

# بايولوژيا گهر دي و خانهي

وهر گيران ژ نينگليزي

ديان جميل



**بایولوژیا گهردی و خانهی**



# بایولوژیا گهردی و خانہی

دانان

ولیه م د. ستانسفیلد  
جیمس س. کولومی  
رائول ج. کانو

وہرگیران  
دیان جہ میل



## ناڤه روک

۷	..... به‌شی ئیکی: خانه
۲۵	..... به‌شی دوی: گهر دین زیندی
۴۱	..... به‌شی سبی: کروموسوم
۵۵	..... به‌شی چواری: کویکرن و ریکخستنا جینان
۷۱	..... به‌شی پیچی: وهر گیران
۸۱	..... به‌شی شه‌شی: که شه فریت
۹۱	..... به‌شی حه‌فتی: بۆماوه زانیا به‌کتریان و به‌کتریاخۆر
۹۹	..... به‌شی هه‌شتی: ته‌کنولوزیا تیکه‌لکرنا DNA
۱۱۱	..... به‌شی نه‌هی: ده‌ستکاریکرن د ترشی‌ناڤکی دا
۱۲۳	..... به‌شی ده‌هی: فایروسین خانه‌یین ناڤک دروست
۱۳۵	..... به‌شی یازدی: لینگهورینا خانی
۱۴۵	..... به‌شی یازدی: وهرار کرنا گهردی
۱۶۱	..... فهره‌نگ



## به شى ئىكى

### خانه

### The cell

خانه دهیته هژمارتن بچو کترین به که یا ههمی پروسیسین گریدایی ب ژيانا زینده و هرانقه نیشاندهت، پیدقیه خانه وزی ژ ژیده که کی دهره کی وهر بگریت بو نهجامدانا پروسیسین گه شه کرنی، خوچا کرنی و خوژیده کرنی. ههمی نه و کارلیکین کیمیایی و فیزیایی یین دناؤ خانى دا رویددهن ژیخه مهت پاراستن و پشته فانیکرنا شان پروسیسان دهیته نیاسین ب کریارا میتاپولیزمی Metabolism. کارلیکین میتاپولیزمی ب هاریکاریا نه نایمان دهیته ژیکفه کرن، نه نزیم هنده ک گهر دین پروتینانه و دنبه نه گهری بلهز نه جامدانا کارلیکین کیمیایی بی کو ب رهنگه کی گشتی د کارلیکین کیمیایی دا بهینه گهورین یان ژناقبرن. بنیاتی ههر نه نایمه کی یان پروتینه کی ژلایی به شه کی ترشی نافکی بی رایوسومی بی کیم ئوکسجین DNA دهیته دانان دبیژنی جین Gene.

بایولوژیا گهردی و خانیهی زانسته که گرنگی ددهته ههمی وان پروسیسین زیندی یین دناؤ خانى دا رویددهن ب تاییهت یین ل سهر ئاستى گهردی. ئەؤ زانسته پشت بهستى دکهته سهر هژماره کا بوارین دی یین زانستی، وهك کیمیازانیا زیندی، خانه زانی، بۆماوه زانی، مایکرو بایولوژی، سۆریلانکرانی و زانستی وه پارکرنا زینده وه ران.

## رێکخستنا خانیهی Cellular Organization

ب شیوه کی گشتی، دوو جورین خانهیان هه نه، ئەوژی خانه یین نافك دهستپیکى **Prokaryotes** و خانه یین نافك دروست **Eukaryotes**. خانه یین نافك دهستپیکى به کتیا و ئارکیان ب خوڤه دگریت. زیده باری کو دساده نه، گه لهك د بچوکن و ژلایى پیکهاتنى ژیفه ژ خانه یین دروست کیمتر دئالوزن. مه زنتین جوداهى ل دهؤ فان جوره خانهیان ئەوه که رهستى بۆماوه یى **DNA** ژ سابتوپلاپوزمی نه هاتیه هه لگرتن دناؤ پیکهاتیه کی جوت په رده یی بى دبیژنى نافك **Nucleus** ( بهرى خو بده وینى ۱، ۱ ).

ل دهؤ نافك راسته قینهیان سیته کی ته مام یى پیزانینان ل سهر گهر دین **DNA** دهیته دیتن، ئەوژی ژماره کا مهزن یا پیکهاتین داؤ دریز و زراؤ پیکدئینن دبیژنى کروموسوم، ئەؤ پیکهاتیه دناؤ نافكى دا دهینه هه لگرتن. هه ر دیسان خانه یین نافك دروست هژماره کا ئەندامین بچوکن هه نه و دناؤ سابتوپلازمی دا دبه لافه نه وهك مایتوکوندریا و کلوروپلاستی، و دناؤ. سابتوپلازم ژى ئەو که رهستى روه نه یى دکه فیه دناقه را نافكى و په ردا پلازمی دا، ب شیوه کی بهرچاؤ ژلایى کار و پیکهاتنى فه دهیته گهورین. پتیا خانه یین نافك دروست مایتوکوندریا هه به، کو ئەنزیمین تاییهت بۆ ئەنجامدانا کریارا هه ناسه دان و فوسفورکرنا ب ئوکسجینی دناڤدا هه نه، ژبه ر فى چه ندی کارى وى یى سه ره کی دروستکرنا گهر دین ئەدینوسینی سى فوسفاتی یه **ATP**، ئەؤ گهرده ژیده رى سه ره کی یى تیهنى ( وزى) نه دناؤ خانى دا. ئەندامین بچوکن ب په رده کا دوقات هاتینه نخافتن. ل سهر ته خا ژناڤدا یا په ردى، زنجیرا فه گوه استنا ئەلیکترونان و ئەنزیمین گرنگ بۆ دروستکرنا گهر دین **ATP** ئاکنجی دبن، ئەؤ په رده هژماره کا نافیکدا چوونا پیکدئیت دبیژنى کریستا **Crista** کو ئەوژی دچه دناؤ مادده یه کی روهندا

