g Z r p p i r a p l ; g b e p y f s ; a h i t ?
16. g h y p N j ; r q f p p t p d > n j h w W n e h i a M u k g f h y j j p ; f z l w a g ; g a d g L k ; x U r p e j f U t p a h F k ; v D k ; f U j i j t p p h f f k ; n r a f .
17. k W N r u f i f j L g G r p s ; v d g d a h i t ? T i f f i s t p s f F f .
18. e f y h f f n r k k w p M L - l h y p x U k p g ; n g u a m w p p a y ; j p l g G K i d v d g i j t p s f F f .
19. e f y h f f j j p ; r h j f g h j f q f i s F w g g p l .
20. k W N r u f i f , d R y p l ; v t t h W c w g j j p n r a a g g L f p l w l v d g i j t p s f F f .

21. கவன ஈர்க்கும் திறப்புக் கொண்ட; (recombinant hGH) சவ்வரிசை; கிடைக்காத
திறப்பு.



gH k; - 11 (my F -V)

c a p p l q f s ; k w W k ; , d f \$ l t k ;

RwWr # oy jay; (Ecology) vd w nrhy; f p l f nk h o p a y > , UeJ c Ut h d J > oikos' vd why; 't Pby; c s s' vd Wk; kwWk; 'logos' vd why; 'gbj j y; vd Wk; nghUs; vd Nt > RwWr # oy; 't E' Fw p j; g b g g y > m j y ; c s s mi d j d c a p p l q f s ; k w W k ; m t t P b i d t h o j ; j F j p a s s j h f F k ; n r a w g h l e p o t f s ; M f j a i t m l q f p a s s d .

RwWr # oy jay h d J > c a p p l q f s > , d f \$ l t k > r K j h a k > # o e p y k z t y k ; N g h d w g y g b e p y f i s c s s l f f j a J . RwWr # oy jay > c a p p l f \$ l t k ; vd w nrhy; n j h f f j j y ; 'k d p u f s p l ; n j h F g G' v d g i j f ; F w g g j w f h f c U t h f f g g l t J . , r n r h y ; j w n g h J v e j n t h U c a p p l j j j A k ; r h u e j ' c a p p l q f s p l ; n j h F g G' v d w n r h y y h f t p p t g L j ; g g l l s s J . # o y j a y ; N e h f f y ; ' r K j h a k ; v d g J (c a p p a r ; r K j h a k) x U F w g g p t , l j j y ; t h O k ; m i d j d , d f \$ l t q f i s A k ; F w p f p w . c a p p a r ; r K j h a K k > c a p w w R w W r # o y ; f h u z p S k ; x U q N , i z e j # o e p y k z t y k h r ; (E c o s y s t e m) n r a y h w p w . c a p j ; n j h i f (B i o m e) v d w n r h y > K f f j a j h t u t i f f i s f ; n f h z t n g u a g F j p m y y J J i z f ; f z t m s t y h d g F j p a f ; F w p f N n g U k g h Y k ; g a d g L k ; k p g ; n g u a > X u s t p w f j d d p w T n g w w c a p j a y ; k z t y j i j ' R w W r # o y ; N f h s k ; (E c o s p h e r e) v d W k ; F w g g b y h k ; , j y ; g k a y ; c s s m i d j d c a p p S k ; m l q f k ; , i t , a w g j a y ; f h u z p S l d ; , i z e j n r a y h w p m t w w p ; g u t y > n r w p > c w g j j p k w W k ; g u z h k j i j x O q F g L j d f p l w d .

c a p p l q f s ; k w W k ; m t w w p ; R w W r # o y ;

x t n t h U c a p p a k ; m j w N c u a R w W g W k > C l f k ; m y y J R w W r # o i y g ; n g w W s s J . , t W M d ; c a p p n j h u r r a h f , i z e j n r a y g l l m r # o y y ; t h o t j w N w w j f t i k g G i s c U t h f f p ; n f h s f p l w . R w W r # o y ; v d g J c a p p l q f s ; t h o m y y J , U f f j ; N i t a h d g y N W f h u z p i s c s s l f f j a \$ l L r ; n r h y ; M F k ; x s p n t g g e p y > m O j j k > e t , k w W k ; c g g ; j d i k M f j a i t v e j # o y y k ; j h f j i j V w g L j j f \$ b a f h u z p s h F k ; , i t c a p w w M f f f \$ W f s ; (A b i o t i c c o m p o n e n t s) v d W n g h J t h f m i o f f g g L f p l w d .

RwWr # oy; vd gJ nj h u e j k h W g l f ; \$ b a J k > , a q f f ; \$ b a J k ; M F k ; , j y ; n t g g e p y k h w w q f s ; k w W k ; x s p k h w w q f s ; M f j a i t g f y p T k w W k ; f h y e p y k h w w q f s h F k ; , i t m r # o y y ; t h O k ; c a p p l q f s y ; j h f j i j V w g L j j f p l w d . x U c a p p a p l ; t s u r r p g u t y > v z z p i f > e l j i j k w W k ; , d g n g U f f k ; M f j a i t R w W r # o y p l ; g y N W f h u z p s h y ; e p z a p f g g L f p l w d .

t h o p k ; (H a b i t a t)

x U c a p p l j j p l ; t h o p k ; v d g J m t T a p p l j j p l ; ' K f t u p v d y h k ; x U r p w p l j j p l ; m i d j d t h o p q f s p l ; n j h F g G ' G p g g u t y ; t P R' (G e o g r a p h i c a l r a n g e) v d g g L k ; x U F w g g p t t h o p j j y ; t h O k ; c a p p s ; j q f S f F s ; , i r e j t h o t N j h L > C l t e p y a p l ; x U g F j p a h f , U e j c z T r ; r q f y p k w W k ; c z T t p y i a c U t h f F f p l w d .

v L j d f f h L : t w z t t h o t j j y ; t h O k ; x l t f k ; m t w w p ; N j h y ; k w W k ; R t h r k z t y j j p l ; c j t j a h y > M t p a h f f p ; F s p i t j j Y f f h e P u j ; j p k g l g ; g a d g L j d f p l w d . m i t m j p r ; n r w p s s r p e P u c U t h f F t N j h L > m j d ; c l y ; v i l a y ; 25% t i u e t o g i g j ; j h q F k ; j p u d ; n g w w i t . m t w w p ; F s k G s ; k w W k ; j p y f s > t w z t k z y ; e p k g a # o y y ; t h o t j w N w w j f t i k g i g g ; n g w W s s d .

e t h o p j j y > j d d p y f h j j y ; (H o m e o s t a s i s) k w W k ; C L f y g G x O q F g h i l g u r k u p j y ; M f j a i t r t h y h f c s s d . m j d h y ; n r y ; R U q F t i j j ; j L g g j w N w w

ngHuj; khd jfti kgG i sf; fly; t ho; t y qFfs; ngwW s d. mNj Nt i s a y; ed d B; t ho; t y qFfs; nry; nt bggi jj; j Lggj wf hd jfti kgG i s g; ngwW s d. , it jt p k B f s; Nghd w c a p p d q f s > j L g G s; (, l g n g a u r r) > e B j t j w N w w g l F N g h d w c l y; mi kgG (, afft p a y) > g f f t h l c z u; c W g G s; (c z u T) > n r T s f s; (Rt h r k) f h w W g; i g f s; (k p i t j; j d i k) k w W k; r p V e f k; (f o p e P f k) v d g y j f t i k g G i s g; ngwW s d.

r p V t h o p k; x J f f p k; (Niche)

xt nt hU c a p p d K k; j d p j t k p f t h o p j i j g; ngwW p d g g j N g h y; R w W r # o y y; r p V t h o p j i j A k; ngwW s s J. m j y; m e j c a p p d k > # o y y; M f f p k p d s s g U n t s p (Physical space) k w W k; m r r K j h a j j y; m j d; n r a y g h l f s p d; g q F M f p a i t m l q f A s s J. x U c a p p d j j p d; R w W r # o y y; r p V t h o p k; v d g j m t T a p p d k; t h O k; r p V , l j i j r; r h u e j J k l L k y y h k y; m j d; R w W r # o y y; N i t f s; m i d j i j A k; c s s l f f p a J k h F k;

xU rKj hajj y; t hOk; c a p p d q f s p d; n r a y g h l e p y i a c z u j d k; t i f a y; 'r p V t h o p k; v d w n r h y; y r h u y] ; v y l d; (1927) v d g t u; K j d; K j y y; g a d g L j j p d h u; R w W r # o y y; x g g b j j j f f n r a y f i s r; n r a A k; r p w p d f F O k w W k; x U r K j h a j j y; p V f s; m f F o t p f h d r p V t h o p g u g G M f p a i t 'c a p p d r; r q f k k; (Guilds) v d W m i o f f g g L f p w l. n t t N t W G p a y; k z l y q f s y; c s s > x N u t i f a h d r p V t h o p q f s y; t h O k; r p w p d q f s; 'R w W r # o y y; x j j c a p p d q f s; (Ecological equivalents) v d W m i o f f g g L k;

gy t y q f p d q f s; xU ngHj t h d t h o p j i j g; g f p e j t h o f p d w d. M d h y; m t w w p d; r p V t h o p q f s; x J f f p q f s; e d w h f t i u a W f g g l L s s d. x U t h o p j i j y > x U j d p g l l , d f \$ l j j j p d; t h o f i f K i w m j d; x J f f p k; v d g g L k; v L j j f f h l h f R t u f; N f h o p s; (Crickets) k w W k; n t l l f f s p s; M f p a n e U q f a n j h u G l a g r p s; x N u t h o p j i j y; , U e j h Y k; m t w w p d; R w W r # o y y; r h u e j r p V t h o p q f s; n t t N t w h f c s s d. n t l l f f s p g f y; N e u j j y; n r a y g L g i t. , i t j h t u q f s; k p t h o e j j h t u g; g F j p i s c z l t h O k; R t u f N f h o p n t l l f f s p a p d; t h o p j i j g; g f p e j n f h z l h Y k; m j d; n r a y g h l f s; N t w h d i t. g f y; N e u q f s y; , i t n r a y w W k > , i y f S f f p l a y; g J q f A k; , U f F k; , i t , u T N e u j j y; n r a y g L g i t (Nocturnal) > R t u f N f h o p A k > n t l l f f s p A k; x N u t h o p j i j y p e j h Y k; x d w p d; n r a y f s y; k w n w h d W j i y a p h k y; t h o f p d w d. v d N t x U c a p p d j j p d; x J f f p k; v d g j m j t h O k; # o y y; m j w F u a r p w g , l j i j A k; n r a y f i s A k; F w g g j h F k;

fly h > N u h k w W k; k p p h y; M f p a k B f s; t h O k; F s r # o e p y k z l y j j y; f l y h v d w k B; F s j j p d; N k y; g u g i g A k > N u h F > e B d; n r q F j j m L f i f A k; k w W k; k p p h y > j i u g g u g i g A k; r p V t h o p k h f f; n f h z l m t t g g F j p a y; j q f s p d; c z T j; N i t i a e p w N t w w p d; n f h s f p d w d. m t w w p d; t h a; m i t t h O k; r p V t h o p j i j y; n f w g m i k f f g g l b U g g j h y > m i t x N u t h o p j i j y; N t W g l l e p y f i s A k > n r a y f i s A k; n f h z l s s d (gl k; 11.1)

K f f p a c a p w w M f f f \$ W f s; m y y J f h u z p s;

c a p w w f h u z p s; v d g i t c a p p d q f s y k; m t w w p d; n r a y g h l f s y k; j h f f j i j A k > g h i g i g A k; V w g L j d k; , a w g a y; k w W k; N t j p a y; f h u z p i s c s s l f f p a J M F k; K f f p a k h d c a p w w f h u z p s h t d.

nt ggep y (Temperature)

nt ggep y m y y J n t g g k; k w W k; F s p r r p a p d; m s T > x U R w W r # o y y; k p T k; m t r p a k h d k w W k; k h W g L k; f h u z p M F k; , J c a p p d N f h s j j y; t h O k; m i d j j c a p p d q f s p d; K f f p a n r a y f s h d t s u r p j k h w y k > e l j i j > , d g n g U f f k > f U t s u r p

kwWk; kuz k; Mfpa mi dj jYk; j h f j i j VwLj j f pW. Rww # oy p; c s s
Fi wej gl r kwWk; mj p gl r nt ggep y nry f s ; c a p r ; t h o t i j newggLj j f pW.

c a p p d j j p l ; t s u r p j k h w w q f i s n e h j p s ; n e w g g L j j f p l w d . n e h j p s ;
nt ggep y c z u t j j p d ; n f h z t i t . nt ggep y a h d J n g U k g h y h d c a p p d q f s p ; g h y ;
e p z a k > g h y p l t p p k > , d c W g G s ; K j p r r p m i l j y >

t h d t ; ` h / g ; t p p (Vant Hoff's rule)

c a p p d q f s p ; x t n t h U 10°C n t g g e p y c a u t f f k ; t s u r p j k h w w t p k ;
, u l b g g i l f p W m y y J x t n t h U 10°C n t g g e p y F i w A k ; N g h U k ; t s u r p j
k h w w t p k ; g h j p a h f p W v d t h d t ; ` h / g ; n j u p p j h u ; , t t p p t h d t ; ` h / g ; t p p
v d m i o f f g g L f p W . n t g g e p y > t p d f s p l ; N f j j p l ; k P V w L j j k ; t p s T
n t g g e p y f ; n f O (T e m p e r a t u r e c o e f f i c i e n t) m y y J Q 10 k j p G v d g g L k ;
, k k j p g h d J X°C n t g g e p y a p ; x U t p d a p l ; N f j j p W F k ; X - 10°C
n t g g e p y a p ; m t t p d a p l ; N f j j p W F k ; , i l N a c s s t p p j j h y ;
f z f f p g g L f p W . c a p p d q f s p ; Q 10 k j p G R k h u ; 20 M F k ; Q 10 k j p G 20 M f
, U e j h y ; x t n t h U 10°C n t g g e p y c a u t f f k ; t s u r p j k h w w t p k ;
, u l b g g i l A k ; v d g j n g h U s ;

, d r n r y y h f f k ; k w W k ; , d g n g U f f k ; M f p a t w w p l ; k P j h f j i j V w L j j f p W . r p
R w W # o y f s p ; c a p p d q f s p l ; m s T k w W k ; e p w m i k g G M f p a t w w p k ; n t g g e p y
j h f j i j V w L j j f p W . F s p h d g F j p s p ; t r p F k ; g w i t f s ; k w W k ; g h Y l b f s ;
n t g g k h d g F j p a p ; t r p F k ; c a p p d q f i s t p m j p k h d c l y ; v i l i a v l f p l w d
(n g u f k h d p l ; t p p (B e r g m a n n ' s r u l e) . F s p h d g F j p s p ; t h O k ; k h w h c l y ; n t g g k ;
n f h z t t p q F f s p l ; f h y f s > f h j f s ; k w W k ; g p w , i z c W g G s > n t g g k h d g U t
e p y a p ; t h O k ; m N r p w p l j j r ; N u e j c a p p d q f i s t p r ; r p a j h f c s s d . (M n y d ;
t p p (A l l e n ' s r u l e) . r p e t h o ; # o y p > e p l ; n t g g e p y f f k ; k P f s p l ; c l y ; m i k g G
k w W k ; v z z p i f f F k ; v j p k i w j ; n j h u G , U g g j h f f ; f z t w a g g l L s s J . F i w t h d
n t g g e p y a p ; m j p v z z p i f a p ; K J n f Y k G s ; c U t h f f g g L f p l w d (N h u t h d p l ; t p p
(J o r d o n ' s r u l e) .

Nguf khd pl ; t p p

Nguf khd pl ; t p p v D k ; # o y ; G p a y ; j j j t j j p l g b > g y N t W
t i f g g h L e p y a p ; c s s t p q F f s p k > g y N t W , d f \$ l l q f s ;
k w W k ; r p w p l q f s p k > F s p h d g F j p s p ; n g u a m s t p h d
t p q F f S k > n t g g k h d g F j p s p ; r p a m s t p h d t p q F f S k ;
f h z g g L k ;

Mnyd; t p p

t l f F J } e j p f ; F o k a y p o l e j (y o y ; M h o f]) n j w F g ; g F j p a y ;
t h O k > g h i y t d [h f ; K a y ; t i u (y p m y n y d p > K a y f s p l ;
c l y p ; v y i y g g F j p c W g G s ; (f h y f s ; k w W k ; f h j f s) e B k h f
k h W k > c l y ; n k y p i l A k ;

c a p p o l q f s p l ; g u t y p Y k ; n t g g e p y j h f f j i j V w g L j j f p w l . n t g g k z l y g ;
g F j p s p y ; c a p p o l f ; \$ l j j j p l ; g y t i f j d i k > c a p p o k w W k ; n r w p M f p a i t k p
n t g g k z l y k ; k w W k ; J U t g ; g F j p i s t p m j p k h F k ;

nt ggep y f Nf ww jfti kgG s ;

r p w w l f s ; c a p t h o n t g g e p y f N f w w j f t i k g G i s g ; n g W j y ; k p T k ; m t r p a k h F k ;
m j p n t g g e p y k h W g h L f i s j ; j h q f p t h O k ; t p q f p l q f s ; k p f n t g g N t W g h L
c a p p o s ; (E u r y t h e r m s) v d g g L k ; (g + d > e h a > G y p k w W k ; k d p d) > k p f n t g g N t W g h L
g u z h k j j p F r h j f k h d J M F k ; g d p f j j j y ; c a p p o l q f s ; t h o F i w e j n t g g e p y f f h d
j f t i k g G s ; (k p f F s p ; n t g g N t W g h L) (C o l d - E u r y t h e r m y) t h o j ; N i t a h f , U e j d .
N k Y k ; n t g g e p y N t W g h L f i s j ; j h q F k ; j p o d h y ; c a p p o s ; g p w g F j p s p y ; F b N a w p t h O k ;
j p i d m j p u p j f ; n f h s f p l w d . , J , a w i f N u T f F r ; r h j f k h d j h F k ; c a p p o l q f s p y ;
k p f n t g g N t W g h L (E u r y t h e r m y) x U t i f a h d n t g g e p y x O q F g h L K i w M F k ;

c a p p o l q f s p y ; F i w t h d m s T n t g g e p y N t W g h L f i s k l L N k j h q f p ; n f h s S k ;
j p o d ; n g w w i t F i w n t g g N t W g h L i l a (S t e n o t h e r m s) c a p p o l q f s ; v d g g L k ; (v . f h
k e f s > j t i s f s > g y y p s ; k w W k ; g h k G s)

f h y g N g h f f y ; g u z h k k h w w q f s h y > n t t N t W # o y p a y ; t h o p q f s p y ; t h O k ;
t p q F f s ; n t g g e p y k h W g h L f S f N w g n t t N t W N t W g h L f i s A k > j f t i k g G i s A k ;
c U t h f f p ; n f h z L s s d . , j d h y ; m t t p q F f s ; n t t N t W t h o p q f s p y ; t h O t k >
r p m t h o p q f i s c U t h f f p ; n f h s s T k ; K b f p w l . m j P k h d n t g g e p y c s s # o y p y >
c a p p o l q f s ; n t g g k ; j h q F k ; j N g h u f s ; k w W k ; \$ L f s ; (v z t k e h) > c i w v j p ; G j q f s ;
(M u b f ; k e f s) M f p a t w i w c U t h f F j y > F s p ; c w f f k ; k w W k ; n f h i l c w f f k ; N g h d w
j f t i k g G i s N k w n f h z L f l i k a h d F s p ; k w W k ; N h i l f h y q f i s f ; f l f f p l w d . r y
o y f s p y ; m j P k h d n t g g e p y i a A k ; m j d h y ; V w g L k ; e B k w W k ; c z T g ; g w w h f ;
F i w i a A k ; j t p f f t p q F f s ; t y i r N g h j y ; v D k ; n g h U j j k h d j f t i k g G ; g z i g g ;
n g w W m t t p i u v s p p y ; f l f f p l w d (g l k ; 11.2).

xsp(Light)

, J x U K f f p a k h d c a p w w f h u z p M F k ; # o y p a y ; N e h f f y > x s p a p l ; j u k ;
(m i y e B k ; m y y J e p k) > x s p a p l ; n r w p (f p h k ; f N y h u p m s t p y h d M w w y) k w W k ; f h y
m s T (g f y ; n g h O j p l ; e B k) M f p a i t c a p p o l q f S f F k p T k ; m t r p a k h d i t M F k ;

t p q f p l q f s p l ; t s u r r p e p k a h f f k > , l g n g a u r r p k w W k ; , d g n g U f f e p o T f s p y ;
x s p j h f f j i j V w g L j j f p w l . x s p a p l ; n r w p k w W k ; m i y n t z ; M f p a i t t s u r p j
k h w j j y ; j h f f j i j V w g L j j t J k l L k p l w p k u g Z f f s p y ; j p u ; k h w j i j j ; J } z l f p l w d
(G v C j h f f j p f s ; k w W k ; X - f j p f s) . f z g h u t f F x s p k p T k ; m t r p a k ; F i f a y ; t h O k ;
c a p p o l q f s p y ; r u a h t s u r r p l a h j m y y J K O i k a h f f ; f z f s ; , y y h e p y
M f p a t w w h y ; , J e B g p f g g L f p w l . t p q F f s p l ; C L t s u r r p ; j i l (D i a p a u s e) e p o t p y ;
x s p j h f f j i j V w g L j j f p w l . N h i l f f h y q f s p y ; m j p x s p ; n r w p p l N g h j g w i t f s p l ;
, d c W g G s p l ; n r a y g h L m j p h o f p w l . v s p a t p q F f s p y ; , l g n g a u r r p k w W k ;
, a f f j j j y ; x s p j h f f j i j V w g L j j f p w l .

eB, (Water)

gkraj; c s s c a p p d q f s ; K j d K j y p ; f l y p ; h d ; N j h d w d . g k r a j ; c s s
m i d j j c a p p d q f S k ; c a p t h o e p ; k p T k ; m t r a k h d j h F k ; g k r a j ; N k w g u g g y > R k h u ;
e h d f y ; % d W g F j p e B y ; # o g g l L s s J . (e B , N h s k) j p > j p t k w W k ; t h A M f a % d W
e p y f s p k ; e B , f h z g g L f p w .