دبیژنی جھی نافہندی Matrix. مایو کوندریایی DNA و رایوسومین خو یین تایبہت  
ہنہ، لی پتیا پروتینین خو ژ سایتوپلازمی و ہر دگریٹ.

### دقیٹ بزانی

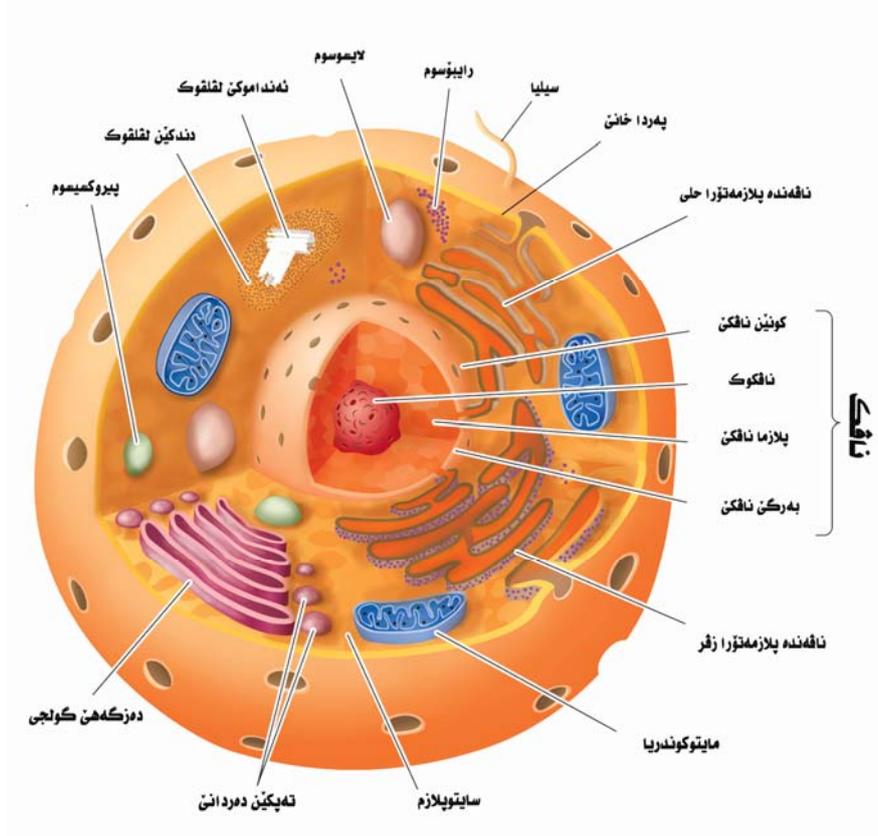
مایو کوندریا ژہر روئی وی یی گرنگ د پروسیسا دروستکرنا وزی دا بو  
خانی، ب نازنافی مالا وزی ہاتیہ نافکرن

کلوروپلاست Chloroplast نندامہ کہ دناؤ خانی دا و سیستہمین تایبہت بو  
دروستکرنا خوارنی ل دہ ڈہنہ کو دہینہ ب کارئینان بو گھورینا تیہنا روناہیا روژی، ئە ڈ  
ئندامہ بتنی ل دہ ڈ رووہک و کہ فزی دہیتہ دین و کریارا دروستکرنا خوارنی ب ہاریکاریا  
روناہیا روژی یا دبیژنی فوتوسایہ نرس Photosynthesis نجامدہن، دخی پروسیسی دا  
تیہنا روژی دہیتہ گھورین بو تیہنا بہندین کیمیایی لسہر شیوی گہردین ATP ئەوین ل  
دو یقدا دہیتہ ب کارئینان بو گھورینا گازا دوہم نوکسیدا کاربونی و ئافی بو  
کاربوہایدراتان.

کلوروپلاست ژ سیستہمہ کی نافخوی یی پەردان پیکدئیٹ دبیژنی تایلہ کوید  
Thylakoids، زیدہ باری کرؤ موسومہ کا گروٹرو رایوسومین تایبہت. تایلہ کوید ہندہک  
پیکہاتین پەحن و فالانہ و بویاغا کلوروفیل دگہل ہندہک ئەنریم و گہردین پینقی ل دہ ڈ  
ہنہ کو بو وەرگرتنا تیہنا ہتافی و گھورینا وی بو تیہنا کیمیایی دہینہ ب کارئینان، ئەو  
دہ ڈہرا دکہ قیتہ دناقبہرا تایلہ کوید و تہخا نافخوی یا جوت پەردا کلوروپلاستی دبیژنی  
ستروما Stroma یا کو تیدا کریارا جیگیر کرنا کاربونی رویددہت.