Xs p r h u g a f f k ; x s p f h d v j p t p d f h u z k h f K O c a p z K k ; e f u t J
x s p r h u g a f f k ; (P h o t o t a x i s) v d g g L k ; c a p p d q f s > m e j g ; g r p a g ; N g h y ; x s p a
N e h f f p a h (N e u k i w x s p ; r h u g a f f k) m y y J a f s p l h > t h y t h f j ; k w W k ;
k z G o f f i s g ; N g h y ; x s p F v j p r ; j p r a p l y h (v j p k i w x s p r h u g a f f k) e f U f p l w d .

Xs p h l t k ; (P h o t o t r o p i s m) : x s p ; J } z l y p l ; t p s t h f > c a p p d q f s ; t s u r r p m y y J
j p r a i k t p ; V w g L k ; k h w y k > x s p h l t k ; v d g g L k ; # u a f h e j p ; j h t u j j p l ; k y u ;
x s p a N e h f f p e f u t J ' N e u k i w x s p h l t k ; v d T k > j h t u q f s p l ; N t u f s ;
x s p n f j p h d j p r a p ; t s u r r a i l t J " v j p k i w x s p h l t k ; " v d T k ; m i o f f g g L k ;

Xs p j } z l y ; , a f f k ; (P h o t o k i n e s i s)
e f U k ; c a p p s p l ; m y y J n r y f s p l ; , l g n g a u r r a p l ; N f k ; (m y y J j p l k G y ;
m i y n t z) x s p a p l ; n r w p h y ; k h w y a i k f f g g L t J x s p j } z l y ; , a f f k ; v d g g L k ;
, y f f w w , t t p a f f k ; x s p f h d v j p t p s t h F k ;

G r a j ; c s s e B e d d B (M W > V u p F s k) k w W k ; c t u e B (f l y ; k w W k ; n g U q f l y)
v d , u z L t i f f s h c s s J . e B y ; f i u e j s s c g G f s p l ; m b g g i l a y > f b d e B
(f h y r a k ; k w W k ; k f d P a j j p l ; r y N g l L f s ; m y y J i e l N u L f s ; f i u e j s s J) k w W k ;
n k d d B (c g G f s h w J) v d , U t i f f s ; c s s d . n f h j p f i t j j y ; K i w a y ; e B d ;
f b d j ; j d i k i a e P f K b e j h y ; m J j w f h y p f b d j j d i k M F k ; m t t h W
, y i y n a d p ; m J e p e j u f ; f b d j ; j d i k M F k ;

eB d ; K f f p a g ; g z G s ;

- k z ; c U t h f f j j y ; (P e d o g e n e s i s) e B , x U K f f p a f ; f h u z p M F k ;
- g y N t W # o e p y k z l y q f S f f h d C l f k h f e B , j p o f p w .
- e B t s k z l y j j p k > g h i w f N h s j j p l ; n t s p e i w a p k ; < u e p y a y ; c s s J . g k r a j ;
e B , r k k w w e p y a y ; g u t p a s s J .
- e B , f h w ; w t p f ; f d k h d J . N k Y k ; e B # o y p ; m J k p i t j ; j d i k i a m s p f p w .
, g g z G e B h o ; c a p p s ; e B e p y a p l ; n t t N t W k l t q f s p ; k p f f c j t p n r a f p w .
- e B d ; m j p n t g g j ; j p w d ; k w W k c s S i w n t g g k ; f h u z k h f > m j p m s T n t g g j j j ;
j f f i t j j f ; n f h s S k ; j p w d i l a J . m j d h y ; n g U q f l y ; k w W k ; V u p s p ; r e h d
n t g g e p y g u r k u p f g g L f p w k w W k ; c a p t N h s j j p ; e p y j j n t g g e p y
f h z g g L f p w .
- , j d ; , a w g a y ; j d i k j d p j t k h d J . j p e p y a y ; (g d p f l b) c s s e B ,
j p t e p y a y ; c s s i j t p m l u j j p F i w t h d J M F k ;
- c i w e p y a y ; (0 ° C) e B , R U q F f p w . 4 ° C n t g g e p y a y ; j p t e B d ; m l u j j p k p
m j p k h f c s s J . , j w f f e p y a y ; e h d J F w g g b j j f f m s t p ; t p o i l a j ;
J t q F f p w . , g g z G g d p f l b i a > e B e p y f s p ; c s s e B d ; N k y ; k p f f r ; n r a f p w .
, j d h y ; e B , e p y f s p ; N k y G k ; c s s e B , k l L k ; c i w f p w . m j d ; f e g g F j a y ;
c s s e B , j p t e p y a y ; , U e j > c a p p d q f s ; t h o t i j e p y g g L j j f p w (g l k ; 11.3)

- eBghUf; fi ugghd hff; fUj ggLf pW. Nj gngnHUf s; c apwv Mfff \$ Wf s pUeJ > #oe p y kz lyjj p; c apr; #oYfFf; fljj ggl eB, Kff pakhd Clfkhfr; nray gLf pW.
- eB, mj p g; gugG, Ot p r nf hz t j hFk; eB; , ggz g p hy > kf uej j; J } s > J } r p kwWk; eB, Nky; el f Fk; g r p s; Mf p a i t eP u t p mj p ml u j j p nf hz bUe j hYk > eB; Gwgguggv; k p f f p l wd.

kz ; (Soil)

kz ; vd gJ f u g n g n H U f s > j hJ c g G s > t h A f f s > j p t q f s ; k w W k ; c a p p d q f s p l ; f y i t M F k ; , i t a i d j j k ; c a p p s p l ; t h o f i f f F j ; J i z e p v g d t h F k ; G g g u g g v s s k z ; e p w e j g F j p k z ; N h s k ; (P e d o s p h e r e) v d g g L k ; k z z p l ; j h a g n g h U s h d g h i w f s p U e J k z ; c U t h f p l w J . g h i w f s > f h y e p y f ; f h u z p s h y ; r p j T w W k z z h f k h W p W (k z ; c U t h f f k ; - P e d o g e n e s i s) > , i t % y k z ; (E m b r y o n i c s o i l) v d g g L k ;

kz z p l ; e h d F n g u a g z p s ;

- j h t u q f s ; t s u t j w f h d C l f k ;
- ePur; Nk p f T k > R j j g g L j j t j w F k h d t o p k i w a h F k ;
- G p a p l ; t s p z l y j j j k h w w a i k g g i t .
- k z z p l ; j d i k i a k h w w a i k f f f ; \$ b a g y c a p p d q f s p l ; t h o p k ;
- k z ; g y f p l k l t m L f F f s h f f ; f l i i k e j f h z g g L k ; , J k z ; t g u k ; (S o i l p r o f i l e) v d m i o f f g g L k ;

kz z p l ; g z G s ;

1. k z z p l ; e a k ; (S o i l t e x t u r e) - k z z p l ; c s s J f s f s p l ; m s i t g ; n g h W j j J k z z p l ; e a k ; m i k f p W . k z ; J f s f s p l ; m s t p l ; m b g g i l a p ; k z y > t z l y ; k w W k ; f s p z ; v d g y k z ; t i f f s ; f h z g g L f p W .
2. k z ; G u i k (P o r o s i t y) - x U F w g g b t f d m s T c s s k z z p l > J f s f S f F , i l N a c s s , i l n t s p G u n t s p (P o r e s p a c e) v d g g L k ; m j h t J G u n t s p s h y ; e p k g a s s k z z p l i l a f d m s t p l ; x l l n k h j j g U k d p l ; r j t P N k k z ; G u i k M F k ;
3. k z z p l ; C L U t t p k ; j d i k (m) c l G t p k ; j d i k (P e r m e a b i l i t y) - G u n t s p C l h f e B , % y f \$ W f s ; e f u t i j j B k h d p F k ; k z z p l ; j d i k > k z z p l ; C L U t t p k ; j d i k v d g g L k ; k z z p l ; C L U t t p k ; j d i k G u n t s p a p l ; m s t p d N e u b a h f r ; r h u e j s s J . k z z p l ; e P u g ; g b j j i t f F k ; j p w d ; k z z p l ; C L U t t p k ; j d i k f F v j p r ; t p p j j ; p ; c s s J .
4. k z ; n t g g e p y - k z ; # u a d p k p U e j k > r p j A k ; f u t g ; n g h U f s p U e j k ; k w W k ; G p a p l ; c l G v j j p U e j k ; n t g g M w w i y g ; n g W f p W . k z z p l ; n t g g e p y > t p j f s ; K i s g g i j A k > N t u f s ; t s u t i j A k ; k w W k k z z p l ; t h O k ; E z z p a k w W k ; n g u a c a p p d q f s p l ; c a p p a y ; n r a y f i s A k ; g h j p f p W .
5. k z ; e B - k z z p l ; f h z g g L k ; e B , K f f p a k h d f i u g g h d h f T k > f l j j k ; f h u z p a h f T k ; n r a y g L t J k l l k y y h J k z z p l ; e a k > k z ; J f s f s p l ; f l i i k g G M f p a t w i w A k ; g u r k u p j > g y N t W j h t u q f S k ; t p q f f S k ; t h o j j F j p a h d t h o p q f s h f k h w W p l w d .

f h w W (Wind)

F w g g b t j p r a p U e j F w g g b t N t f j j p > , a w i f a h d e f U k ; t s p f h w W v d m i o f f g g L f p W . e p e l f N h L k w W k ; J U t g g F j p S f f p l N a f h z g g L k ; n t g g e p y N t W g h L k w W k ; g k p a p l ; R o w p (N f h u b a h y p ; t p s t) M f p a , U f h u z q f s h y ; f h w W c U t h f p W . k f u e j j ; J f s f s ; k w W k ; t p j f s ; f l j j g g l T k > g w i t f s ; g w f f T k ; f h w W

c j T f p w . f h w y d ; % y k ; c w g j j a h f k ; M w y Y f F % y f h u z k h f t s q f t J l d ; f h w y k z ; m u g i ; g A k ; V w g L j j f p w . m d p k h k P i u ; v d w f U t p a d ; c j t p a h y ; f h w y d ; N t f k ; m s t p g g L f p w .

<uggj k; (Humidity)

t s p z t y j j y ; c s s f z Z f F g ; G y g g l h j e h t p a d h y ; V w g L k ; < k , > u g g j k ; v d g g L k ; < u g g j k ; n g h t h f K O i k a h d < u g g j k ; k w W k ; x g G k < u g g j k ; (m y y J) F w p j ; < u g g j k ; (S p e c i f i c h u m i d i t y) M f a , U t i f f s y ; F w g g p g g L f p w . F w g g p t n f h s s s T (m y y J n g h U z i k) m s T s s f h w y ; c s s x l l n k h j ; e h t p a d ; n g h U z i k K O i k a h d < u g g j k ; v d g g L k ; , j y ; n t g g e p y f U j j y ; n f h s s g g L t j y i y . f h w y ; c s s e h t p a d ; m s t x g G k < u g g j k ; v d g g L k ; x U F w g g p t n t g g e p y a y ; f h w y ; c s s < u g g j k ; n j t p l e p y i a m i l a N j i t g g L k ; e h t p a d ; m s i t t p f f h b y ; F w g g N x g G k < u g g j k ; v d g g L k ; x g G k < u g g j k ; m j d ; t p f f h b y ; F w p f g g L f p w . x U F w g g p t n t g g e p y a y ; x g G k < u g g j j j d ; t p f f h l m j p k h f ; U e j h y ; f h w y e e ; f y i t m j p < u j j d i ; k A l d ; c s s J v d f ; n f h s s y h k ; < u g g j j i j i f N u k P i u ; v D k ; f U t p a h y ; m s f f y h k ;

c auk; (Altitude)

V w y k ; m y y J r u p t f ; n f h z t , f f h u z p x U # o e p y k z t y k ; m y y J c a p i ; n j h i f a y ; n t g g e p y k w W k ; k i o a s i t f ; f l l g g L j j f p w . c a u k ; m j p u p F k ; N g h t n t g g e p y k w W k ; M f r p d d ; m l u j j p F i w f p w . m j p c a u j j y ; n t g g e p y F i w t f h u z k h f k i o f F g ; g j y h f g d g n g h o p V w g L f p w .

t p q F f s ; R w W # o y y ; V w g L k ; k h W g h l f S f N w g > j q f s ; v j p t p d i a F W f a f h y j j p w f s ; k h w y p k j j f ; n f h s f p w d . , j w f , z f f k h j y ; (A c c l i m a t i z a t i o n) v d w n g a u v L j j f f h l t h f j i u g g F j a y ; t h o g t u f s ; c a u k h d g F j p F r ; n r y Y k N g h j > G a # o Y f F c l g l t r y e h f S f f s ; r p g g Z f f s d ; v z z p i f m j p u p f p w . , J m t u f S f f > t s p z t y M f r p d ; F i w g h l f h u z k h f V w g L k ; m j p m s T M f r p d ; N j i t i a r ; r k h s p f c j T k ;

c apj; nj hi f kwWk; mt wwd; gut y; Fwpj; N h ghL f s ;

c a p j ; n j h i f v d g J > x N u k h j p a h d m y y J n g h t h d j h t u q f s ; k w W k ; f h y e p y i a f ; n f h z t G a d ; n g U k ; g u g M F k ; g k a y ; c a p d q f s ; e p y j j t h o t j y ; , i t K f f a g ; g q N w f p w d . m g g F j a y ; c s s k z > f h y e p y > j h t u q f s ; k w W k ; t p q F f s h y ; c a p j n j h i f t i u a W f f g g L f p w d . c a p j n j h i f f s ; X u p j j d ; , a w g a y ; N j j a y ; f h y e p y f N w g c U t h d j d p j t k h d c a p a r K j h a q i s f ; n f h z l s s d . c a p j n j h i f f z t q f S f f p l N a \$ l g ; g u t a p f f p w d . v d N c a p j n j h i f v d g J t h o p k ; v d w n r h y ; y t p m f d w n g h U s ; n f h z t j h f k ; x U c a p j n j h i f g y N t W t i f a h d t h o p q i s f ; n f h z b U f F k ; x U c a p j n j h i f a y ; t h O k ; c a p d q f s d ; t i f f s ; k w W k ; m j d ; j f t i k g G i s j ; j e k h d g g j n t g g e p y > x s p k w W k ; e e t s k ; M f a f h u z p s ; M F k ; (g l k ; 11.4)

c apj nj hi f apd; gz G s ;

- , U g g p k / G a a y ; e p y (m l r f N h l k w W k ; j e f f N h l)
- f h y e p y k w W k ; , a w g a y ; N j j a y ; # o y ;
- K j d i ; k a h f f ; f h z g g L k ; j h t u q f s ; k w W k ; t p q F f s ;
- c a p j n j h i f f S f f p l N a c s s v y i y i a j ; J y y a k h f t i u a i w n r a a K b a h j > G y n t s p k w W k ; t d c a p j n j h i f f s y > r e j p F k / , i l e p y g ; g F j p s ; c s s d (g l k ; 11.5)

gd p r k n t s p s p l ; g z G s ;

- f Li ka hd F s p e j f h y e p y
- Fi wt hd c a p p l g ; g u t y ;
- v s p ka hd mi kg G
- t b f h y ; t r j p Fi w T
- Fi w e j t s u r r p k w W k ; , d g n g U f f f h y k ;
- , w e j f u k g n g h U l f s h y h d M w w y ; k w W k ; C l t t s q f s ;
- n g u a m s t p h d e p y a w w j d i k (C r y h l l k)

t u y h w w p l ; g f f q f s p > f h y k h w w q f s ; f h u z k h f c a p i ; n j h i f a p ; k h w w q f s ; V w g l l s s d . v L j j f f h l l : r ` h u h g h i y t d k > x U f h y j j p ; , g g F j p M W f s ; g h a e j g R i k a h d e p g g u g g h f , U e j J . m j d h y > V u h s k h d k u t i f f S k > t p q F f s h d e B a h i d > x l t f r r p p f p K j i y N g h d w i t A k ; , q F t h o e j d . f h y g N g h f f p ; f h y e p y t w z t j h y > , g g F j p G p N f h s p l ; k p g n g u a g h i y t d k h f k h w p p l J . , q F t h o e j t p q F f s ; r h j f k h d # o y ; e p T k ; m U f p s s g F j p S f F , l k ; n g a u e j p l f f y h k ;

g R i k k h w h C r a p y f ; f h L f s ; (i l f h c a p i n j h i f) (Taiga Biome)

- i l f h v d g l > g d p r k n t s p a p l ; n j d ; g F j a p p > 1300-1450 f p k P m s t p ; g u e j f h z g g L k ; g F j p M F k ;
- , g g F j p m j p f ; F s p k p f > e B j j F s p f h y k ; n f h z t J .
- N h i l f h y n t g g e p y 10°C K j y ; 21°C t i u , U f F k ;
- , q F M z l k i o a s T 380-1000 k p k P M F k ;
- , g g F j a p p ;] G &] > / g p ; k w W k ; i g d ; N g h d w C r a p y k u q f s ; f h z g g L f p w . , g g F j p k u j ; n j h o p r h i y f S f f h d % y t s q f s h F k ;
- % f F k h d > f l k i g k h d ; k w W k ; f i y k h d f s ; N g h d w t y i r N g h F k ; j h t u c z z p s ; , g g F j a p l ; K f f a t p q F f s ; M F k ; F s p f h y q f s p ; , g g F j a p p ; t h O k ; f l k h d ; k w W k ; f i y k h d f s ; N g h d w i t N h i l f h y q f s p ; g d p r k n t s p N e h f f A k > F s p f h y q f s p ; C r a p y f ; f h L f i s N e h f f A k ; t y i r N g h p l w d . r o v a j h t u c z z p g h Y l b f s > m z p f s > n t z g d p K a y f s h d k w W k ; K f f a t p q F z z p s h d i g d ; k h u n l d f s > k u X e h a f s > g O g G e p f ; f u b f s > f U g G ; f u b f s > r p p f p ; g t d k w W k ; X e h a f s ; M f a d , g g F j a p p ; t h o f p l w d (g l k ; 11.8).

G y n t s p c a p i n j h i f (Grassland Biome)

- k p n t g g k z t y k ; k w W k ; n t g g k z t y g ; g F j p s p ; G y n t s p c a p i n j h i f f h z g g L f p w .
- , g g F j p n t g g k h d N h i l f f h y j j j A k ; F s p r r p a h d F s p f h y j j j A k > r B w w k i o i a A k ; n f h z t J .
- m j p k h d f h w t R t J , g g F j a p l ; j d p g l t g z G M F k ;
- Fi wt hd r B w w k i o N a k p n t g g k z t y , i y A j p ; f h L f S f F k ; k p n t g g k z t y G y n t s p F k ; , i l N a a h d N t W g h L f i s c U t h f F k ; f h u z p a h F k ;
- k w p h d > f h n l U i k > [h f ; K a y > j i u t h o ; m z p ; k w W k ; g p u p e h a f s ; N g h d w j h t u c z z p s ; m j p k h f f ; f h z g g L f p l w d .
- N h a h l > X e h a f s > g U e j f s ; k w W k ; g h k G s ; M f a d K f f a N t l i l a h L k ; c a p p s ; M F k ;

- , ej p a h t y ; a h i d f s > , e j p a f ; f h l n l U i k > f h z l h k p l f k ; k w W k ; k w p a h d f s ; M f p a i t G y n t s p a y ; t h o f p l y d .
- , g g F j p a y ; c s s j h t u , d q f s > C j h e p w C r g G y > f h l X l j > j p d > i u G y ; k w W k ; v U i k G w f s ; M F k ; (g h l k ; 11.9).

c a u k i y r ; r h u y ; c a p i n j h i f (Alpine Biome)

- k u k ; t s u ; g F j p F k ; g d p # o ; g F j p F k ; , i l g g l t g F j p a h d c a u ; k i y r r h u y ; g F j p a y ; K i w N a , w q F t u p r a y ; g d # o ; g F j p F f ; f R o c s s g F j p G y n t s p ; g F j p k w W k ; G u g g F j p (k u k ; t s u ; g F j p a l d ; , i z A k ; g F j p M f p a g F j p s ; c s s d .
- , k a k i y g ; g F j p a y ; c s s g d p # o ; g F j p f l y ; k l t j j y p l e j 5100 k P c a u j j y k ; c a u k i y r ; r h u y ; g F j p f l y ; k l t j j y p l e j 3600 k P c a u j j y k ; c s s J . # o y p a y ; N e h f f y > k u k ; t s u ; g F j p F k ; N k Y c s s g F j p a y ; f h z g g L k ; m j P R w W # o y ; f h z p s ; , q F t h O k ; c a p p l q f i s g ; g h j p f p l y d .
- , k a k i y a y ; c s s c a u ; k i y r r h u y ; g F j p a y ; t p q f p l q f s ; k p f ; F i w h f f ; f h z g g L f p l y d . , q F t h O k ; K J F e h z w w t p q F f s ; n g U k g h Y k ; n f h d W z z p s h f T k > V u p s > X i l f s ; k w W k ; F s q f s y ; t h o t j h f T k ; c s s d . K J F e h z s s i t f s y ; k p f s ; k w W k ; , U t h o t p s ; M f p a i t , q F f h z g g l t y i y > C u t d , d c a p p s ; m u p h f f ; f h z g g L f p l y d .
- c a u ; k i y r r h u y ; g F j p a y ; c s s j h t u t i f f s > c a u k i y r r h u y ; g h r p a h f u b g G w f s > K s \$ k G i g d > g h r p f h k g a d > g h y p y g p ; f h l > F s s f r g G N t u ; k w W k ; f h l c U i s M f p a i t M F k ;

t d c a p i n j h i f (Forest Biomes)

m l u j j a h d k u q f s ; n f h z l g F j p t d g g F j p v d g n g h J t h f m i o f f g g L f p l (g l k ; 11.10). t d g g F j p c a p i n j h i f a y ; n t t N t W t i f a h d c a p p l f ; \$ l t q f s ; f h z g g L f p l y d . n t g g k z t y f f h l f s ; k w W k ; k p n t g g k z t y f ; f h l f s ; M f p a i t K f f p a k h d t d c a p i n j h i f f s ; M F k ;

n t g g k z t y f ; f h l f s ; (Tropical Forest)

- , i t e p e l f N h b w F m U N (23.5° t l f F k w W k ; 23.5° n j w F m l r f N h l f S f F , i l a y) c s s d .
- , q F e p T k ; n j s p h d f h y e p y f s ; n t g g k z t y f ; f h l f s p l ; j d p j d i k M F k ; k i o f f h y k ; k w W k ; t w z l f h y k ; M f p a , u z l f h y e p y f s ; k l l k ; c s s d . F s p f h y k ; f h z g g L t j p i y . g f y N e u # u a n t s p r k ; W j j h o 12 k z p N e u k ; c s s J . , J r w N w k h W g l f ; \$ b a J .
- x U M z b w f h d r u h r u p n t g g e p y m s T 20°C K j y ; 25°C M F k ;
- M z l K O t J k ; k i o g n g h o p f h z g g L k ; M z l k i o g n g h o p 2000 k p k P F k ; m j p k h f c s s J .
- k z z y ; C l t r r j J F i w h f T k > m k p j j d i k m j p k h f T k ; f h z g g L k ; r p j j y ; t p u t h f e i l n g W f p l . N k Y k ; k z ; m j p m s t y ; f i u e j g p a k ; j d i k A i l a j h f f h z g g L f p l .
- k u q f s p l ; f t p f (Canopy) g y m l f f f s ; c i l a j h f T k > n j h u r r p a h f T k ; c s s j h y ; k p f ; F i w e j m s T # u a n t w p r N k C L U T f p l .
- , g g F j p a p l ; j h t u g y t i f i k k p m j p k h f c s s J . x U r J u f p y h k P t u ; g F j p a y ; 100 f F k ; N k w g l t k u r p w p l q f s ; c s s d . k u q f s ; 25-35 k P c a u k > j h q F k ; m i k g G l a j z l f s > M o k ; F i w h f r ; n r y Y k ; N t u f s ; k w W k ; m l u ; g r i r e p k ; n f h z l g R i k k h w , i y f i s A k ; n f h z l s s d . , g g F j p a y ; M u f f p f s > e p ; e h u p o r ; n r b

tiffss > jphl; r > nguz ps > ghrps; kwk; gi d tifj; jht uqfs; Mfja fhz ggLfplwd.

- , ggFj jay; gwi tffs > nt sthyfs > rva ghY}l bfs; kwk; g+rps; c ssp! mj p t p qf pl g; gyti fik fhz ggLfplwd.

fhyep yfi s g; nghUj d ngaAk; ki oast pl; mbggi la p; nt ggkz tyf; fhLfs; f f f z t tiffshf c s s d.

- gRi kkhwhf; fhLfs; - t wz t fhyep y , yiy.
- gUt fhy ki offhLfs; - Fi wthd t wz t fhyk; cila mj p msT <uggj k; c s s nt ggkz tyg; gFj p
- gRi kkhwhf; fhLfs; - mj p khd t wz t fhyk; (Nky Lff p; , iyAj p; kuqf S k > f l f f p; gRi k khwh kuqf S k; fhz ggLk)
- <ukhd /t wz t , iyAj p; fhLfs; (gUt fhyf; fhLfs) - ki ogngho p Fi wj hy; t wz t fhyj j p; e k; mj p u p f p w. (mi dj d kuqf S k; , iyAj p; j di kAi lad)

Gk p p; gh p Fk; Nkwgl t nt gg kz tyf; fhLfs; Vw n f d Nt mo p f ggl t p t d.

k p nt gg kz tyf; fhLfs; (Temperate Forest)

- , f f h L f s > t l f p f F m n k u p f h > t l N k w F M r p a h > N k w F k w k ; k j j a l N u g g h g F j p s p ; f h z g g L f p l w d .
- , q F e d F t i u a W f f g g l t g U t f h y q f S k ; j d p d t k h d g d p f h y K k ; f h z g g L f p l w d . k p k h d f h y e p y A k ; N k Y k ; 4 K j y ; 6 k h j q f s ; t i u a p h d c i w g d p a w w f h y j j p ; 140 - 200 e h f s ; t s u r r p ; f h y k h T k ; , U g g j h y ; k p n t g g f f h L f s ; j d p d t k p f j h f c s s d .
- Mz t nt ggep y -30°C K j y ; 30°C t i u N t W g L f p w .
- Mz t K O t J k ; r t h f (750-1500 k p k P k i o n g h o p p w .
- k z ; t s K i l a j h f T k > k l F k ; F g i g a p h y ; t s N k w w g ; g l t j h f T k ; , U f F k ;
- k u q f s p l ; f t p f > m l u j j p k p k h f T k > x s p C L W t i y m D k j p g j h f T k ; c s s J . , j d h y ; , q F e y y g u t i y f ; n f h z t g y N t W t i f a h d f t ; m L f F j ; j h t u q f S k > t p q f p l m L f f i k T k ; f h z g g L f p l w d .
- x U r J u f p k P g u g g s t p ; 3 K j y ; 4 n t t N t W r p w d q f i s N u e j k u q f s ; f h z g g L f p l w d . k u q f s p l ; , i y f s ; m f y k h f T k > M z L N h w k ; c j p f ; \$ b a j h f T k ; c s s d . , q F s s j h t u t i f f s > X f > ` p f u p g P > n ` k y h f > N k g g s > g h y ; k u f f l i l > g U j j p v y k > t p N y h k w k ; t r e j f h y j j p ; k y U k ; r p h r b f s ; M f a d t h F k ;
- t p q f p l q f s p ; m z p f s > K a y f s > K i l t s p k h d ; (j f q f) > g w i t f f s > f u b f s > k i y r r p f k > r p p f p g t d > k u X e h a f s > e u p k w k ; f U g G k h d f s ; M f p a i t m l q F k ;

gy N t W g U t f h y q f s p ; n g a A k ; k i o a p l ; g u t y p l ; m b g g i l a p ; k p n t g g k z t y f ; f h L f s ; f f f z t t i f f i s g ; n g w W s s d .

- <ukhd C r a p y k w k ; g R i k k h w > m f d w , i y f ; f h L f s ; <ukhd g d p f h y k ; k w k ; c y u e j N h i l f f h y k ;
- c y u ; C r a p y f ; f h L f s ; c a u k h d g F j p s p ; m j p k ; c s s d . F i w t h d k i o g n g h o p t g ; n g W f p l w d .
- k j j a j i u f f l y ; f h L f s ; F s p f h y q f s p ; m j p k i o g n g h o p (M z l f F 1000 k p k P F i w t)

r p p ; c s s m l f h k h g h i y t d j j y ; k p f ; F i w e j k i o g n g h o p
f h z g g L f p w . , q F M z b d ; r u h r u p k i o g n g h o p 1 5 k p P F k ; F i w t h F k ; r y
M z l f s y ; k i o N a n g h o p j j y ; y . r h u h g h i y t d j j p ; c l g F j a p k ;
k i o g n g h o p M z b w F 1 5 k p P F k ; F i w t h f c s s J . m n k u p f g ; g h i y t d q f s y ;
k i o g n g h o p r w W m j p k h f f ; (M z l f F 2 8 0 k p k P f h z g g L f p w .

F s p r g h i y t d k ;

- g d p n g h o p l d ; \$ b a F s p r ; f h y K k > F s p f h y k ; K O t J k > r y r k a k ;
N h i l f f h y j j p k ; m j p m s T k i o g n g h o p k ; f h z g g L k ;
- , i t m z t h u b f > f p y h e j k w W k ; e j a h t p f ; g F j p m n k u p f h k w W k ; N k w F
M r a h t p l ; r y g F j p s p k ; k w W k ; , e j a h t p l ; y l h f ; g F j p s p k ; f h z g g L f p l w d .
- , g g F j a p ; F W f a x u k h d k w W k ; k p k h d n t g g j j c i l a N h i l f h y K k > F s p r ;
m j p k h d e p t F s p f h y K k ; f h z g g L f p w . r u h r u p F s p f h y n t g g e p y - 2 ° C K j y ;
4 ° C t i u A k ; r u h r u p N h i l f h y n t g g e p y 2 1 ° C K j y ; 2 6 ° C t i u A k ; , U f F k ;
- F s p f h y j j y ; F i w e j m s T g d p n g h o p f p l f f p w . M z l r u h r u p k i o g n g h o p 1 5 0 -
2 5 0 k p k P M F k ;
- k z ; f d k h d j h f T k ; g b T f s ; c i l a j h f T k ; c t u g G ; j d i k A l D k ; f h z g g L k ;
- , g g F j a p ; m j p k h f g ; g u t a s s t y q f f s ; [h f ; K a y > f q f h U v y p f q f h U R z n l y p
i g R z n l y p n t l l f f s p v y p k w a h d f s ; k w W k ; j i u m z p f s ; M f a i t a h F k ;

c a p a g y t i f j j d i k a p l ; N h g h L :

c a p a g y t i f j j d i k v d w n r h y i y t h y t h ; N u r d ; v d g t h ; 1 9 8 6 y ;
m w k f g g L j j p h h ; g y j u g g l t c a p a q f s p l ; n j h f g N g c a p a g y t i f j j d i k M F k ;
x t n t h U c a p a K k ; F w g g p t # o e p y a p ; t h O k ; t i f a p ; j k i k j f t i k j j s s d .
j l g n t g g e p y a p ; V w g L k ; k h w q f s ; e k ; N h s y ; c s s c a p a g y t i f j j d i k a p l ;
g u t y ; k w W k ; g h q F M f a t w w p l ; % y k ; g o j p y p f g g L f p l w d . n t g g k z t y g ; g F j a p p l e j
J U t q f i s N e h f f p ; n r y y r ; n r y y x U m y F g u g g y s s r o w w d q f s p l ; v z z p i f
F i w f p w . t l f F f d l h > m y h j f h > t l f F l N u g g h k w W k ; u a h N g h d w e h L f s y ; c s s
g d p r k n t s p (T u n d r a) k w W k ; g R i k k h w h C r a p y f h L f s y ; (T a i g a) 1 2 r o w w d q f S f F k ;
F i w t h d k u q f N s c s s d . m n k h p f h t p l ; k p n t g g f h L f s y ; 2 0 - 3 5 r o w w d q f i s r ; N h e j
k u q f S k ; r o w a e y g g u g i g c i l a g d h k h t p l ; n t g g k z t y f ; f h L f s y ; 1 1 0 f F N k w g l t
r o w w d q f i s r ; N h e j k u q f s ; c s s d .

c a p a g y t i f j j d i k a p l ; m L f F s ;

N t W g h i l t s f f t j w f h > c a p a g y t i f j j d i k v d w n r h y i y v l t h t ; t y r d ;
v d g t h ; g p y g g L j j p h h ; c a p a g ; g y t i f i k j j d i k a p ; % d W m L f F s ; c s s d . m i t

- k u g a y ; g y t i f j j d i k
- r o w w d g y t i f j j d i k
- r % f / # o e p y k z t y g y t i f j j d i k

N t W g l t r o w w d q f S f f p l N a k u g a y i k g G h p a h d N t W g h L (v z z p i f k w W k ;
k u g Z f f s p l ; t i f f s) > x U r o w w d j j f F s N s f h z g g L k ; k u g a y ; m i k g g y ; c s s
N t W g h L f s > x N u r o w w d j j p l ; n t t N t W , d f \$ l t j j f f p l a p h d k u g a y ; N t W g h L s ;
M f a t w i w f ; F w g g J k u g a y ; g y t i f j j d i k v d g g L k ; g y N t W % y f \$ W
n j h o y E l g q f i s g a d g L j j p k u g Z g y t i f j j d i k m s t p g g L f p w . , e j a h t p ; 5 0 0 0
j j p F k ; m j p k h d n e y ; k u g Z t i f f S k ; 1 0 0 0 f F k ; N k w g l t k h k u g Z t i f f S k ;
f h z g g L f p l w d . x U r o w w d j j p l ; k u g Z N t W g h L f s > g y t i f j j d i k a p l ; m s T k w W k ;

t h o p q f i s n g h W j m j p h o f p w . , j d ; t p s t h f G j a , d q f s x f q f s ; k w W k ; J i z r ; r p w d q f s ; c U t h f p d w d . , k a k i y a p d ; g y N t W g F j p s p ; t s U k ; u h N t h y / g j a h N t h k p N h a h v d D k ; % y p f j ; j h t u j j p s s h o h g d ; v d D k ; n r a y j p d s s c l n g h U s p d ; m l h j j a p k ; M w w y p k ; k u g j a y ; g y t i f j j d i k a p d ; f h z k h f N t W g h L f s ; f h z g g L f p d w d . k u g j a y ; g y t i f j j d i k > k h w p t U k ; R w W r # o y ; e p y i k f S f F V w g c a p p s ; j q f s ; j f t i k g i g N k k g L j j p n f h s s c j T f p w .

c a p a g y t i f j j d i k a p d ; % d W m L f F f s ;

x U t h o p j j p ; c s s r p w d t i f f s p d ; v z z p i f k w W k ; m t w w d ; n r O i k M f a i t r p w d g y t i f j j d i k v d g g L k ; x U m y F g u g g s t p ; x U F w g g p t N e u j j p ; f h z g g L k ; r p w d q f s p d ; v z z p i f r p w d r n r O i k v d g g L k ; f o f F j ; n j h h r p k i y f i s t p N k w F n j h h r p k i y g g F j a p ; , U t h o t p r p w d q f s p d ; v z z p i f m j p k ; x U g F j a p ; x U r p w d j j p d ; v z z p i f m j p k h f , U e j h y ; m q N m r r p w d j j p d ; n r O i k A k ; m j p k h f , U f F k ;

o e p y k z t y g y t i f j j d i k % d W R l n l z f s h t d (Indices)

- i. Mygh g y t i f j j d i k
- ii. g P t h g y t i f j j d i k k w W k ;
- iii. f h k h g y t i f j j d i k M F k ;

Mygh g y t i f j j d i k :

x U F w g g p t g F j p r K j h a k ; m y y J # o e p y k z t y j j p ; t h O k ; t i f g g h L j ; n j h F j p s p d ; (n g U k g h Y k ; r p w d q f s p d) v z z p i f i a i t j j m s t p g g L f p w .

g P t h g y t i f j j d i k :

, J m U f U N c s s , u z L # o e p y k z t y q f S f f p l N a a h d r p w d g y t i f j j d i k a h F k ; , J m r # o e p y k z t y q f s p s s j d p j d i k t h a e j r p w d q f s p d ; v z z p i f i a x g g P n r a t j d ; % y k ; n g w g g L f p w .

f h k h g y t i f j j d i k :

, J n k h j e p g g u g G m y y J G j a p ; c s s m i d j j t h o p q f S f f p l N a a h d N t W g h L f i s F w p f p w .

o e p y k z t y g y t i f j j d i k :

, J c a p N h s j j p ; c s s g y N t W t i f a h d t h o p q f s > c a p a r K j h a q f s ; k w W k ; c a p N h s j j p ; R w W r # o y ; n r a y K i w f s p ; c s s N t W g h L f i s f ; F w p F k ; c z T t R o w r p c z T t i y > M w w y ; X l t k ; k w W k ; g y c a p a y ; c s t p d f s ; N g h d w # o e p y f ; \$ W f s > C l t k l t q f s ; (trophic levels) k w W k ; R w W r # o y ; n r a y K i w f s p d ; g y t i f j j d i k a h y ; # o e p y k z t y m s t p ; f h z g g L k ; g y t i f j j d i k # o e p y k z t y k ; g y t i f j j d i k v d g g L k ; m y i g d ; G y n t s p s > k i o f f h L f s > r J g G e p q f s > g t s g g h i w f s > G y n t s p s ; k w W k ; g h i y t d q f s ; M f a t w i w f ; n f h z t c y f p d ; k p r r p e j R w W r # o y ; g y t i f j j d i k i a n f h z t x U e h h f , e j a h t p s q F f p w .