خانہ یین ناقل دہستپکی پەردین نافخوی نین، لی بہ کتربا یین ب ہاریکاریا روناہیا روژی  
خوارنا خو دروستدکەن، نافیکدا چوونہ کا پەردا پلازمی ہدیہ دبیژنی میزوسوم  
Mesosome. ہەردیسان تہنی لفلقووک Cetriole ئەوی دکہ قیتہ دناؤ نندامی  
لفلقووکدا Centrosome رولہ کی گرنگ ہدیہ بو جہگرتین جہ مسہری یین خانی کو

کروموسوم ل دهمی دابه شیوونا خانئ دچیته فان جه مسهران، ئەف ئەندامه بتنی ل دهف خانه یین گیانه وهران هه نه.

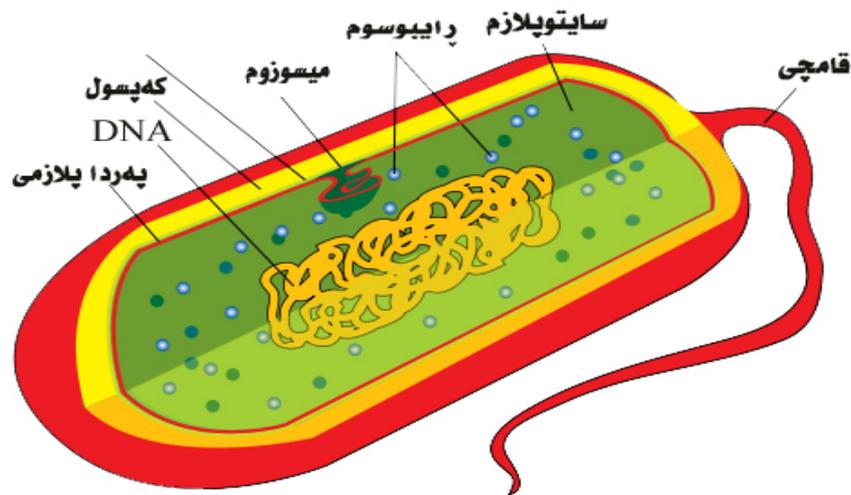


### ویتی ١,١ انه په کا گیانه وهری

تۆرین نافه نده پلازمی Endoplasmic Reticulum جو ره کی دی بی ئەندامانه کو ده فەرین سه رپی بو کارلیکین بایو کیمیایی یین تایبته و دروست کرنا پروتینان به رفره هـ دکته. ده زگه ی گولجی Golgi Apparatus فه گوه استنا پروتینان و گهر دین دی یین

زېندى بۆ جھه كى دەستىشانكرى يى خانى فرېدكەت. ھندەك فالاهى Vacuole دناۋ خانى ۱۵ ھەنە و بۆ پاراستن و ھەلگرتنا ئاڧى و خوارنى و گەلەك گەردىن دى يىن پىدڧى دەھىنە ب كارئىنان ، ئەنزىم ژى وان كەرسىتېن دەھىنە دناۋ خانى ۱۵، دناۋ پىكھاتىيە كى دا كومدكەت و پاشى ھەرس دكەت دىبىژنى لايىسوسوم، ھەروەسا رايىوسوم ژى رۆلە كى گىرنگ دكرىارا دروستكرنا پروتېنان دگىرن، رايىوسومىن ئاڧك دەستىپىكىان بچوكتن ژ وان يىن دەھىنە دىن دناۋ سايىتوپلازمى ئاڧكىن دروستدا، لى ژلايى شىوہ و قەبارەى قە وەكى وان رايىوسومانە يىن دناۋ مائىتوكوندرىا و كلوروپلاستاندا ھەين ، رايىوسوم دكەڧنە سەر تۆرىن ئاڧەندەپلازمى ژبەر ھندى ئەۋ تۆرە ب رەنگە كى زڧر دىاردكەن دىبىژنى تۆرىن ئاڧەندەپلازمى يىن زڧر Rough ER.

لڧىن و ھاتىوچون ل دەۋ خانەيىن ئاڧك دەستىپىكى و ئاڧك دروست ب گەلەك رىكان دەھىتە ئەنجامدان، بۆ نمونە خانەيىن ئاڧك دروست وەك ئەمپىا و تەپكىن سىي يىن خويىنى، بەردەوام خۆل سەر تىشتىن دى دخشىنن وەك بارستەيە كا خۆھاڧىژ كو گھورىنە كا مورفولوژى يا جىگىر دلەشى واندە پەيدادىبىت، ئەۋ جورى لڧىنى ب ھارىكارىا تۆرە كا مەزن يا رىشالىن پروتىنى و پەيكەرى خانى Cytoskeleton دەھىتە ئەنجامدان بە كترىايىن لڧوك بەردەوام ب ھارىكارىا ھندەك داڧىن وەكى دەرزىان ھاتىوچونى دكەن دىبىژنى قامچى Flagella، ئەۋ داڧە ژ پەردا پلازمى پەيدادىن و ب لڧىنە كا وەكى پانكى دزڧرن ( بەرى خو بدە وىنى ۱،۲ ).