c a p a g y t i f j j d i k a p d ; g h k h z k ;

x U F w g g p t g F j a p ; t i u a W f g g l t N e u j j p ; f h z g g L k ; c a p d q f s p d ; v z z p i f i a n f h z L c a p a g y t i f j j d i k i a m s t p y h k ; G k a p > f h z g g L k ; g y N t W r p w d q f s p d ; j w N g h j a k j g g P R k h ; 8 - 9 k p y p a d ; M F k ; , U g g p d k ; e k ; , a w i f n r y t j j p d ; r h a h d g h k h z k > e k f F j ; J y y a k h f > n j h a h j . , J N t i f g g h b a y p d ; , i l A W v d g g L k ; , J t i u V w j j h o 1.5 k p y p a d ; E z Z a p p s > t p q F f s ; k w W k ; j h t u r p w d q f s ; t p h o f g g l L s s d . x t n t h U M z L k ; V w j j h o 10 - 15 M a p k ; G j a , d q f s ; , d q f h z g g l L c y f s h t a m s t p ; n t s a p g g L f p d w d .

mt wv; 75% KJFehz wv c a p s hFk; , dDk; f z t w a g g l h j , d q f s p l ; v z z p i f r e N f j j p F , l k p w p k p T k ; m j p k h f N c s s J .

j d p j d i k t h a e j c a p a G p a i k g G n f h z t , U g g p q f s > g u e j k h W g h L i l a f h y e p y \$ W s > v z z p l q f h R w W # o y ; g y t i f j j d i k k w W k ; G p a y ; g y t i f j j d i k M f a t w i w g ; n g w w b g g j d ; f h u z k h f , e j p a h g y t i f j j d i k a p ; n r o p G k p f e h h f t p q f f p w d . c y f c a p a G p a i k g G t i f g h b d ; g b n g h y p a h f ; k w W k ; , e N h k N y a d ; M f a , u z L K f f a M l r p a y i y g ; (r e a l m s) g F j p s ; k w W k ; n t g g k z t y r J g G e y f f h L f s > n t g g k z t y t w z t , i y A j p ; f h L f s ; k w W k ; n t g g g ; g h i y t d q f s ; / m i u g ; g h i y t d k ; v d % d W c a p o j ; n j h i f a p l ; g p e p p a h f T k ; , e j p a h c s s J . c y f p l ; n k h j j e y g g u g g y ; 2.4% k l L N k n f h z t , e j p a h t y ; c y f p l ; 8% f F k ; N k y h f t y q f p l r p w p d q f s ; c s s d . , t t p f f h l b y ; c y f k ; m w e j 92000 r p w p d q f s ; m l q F k ;

e y g g u g g p l ; m b g g i l a y ; , e j p a h c y f p l ; V o h t J n g h a e h h F k ; , e j p a h t y ; g y N t W t i f a h d # o e p y k z t y q f s > k i y f s > g s s j j h f F s ; p G k p s > f l w i i u f s > r J g e y q f s > f o k f q f s > g d p g h i w f s > G y n t s p s ; k w W k ; M w W g L i f f s ; N g h d w g y N t W g l t t h o p q f s y ; t h O k ; c a p i ; n j h i f f i s A k ; R w W # o y ; k z t y q f i s A k ; , e j p a h n f h z L s s J . g y j g g l t g U t e p y > k i o g n g h o p > n t g g e p y > M W s p l ; X l t k ; k w W k ; k z ; M f a t w v ; j d ; j h f f k ; g p i p y p f p w l . 17 c a p a k p f g ; g y t i f j j d i k n f h z t c y f e h L f s y ; , e j p a h T k ; x d w h F k ; N k Y k ; j d p j d i k k p f t h o p q f s ; k w W k ; c a p o q f i s f ; n f h z t g j d c a p ; G p k z t y q f s ; , e j p a h t y ; c s s d .

"c y f p l ; j w n g h i j a c a p a g ; g y t i f j j d i k k p N f k h f m o p e j t U f p w l . , J , j w F K d d h y ; G k a p l ; t u y h w v ; e l e j l e j m y y J M W N g u o p N t h L x g g p j j f f t i f a y ; m i k e j s s J " .
c y f t d t y q F e p a k ;

c a p a g y t i f j j d i k a p l ; g u t y ;

j h t u k w W k ; t y q f p d q f s p l ; g u t y ; c y f k ; K O t J k ; r e h f , U g g J , y i y . c a p o q f s p l ; t s h r p k w W k ; c f e j m s T t s h r p j k h w j j p h f n t t N t W # o y ; m i k g G \$ W s ; c a p o q f S f F j ; N i t g g L f p w d . n t t N t W t i f c a p o q f s ; j q f S f F V w G l a , l q f s y ; (t h o p q f s) m j p v z z p i f a y ; t s h e j n g U f f k i l f p w d . t h o p q f s p l ; j d i k f i s e y q f s p l ; g u g G k w W k ; f l y ; k l t j j y p l e j m t w v ; c a u k ; M f a i t j F k h d p f p w d .

g u g G k w W k ; c a u k ; r h e j r h t t h l k ;

n t g g e p y > k i o g n g h o p > e y e l f N h l b y p l e j J } u k ; (g u g G r h t t h l k) f l y ; k l t j j y p l e j m j d ; c a u k ; (c a u l f F r h t t h l k) M f a i t g y t i f j j d i k g u t y p l ; g h q f p d e p z a p F k ; r y f h u z p s h F k ; c a p a g y t i f j j d i k a p ; k p K f f a k h d J g u t y ; g u g G r h e j g y t i f j j d i k a h F k ; m j h t J > J U t q f s y ; , U e j G k j j a N i f (e y e l f N h l) t i u g y t i f j j d i k m j p h o f p w d . J U t g ; g F j a y p l e j k p n t g g k z t y j j j N e h f f p e f U k ; n g h O J g y t i f j j d i k m j p h o j n t g g k z t y g F j p s y ; c r r j j m i l f p w d . M f N t J U t k w W k ; k p n t g g k z t y q f i s t p n t g g k z t y g ; g F j p s y ; F w g g h f 23.5° N k w W k ; 23.5° S M f a m l r N h l f S f F , i l a y h d (f l f N i f k w W k ; k f u N i f - (T r o p i c o f c a n c e r a n d T r o p i c o f c a p r i c o n) g F j p s ; g y t i f j j d i k a p l ; G y p k h j ; j p o f p w d . k p n t g g k z t y q f s y ; F s p ; f h y q f s y ; f L i k a h d f h y e p y A k ; e y T f p w d .

e y e l f N h l l f F (0 °) m U f y ; c s s n f h y k g a h t y ; V w j j h o 1400 g w i t , d q f s ; c s s d . m N N i s a y ; 41° N y ; c s s e p a h f ; g F j a y ; 105 , d q f S k > f p e y h e j y ; 71° N y ; 56 , d q f S k ; c s s d . j d ; e y g g u g g y ; n g U k ; g F j p a n t g g k z l y j j y ; n f h z t , e j p a h t y ; V w j j h o 1200 f F k ; m j p k h d g w i t , d q f s ; c s s d . M f N t g u g G g u t y ; r p w p d g y t i f j j d i k i a m j p h o f p w l v d g l n j s p h f p w l .

c aukhd ki yggFj p s p; NkNy nryy > nryy nt ggep y Fi wt pl; f huz khf
c a p d q f s p; gy t i f j j d i k Fi wf pl wd. (ruhr ha hf f ly; kl t j j; p w F Nky; xt nt hU
f p k P f F k; 6.5°C t P k; nt ggk; Fi wf pl wd)

ruhr hp f ly; kl t k; vd gJ Gk p d; xd W myy J mj w F Nkwgl t ngUqf ly f s p; Nkwgugg p; ruhr hp ep yah Fk; , j p p l e j c aukhd > gFj p s p; c au j i j f; f z f f p y h k;

ehk; , ua p p; gaz k; nra Ak; ngh O J > ua p; ep ya q f s p; k Q r s; ep w
ngah gy i fa p; ngha f UgG ep j j p; C h d; ngah; v O j ggl b U ggi j gh f f y h k;
mi j M S L c l d; x g g p i fa p; vt t s T c au j j p; me j C h; mi ke j c s s J
vd g J k; F w g g p ggl b U f F k; c j huz khf < N u L re j p G ruhr hp f ly; kl t j j; p w F
NkNy 171.91 k P t h; c au j j p; mi ke j s s J.

nt ggkz t y gFj p s p; c a p d gy t i f j j d i ka p; nr O i k f f h d f huz q f s;
ep e L f N h l b d; , U G w q f s p k; c s s f l f N i f f F k; k f u N i f f F k; , i l ggl t
gFj p s p; c a p d q f s; t h o , z f f k h d t h o p q f s; c s s d.

nt gg kz t y q f s p; c s s # o e p y f; \$ W s; r p w d k h f Y f F kl t k y y h k y;
c a p d q f s p; v z z p i f k w W k; N t w M k j; j d i k i a m j p h o f T k; V j t h f c s s d.

25°C K j y; 35°C t i u nt ggep y ep T f p w , e j nt gg ep y > c a p d q f s p;
ngUkghy hd t s h r r p j kh w w q f s; v s p h f T k; k w W k; m j p w D l D k; n r a y g l c j T f p l w d.

ngUkghY k; Mz l f F 200 k.k P F k; m j p k h f k i o n g a f p w .

f h y ep y > g U t q f s > nt ggep y > u g g j k > x s p f f y h k; M f p a i t V w F i w a ep yah f
, U g g j h y; c a p d q f s p; N t w M k j; j d i k i a A k; v z z p i f i a A k; c a h j;
c j T f p l w d.

C l t r r j d k w W k; m j p t s q f s; f p l f f p l w d.

r p w d q f S f F k; ep gugG F khd nj h h G

n[h k d p a N h e j , a w i f a p a y h d h; k w W k; G p a p a y; M h t y U k h d m n y f r h z t h;
/ N g h d; ` k N g h y t; (Alxendar von Humboldt) v d g t h; n j d; m n k h o f f h t p; c s s
f h l g g F j p i s f z t w e j M a T n r a j h; M a t p > x U F w g g p t; m s T t i u > x U # o y;
k z t y j j f F s; c s s n r O i k ep g g u g g w F V w g m j p h o j i j f; f z t w e j h;
r p w d r n r O i k f F k; g y N W t i f c a p d q f S f F k; (G f F k; j h t u q f s > g w i t f s >
n t s t h y f s > e d d R k e f s) , i l N a c s s n j h h i g M u h a e j h; , j d; K b t h f > n r t t f
t b t p h d , U G w m j p i s T f p l j j J. k l f i f m s T N h y p; g b (logarithmic scale)
r p w d n r O i k f F k; c a p d q f S f F k h d c w T x U N e h f N h l b y; m i k f p w . m j i d
f e f f z t r k d g h l b d; % y k; t p f f y h k;

$$\log S = \log C + Z \log A$$

$$S = r p w d r; n r O i k$$

$$A = ep g g u g G$$

$$Z = N h l b d; r h a T e p y (n j h h G N g h f F n f O v z)$$

$$C = Y - , i l F w f E$$

t i f g g h b a y; F O m y y J k z t y q f S f F m g g h w g l t n j h h G N g h f F f; n f O v z ; A,
n g h t h f 0.1 - 0.2 t i u a p h d k j p i g n f h z b U f F k; , U g g p d k > f z t q f s; N g h d w
k p g n g h a g u g G s p; r p w d q f S f F k; - g u g G F k h d n j h h G N g h f F N h l F j j r; r h a t h f

f hz ggLf pW. (Z- kj pG 0.6 - 1.2) vLj d f f H t h f > gy Nt W f z t qf s p; c s s nt gg
kz t y f h Lf s p; gok; c z Z k; gwi t f s; kwWk; ghY H b f s p; Fj d r ha T f; N h b d; Z-
kj pG 1.15 MFk;

c y f kwWk; , e j a m s t p; c a p a g y t i f j j d i k a p d; K f f a j d t k;
c a p a g y t i f j j d i k v d g j , e j G k a y; t h O k; g y t i f a h d c a p a q f i s F w o f p W.
m j h t J E z Z a p p s c s s i f f a j h t u k w W k; t p q F f s p; g y N t W r o w d q f s p;
v z z p i f i a F w o f p W. k i o f f h L f s > g t s g g h i w f s > G y n t s p s > g h i y t d q f s >
g d p r k n t s p s; k w W k; J U t g F j p s p; g d p g h i w f s; N g h d w g y N t W # o e p y f i s f;
n f h z t n t t N t W # o e p y k z t y q f s p; , t T a b d q f s; t h o f p d w d. e k; N h s j j p;
e y t h o t p F k; c a p a s; e p y j j p g g j w F k; , t t h w d c a p a g; g y t i f j j d i k
m t r a k h d j h F k; c a p a g y t i f j j d i k a p d; K f f a j d t j j j f o f f z t N h z j j p;
N e h f p m j i d m s t E n r a a y h k;

1. # o e p y k z t y N i t f s;
2. c a p a t s q f s; k w W k;
3. c a p a g y t i f j j d i k a p d; r % f g g a d f s;

c y f s h t a m s t p; # o e p y k z t y j j p; m i k g G k w W k; n r a y g h L f s; c a p a g;
g y t i f j j d i k k w W k; m j d; n r O i k i a N a r h e j s s J. K f f a n r a y g h L f s p;
g z G \$ W f s;

C l t r r j d R o w r p m y y J c a p a G N t j a (N₂, C, H₂O, P, S) R o w r p s p d; n j h h r p

k z ; E z Z a p p s; n t t N t W C l t e p y c W g g d h f N s h L , i z e j k z ; c U t h f f k >
r e k g G m y y J k z ; t s g u k h g G M f a i t e i l n g W j y;

o e p y k z t y j j p; c w g j j p j p d; m j p h g G k w W k; c z T t s q f i s t o q F j y;

e R, g p g G g F j p s h f > t b f l b f s h f > e R u h t n e w g L j j p s h f k w W k; e R, R j j p h g g h s h f s h f
n r a y g L j y; (t d g g F j p s; k w W k; j h t u n r w t)

j l g n t g g e p y a p d > e p y j j d i k (k i o g n g h o p > n t g g e p y n e w g g L j j y > C O₂
c w o r g g L j y; M f a t w w o f f h L f s; m t r a k; g j p h f f h L f s; m q F s s > j h t u q f s p;
t i f f i s A k; m l h j j p a A k; x O q F g L j d f p W)

f h L t s q f s p; N k y h z i k k w W k; e p y a h d t s h r p

c a p a y; \$ W f s p l N a r k e p y i a g u k h p j y;

k h R g L j j p i s e P F j y; - k d p h s; c w g j j p n r a f p d w F g i g f s > f o p e R r h f f i l k w W k;
N t s h z ; f o p f s; M f a t w i w r p j g g j p; E z Z a p p s; k p g; n g h a g q f h w W p d w d.

R w W # o y; e p y g G j d i k - c a p a q f s p; g y t i f j j d i k k w W k; n r O i k M f a i t
R w W # o y; e p y g G j d i k f F k; r o w d q f s p; n j h h; t h o t p F k; n g U k g q f h w W p d w d.
c z T t s q f s > k u g a y; t s q f s > k u g a y; t s q f s > k U e j t s q f s; k w W k; v j p f h y
c a p a t s q f s; N g h d w t w w o f h d N r k p G , l k h c a p a g y t i f j j d i k k z t y q f s;
c s s d.

j d p d t k h d m o F c z h t k w W k; R w W # o y; r h e j r p g G R w W h j y q f i s j; j U f p W.
t d t s q f s; k w W k; t d c a p a q f S l d; # o y p; R w W h t p n f d t z p K f f a j d t K k;
c z L.

o e p y k z t y M N u h f a j j p d R l b f f h L t J > X h p r r h G (e n d e m i s m) n r O i k a p d;
r p g G R l b a h F k;

nj d f p f F Mr p a g F j a h d Ft h k p (Gaum) a p d ; g o e j p z p n t s t h y f i s
v L j J f f h t h f f ; n f h z L x U k z t y j j p ; c s s m i d j d c a p f \$ W f i s A k ;
r h h G ; j d i k i a A k ; m w a y h k ; , g g o e j p z p n t s t h y f s ; , q F s s k f f s p d ;
U r a h d c z T v d g j h y ; m t w w p d ; , d f \$ l t k ; N f k h f f ; F i w e j t U t J
t a g G F h a j y y . M d h y > k f u e j ; N h f i f a h s h f s h f m i l a h s k ; f h z g g l L s s
, t n t s t h y f s p d ; v z z p i f f ; F i w t p h y > c s @ h ; g o c w g j j p n t F t h f
F i w e j p g g J j h d ; t a g g h F k ; v d N t , j j i f a # o i y j t p f f N t z l n k d p >
g y t i f j j d i ; k n g U e N i t a h a ; , U f f p d .

, e j a h t p d ; c a p g G p k z t y q f s ;

j l g n t g g k ; j h t u q f s > t p q f p d q f s ; k w W k ; k z ; t i f M f a t w w p d ; m b g g i l a p ;
m i k e j r h t N r c a p ; F O k t i f g g h b d ; g b , e j a h i t g j d n t t N t W c a p g G p
k z t y q f s h f g ; g p p f y h k ;

1. , k a k i y f F m g g h Y s s k z t y k ; (Trans Himalayan Region):

j p g j j a G k a p d ; t p p > [k K f h ~ k F d ; y l h f f p d ; c a h k l t j j p s s F s p ;
g h i y t d q f s ; k w W k ; , k h r r y g o N r j j p d ; y ` y h] g p ; (Lauhala spiti) M f a t w i w
c s s l f f a , g g F j p e h b d ; e p g g u g g p ; V w j j h o 5.7% M F k ; , k k z t y j j p s s
k i y g g F j a p ; c y f p y N a k p m j p m s t p h d f h l n r k k w p M L f s ; k w W k ; f h l
n t s s h l f s ; f h z g g l f p d w d . v d N t , J k p j u k h d f k g s p k w W k ; f k g s p n g h U l f S f F
k p T k ; G o ; n g w w g F j a h F k ; r p l (Chiru-j p g j j a k h d p k) f U g G g h i w n f h f F (Black
rocked crane) M f a i t , k k z t y j j p s s g p w t p q f f s ; M F k ;

2 , k a k i y (Himalayas):

t l N k w F K j y ; t l f p f F , e j a h t i u e p l f h z g g l k ; K O e p k i y j ; n j h u h d
, k a k i y g y N t W t i f a h d c a p a k h e y q f i s A k ; k w W k ; c a p ; n j h i f f i s A k ;
c s s l f f a J . e h b d ; e p g g u g g p ; , k k i y a p d ; g u g G V w j j h o 7.2% M F k ; , k k z t y j j p ;
f h l n r k k w a h l f s > k i y n t s s h l f s > g d p r p v i j (leapords), g h z t h (Panda), % Q # W
(Shrew) N g h d w t p q f f s ; f h z g g l f p d w d . m t w w p ; g y m o p a k ; e p y a p ; c s s d .

3. , e j a g h i y t d k ; (Indian Deserts):

F [u h j j p d ; c g G g h i y t d j i j A k ; k w W k ; u h [] j h d p d ; k z y ; g h i y t d j i j A k ;
c s s l f f a M u t y y p k i y j ; n j h h d ; N k w f p ; c s s k p T k ; t w z t g F j a h d , J
e h b Y s s e p g g u g g p ; 6.9% M F k ; , k k z t y j j p ; f h l f O i j c s S h ; , d k h f f ;
f U j g g l f p d . , e j a g l t h l g w i t (Indian bustard) x l t f k > e h p s ; k w W k ; g h k G s ;
M f a t p q f f s ; f h z g g l f p d w d . m t w w p ; r p y m o p a k ; e p y a p ; c s s d .