ویتی ۱،۲ خانه په کا به کتربایی

قامچی ژ پروتینی فلاجلین **Flagellin** هاتینه دروستکون. هندهک خانه یین نافک دروست ژی قامچی ههیه لی یین وان ژ دهستکه کی بوری یین هویر پیکدهیت دبیژنی تیوبولین **Tubulin** کو ژ تنه کی بنه رت دناؤ سایتوپلازمیدا دروستدین. بو نمونه قامچی خانه یین نافک دروست وه کی نه فین ل دهؤ کوریا سپیرمان بو پشتفه دجه میین، و وه کی پیلان دلفلشن، ههروه سا هندهک دا فین دی یین کورت لسهر ریی خانه یین نافک دروست هه نه دبیژنی سیلیا **Cilia** کو گهلهک دکورتن و هژمارا وان ژی پتره و ره قترن. هندهک جورین به کتربان ژی بوری یین فالو و دریژ هه نه دبیژنی پیلا **Pili** یان ژی فیمبریا **Fimbriae** و ژ پروتینه کی پیکدهین دبیژنی پیلین **Pilin**. فان پیکهاتیان چ رول د کربارا لفینی دا نینه، لی ژبه رکو دنیه کن هاریکاریا به کتربایی دکهن لده می کربارا خو پیکه گریدانی دگهل به کتربایه کا دی یا دبیژنی **Conjugation**.

ئیک ژ تایه تمندی یین هه ره بهرچاؤ دناؤه را رووهک و گیانه وه ران دا ئه وه، رووهک و کهرویان **Fungi** دیواره کی خانه یی سیلیلوزی و کایتینی ههیه، لی خانه یین گیانه وه ری ئهؤ جوره دیواره نینه. بارا پتر یا به کتربان ژی دیواره کی خانه یی ره ق ل دورماندوری په ردا پلازمی ههیه لی پیکهاتسا وی یا جودایه، دیواری خانا به کتربایی ژ که رهستی

پیتایدو گلايکاني پیکدهیت، ههروهسا هندهک بهکتريا کهپسول و گلايکو کالیکس ل دورماندوری دیواری خانې ههنه، نهؤ پیکهاتیه بهکتريایی ژ نیچیکرنا ژلایی خانهیین قوتدانی دیاریزیت، ههروهسا هاریکاریا وان دکهت کو خوب ماده و تهنن جوداجودا یین ل دهووروبه رانقه بگریت. زۆربهیا نافک دروستیان ژی نهؤ گلايکو کالیکسه ههیه و خانې دخیفت و هاریکاریا پیکفه گریدانا وان دکهت ل دهمی شانیهیان پیکدئین، سههرای فی چهندی گهلهک خانهیین گیانهوهری دهینه نخافتن ب قابلهکی دهرفهیی خانې کو ژ هژمارهکا پروتیین جوداجودا پیکدهیت و هندهک تایهتدهندی یین جودا ددهته هه شانیهیهکی.

### کریارا میتابولیزمی Metabolism

ب گشتی دوو ژیده رین گرنگ ژلایی هه خانهیهکی فه دهینه ب کارئینان بو دروستکرنا گهردین نهندامی، نهوژی نهفهنه

۱. گهردین نهندامی یین ئالوز وهکی شهکر و ترشین نه مینی.
۲. ئاویتیهیین نیک کاربون، وهکی گازا دوهم ئوکسیدا کاربونی و گازا میسان.

نهو خانهیین کاربونی ب کار دئین وهک ژیده ری ئیکانه و سهههکی، دیبژنی زیندهوه رین خوژی **Autotroph** لی خانهیین پیتقی ب ئاویتیهیین نهندامی یین ئالوز هه بیت دیبژنی خونهژی **Heterotroph**. ههروهسا نهو خانهیین شیانین وهرگرتنا تیشکا روناها روژی هه دیبژنی خوژی روناھی **Phototroph** لی نهفین وزی ژ ماددین کیمیایی وهردگرن دیبژنی خوژی کیمیایی **Chemotroph**.

ل بیرا ته بیت

پروسیسا گلايکولایزس ژفی هاوکیشا کیمیایی پیکدهیت :



پروسیسا گلايکولایزس Glycolysis کو تیدا شه کرا جگه ری دهیته هه رسکرن، شه کرا گلوکوزی شهش کاربونی ب رهنگه کی نه هه وایی دهیته گهورین بو دوو گهردین ترشی پیروفیک یی سی کاربونی نهوژی ب ریکا زنجیره یه کا پینگافین ژیکفه کرنی و ب هاریکاریا نه نزمین دناؤ سایتوسولیدا. سایتوسول ژ به شی رو هن و شل یی سایتوپلازمی پیکدهیته. دو گهردین ATP ل دهسپیکا هه ر کرایه کا هه رسکرنا گلايکوجینی دهیته مهزاختن، لی ل دویقدا چوار گهر د قوناغا فوسفور کرنی دا ل سهر ناستی ماددین کارلیکی دهیته دروستکرن. ژ بهر فی چهندی بو هه ر گهرده کا گلوکوزی به ره مه کی پاقر یی دو گهردین ATP به ره مه دهیته، زیده باری داشکاندنا دوو گهردین NAD ل دهمی وهرگرنا دو نه لیکترونان.

ههروه سا دبیت پروسیسا گهنیونی Fermentation و هه ناسه دانی ل دویف فی کریاری بهین ( بهری خو بده وینی ۱، ۳). گهنین پروسیسه که دناؤ سایتوسولی دا رویددهت و پشت بهستی ناکه ته سهر نوکسجینی به لکو هنده ک گهردین نه ندایمی وه ک وهرگرین نه لیکترونی بین دوماهی ب کار دئینیت، گهنین دوباره گهردا NAD یا پیدفی بو پروسیسا گلايکولایزسی دروستدکته و د نه نجام دا ترشی پیروفیک دهیته مهزاختن و هنده ک گهردین وه کی گازا دوهم نوکسیدا کاربونی و هایدروجن و ترشین لاکتیک، فورمیک، نه سیٹیک، سه کسینیک، بیوتاریک و پروپایونیک به ره مه دئینیت، زیده باری نیسانول، بیوتانول و پروپانولی. به ره مه می دوماهی پشت بهستی دکته ته سهر جور یی زینده وه ری، لی چ ATP بین زیده ناهینه دروستکرن دماوی پروسیسا گهنینی دا.

#### تیبینی

گله ک به ره مه مین پاشه روک بین پروسیسا گهنینی به ره مه مین بازرگانی بین گرانبه هانه

هه ناسه دان پیکدهیته ژ کریارا نوکساندن و دروستکرنا گهردین پری وزه وه کی ATP نهوژی ب ریکا بوراندنا دوو نه لیکترونان ( زیده باری نیونین هایدروجنی و پروتونان ) دناؤ سیسته مه کی فه گوهاستنا نه لیکتروناندا و به خشاندنا وان بو وهرگره کی نه لیکترونان یی

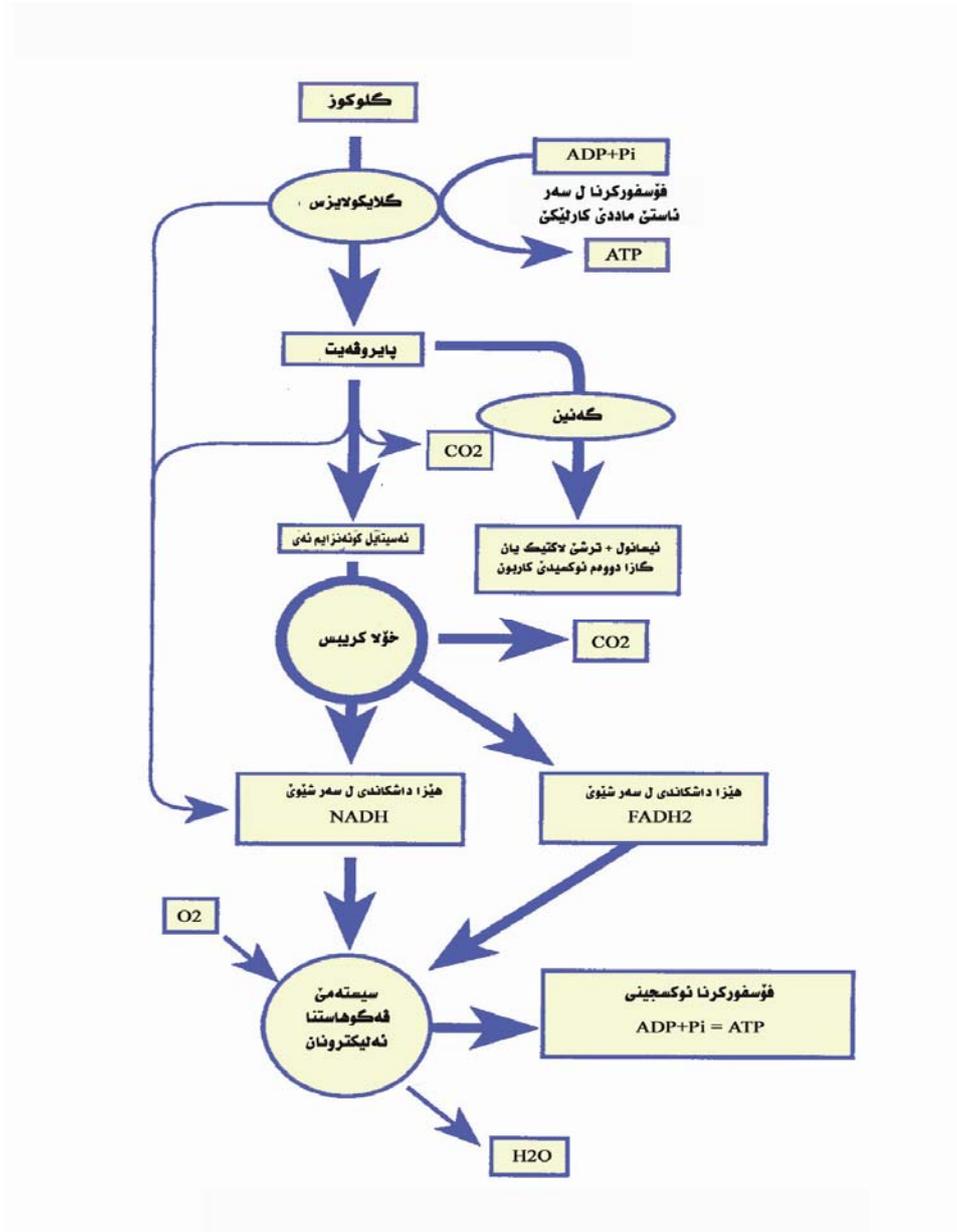
ئەندامى، ئەگەر وەرگرى دوماھىيى ئوكسىجىن بىت ئەف پروسىسە دى ھىتە ئافكرن ھەناسەدانا ھەوايى **Aerobic Respiration** لى ھەناسەدانا نەھەوايى پەيدادىت دەمى وەرگرى ئەلىكترونان يى دوماھىيى گەردە كا نەئەندامى بىت ھەكى كېرىت و نىتراتى .