4. F i w - t w l r p k z t y k ; (Semi-arid zone):

, e j a g h i y t d g ; g F j p F k ; j f f h z g P G k p F k ; , i l N a c s s M u t y y p k i y j ;
n j h i u c s s l f f a , g g F j p e h b d ; e p g g u g g p ; 15.6% M F k ; e p k h d ; (Nilghai) G y t h a ;
(Black buck), e h d F n f h k G k h d ; (Four horned antelopes) f l k h d ; (Sambar), G s s a h d ;
(Spotted deer) m r F k h d ; (Chital) N g h d w j h t u c z z p S k ; M r p a r p f k > G y p r p v i j
k w W k ; X e h a ; N g h d w n f h d W z z p S k ; f h z g g l f p d w d .

5. N k w F n j h l r p k i y (Western ghats):

, ej aht pl; NkwF fi uNahujj y; f hz ggLk; , kki yj nj h h> nj wF F[uhj j y; c s s r h i; Ngd ht y p l e J N f u s h t p l; n j d; K i d t i u e P L s s J. , j d; e B k; V w j j h o 1500 f p k P M F k; M z b d; r u h r h p k i o g n g h o p 2000 k p k P M F k; , k k i y j n j h h > e P f p o p n e L t h y; F u q F (Nilgiri langur) , k k z t y j j y; m j p v z z p i f a y h d e P f p o p t i u a h L f h z g g L f p w l . (N l g i r i t a h r - j k p; e h b d; k h e y t y q F) G y p r p v j j k w W k; , e j a a h i d M f a , d q f i s n f h z L s s J. , k k i y j; n j h h o l; n g h a k u > m z y; (Grizzled Squirrel) k w W k; r p f t h y; F u q F (Lion tailed macaque) M f a i t X h p r p v y p l q f s h F k;

6. n l f f h d ; j g f w g k ; (Deccan Plateau):

n j w F k w W k; n j w F k j j a g P G k p a c s s l f f a , g g F j p , i y A j p ; j h t u q f s ; e p w e j g F j a h F k ; , g g F j p e h b d ; e y g g u g g y ; 4.3% M F k ; , i y A j p ; f h L f s > K s f h L f s > g F j p g R i k k h w h f h L f s ; M f a i t , g g F j a p l ; r p v g g h F k ; m r F k h d > f l k h d > e P k h d > a h i d > N j d ; f u b (Sloth bear) , u y k h d ; (m) n t s p k h d > F j p u k h d ; N i s a h L (Barking deer) N g h d w t y q F f s ; f h z g g L f p w l . , e j a h t p l ; K f f a e j p s h d N h j h t h p j g j p e h k j h k w W k ; k f h e j p N g h d w e j p s p l ; e P y p g G g F j p s h f T k ; , k k z t y k ; m i k e j s s J .

7. f q i f r k n t s p (Gangetic plain):

f q i f M w v g g L i f k z t y k h d , J x N u r e h d j d i k n f h z t r k n t s p a h F k ; e h b d ; e y g g u g g y ; 11% , g g F j a h F k ; t s k h d , r r k n t s p ; g F j p , k a k i y a p l ; m b t h u k ; t i u g u e J f h z g g L f p w l . f h z t h k p l f k ; (Rhino) , a h i d > v U i k > r J g G e y k h d ; (Swamp deer) , t u h f k h d ; (Hog deer) , M f a t y q F f s ; f h z g g L f p w l .

8. t l f p f F , e j a h (Eastern India):

t l f p f F , e j a r ; r k n t s p s ; k w W k ; , k a k i y r h u j g F j p i s f ; n f h z t , g g F j p g y t i f a h d j h t u q f i s f ; n f h z L s s J . e h b d ; e y g g u g g y ; 5.2% c s s , g g F j p , e j a h - , e N h k N y a h k w W k ; , e N h - r e h M f a c a p a p k z t y q f s p l ; e p y j p k k z t y k h F k ; , g g F j p j g f w g , e j a h T k ; , k a k i y A k ; r e j p F k ; , l k h F k ; n g U k g h y h d , e j a j h t u k w W k ; t y q f p l q f S f f h d " c a p a p a i k g G t h a y h f " , J m i k e j s s J . N k Y k ; , J x U k p f c a p a g g y t i f j j d i k g F j a h F k ; (f p f F , k a k i y) , e j a f h z t h k p l f k > r p v j j > j q f e p k e j p (Goldenlangure) N g h d w t y q F f s ; , q F f h z g g L f p w l .

9. f l w f i u N a h u k z t y k ; (Coastal Region):

k z y ; f l w f i u f s > k z ; j p l f s > g t s g g h i w f s > r J g G e y q f s ; M f a i t f l w f i u k z t y j j y ; m l q F k ; , g g F j p e h b d ; e y g g u g g y ; 2 - 5% M F k ; , k k z t y k > F [u h j j y p l e J R e j u t d f f h L f s ; t i u 5423 f p k P e B k ; n f h z t f l w f i u a c i l a J . N k Y k ; , k k z t y j j y ; g t s g g h i w f s y p l e J N j h d w a 25 r p v j P f i s f ; n f h z t y l r j j P k > K i w a h d g h i w c g g q f o p s ; (reef lagoon system) m i k g G k ; f h z g g L f p w l . , j j P f s > k p f c a p a g ; g y t i f i k j ; j d i k A i l a g F j a h F k ; e z L f s > # i w k e f s ; k w W k ; M i k f s ; N g h d w t y q F f s ; , q F c s s d .

10. m e j k h d ; k w W k ; e P N h g h ; j P f s ; (Andaman and Nicobar islands):

t q f h s t p f l h t y ; c s s m e j k h d ; e p N h g h ; j P f s y ; g y N W t i f a h d c a p i n j h i f f h z g g L f p w l . e h b d ; e y g g u g g y ; 0.3% , j y ; m l q F k ; , j j P f s ; x h p j j d i k k p j a h f f h z g g L k ; , l k h F k ; , e j a h t y ; c s s k p r ; r p v e j g R i k k h w h f h L f i s , q F f h z y h k ; g t s g g i w f s p l ; g y t i f j j d i k A k ; m j p k h f c s s J . , q F m e j k h d p l ; e h f z t k ; , U t h a d f s ; (Andaman Norcondam Hornbill) k w W k ; n j w F m e j k h d ; f l l t p a d ; g h k G f s ; N g h d w t y q F f ; c s s d .

c a p a g y t i f j j d i k a p l ; m r R W j y f s ;
 c a p a k p f g ; g y t i f j j d i k c i l a k z t y q f s ; v d W m w p p f g g l t 17
 e h l f s y ; , e j a h T k ; x d w h f , U g g p d k > m j d ; c a p a g ; g y t i f j j d i k g y N t W
 t i f a h d m r R W j y f i s v j p n f h s s N t z b A s s J .

, a w i f a h y ; V w g L k ; m r R W j y f i s j ; j t p > N e u b a h f T k > k i w K f k h f T k ; t h o p k ;
 k w W k ; c a p a g ; g y t i f j j d i k M f a t w w d ; , o g g p F , d i w a k d p d p l ; n r a y g h L f s ;
 K f f a f h u z q f s h F k ; N t s h z i k n r a y g h L f s h y ; e y g g u g G J z t h g g L j y ; k w W k ;
 m o p f g g L j y > g h p n j L j y ; (R u q f k > k e g p j j y > N q f p q f s > m W t i l) k w W k ; t s h r p
 (F b a p g G s > n j h o p r h i y f s ; k w W k ; n j h h G l a c l f l t i k g G i s c U t h f F j y)
 M f a i t t h o p , o g G k w W k ; J z t h g g L j Y f F f ; f h u z k h f p l w d . , j d ; t p s t h f >
 j d p k g g L j j g g l t g F j p s > r o v a k w W k ; M q f h q N c U t h d c a p a d \$ l t q f s ; M f a i t
 c U t h f t o p V w g L f p l . m t t h W c U t h d r p v \$ l k ; m o p A k ; e p y , d q f s h f
 k h W p l w d .

r o v g t i f a h d c z T g o f f k > r o v g t i f t h o p j ; N i t > n g h a c l y > r o v a
 , d f \$ l t k > F i w t h d G a p a y ; g u t y ; k w W k ; n g h U s h j h u m y y J t z p c a h k j p g
 M f a i t c a p a g ; g y t i f j j d i k f f h d N t W r o y m r R W j y f s ; M F k ; r o v a
 g h Y j b f i s t p n g h a g h Y j b f s ; m t w w d ; c l y i k g g p F V w g > c z T N i t >
 g h f h g G , d g n g U f f , i z M f a t h o t a y ; N i t f f h f m j p e y g g u g G l a f h L f i s
 e k g A s s d . x U r o f j j p l ; j d g g l t t h o p g u g g p l ; N i t 100 r J u f k P M F k ; C d ;
 c z z p s > g o q j p d p s ; N g h d w g h Y j b f s ; r o v g t i f a h d c z T j ; N i t i a f ;
 n f h z t i t a h F k ; N k Y k ; , i t n g h J t h d c z i t V w W ; n f h s S k ; j h t u k w W k ;
 m i d j J z z p i s t p n g h a m s t y h d e y g u g i g , i u N l Y f F g ; g a d g L j J t J
 m t r a k h F k ; r o v a n f h w p J z z p s ; j t p k P K s s g h Y j b f s ; F i w e j , d g n g U f f
 j p d ; n f h z t i t .

c a p a g y t i f j j d i k , o g g p f h d f h u z q f s ;
 c a p a g ; g y t i f j j d i k F i w t j w f h d K f f a f h u z q f s ; g p l t U k h W .

- t h o p , o g G > f h L f s ; J z t h g g L j y ; k w W k ; m o p j y ; (V w j j h o 73% m i d j J
 r o v w d q f i s A k ; g h j p f p l) .
- R w W # o y ; k h R W y ; k w W k ; k h R g L j j p s ; (G f g d p j e F a p f n f h y y p s >
 f i s f n f h y y p s > v z n z a ; f r p f s > g R i k , y y t h A f f s)
- j l g n t g g e p y k h w y k ;
- n t s p h l r o v w d q f i s m w k f g g L j J j y ;
- t s q f s ; m j p k h f R u z t g g L j y ; (M f f p k p g > k u q f i s t i u a i w a p l w p n t l L j y >
 k p f k e g p g G N t l i l a h l y > R u q f q f s)
- j P p N t s h z i k > e B a p p t s h g G e i l K i w f s ;
- c s @ h ; , d q f S l d ; n t s p , d q f i s , i z j J f y g g p k ; c U t h f F t j h y ;
 c s @ h ; , d q f s ; m o p y ;
- , a w i f N g u o p f s ; (M o p N g u i y > f h L j j P e y e L f f k > v h i y) .

- nj hopy; kakhf f k > ef ukakhf f k > c l f l i kgG t s h r p r h i y kwWk; f ggy; Nghf Ft u j d gz p s > j f t y; nj h h G N h G q f s > mi z f l l j y > f l l g g h w w R w W y h > x w i; w g a p r h F g b M f a i t n g h J t h d F w g g b j j f f m r R W j j y f s h F k;
- , i z k u g w W g N g h j y ;

t h o p , o g G

kd p r K j h a j j p l ; t s h r p j t p f f K b a h j x d W . F b a p l g G s > t p r h a k > R u q f k ; mi k j j y > nj h o p r h i y f s ; k w W k ; n e L Q r h i y f s ; mi k j j y ; N g h d w f h u z q f S f f h c a p l q f s p l ; , a w i f a h d t h o p q f s ; m o p f g g l f p l w d . , j d ; t p s t h f c a p l q f s ; R w W # o y p ; V w g L k ; k h w w q f S f N w g j q f i s j f t i k j j f ; n f h s s m y y J N t W , l q f S f F e f u f l l h a g g l j j g g l f p l w d . , y i y n a d p ; m t T a p l q f s ; n f h d W z p s > g l b d p N e h a ; M f a i t w W F g y a h f p , W j a p ; , w f f p l w d m y y J k d p - t p q F (k d p d ; t p q F f S f f p l N a) N k h j y h f K b f p l w d .

m j p k f f s n j h i f n g U f f k > e f u k a k h f f k > n j h o p k a k h f f k ; k w W k ; N t s h z i k K d N d w w j j p f h e y q f s p l ; N i t > e R , k w W k ; % y g n g h U l f s p l ; N i t M f a i t x t n t h U M z l k ; m j p h o f p l w d . , j d h y > r J g G e y q f i s e p g G y > G y n t s p i s t p s e y k h f F j y > k u q f i s n t l l j y > M W s p ; k z y ; m s S j y > k i y f i s F i l e j r h i y f s ; mi k j j y > j h f f i s g p n j l j j y > M W s p l ; N g h i f k h w W y > f l w i u f i s e p g G y ; N g h d w g y n r a y f s ; % y k ; , J r h j j a k h f p l w d .

nt gg kz ty ki off h l f s ; , j j i f a t h o p m o p p F k p r ; r h a h d v l j j f f h l t h F k ; G k a p l ; e y g g u g g y ; 14% n f h z b U e j n t g g k z t y f h l f s p l ; g u g G j w N g h 6% \$ l , y i y . " G p N h s p l ; E i u a B y " (L u n g s o f t h e p l a n e t) v d mi o f f g g l t g u e j t p e j m N k r h d ; ki o f f h l f s ; g j d y l r j j p W F k ; m j p k h d c a p l q f s p l ; mi l f f y k h j p o e j J . M d h y > j w N g h N t s h z i k k w W k ; k d p F b a p l g G S f f h f g y g F j p s ; m o p f g g l L s s d . e p a p y h e j p l ; 90% r J g G e y q f s ; m o p f g g l L > N r h a h g e j ; g a p l t j w F k ; , i w r p j U k ; f h y e i l f S f F G y ; t s h g g p k h T k ; j w N g h k h w w a i k f f g g l L s s d . j k p e h l b y ; n f h i l f f h d y ; k w W k ; e p i p k i y f s ; k d p M f f p k g G s h y ; N t f k h f m o p f g g l L t U f p l w d . c a p l q f s p l ; t h o p m o g g p l ; t p s t h f j h t u q f s > E z Z a p f s ; M f a i t m o p f g g l L s s d k w W k ; t p q F f s ; j k K i l a t h o p q f i s t p l n t s p a w N t z b a e p y V w g L f p l w d .

t h o p q f s ; J z l h g g l j y ;

c a p l q f s ; t h O k ; x U n g h a n j h h r r a h d e y g g u g G , u z l m y y J m j w F N k w g l t r p v g F j p s h f g ; g p p j y ; " t h o p k ; J z l h g g l j y " v d g g L k ; f h l e y q f i s t p s e y q f s h f k h w W y > g o j N h l t q f s > k i y j N h l t q f s > e f h g W F b a p l g G s ; mi k j j y > nj h o p n g l i l f s > t p s n g h U l f i s v l j d n r y y t o p j l q f s ; mi k j j y ; M f a e p o T f s h y ; t h o p q f s ; J z l h g g l f p l w d . , j d ; t p s t h f r p w d q f S f F , i l N a c s s r y r p f y h d n j h h G s ; (c z T r q f p p c z T t i y) m o p f g g l j y > m o p f g g l t g F j a y ; c s s c a p l q f s ; m o p y > , e j t h o p q f s p y ; k l l k ; t h o f \$ b a c a p l q f s ; m o p y > , e j t h o p q f s p y ; k l l k ; t h o f \$ b a c a p l q f s ; m o p y ; k w W k ; J z l h g g l t t h o p j j y ; c s s g y t i f j j d i k F i w j y ; M f a i t V w g L f p l w d . m j p e y g g u g i g N i t a h f f ; n f h z l g h Y l b f s ; k w W k ; g w i t N g h d w t p q F f s ; f l i k a h f g h j p f g g l f p l w d . a h i d t o p j l q f s ; k w W k ; t y i r N g h F k ; g h i j f s ; M f a i t v s p p y ; g h j p f g g l f p l w d . r p l f ; F U t p s ; N g h d w e d F m w a g g l t g w i t f s ; k w W k ; t p q F f s ; v z z p i f a p y ; F i w a , J T k ; x U f h u z k h F k ;

r p L f ; F U t p i s N j L N h k ;
 t i u a i w a w w e f u k a k h j y p d ; f h u z k h r ; r p L f F U t p s ; , d k ; m o p t N e h f p
 n r y f p d w . , f F U t p s ; j q f s p d ; , a w i f t h o p q f i s k l L k ; n j h i y f f t p ; y .
 j d ; N i t f f h f T k ; t h o f i f f f h f T k ; r h e j p l f f N z b a k d p N d h h d
 c w i t A k ; , o f f p d w . c i w a p g g l c z T f s > N t s h z i k f f h d
 G r p n f h y y p s ; k h W k ; t h o f i f K i w f s ; k w W k ; j e n g l b N g h d w m L f F k h b
 F b a p l g G s ; M f p a t w w h y ; g w i t f S f F j ; N i t a h d c z T k w W k ; g h j f h g g h d
 , l k ; M f p a t w w y ; g w w h f F i w V w g L f p d . R t h ; k w W k ; r d d y ; , L f F f s p ;
 \$ l b i d m i k f F k ; G w h f f s ; N g h y , y y h k y ; r p L f F U t p S f F j q f s ; \$ l b i d
 f l l n g h e j f s ; N i t g g L f p d w . e t p f l l k h d q f s p ; n g h e j f S f f h d
 t h a g G s ; , y y h j p g g j h y ; r p L f ; F U t p s ; \$ l b w f h d , l k p d w o j t p f p d w .

k p f g a d g h L :

c z T k w W k ; g h j f h g g h d j q F k p k ; N g h d w m b g g i l j ; N i t f S f F e h k ;
 , a w i f t s q f i s N a r h e j s N s h k ; , U g g p d k > N i t N g u h i r a h F k ; N g h j
 , a w i f t s q f s ; m s T f F m j p k h f g a d g L j ; g g L f p d w . , j d h y ; m j j i f a
 r p w p d q f s p d ; , d j ; n j h i f m s T F i w e j v s p p ; k u g w w g N g h F k ;
 t h a g G F s s h f p d . N h N h g a z p s ; G w >] n l y y h d ; f l y g R M f p a i t f l e j -
 200 300 M z l f s p d ; k d p d p d ; m j P g a d g h l t h y ; k u g w w g N g h d , d q f s p ;
 r p t h F k ; k f f s ; n j h i f a p d ; m O j j j j h y ; m j p k h d k e f s ; g p f f g g l t j h y ; c y f
 m s t p ; f l y ; k e f s p d ; t s k ; (c a p i n j h i f) F i w e j t U f p d .

may e h l , d q f s p d ; c s N s w y k ;

meera , d q f s ; (n t s a h ; / n t s e h l) n g U k g h Y k ; j w n r a y h f N t h m y y J
 N z L n k d N w t h j j f N e h f f q f S f f h f N t h > c a p o t o p l l g h l K f t h f s h f N t h
 m y y J g w g a d f S f f h f m w k f g g L j j g g L f p d w . m i t n g U k g h Y k ;
 M f f p k p g G ; j d i k A l d ; , U g g j h y ; m i t c s @ h ; , d q f i s n t s p a w w p
 t p t j h y ; c a p o d q f s p d ; m o p p w f , u z t h t J K f f a f h u z p a h f m e e r a , d q f s ;
 f U j g g L f p d w . m a y ; , d q f s ; e R k w W k ; j i u # o e p y k z t y q f S f F j e F
 t p s t p g j h f e e g p f g g l L s s d .