ل دويىف رىكا وەرگرنا ئوكسىجىنى دا زىندەوەر ژىك دەيتە جوداكرن، ھندەك ژ وان نەھەوايى يىن نەچار كرىنە **Strict Anaerobic** ئانكو ئەگەر ئوكسىجىن ھەبىت نەشىن بژىن، ھندەك ژى ھەلبىزاتى يىن ھەوايى نە **Faculative aerobic** ئانكو دشىن دناف ژىنگەھىن ھەوايى و نەھەوايى دا بژىن، جورەكى دى دىبژنى ھەوايى يىن نەچار كرى **Obligate aerobic** ئانكو دقۇت ئوكسىجىن ھەبىت ھەتا كو بشىن ژيانا خو برىقە بىەن.

ترشى پاپروفىك يى دناف سايتوسولى دا ئەوى كو ژ پروسىسا گلايكولازىس بەرھەمھاتى، دىت بەرھەف مایتوكوندرىايى قە بچىت، ئەگەر ئوكسىجىن ل وړى ھەبىت دى ژلايى ئەنزىمان قە ھىتە گھورىن بو پىكھاتى ئەسیتايل كوئەنزىم ئەى **Acetyl CoA** و گازا دوهم ئوكسىدا كاربونى. دناف ماددى نافەندى يى مایتوكوندرىايى دا يان سايتوسولى نافك دەست پىكى يىن ھەوايى ھەردوو ئەسیتايل **CoA** دى چنە دناف دەستەكى گروفرىي كارلىكىن ئەنزىمى كو دەيتە نىاسىن ب خو لا كرىس **Krebs Cycle**. يان ژى خو لا ترشى سى كاربو كسىلى **TCA** يان ژى خو لا ترشى سىتريك ( بەرى خو بدە وىنى ۱,۳).

ل دەمى ئوكساندانا ماددى كارلىكى **Substrate** ھەردوو ھەلگرىن ئەلىكترونان **NAD** و **FADH** دەيتە داشكاندن بو **NADH** و **FADH2**. خو لە كا تەمام يا كرىسى سى گەردىن **NADH** و دو كەردىن گازا دوهم ئوكسىدا كاربونى و گەردە كا **FADH2** و گەردە كا گوانوسىنى سى فوسفاتى **GTP** بەرھەم دىنىت. ئەلىكترون و ئايونىن ھایدروچىنى دەيتە قە گۇھاستن بو سىستەمى قە گۇھاستنا ئەلىكترونان دناف كرىستائىن مایتوكوندرىايى يان پەردا پلازمى يا نافك دەستپىكىان، ئەف سىستەمە ژ زنجىرە كا پروتىنان پىكدهىت كول دەستپىكى ھەك وەرگرىن ئەلىكترونان كاردكەن و پاشى خو بەخش دكەن بو پىكھاتى ل دويقدا دناف وى زنجىرى دا، ئەف زنجىرا جوت كرىارىن ئوكساندن و ژىكقە كرى

دېنە ئەگەرىڭ قەگھاسىنا دوماھىيە يا ئەلىكترىنان و ئايونىن ھایدروجىنان بۆ ئوكسىجىنى، ھەردىسان ئاۋزى وەك بەرھەمى دوماھىيە پەيدا دىت.



۱،۳ مېتاھولىزما زىندەۋەرىن كېمۇھىترىتروڧ

بزانه

ئوكساندنا تەمام يا گلوكوزى پىكدهيت ژ



هەروەسا **ATP** ژى ب سى ميكانيزمىن ژىك جودا دەيتە دروستكرن، دبيت ژ ئەدينوسىنى دو فوسفاتى **ADP** بهيتە دروستكرن ئەوژى ب رىكا فوسفوركرن ل سەر ئاستى ماددى كارلىكى يان ب فوسفوركرن ب ئوكسىجىنى، ل دەمى رىكا ئىكى ئەنزمەك دبيتە ئەگەرى ئەگەستنا گروپەكى فوسفاتى ژ گەردە كا ئەندامى يا فوسفوركرى بۆ **ADP** لى رىكا دوى پەيدادبيت دەمى گەرد بەيتە ئوكساندن و تېهنا بهيتە راکيشان ژ ئەليكترونان ب رىكا بوراندنا وان دناؤ زنجيره كا ئەگەستنا ئەليكترونان ل وى جەسى كو زۆربەيا وزى بەرەم هاتى ب كاردەيت بۆ رىقەبرنا فوسفوركرنا **ADP** و گەردىن **ATP** بەرەم دىنيت.