1952 , y ; n j d d h g g p f h t p d ; f p f F f l w f i u a p p l e j n f h z l t u g g l t m j p
 c w g j j p j p d i l a j p y g g r a h ([p y g p n f z i l - x h p a h F N u r k p ; n k h r h k g p])
 N f u s h t p d ; c s @ h ; e R e p y f i s M f f p k p j j p d ; t p s t h f c s @ h ; , d q f s h d
 g d f p ; ^ g a] ; (P u n k i u s d u b i u s) k w W k ; N y g p a h N f h z b a] ; (L a b e o k o n t i u s)
 N g h d w k e f s > m g g F j a p ; t p u t p ; m o A k ; e p y a p ; c s s d . n f h y f j j h t p d ;
 r J g G e p g g F j p s p ; c s s c s @ h ; k e f s p d ; , d j n j h i f i a m N k r h d ; J L g G
 G i d k e f i s F i w f f p d w .

i e y n g h r ; (N i l e p e r c h) v d w n f h z W d d p k P d n j w f M g g p f h t p ;
 t p N h r a h V h a p ; m w k f g g L j j a j d ; t p s t h f R w W # o y ; j d p d t k ; t h a e j
 , a w i f a h d 2000 f F k ; N k w g l t r p r p y p ; k e ; , d k ; m o e j t p t J .

, e j a h t p ; c s s m i d j j m a y ; , d q f i s t p M g g p f M g g s ; e j i j
 k p m j p k h f M f f p k p j s s J . K j d ; K j y p ; m e j k h d ; k w W k ; e p N h g h h ; j P f s p ;
 f h z g g l t , e j n k y Y l y p j w n g h O J e h n l q f p k ; g u t p g y c s e h l c a p o d q f s p d ;
 t h o p q f i s m r R W j f p d . N k Y k ; , i t f h a f w p g a p i s j h f F k ; j e F a p o s h f
 k h w p U f p d w .

n t s a h ; k z G O , d q f s ; c z T f f h f c s S h ; , d q f S l d ; N g h b a p l m t w y d ;
 v z z p i f i a f ; F i w f f p d w .

nkf] p h kwk; kjja mnkhp fhi t t hpbkhf nfhz t ggghs p khTgGr, pahd
ghuhf hf] ; khf p d l] ; (Paracoccus marginators), , ej pah t y; mrhk > NkwF t qf k;
kwk; j k p eh by; ggghs p ga p f s y; ngha m s t y; ghj p G VwgLj j; j hf ekgggLf p w .

c y f s h t a j l g n t g g e p y k h w y k ;

j l g n t g g e p y k h w y j ; p f h d K f f a f h u z a h d n j h o y k a k h f f k ; c a p a g ;
g y t i f j j d i k f F k f e j m r R W j y h f t s q F f p w . G j g g b t v h g n g h U f s ; j h d ;
, d i w a n j h o p r h i y f i s , a f F k ; M w w y h F k ; , j d ; t p s t h f g R i k , y y t h A f f s y ;
x d w h d f h h g d ; i l - M f i r L m j p h p j j l g n t g g e p y k h w y j ; p f t o p F f p w . f h L f s ;
n g h a m s t y ; m o p f g g L t j h y ; n j h o p r h i y f s ; n t s a p k ; C O 2 K O i k a h f
c w o r g g L t j y i y v d N t f h h g d ; i l M f i j b d ; m l h j j p f h w w y ; m j p h p f p w .
j l g n t g g e p y k h w y j ; p f ; f h u z k h f e y k ; k w k ; f l y p ; n t g g e p y c a h e j
k i o g n g h o p p ; K i w f i s k h w F p w d . , j d h y ; g d g g h i w f s ; c U F j y > n t s s g n g U f F
t h d p y e y t u j j f z p f , a y h i k > k p m j p n t g g k ; k w k ; F l y ; N e h a f s ; g u T j y >
t y q F f s p ; , l g n g a h t k w k ; t d q f s y ; k u q f s ; , o g G M f a i t V w g L f p w d . v d N t
f h y e p y k h w y k ; j w n g h i j a c a p a g ; g y t i f j j d i k f F x U c l d b M g j j h f f ;
f U j g g L f p w .

c a p a g y t i f j j d i k > f h y e p y k w k ; k d p e y t h o T M f a t w w f p l N a a h d
n j h l h G s p l ; t i u g l k ;

, l k ; k h w k ; N t s h z i k (c i l j j v h p j y ; N t h s z i k) :

, a w i f a h d k u q f i s n f h z t t d q f i s v h p j R j j k ; n r a j 2-3 g U t j j p f g a p ;
r h F g b n r a j g p ; k z ; t s k ; F i w e j , d p g a p ; c w g j j a y ; m j p y h g k ; < t K b a h j e p y
t e j T l d ; m e j e y q f i s i f t p l t p l N t W g F j p S f F , l k n g a h e j J m q F x U G j a
, l j j j N h t n r a j k p L k ; g a p ; c w g j j p F k u q f i s n t l b v h p j e y j j j j a h h ;
g L j j t h ; , J N t , l k ; k h w k ; N t s h z i k v d g g L k ; , k K i w > t l f p f F , e j a g ; g F j a y ;
e i l K i w a y ; c s s J . , t t h W n g h a t d g g u g v h p f g g L t j h y ; t d j j p ; g u g s T F i w e j
k h R V w g L t J l d ; n t s a w w g g L k ; f h h g d ; i l M f i j L m s T k ; m j p h p j J . t h o p m o p G
k w k ; j l g n t g g e p y k h w y k ; M f a t w w F t o p F f p w . , J t y q f p q f s ; k p
j h f j j j V w g L j j k ;

, i z - k u g w w ; N g h j y ;

, i z k u g w w N g h j y ; v d g l x U , d k ; k u g w w N g h t j d h y ; m i j r ; r h e j k w n w h U , d K k ;
k u g w w ; N g h j y h F k ; v L j j f f h l t h f M h f f p ; N j d P f s ; k w k ; t d j j p ; k u q f s ; (m a y ;
k f u e j N h f i f) . x U , d j j p ; m o p j h d h f N t , d n d h U , d j j p ; m o p t J z l f p w .
k w n w h U c j h u z k ; n k h p a j ; j P y ; m o p j N g h d N h N h g w i t k w k ; f y t h a h
k u j j p f c s s n j h l h G f y t h a h k u k ; j d ; t h o f i f R o w r p a e p w T n r a a N h N h
g w i t i a r h e j s s J . f y t h a h k u j j p ; t p j f s ; k p f L i k a h d n f h k G N g h d w
e P r p S i l a v z N h f h i g n f h z t J . , i j N h N h g w i t c z l . m i u i t g i g a y ; c s s
n g h a f w f s ; k w k ; F l y ; h w f s p ; n r a y g h l f s h y ; j p k g l n r h p j t p j f s p ; K i s f F k ;
j p i d v s p h f f p w . , e j N h N h g w i t a p ; m o p f y t h a h k u j j p f c l d b
M g j j h f m i k e j J . , j d h y ; f y t h a h k u k ; k u g w w N g h d J .

khRgHL:

khRgLj j p s ; k w k ; khRgHL M f a i t c a p a g ; g y t i f j j d i k a p ; , o g g p f h d
K f f a f h u z q f s h F k ; N j a c u q f s > j P F a p ; n f h y y p k U e j f s > f d c N y h q f s >

Mf at wvd; kp f gadgh bd; fhuz khf ey k> ey j j b eR, kwWk; NkwugG eR, ep yfs ;
Mf at w; w khri l f d wd. j PFA b f n f h y p k Ue j f s ; , ayghf c a h a ngUf f k; mi l Ak;
j d i k n f h z t J. , j d ; t p s t h f c a k l t c z T t t e p y a p ; , j d ; m s T c a h f p d .
m j d h y ; k P ; c z Z k ; g w i t f s ; k w W k ; t y , Y } W (F a l s o n) f s ; m j p v z z p i f a p ;
F i w f d w d . t p r h a e y q f s p ; n r a w i f N t j a c u k ; f y e j e R e R e p y f s p ; f y g g j h y ;
C l t r r j d n r w d m j p h p d k p f c z T t t e p y (e u t r o p h i c a t i o n) f F t o p F f d w d .
g h j u r k > M h n r d p > f h i k p a k > F N u k p a k ; N g h d w e r P f s ; g h j p f g g l t # o e p y k z t y q f s p d ;
t s q f i s f ; F i w f f d w d . g a e j p d p ; f O F f s p d ; , w g g w F f h y e i l f S f F k U e j h f g ;
g a d g L k ; ' i l F N y h g p h f ' ; (D i c l o f e n a c) k U e j f h u z k h f p d . , k k U e j K l i l a p d ; X L f i s
n k y y a j h f F f d w d .

j P a N t s h z i k :

r p r k a q f s p ; r J g e y q f s > G y n t s p s ; k w W k ; t d q f s ; M f a t w v d ; m o p p y >
N t s h z i k g u t f p d . j P a N t s h z i k x U r p m j p t p s r r y ; j U k ; g a p ; , d q f i s f ;
r h e j s s J . , j d ; t p s t h f k u g a g y t i f j j d i k F i w f d w d . N k Y k ; , g g a p f s >
G r p s ; k w W k ; N e h A f f p s p d ; j P h ; j h f j Y f F M s h F k ; M g j j k ; c s s J . j k p e h b y >
f y g g p n e y t i f f i s m j p k h f g a d g L j d t j h y ; g h u k g h a n e y ; t i f f s ; F i w e j
j w N g h j x U r p , d q f s ; k l l N k c s s d .

t d t a y ;

N f f > r e j d k > X f > r h y ; N g h d w n g h U s h j h u u P a h f K f f a j d t k ; t h a e j k u q f i s
, a y G F m j p k h f t d q f s p ; t s h g g j d ; t p s t h f , a w i f a p ; f h z g g L k ; g w k u
t i f f s ; g y m o p d t p f d w d .

, a w i f m r R W j y f s ;

, a y g h f V w g L k ; f h l j p k u q f s ; r h a j y > e y r r h t > G r p s ; k w W k ; n t l l f f s p s p d ;
j h f j j j h y ; V w g L k ; , i y A j p f s ; N g h d w i t , j p ; m l q F k ;

c a p a g y t i f j j d i k , o g G

c y f p ; c a p f s ; N h d w a J K j y ; , a w i f a h f N c a p d q f s ; c U t h t J k ;
k i w t J k ; (k u g w W N g h t J k) n j h h e j e l e j t U f d w d . , U g g d k > j w N g h j k p N t f k h f
k u g w W n g h f d w d . , J G k a p d ; R w W # o y p d ; e p y g g j d i k A k ; k w W k ; g y t i f j j d i k a p d ;
g u t i y A k ; r F i y f f d w d . k d p n r a y g h L f N s n g U k s t p h d g y t i f j j d i k a p d ;
m o p w F K f f a f h u z k h F k ; , a w i f t s q f s h d e y k > e R , k w W k ; c a p d q f s ; N g h d w i t
f l l g g h b d w p k p m j p k h f k d p h f s h y ; R u z t g g L f d w d .

c a p a g y t i f j j d i k k e h l b d ; f U j d g b > k d p n r a y g h L f s > N e u b a h f T k ;
k i w k f k h f T k ; c a p a g y t i f j j d i k a p d ; k P m o p t j ; j U k ; j h f j j j j V w g L j d f d w d .
c s @ h ; e y q f s p d ; g a d g h i l k h w W y > c a p d q f i s m w k f g g L j j y ; m y y J e P F j y >
m W i l n r a j y > k h r i l j y ; k w W k ; f h y e p y k h w W k ; N g h d w k d p d p d ; N e u b n r a y g h L f s ;
c a p d g ; g y t i f j j d i k a p d ; k P m O j j j j j f ; n f h L j d , o g i g j ; j U f d w d . k f f s ;
n j h i f n g U f f k > n g h U s h j h u k > n j h o y E l g q f s > f y h r h u k ; k w W k ; r k a f h u z p s ; M f a
k i w k f n r a y g h L f S k ; , o g g w F n g U k g q f h w W d w d .

G a c a p d q f s ; f z L g p f f g g l t h y k ; r p w d k h f f y ; t o p a h f G a r p w d q f i s
c a p a g y t i f j j d i k a p ; N h g g j w F e k g p i f F i w t h f N c s s J . g U t k i o
n g h a j j y > G p t g g k i l j y > X N h d ; r p j T > k i y g ; g p N r a q f s p ; V w g L k ; e y r r h t k w W k ;
k h R g h L N g h d w k d p d p d ; k i w k f n r a y g h L f s ; c a p a g y t i f j j d i k i a

moþf \$ badt hFk; , awi f kwWk; , awi f t sqf s pl; ghJ f hggwF hd rht Nj r xd wpa k; (International union for conservation of nature: IUCN) nt s paþ Ls s rþ gG gl bay; (2004) > 500 Mz Lf s y; 784 , d qf s ; kugwWg; Nghd i j Mt z ggLj j As s J .

c aþd qf s pl; , awi f ahd kugwWg Nghj y pl; t Pj i j t þ j w Nghj a t þ þ k; 100 Kj y; 1000 kl qF mj þ khf , Uf Fk; vd W kj ggþ ggl Ls s J . , ej t Pk; vj þf hy j j y; NkYk; mj þ hþ Fk; vd vj þghf fggLf w. jht uk; kwWk; kdþ t hof i fa y; gyti f j j di k ep wa jhf f qf i s VwgLj J f pl w. cz T ti ya pl; kP gyti f j j di ka pl; gyNt W vj þ ki w t þ s Tf i s VwgLj j As s J . xU r p w d j j j pl; , ogG \$l KO cz T r qf y þ a kþ Nhr khf jhf Fk; mj d; t þ st hf c aþd gyti f j j di ka pl; xl Lnk hj j Fi wggwF fhuz khf pl w. gyti f j j di k moþ hy; # oep y kz t y j j pl; Ni t f s ; Fi weJ cz T gwWf Fi w VwgLk; mgha Kk; c s s J .

mghaep y kþ f c s @H c aþd g; gFj (Hot spots)

mrhj huz khd kwWk; Jhþ khd t hþ khWgh L , ogG i sr; rej þ Fk; c s @h; r p w d qf i s mj þ khf f; nf hz t ep ggugG mghaep y kþ f c s @h; c aþd g; gFj p (Hotspot) vd ggLk; ehk d; i ka h j ; (Norman myers) vd gt h; mghaep y kþ f c s @h; c aþd g; gFj p j d þ j di k Ai la c s @h; c aþd qf s pl; gyti f j j di ki a mj þ khf f; nf hz t > mN Neuj j y; kdþ nraygh Lf s hy; Fwggþ j j f f mst wF ghj þ f ggl L khwWai k f f ggl t gFj pvd W ti ua W j h;

mghaep y kþ f c s @h; c aþd g; gFj pvd gJ Fi wej J 1500 Foyf wi w; nf hz t jht u , d qf s y; (c yf mst y; , J 0.5%) - 70% f Fk; mj þ khd %y jht u , d qf i s , oej gFj þ hFk; c yf y; 35 c aþd g; gyti f j j di k mghaep y kþ f c s @h; c aþd g; gFj þ f hd , l qf s ; mi la h s k; fhz ggl Ls s d . mj y; eh d F , ej þ ht y; c s s J . (RwW# oy; j f t y; i kak ENVIS).

mi t aht d :

1. , kaki y (KO , ej þ , kaki y j ; nj h h ; kz t y k)
2. NkwF nj h h r p ki y f s ;
3. , eN hghkh: mrhk; kwWk; mej khd; nj hFj p j P f s ; (kwWk; kþ h d khþ j hay heJ > t þ lehþ y hN h j > f k Ngh bah kwWk; nj wF r þ h) jt þ ej KO t l f þ f F kz t y , ej þ hi t c s s l f f þ J .
4. Rej hNy d t ; (Rej hNy d t ; - Fk hþ f hz t k): ep N hgh; j P f i s c s s l f f þ J (, eN hNd r þ hþ kNy r þ hþ r þ f gGþ G&Nd > gþ gi; gd] ; Mf þ ai t Ak; ml qFk).

moþAk; ep y , d qf s ; (Endangered species):

, i t > kugwWg Nghf mj þ t ha gG s ; c s s J vd ti f ggLj j ggl Ls s r p w d qf s ; MFk; rht Nj r , awi f g; ghJ f hgG \$ l t i kt pl; rþ gG; gl bay y; t hþ r ggLj j ggl Ls s gb j P þ khf moþAk; ep y a þ s s (Critically endangered) c aþd qf s f F m Lj j gba hf moþAk; ep y a þ s s t d (Endangered) t y qf f S f F , uz t h k; ep y mj þ gl r ghJ f hgG j uggL Ls s J .

1998 Mk; Mz by; 1102 t y qf pl qf S k; kwWk; 1197 jht u , d qf S k; IUCN rþ gG gl bay y; , l k; ngwW s d . 2012 Mk; Mz by; nt s þ hd IUCN rþ gG gl bay y; 3079 t y qf pl qf S k; kwWk; 2655 jht u , d qf S k; c yf nkqFk; moþeJ t Uk; , d qf s ; (EN) vd gl bay þ ggl Ls s J .

kugwWgNgjh y ; (Extinction):

c y f p l ; vej g ; gFj p a y k > xU , d j j p l ; xU c W g g p l h ; \$ l c a p l d ; , y i y v d w e p y i a m i l e j , d k ; k u g w W g ; N g h d j h f f ; f U j g g L f p w l . x U , d j j p l ; c a p p s ; g p g l t e p y a p ; m y y J g w k d p f l l g g h L r ; # o y p ; k l L N k c a p l d ; , U e j h y ; m e j , d k ; t d j j p ; m o e j t p t J v d f ; f U j g g L k ; , t t p l e p y a p N k > , t t p l k ; c y f s t p ; k u g w W g ; N g h d j h f f ; f U j g g L k ; x U , d k ; n r h e j t h o p j j p ; , y y h k y ; k w w h U , l j j p ; m i l f f y k ; n g w W c a p l d ; , U f F k h d h y ; m J c s @ h ; k u g w W g ; N g h d j h f f ; f U j g g L k ;

f l e j 450 k p y p a d ; M z L f s p ; G k p a p ; l e j N g u o p f s ; e p o e j m j d ; t p s t h f c y f p ; V w j j h o 50% j h t u k w W k ; t p q f p q f s ; m o e j s s d .

c a p l q f s p l ; m o p p v f k p f l i k a h d R w W # o y ; k h w w q f s ; k w W k ; , d j n j h i f g z G S k ; f h u z k h F k ;

kugwWNgjh y ; % d W t i f g g L k ;

1. , a w i f t o p k u g w W g N g j h y ;

R w W # o y ; k w W k ; g h z h k j j p ; V w g l t k h w w q f s > n f h d W z z p s ; k w W k ; N e h a f s ; N g h d w f h u z q f s h y ; j w N g h s s x U r p w d k ; N k g l t j f t y i k g G i s f ; n f h z t k w w h U r p w d j j h y ; k h w w k ; n r a a g g L j y ; , a w i f t o p k u g w W g N g j h y ; v d g g L k ; , J k e j k h f e i l n g W k ; n r a y h F k ; m f f f y g g d ; t F a f ; F i w T (F i w h d j f t i k g G k w W k ; k h W g h L) f h u z k h f r p v , d f \$ l t q f s ; n g h a , d f ; \$ l t q f i s t p t p u t p ; k u g w W g ; N g h f p w d .

2. n g U e j p s ; k u g w W g N g j h y ;

R w W # o y ; N g u o p f s h y ; G k p r p n g U e j p s ; m o p f i s r e j p j s s J . 225 k p y p a d ; M z L f S f F K d ; n g h k p a d ; f h y j j p ; N g u o p V w g l L M o k w w f l y e p y ; t h o e j 90% K J F e h z w w c a p l q f s ; k u g w W g ; N g h a p l .

3. k h D l n r a y g h L f s h y ; k u g w W g ; N g j h y ;

N l i l a h L j y > t h o p r ; r B o p > k p f g a d g h L > e f u k a k h f f y ; k w W k ; n j h o p ; k a k h f f y ; N g h d w k d p e l t b f i f f s ; , t t i f m o p p d j ; J j z L f p l w d . n k h o p a] ; j P f s p ; t h o e j N h N h u a h t p ; t h o e j] n l h y h d ; f l y g R M f a i t , j w F r p e j v L j j f f h L f s h F k ; t h o p , o g G f h u z k h f g y , U t h o t p s ; m o p p l ; t p s k g p ; c s s j h f m w a g g L f p w l .

g y t i f j j d i k a p l ; , o g g p v f k p K f f a f h u z k ; c a p l q f s ; k u g w W N g h t j h F k ; , j d h y ; c a p l q f s p l ; k u G n g h U s p ; c s s j d p j t k p f n r a j p S k ; (D N A) m j d ; r p v t h o p q f S k ; e p e j u k h f , o f f g g L f p w d .

N k Y k ; x U , d k ; k u g w W N g h f p w l .
[h f ; v d w k u e j i j [d t h p 1 > 2019 m d W j d J 14 t J t a j p ; , w e j J . m e j e j i j j h d ; m e j , d j j p l ; f i l r p e j i j a h F k ; , J t h a ; t h o ; n k y ; Y l y p s ; , o g g p v f h d m i l a h s k h F k ;

r h t N j r , a w i f g h J f h g G \$ l i k g G (I U C N) :

, a w i f t s q f i s g h J f h j j y ; k w W k ; , a w i f t s q f i s n j h h e j g a d g L j j y ; M f a t w i w K d d p j p n r a y g l t U k ; e p M d N k > r h t N j r , a w i f g h J f h g G \$ l i k g G M F k ; , J 1948 M k ; M z L R t p r h y h e j p ; c s s f s h z t ; t p a p ; (G l a n d V D) e p M g g l t J . j f t y ; N f h g G k w W k ; g F g g h a T M u h a r r p s > f s j j p l q f s ; k w W k ; g h J f h g G n j h h g h d f y t p e p y a h d t s h r r p k w W k ; c a p a g y t i f j j d i k M f a t w w y ; j d i k < L g L j j p n f h z L s s J . , a w i f g h J f h g G , a w i f t s q f s p l ; r k k h d g a d g h L k w W k ; R w W # o y p l ; e p y g g j d i k M f a t w w y h f c y n f q F k ; c s s N i t e p M d q f i s x U q f p z j j C f f g L j j t N I U C N e p M d j j p l ; , y f F M F k ; m u R k w W k ; n j h o p v r h i y f S l d ; j q f i s , i z j j f ; n f h z L m t w w p v f

jft yfs; kwk; MNy hri dfi s t oq Ftjd; %yk; mt wj wj; Jjz Lf pwl. moAk; Mggj y; c s s c a p d q f s d; jft y f i s r; N f h p d n j h f j d > r p g G g l b a y h f , e e p d k; n t s a p f p w k w k; c y f s h t a m s t y; m j d; g h j f h g G F w p d k; n j h p f f p w l. g y t i f j j d i k k w k; , a w i f g h j f h g g p f h f k w k; , a w i f g h j f h g g p f h f c s s g y r h t N f c l d g b f i f f i s n r a y g L j d t j y; K f f a g q f h w w p w l.

r p g G j f t y; G j f k; (m) n r e j u T g; G j f k; n r e j u T g; G j f k; (m) r p g G j f t y; G j f k; m y y J r p g G g l b a y; v d g J m o p d; t s p g y; c s s c a p d q f s d; t p u q f s; m l q f a g l b a y; M F k; , a w i f k w k; , a w i f t s q f s d; g h j f h g g p f h d r h t N r \$ i i k g G c y f g h j f h g G \$ i i k g G (N k h f] ; R t p r h y h e j) v d n g a h; k h w w g g l n r e j u T g; G j f j j g u k h p f p w l. r p g G g l b a y; v d w f U j d 1963 M k; M z L c U t h d J. r p g G g l b a y; j a h g g j d; N e h f f q f s; g p t U k h W

- c a p d g y t i f j j d i k f F v j p h d m r R W j y f s d; m s T f s; g w w a t p g G z h i t V w g L j d j y;
- k u g w W g N g h f k; e p y a y; c s s c a p d q f i s m i l a h s k; f z L M t z g L j d j y;
- F i w e j t U k; c a p d g y t i f j j d i k f F c y f s h t a F w a P n l z i d t o f F j y;
- g h j f h g G N i t g g L k; c a p d q f s d; g l b a i y K d D h p k m b g g i l a y; j a h; n r a j y; k w k; g h j f h g G n r a y g L f s y; c j T j y;
- g y t i f j j d i k g h j f h g G n j h h g l a g y N W r h t N r c l d g b f i f f s; g w w a j f t y f i s m s p j y;

r p g G g l b a y y; c s s r p w p d q f s; v l L t i f a h t t i f g g L j j g g l L s s d.

1. k u g w W g N g h d i t
2. t d j j y; k u g w W N g h d i t
3. k p T k; M g j j h d e p y a y; c s s i t
4. m o p A k; e p y a y; c s s i t
5. v s p y; g h j p f g g l f \$ b a i t
6. F i w e j M g j j i l a i t
7. K O i k a h d j f t y; , y y h i t
8. k j p g E n r a a g g l h j i t

c a p a g y t i f j j d i k k w k; m j d; g h j f h g G

] l h f N h k; g p f l d k; 1972d; g b , d i w a k w k; v j p f h y r e j j a p d h d; e d i k f f h f , a w i f t s q f s h d f h w w e r e p y k > j h t u q f s; k w k; t p q F f s; M f a t w i w f t d j d l d; j p t k p L N k y h z i k n r a j , a w i f # o e p y k z l y q f i s g; g h j f h f N z L k; c a p d g y t i f j j d i k a p d; n g h a m s t y d h , o g G k w k; c y f s t a j h f f k; M f a i t g h j f h g g p d; m t r a j i j c z h j d f p w l.

c a p d gyti fjjdi kap; ghJfhgG vdgl c a p d gyti fjjdi ki a
Ngz p f h j j y; kwWk; mw p a y; h p a h d Nkyhz i k Mf a t w i w c s s l f f a j h F k;
, j d h y; , i t f i s r h a h d m s t p; g h u k h g g j d; % y k; t s q f i s j w N g h i j a k w W k;
v j p f h y j i y K i w f s; n j h l h r r a h d e d i k f i s g; n g w y h k; k u g w W N g h t j p p l e j
r p w p d q f s; m t w w p d; t h o p k; k w W k; m t w w p d; # o e p y k z t y k; M f a t w i w
r B o p p l e j f h g g N , j d; K f f a N e h f k h F k;

ghJ f h g g d ; n g h J t h d c j j p s ;

- m g h a j j p s s m i d j j r p w p d q f i s A k ; m i l a h s k ; f z l g h J f h j j y ;
- n g h U s h j h u K f f a j j t k ; t h a e j > c a p d i s A k ; m t w w h l n j h l h g l a t d
t p q f f i s A k ; m i l a h s k ; f z l m t w i w g h J f h f f g g l t g F j p a p ;
g h J f h j j y ;
- c z T > , d g n g U f f k > N g z p t s h j j y > x a t p k ; M f a t w W f h d
t h o t p q f s p ; k p M g j j h d e p y a p ; , U g g i t f i s m i l a h s k ; f z l
g h J f h j j y ;
- c a p d q f s p ; c i w t p k > c z T k w W k ; , d g n g U f f g F j p i s f ; f z t w e j
g h J f h j j y ;
- e p k > e R , k w W k ; f h w W K j y a t w i w K d D h p k m b g g i l a p ; g h J f h j j y ;
- t d c a p d q f s p ; g h J f h g G ; r l t k ; m k y g L j j g g L j j j y ;

ghJ f h g G c j j p s p ; , u z l K f f a m k r q f s ; c s s d . m i t

1. # o y c s ; g h J f h g G (In - situ conversation)
2. # o y n t s p g h J f h g G (Ex - situ conservation)

o y c s ; g h J f h g G , a w i f a h d t h o p j j p ; g h J f h j j y ; (In - situ conservation):

c a p d q f s p ; k u g a y ; t s j i j , a w i f a h d m y y J k d p d h y ; c U t h f f g g l t
o e p y k z t y q f s p ; i t j j g ; g h J f h j j y ; # o y ; c s ; g h J f h j j y ; M F k ; , J x U # o e p
k z t y j j p ; c s s m i d j j e p y c a p d j ; n j h F g G i s A k ; x l L n k h j j k h g h J f h g g j d ;
% y k ; m q F m o p A k ; M g j j p s s t p q f f i s A k ; g h J f h j j y ; M F k ;

k p m j p m s T c a p d r ; n r O i k i a n f h z t g F j p S f F m j p g l r g h J f h g G
m s p f g g L f p w . m i d j j c a h d g ; g d k a G N h s j j p ; 2 % f F k ; F i w t h d e p g g u g g p d
n f h z b U g g D k ; k p m j p v z z p i f a p ; r p w p d q f i s n f h z l s s J . m g h a e p y k p f
c s @ h ; c a p d g g F j p a g h J f h g g j d ; % y k ; j w N g h J t h O k ; c a p d q f i s j ; j f f i t j j
n f h s y h k ;

ghJ f h f f g g l t g F j p s ;

, j j i f a c a p a g y t i f j j d i k g h J f h f f g g l t > r l t G h k h d K i w a p ;
g u k h p f g g l t e p t f p f g g L f p w . N r p a g ; G e f h f s > t d c a p p G y p q f s > r % f
f h g g b q f s ; k w W k ; c a p d N h s f h g g b q f s ; M f a i t g h J f h f f g g l t g F j p s p ; m l q F k ;
c y f s t p ; 37000 g h J f h f f g g l t g F j p i s c y f g h J f h g G f z f h z p G i k a k ;
m q f P h p j s s J . , e j a h t p ; 162099 r f p k P g u g g s t p ; 771 g h J f h f f g g l t g F j p s ;
m i k e j s s d . , j p ; N r p a G e f h f s ; (104) > t d t p q F G y p q f s ; (544) > c a p d N h s
f h g g b q f s ; (18) > k w W k ; g y G d p N h g G s ; M f a i t m l q f p c s s d .

G y p j p t k ;

ek; N r p a t p q f h d G y p a g h J f h f F k ; n g h U l L 1973y ; , e j p a m u R G y p j p t j i j
n j h q f a J . 9 G y p h g g f q f S l d ; n j h q f g g l t , j j p t k > j w N g h J 50
G y p h g g f q f i s c s s l f f A s s J . G y p s ; f h g g b q f s ; v d k j j a m u r p d ; R w W # o y ;
k w W k ; t d j j i w m i k r r f j j p d ; e p a j t a l d ; e l e j t U k ; , j j p t j i j r ;

nrayglj jk; khey qf s pl; Gy p j pl; nrayghLf S f F c j t p nra j t Uf p w . 1973 Mk; Mz L c j j u f h z l; khey j j p; c s s [p; f h n g l; N r p a G e f h t p; Gy p s; j p l k; n j h q f g g l j . , e j j p l k; , d g n g U f f j; j p D i l a t q f g G y p s; , a w i f t h o p q f s p; t h o t i j A k; m t w i w m o p p; , U e j g h j f h g g i j A k; k w W k; c a p r a y; K f f a j j t k; t h a e j g h j f h g G; g F j p i s , a w i f g h u k g h a k h f N g Z t i j A k; c W j p n r a f p w .

N r p a G y p s; f h g g f M i z a k; (N T C A) v d g j t d t p q F g h j f h g G r i l k; 1972 d; f p; c U t h f f g g l j r l l G h k h d m i k g g h F k; c y f p; n k h j j G y p , d j j p; v z z p i f a p; g h j s T , e j p a h t p; f h z g g L f p w . N r p a G y p s; f h g g f M i z a k > [d t h p 2015 > 20 m d W n t s p a p l m w p i f a p; j w N g h i j a G y p s p l; v z z p i f 2212 v d F w g g p L s s j .

N r p a G e f h f s ; (national Park):

, J R w W # o y > j h t u > t p q F > G p m i k g g a y; (m y y J) t p q f p l \$ l i k g G N g h d w t w w p h d K f f a j j t k; t h a e j g F j p i s; v d W N r p a G e f h f s; c U t h f F t j w n f d k h e y m u r h y; m w p p f g g l j , a w i f t h o p g; g F j a h F k; t d t p q F g h j f h g G r i l k; (Wildlife protection Act - WPA) 1972 > g F j p l V y; F w g g p L s s e p e j i d f s p l; g b k h e y j j p l; K j d i k t d c a p p g h j f h t y h; m D k j p j e g h i s j t p k w w k d p n r a y g h L f S f F N r p a G e f h f s p; m D k j p i y

j k p e h b Y s s N r p a G e f h f s ;

	j k p e h b y ; c s s N r p a G e f h f s ;	N h w M p f g g l j M z L	k h t l k ;
1.	f p b N r p a c a p r a y ; G e f h	1976	n r d i d
2.	k d d h ; t i s F l h f l y r h ; c a p r a y ; G e f h	1980	u r k e h j G u k ; k w W k ; J j j j f F b
3.	, e j p h f h e j p N r p a c a p r a y ; G e f h (M i d k i y)	1989	N h a k G j j h
4.	K j k i y N r p a c a p r a y ; G e f h	1990	e p f p p
5.	K f F h j j p N r p a c a p r a y ; G e f h	1990	e p f p p

, e j p a h t p; 40-501 r . f p k P g u g g y; 104 N r p a G e f h f s; m i k e j s s d . , J e h b d; e y g g u g g y; 1.23% M F k; (N r p a t d t p q F j u T j j s k > M f] t; 2018) N r p a g; G e f h v d g j c a p r a g; g y t i f j j d i k k w W k; t d t p q F f s p; e y t h o t p w h f k l L N k x j f f g g l j g F j a h F k; , q F t s h r p f h L t s h g G N l i l a h l y > N k a r r y; k w W k; N t s h z i k > m j j k w p E i o e j j p l j y; N g h d w e l t b f i f s; v j T k; m i k j p l f f g l t j p i y .

N r p a m o f p d g; g i w r h w W k; , a w i f v o p; e p w e j , g n g h a g F j p m w p a y; f y t p k w W k; n g h O J N g h f F M f a t w w p F g; g a d g L f p w . , t w w p l; t s q f i s t z p h P a h f g a d g L j j , a y h j . m r h k y; c s s f h r p q f h N r p a G e f h > x w i w n f h k G f h z l h k p l j j p w v d g h j f h f f g g l j g F j a h F k;

t d t p q F G y p q f s ; (Wild life Scantuaries, WLS)

V N j D k; f h g G; f h L f s; m y y J M l r p v y i y f l g l t e p e p y f s; j t p g w g F j p s; v j T k; # o e p y > t p q F f s > j h t u f s > G p a i k g G s > , a w i f k w W k; t p q f a y; K f f a j j t k; n g w w l e j h y; m g g F j p i s k h e y m u r t d t p q F G y p k h f m w p p f y h k; m o p A k; e p y a p; c s s t d t p q F f s p l; g h j f h g G , j d; N e h f f k h F k; r p t i u a W f g g l j k d p e l t b f i f s > G y p k; g F j p F s; m D k j p f g g L f p l w d . (t p u k; g F j p 6 t d t p q F g h j f h g G r i l k; 1972). t d t p q F f s; g h j p f g g l j t i f a p; R w W # o y; R w W y h m D k j p f g g L f p w .

j w N g h j , e j p a h t p; c s s 544 G y p q f s; R k h; 1 > 8918 r . f p k P m s t p w g u e j s s d . , J e h b d; n k h j j e y g g u g g y; R k h; 3.62% M F k; (N r p a t d t p q F j u T j j s k; 2017)

f h l t p q f f s k ; j h t u q f s k ; N l i l a h g g l T k ; j p l g g l T k ; , d w p m i l f f y k ; n g W k ; e y g g f j p a t d t p q f g ; G y p k ; v d g g l k ; t d c w g j j p n g h U l f s ; N r f h g G n e w k i w f S f f l g l k u k ; n t l l j y > j d a h h ; e y T l i k N g h d w g w n r a y g h l f S f f m D k j p f g g l f p w d . N f u s h t p ; c s s n g h a h h ; t d t p q f G y p k ; M r p a a h i d k w W k ; , e j p a G y p S f f G o n g w w j h f k ;

j k p e h b y s s t d t p q f G y p q f s ;

t h r v z ;	j k p e h b y ; c s s K f f a G y p q f s ;	N h w M p f g g l M z L	k h t l k ;
1.	N l e j h q f y ; V h p g w i t f s ; G y p k ;	1936	f h Q r p a k ;
2.	K J k i y t d t p q f G y p k ;	1942	e p f p p
3.	N h b a f f i u t d t p q f G y p k ;	1967	e h f g g l b d k ;
4.	, e j p h f h e j p t d t p q f G y p k ; (M i d k i y)	1976	N h a k G j j h ;
5.	K z l e j i w t d t p q f G y p k ;	1977	j p l n e y N e y p

c a p n h s f h g g p q f s ; (Biosphere reserves) :

e y r # o e p y k z t y k > f l w f i u / f l y ; # o e p y k z t y k ; k w W k ; , i t f y e j f h z g g l k ; # o e p y k z t y q f s p ; g u e j t p e j f h z g g l k ; , a w i f k w W k ; f y h r r h u e y j N h w j j p l ; k h j p g ; g f j p a c a p n h s f h g g p q f s ; v d A n d j N h r h t N r m s t p ; e p z a k ; n r a j s s j . c a p n a g y t i f i k g h j f h g g n g h U s h j h u k w W k ; r % f t s h r r p k w W k ; f y h r r h u k ; k j p g N s h L , i z e j g u k h g G M f a g z p i s c a p n h s f h g g p q f s ; n r a f p w d . c a p n h s f h g g p q f s ; v d g j k f f s ; k w W k ; , a w i f , U t U f F k ; m i k f f g g l l x U r p g g h d # o y h f k ; , q f x U t U f n f h U t h ; j q f s p l ; N i t t S f f k j p g s p j c l d ; , i z e j N i t t S f f k j p g s p j c l d ; , i z e j t h o t j k d p h f S k ; , a w i f # o Y k ; , i z e j t h o t j w f h d r p e j v l j j f f h l h f k ;

c a p n h s f h g g p q f s ; j p l j i j A n d j N h t p l ; k d p d ; k w W k ; c a p n h s j j p l k ; (M a n a n d B i o s p h e r e R e s e r v e ; M A B) t o p e j j f p w . k d p d ; k w W k ; c a p n h s j p l j i j p l ; m z F k i w i a M j h p j , e j p a m u R 1986 y ; i r n a h g g k p l n r a y g l j j p a j . e h b y ; 18 c a p n h s f h g g p q f s ; c s s d . m f j j a h ; k i y (f h e h f h - j k p e h l - N f u s h) > e p f p p (j k p e h l - N f u s h) k w W k ; k d d h ; t i s F l h (j k p e h l) M f a c a p n h s f h g g p q f s ; j k p e h b y ; c s s d .