هەروەسا فوسفوركرن ب روناھى **Photophosphorylation** ژى گەردىن **ATP** دروستكەت لى تېهنى ژ روناھيا رۆژى وەردگريت ئەك ژ گەردىن ئەندامى.

### خۆزىدە كرن Reproduction

بارا پترىا خانەيان ب رىكىن نەتوڤى **Asexually** خۆزىدە كەن بى كو كەرەستەيى بۆماوھى لىك بهيتە گھورين يان ھندە كىن نوى بهيتە وەرگرتن، بە كترىا پترىا جاران ب رىكەكى زىدەدبيت دىڤرنى دو كەربون **binary fission**، دڤى رىكى دا بە كترىا گەشەدكەت و كەرەستەيى وى يى بۆماوھى دو جاران پتر لى دەيت، هەروەسا كروموسومين دو جاركىونى ژى ژىكفەدبن و سايتوپلازم ژى ل سەر دو خانەيىن نوى دابەش دبيت. بارا پتر خانەيىن لەشى **Somatic cell**، لەشى ناكل دروستيان يىن فرەخانە

پيكدئيت و ب ههمان كرابارا نه توفى زيده دبن دييژنى دابه شبوناه ناسايى **Mitosis**، ل ده مئى دابه شبوناه ناسايى خاناه گه شه دكهت و جينومئى خو دوجار كى لى دكهت و كروموسومئى دوجار كيبوى ژيگ دو بردكهت و ل ههر دوو جه مسهرين دژى ئيگ يين خانئى به لافه دبن، ل دويقداه سايتوپلازم ژى دابه ش دبيت بو دوو خانين وه كههڤ.

خولا دابه شبوناه خانين ناكل دروست ژ چوار قوناغان پيكدهيته ئه وژى ب فى رهنگئى (به رى خو بده ويئى ٤, ١):

خولا **S**، دفى خوئى دا **DNA** زيده دبيت بو دوجار كيبونا كروموسومان ئه وژى ب ريكا دروست كرنا كروماتيدئى وه كههڤ، ده مئى دنافه را خولا **S** و ده ستيپكا قوناغا دابه شبونئى **M-phase** فلاهى به يان ژى ده مئى گه شه كرنئى يه كو ده يته نياسين **G2-phase** ههروه سا فلاهى كه كا دى يان ده مه كئى دى يئى گه شه كرنئى هديه دييژنى **G1-phase** دكه فته دنافه را قوناغئى **S** و **M** بو تمام كرنا خوئى.

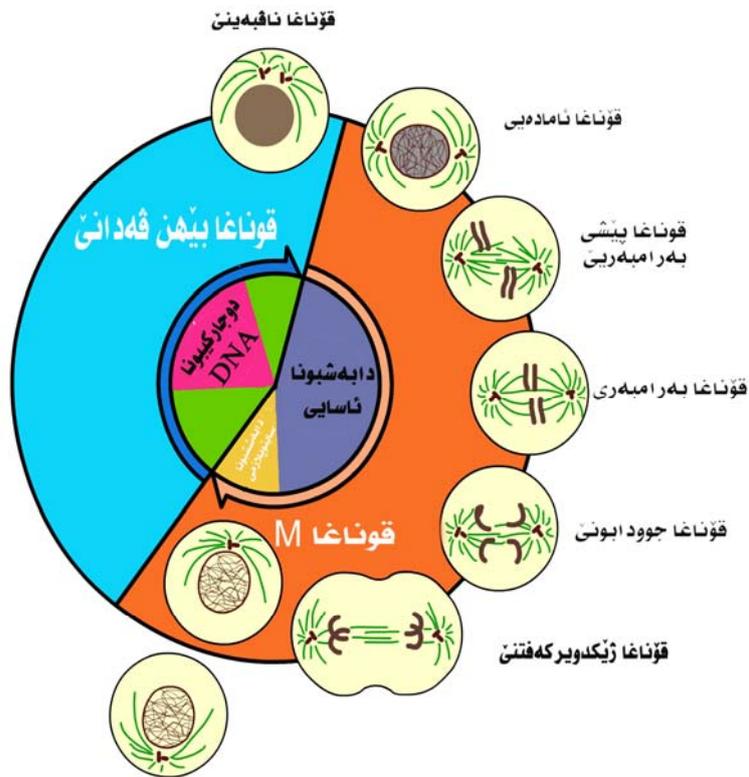
ههرديسان قوناغا دابه شبونئى ژى چوار قوناغئى دى يين نافنجى هه نه ( به رى خو بده ويئى ٥, ١) ب فى رهنگئى :

- قوناغا ناماده بونئى **Prophase**
- قوناغا به رامبه ريگ **Metaphase**
- قوناغا جودابونئى **Anaphase**
- قوناغا ژيكدوير كه فتنئى **Telophase**