K j i y g z i z m w f l l i s :
 n r d i d K j i y g z i z m w f l l i s k w W k ; n ` h n g l t y h p i k a k ; (C h t d , d q f i s g w w a m w p a y ; g p d) v d g j G o n g w w N u r % y] ; t p N f f h ; k w W k ; m t U l d ; x j j k d e p y f ; n f h z t t h f s p l ; % i s a p e j c j p j F o e i j a h f k ; 1976 k ; M z L , j w f h d N i y n j h q f g g l j . , e j a h t p ; F i w e j t U k ; K j i y , d j j p l ; v z z p i f i a c a h j t N , j d ; , y f f h f k ; f y t p m w p a y ; M u h a r r p k w W k ; r p w g g l e p y , d g n g U f f j j p l ; % y k ; j t i s k w W k ; C h t d , d j i j g h j f h j j y ; k w W k ; m j d ; t h o p q f i s g u k h p j y ; M f a g z p i s , e j m w f l l i s N k w n f h s f p w . N k Y k ; K j i y t q f a h d j K j y ; e p y g h j f h g g p k ; , a w i f e y g g u g f i s N g Z t j p k ; c y f j j p ; K j y p j j p ; c s s j . j w n g h j K j i y t q f p n r d i d f f U f p ; C h t d t w w f h d n g h a g z i z x d i w m i k j j , e j p a J i z f f z t k ; K j y ; e p N h g h h ; j p f s ; t i u g y N W f s n r a y ; j p l q f i s n r a y g l j j p t U f p w . K j i y t q f p F M z L N h w k ; 0.5 k p y p a d ; g h i t a h s h s ; t U t j h y ; f p f f l w f i u r h i y a p l ; k p T k ; g p g y k h d R w W y h j j y k h f , J j p o f p w .

m w o h m z z h t p q f a y ; G a f h t z t Y j h ;
 m w o h m z z h t p q f a y ; G a f h n r d i d a y ; c s s t z t Y j h y ; g h j f h f f g g l t d g g f j a y ; R k h h ; 602 n f N h ; g u g g s t p ; g u e j f h z g g l f p w . , J g u g g s T m b g g i l a y ; n j d f p f F M r p a h t p l ; k p g n g h a t p q f a y ; G a f h f s p ; x d w h f k ; , e j

Gefh ghY}l b f s > g w i t f s ; k w W k ; C h t d N g h d w 180 r p w p d q f i s c s s l f f a 2500
t d c a p d q f i s n f h z L s s J . , u h f k g E k h d t q f h s G y p r p f t h y ; F u q F > e p f p p
n e L t h y ; F u q F > r h k g y ; X e h a ; N g h d w m o p A k ; e p y a p ; c s s t p q F f S f f h d r p w g l t
e p y , d g n g U f f K i w i k a k h f T k ; # o y n t s p g h J f h g G i k a k h f T k ; f l e j 34
M z L f s h f n t w y p u k h f r ; n r a y g l L t U f p w .

, e j t p q f p a y ; G e f h t p > g l t h k G r p G e f h > F o e i j f s ; G e f h > g w i t g ; g z i z t o p a h f
e i l g a z K i w > r p f k ; k w W k ; k h d f i s f h z t h f d t d g g a z k > t d m U q f h r p a f k >
t d j f t y ; i k a k ; N g h d w g y k d k ; f t U k ; m k r q f s ; c s s d . M z b w F R k h h ; 21 y l r k ;
g h i t a h s h f s ; t e j n r y f p l w d h ; " Z o o e - e y e " v d w n g a h y ; t p q F N k y l z i k k w W k ;
g h i t a h s h ; g h J f h g G e y d ; f U j p 24 k z p N e u K k ; f z f h z p g G

N f h k u h f f i s e p M p G e f h t p d ; g h J f h g G g y g g L j j g g l L s s J . g h i t a h s h f s ; g a d n g W k ;
t i f a y ; 247 t p q f p d q f s p d ; N e u b m i r T f i s g h i t a p k ; K i w a c y f y ; K j y ;
K i w a h f f ; m w k f g g L j j g g l L s s J . t z t Y } h ; t p q f p a y ; G e f h v d w n g a h y ; x U i f N g r p
n r a y p % y k ; m D k j p P L K d g j p > t p q F f i s t o m j h h j y > t p q f p d j f t y ;
t h f f a q f s ; k w W k ; N l N g h y p N g h d w g y N r i t f s ; m s p g g l L t U f p w . k p d Z K d g j p
N r i t A k ; c s s J .

t p q f p a y ; G e f h > f y t p k w W k ; g h J f h g G r k g e j k h d t p p h f f e p o r r p i s e l j d t j p ;
j d i d < L g L j j p n f h z L s s J .
, j d ; K f f a e p o t h d " t p q f p a y ; G e f h J } J t h " v d w e p o r r p g s s p F o e i j f S f f h f
e l j j g g l L t U f p w . 2018 M k ; M z b y ; 400 f F m j p k h d g s s p F o e i j f S f F
g a p r a s p f g g l L " t p q f p a y ; G e f h J } J t h " v d g l t k ; # l t g g l L s s J . N k Y k ; k P G
i k a k ; x d i w e p M p f h L t p q F f i s M g j j y ; , U e j k P L k d m O j j j j p p l e j m i t
n t s p u c j t p n r a a g g l f p w .

j f t y ; , a f F e h > m w Q h ; m z z h t p q f p a y ; G e f h > t z t Y } h > n r d i d

o y n t s p g h J f h g G (Ex-situ conservation):

o y n t s p g h J f h g G v d g l N h e n j L f f g g l t m h a j h t u q f s ; / t p q F f i s m t w y p d
, a w i f t h o p q f S f F n t s p a g h J f h j j y ; M F k ; , J n t s p G w N f h g G k w W k ;
k u g Z t q f p M f a t w i w c s s l f f a J M F k ;

nt s p G w N f h g G (off site - collection):

j h t u p a y ; G e f h > t p q f p a y ; G e f h > t d t p q F R w W y h G e f h > M h N g h o t h (k u q f s ; k w W k ;
G h i s n f h z t f h L f s) M f a t w y ; t d c a p d q f s ; k w W k ; t s h f f g g L k ;
c a p d q f i s r ; N f h p j y ; n t s p G w N f h g G v d g g L k ; c a p d q f s ; r p w g g l t e p y a p ;
, d g n g U f f k ; n r a A k ; t i f a y ; e d F g u r k h o f f g g L f p w d . , j d ; t p s t h f > t d q f s p ;
k u g w N g h d g y t p q F f s ; \$ l t p q f p a y ; G e f h f f s y ; n j h h e j g u r k h o f f g g L f p w d .
r p w g g l t e p y a p ; , d g n g U f f k ; m j p h g g j h y ; t p q F f s p d ; v z z p i f m j p h o f f p w d .
, j d h y ; N h e n j L f f g g l t t p q F f s ; f h L f s p ; t p g g L f p w d . , k K i w a y ; , e j p a K j i y
k w W k ; f q i f l h y g d ; M f a , d q f s ; m o p y ; , U e j f h g h w w g g l t d .

o ; c s g h J f h g G F k ; # o ; n t s p g h J f h g G F k ; , i l N a c s s N t W g h L f s ;

# o y ; c s ; g h J f h g G	# o y n t s p g h J f h g G
j h t u m y y J t p q f p d q f i s m t w W F h a j s q f s p y N a g h J f h f f g g L j y ; m y y J j h t u t p q f p k u g Z t s q f i s , a w i f # o y p ; g h J f h j j y ;	m o p A k ; e p y a p s s t p q F m y y J j h t u , d q f i s j d p g l t , l q f s y ; i t j J r p g g h f g h J f h f F k ; x U g h J f h g G K i w a h F k ;
m o p A k ; e p y a p ; c s s j h t u m y y J t p q f p d q f i s m t w y p d ; , a w i f t h o p q f s p ; g h J f h j j y ; , k K i w a y ;	, d j ; n j h i f i a k P n l L f f c j T j y ; m y y J , a w i f a h d t h o p q f i s g ; n e U f f k h f x j j p l f F k ; m i k g G i s f ;

, awi f t h o p q f i s Na k P g J m y y J n f h d W z p g h J f h j j y ; t p q F f s p k p l e j r p w d q f i s g h J f h j j y ; M f a i t m l q F k ;	n f h z L k u g w W g ; N g h t j p p l e j g h J f h j j y ;
N j r a G e f h f f s > c a p N h s f h g g p q f s ; t d t p q F G y p q f s ; M f a i t # o y ; c s s g h J f h g G A f j p s h F k ;	t p q f a y ; G e f h f f s > j h t u p a y ; N h l q f s ; M f a i t n g h J t h d # o y ; n t s p g h J f h g G f h d j p l q f s h F k ;

kugZ t q f p s ; (Gene banks):

kugZ t q f p s ; v d g J k u g Z n g h U l f i s g h J f h f F k ; x U c a p f s Q r a k h F k ; t z p h P a h f K f f a j J t k ; t h a e j g y N t W u f k h d j h t u q f s p l ; t p j f i s t p j t q f p s p ; e p l f h y q f S f F N k p f y h k ; m o A k ; e p y a y ; c s s , d q f s p l ; , d r n r y f i s t s k h f T k ; k w W k ; t h a k h f T k ; c i w e p y g h J f h g G k i w f s ; % y k h f e p l e h f S f F g h J f h f f y h k ; , U g g p k ; m i d j J c a p a y ; t s q f s ; k w W k ; m i d j J # o e p y i a k z t y q f i s A k ; f h g g h w w n g h U s h j h u h P a h f , a y h J . m o p p y ; , U e j f h g g h w w N t z b a r p w d q f s p l ; v z z p i f g h J f h g G K a w r p i s t p m j p k h f N t c s s J .

G d p N h g G s ;
G d p N h g G s ; m y y J G p l k u q f s ; x U F w g g p l f y h r r h u j j p l ; k j h P a h d r p w G K f f a j J t k ; t h a e j i t . c y n f q f p k ; c s s g y N t W f y h r r h u q f S f F G d p N h g G s ; j d p ; r p w G t h a e j i t .

t d t p q F e p a k ; (WWF):

' , a w i f f f h d > c y f t d t p q F e p a k ; (W o r l d w i l d f u n d , W W F) v d g J 1 9 6 1 y ; e p M g g l x U r h t N j r m u R r h u h n j h z L m w f l l i s a h F k ; , j d ; j i y i k a p k ; R t p r h y h e j e h b Y s s f s h z l > t h ; g F j a y ; m i k e J s s J . t d q f s p l ; g h J f h g G k w W k ; k d p d p l ; R w W # o y ; k P h d k d p d p l ; j h f f q f i s F i w g g J M f a i t , j d ; K f f a F w p N h s h F k ; K d d j h f > c y f t d t p q F e p a k ; v d n g a h p g g l b U e j J . 1 9 9 8 y ; , U e j , u z L M z l f S f F x U K i w , J c a p N h s k ; g w w p m w p i f n t s a p f p w l .

, a w i f i a g ; g h J f h j j y > G k a p Y s s c a p p s p l ; g y t i f j j d i k f F v j p h f m r R W j y y f i s F i w j j y > # o e p y K f f a j J t k ; t h a e j k z t y q f i s g ; g h J f h j j y > r p w d q f i s A k ; m t w w d ; t h o p q f i s A k ; k P n l L j J g ; g h J f h j j y ; k w W k ; j h d ; r h e j s s , a w i f t s q f i s g h J f h g g j w f h f c s @ h ; r % f j j p l ; j p i d N k k g L j j g g L j J y ; j d p d p h f s > r % f k > m u R k w W k ; t z p k ; M f a w w d ; K b T f s p ; g o j p y p F k ; , a w i f k j p g p f s ; M f a i t c y f t d t p q F e p a j j p l ; N e h f f q f s ; M F k ;

, e j a t p q f a y ; f z f n f L g G (Zoological survey of India):
, e j a h t p l ; t p q f a y ; f z f n f L g G v d g J 1 9 1 6 M k ; M z L V w g L j j g g l J . , J t p q f p d q f s p l ; f z f n f L g G G a t p q f p d q f i s f z L g p j j y > M u h a r r p s ; e k ; e h b d ; g y t i f i k a p l ; g y N t W m k r q f s p ; n j h h G l a m w p t N k k g L j j t o p F f p w l .

, j d ; N e h f f q f s ;

- g y k h e y q f s p Y s s c s s c a p p d q f s p l ; g y t i f j j d i k > # o e p y k z t y q f s ; k w W k ; , e j a h t p l ; g h J f h f f g g l l g F j p s ; M f a t w i w i ; f z L g p j j y > U g G e p y f z f n f L j j y ; k w W k ; m t w i w g ; g l b a y p j y ;
- m o A k ; e p y a p Y s s k w W k ; X h p , d q f s ; e p y i k i a m t t g N g h J f s M a T n r a j y ;
- , e j a t p q F f s p l ; n r e j u T g ; G j f k > , e j a t p q F f s ; g w w a t p u q f i s j a h p j j y ;
- N j h e n j L f f g g l l r p w d q f i s f ; n f h z L c a p a y ; M a T f i s N k w n f h s s g g L j y ;
- N j r a t p q F N f h g G i s g u n k h p J N k k g h L n r a j y ;

moAk; ep y r p w d q f s ; - r h t N j r t h j j f k h e h L c l d g b f i f (CITES):

t h ~ p l d ; k h e h L v d W m w a g g L k ; , J m o A k ; e p y r p w d q f s ; r h t N j r t h j j f j j p l ; (CITES) k h e h L c l d g b f i f a h F k ; , J m o A k ; e p y a y ; c s s t d t p q F f s ; k w W k ; j h t u q i s g h J f h f F k ; x U g d K f j j d i k n f h z t x g g e j k h F k ; 1963 M k ; M z L l U C N c W g g p l h s p l ; \$ l j j j y , j j F k h d k ; t i u T n r a a g g l L 1973 M k ; M z L i f n a O j d , l g g l L [P y 1975 , y ; e i l K i w f F t e j J .

r h t N j r m s t y ; e i l n g W k ; t d t p q F k w W k ; j h t u , d q f s p l ; t h j j f k > f h L f s y ; t h O k ; c a p a g y t i f j j d i k g h J f h g g y ; t p j j y k ; m r R W j y h f , U f f f \$ l h j v d g N , j d ; K f f a N e h f k h F k ; , j d ; % y k ; 35000 f F k ; N k w g l t t p q F f s ; k w W k ; j h t u q f S f f h d g y N t W e p y f s p l ; g h J f h g i g c W j p g L j d f p w l .
r p j e j t h o p q f s p l ; k B ; c U t h f f k ;

R w W # o y ; t s h r r a p l ; t o p a h c a p a g g y t i f j j d i k g h J f h g G F w p j X h ; , e j a j d e g h ; M a T .

, e j a h t y ; c s s t d t p a y ; M u h a r r p ; f y t p k w W k ; t p p h f f j p t k ; (FREEP) (c y f t q f a p l ; K a w r p % y k ; # o y ; N k k g h L " v D k ; n r a y j p t k ; n r a y g L j j g g L f p l w d . , j d g b c a p a g ; g y t i f j j d i k g h J f h g g y ; c s S h ; % y g n g h U l f S k ; g l b a y y ; , i z f f g g l t d . , r n r a y j p t j j p l ; g b > g h J f h f f g g l t , a w f t h o p q f i s (t d q f i s) r h e j , U g g t h f S f f k h w W t s q f s ; k w W k ; t U k h d j j p h d M j h u q f s ; M f a i t c U t h f f g g L f p l w d .

j k p e h b y ; f s f f h L K z t e j i w G y p s ; (KMTR - Kalkad mundathurai Tiger Reserve) f h g g f j j y ; k h j p p R w W # o y ; N k k g h L j p t j j j F R E E P N k w r f h s f p w l . , e j f h g g f j j y ; j d p j t k h d k w W k ; g y t i f g g l t j h t u , d q f s h d K s f h L f s ; k w W k ; c y h N f F K j y ; n t g g k z t y g R i k h w f h L f S k ; g y N t W t i f a h d g w i t f s ; G y p r p M j j k w W k ; a h i d c s s p l g y g h Y j l b f S k ; t h o f p l w d . j k p f j j p l ; f i l r p G y p s ; G y p k h d f s f f h L K z t e j i w G y p s ; f h g g f k ; , e j a m u r h y ; c U t h f f g g l t G y p j ; p t j j p l ; f B t U k ; 50 , l q f s y ; x d w h F k ; G y p s p l ; t h o p j i j N k k g L j d t j w f h r h t N j r c j t p a A k ; , f f h g g f k ; n g w W t U f p w l .

E j W F N k w g l t f p h k q f s ; j w N g h l , e j j p t j j j y ; g q N w W t U f p l w d . j d p p r h a p s ; k w W k ; r % f q f s ; x U q f p z j j k ; t p F f f h d k u q f s ; k w W k ; f h y e i l j P d q f s ; M f a t w i w g ; g a p p L t U f p l w d h ; r p f p h k q f s y ; t P L v h o g h U s ; N i t f F r h z - v h p h A f y d f s ; e p M g g l L s s J . m O j j k ; r h ; r i k g g h d f s ; k w W k ; j p w d k F t p F m L g G s ; M f a t w i w (G f a y y h # i s f s) g a d g L j j p v h o g h U i s N k p f p l w d h ; g h y z i z > N h o p t s h g G i j a y > n j d i d X i y g p D j y ; k w W k ; N e R t p j p s > c y h ; n g h U s ; m q f h b f s ; N g h d w g y N t W k h w W t U t h a ; t h a g G S f F f l d ; c j t p s ; t o q f g g L f p l w d . f s f f h L K z t e j i w G y p s ; f h g g f j j p l ; "R w W # o y ; N k k g h L " j p t j j j c s @ h ; k f f s p l ; g q f s p G % y k ; g y t i f j j d i k i a g h J f h f f y h k ; v d g j w f h d K d ; k h j p a h t p p u t y ; g h f f g g L k ;

c a p a g y t i f j j d i k r l t k ; - (Biodiversity Act : BDA):

g y t i f j j d i k i a g h J f h f f T k > , a w f t s q f s p l ; e p y a h d g a d g h i l C f F t p g g j w F k h d l f f a e h L f s p l ; K a w r p a c a p a g y t i f j j d i k c l d g b f i f a h F k ; 1992 M k ; M z L g p l r p y ; e l e j " G t p c r r p k h e h b y ; " , t T l d g b f i f , a w w g g l t J . , j i d M j h p d , e j a h T k ; i f n a h g g k p t J . , j d ; m b g g i l a y ; 2002 M k ; M z L g h u S k d w j j y ; c a p a g y t i f j j d i k r l t k ; e p w N t w y g g l t J . , j d g b , e j a h t y ; c s s c a p a g ; g y t i f j j d i k g h J f h g G k w W k ; g u k g i u a h f c s s c a p a y ; t s q f s ; k w W k ; m D g t q f s y ; , U e j f p l f F k ; e d i k f i s r k m s t y ; g f p e j n f h s t j w f h d t o K i w f i s t o q F f p w l . , e j a h c W g G e h h f c s s c a p a g ; g y t i f j j d i k g h J f h g G k h e h b d ; K b T f i s e p w N t w M j w f h f , r r l t k ; , a w w g g l t J .

c a p p a g ; g y t i f j j d i ; k f f h d c l d g b f i f
(Convention on Biological Diversity CBD)

l f f a e h l f s y ; c a p p a g ; g y t i f j j d i ; k f f h d c l d g b f i f a y ; , e j a h
 c s s p t 172 e h l f s ; b r k g u ; 29 > 1993 y i f n a O j j p t d . , e j c l d g b f i f a p d ;
 g b > c a p p a t s q f i s g h j f h g g j w f k > g a d g l j j t j w f k ; x U r u t N r
 j p t j j j K d n d L f F k ; K a w r a h F k ; , e j t u y h w W r p v g C k p f
 c l d g b f i f a y k u g a y ; t s q f s p d ; k P h d c u p k m e j e j e h l b d ; , i w a h z i k
 v d m q f P u p j “ k u G o p t s q f S f F g ; n g h U j j k h d
 m Z F K i w f S f F t o p F f f p w . N k Y k ; , e j k u G r h u ; t s q f i s g a d g l j j t j p d ;
 % y k f p l f F k ; g a d g i s e a h a k h d g q f p j y ; F w p j k ; , J f z f f y n f h s f p w .

2003 M k ; M z b y ; , e j a h t p d ; c a p p a g ; g y t i f j j d i ; k r l t j j j (2002)
 e i l K i w g g l j j t j w f h f k j j a m u r h y ; 2003 M k ; M z l N r p a c a p p a g ; g y t i f j j d i k
 M i z a k ; (National Biodiversity Authority) m i k f f g g l t j . , t t h i z a k ; g h j f h g g y ;
 V w g L k ; g o r r p d f s > c a p p a t s q f s p d ; e p y a h d g a d g h L k w w k ; c a p p a y ; t s q f s h y ;
 f p l f F k ; g a d g i s e a h a k h f T k ; r k m s t p k ; g f p e j n f h s S j y ; M f a t w w y ; , e j a
 m u R f F c j t p n r a j n e w g g l j j p M N y h r i d f i s t o q F k ; r l t g u t k h d m i k g g h F k ;
 n r d i d i a j i y i k a f k h f f ; n f h z l , t t h i z a k ; n r a y g l f p w .