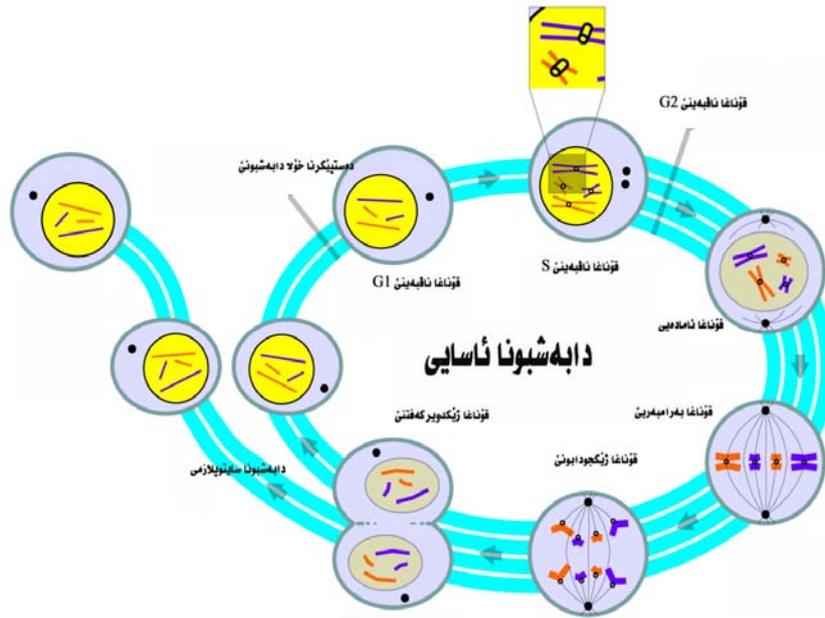
دماوى قوناغا خونا ماده كرنئى دا، ههر كروموسومه ك كورت و ستوير دبيت ب ريكا خو ل دور ئيكبادانئى بو چه ند جاره كان. به ردين ناكلئى نامين و ته شى يين مايكروتيوبان **Spindle** ژ جه مسهره كئى خانئى بو ئيكي دى دروست دبن.

ههروه سا دماوى قوناغا به رامبه ريئى دا كروموسوم دنافه سه نته رى ته شيان دا راست دبن، لئى ده مئى قوناغا جودابونئى دا دوو كروماتيدئى ههر كروموسومه كا دوجار كيبوى ده يته پالدان بو جه مسهرين دژى ئيگ ب كراباره كئى دييژنى پوليمه ريزه يشن **Polymerization** و

مايكروتوب زى دناؤ دوزگههين ته شيان دا خوب كروموسومان قه گريدهن، نهؤ كروماتيدا خويشك يا بهرى فيگافى، نوكه دييژنى كروموسوم، ههروهسا د دهى قوناغا زيكدوركهفتنى دا، دابهشونا سايتوپلازمى **Cytokinesis** بهرگه كى نوى يى ناككى دروستديت بو گرنا دهوره بهرين كروموسومان د هه رجه مسه ره كى خانى دا ، دهى دابهشون ب دوماهى دهيت دوو خانه يين نوى بهرهم دهين كو هه مان كروموسومى وه كه هؤ دناؤدا هه يه .



ويى ١,٤ خولا زيانا ناكين دروست



۱،۵ ۱،۵ دابەشبونىن ئاسايى ل دەۋ خانەيىن گىيانەۋەرى

خانېن لەشى يېن زۆربەيى گىيانەۋەر و روه كان ژ جورى جوت كومهلېن كروموسومى يە **Diploid** ئانكو دوو دەستېن كروموسومېن ۋە كەھەڭ ھەنە، ل دەمى دروستبونىن گەمىتان دا ياكو زايگوتى بەرھەم دئىنېت و زىندەۋەر ژى دروستدېت، دەستەكى كروموسومان ژ بابى و دەستەك ژ دەپكى دەپتە ۋەرگرتن.

پروسيىسا كېمە دابوشبونى **Meiosis** ژمارا كروموسومان ژ جوت كومهلېن كروموسومى دەپتە داشكاندن بو تاك كومهلېن كروموسومى دناۋ گەمىتېن خانېن توفى دا **Sex Cells** ژبەر ھندى ھەر ژ دەيكوبابان ب ژمارە كا ۋە كەھەڭ يا كروموسومان بەشدارىي دروستكرنا سوريلانكى دا دكەن.

رىكا زىندەبونى ل دەۋ پتريا نافك دروستىيىن فرەخانەيى زىندەبونى ب توفى يە **Sexual Reproduction**. ل دەمى قوتاغا يېگەھشتى ھندەك خانەيىن توفى تاييەتمەند دېن بو

ټه نجامدانا كيمه دابه شپونې و دهست ب دروستكرنا گه ميتين تاك كومه لا كروموسومي دكهن.  
كيمه دابه شپون دهپته بهرچا فكرن ب رهنگي دو خولين خانه يي يين تا راده يه كي هاتينه  
گهورين پشت بو پشتي ( بهري خو بده ويني ١,٦ ) .

### پيدفيه بزاني

**Meiosis I** دابه شپونه كا داشكاندنې يه كو تيدا ژمارا كروموسومان بو نيښا وان كيم  
دبيت، لي **Meiosis II** دابه شپونه كا يه كسانكرنې يه كو تيدا ژمارا كروموسومان  
بو هژمارا وان يا نورمال دزفرته فته

خوله كا نمونه يي يا كيمه دابه شپونې بتني جاره كي DNA يي دهسپيكي دو جاركې لي  
دهيت و دوو دابه شپونين سايتوپلازمي ب خو فته دگريت و د نه نجام دا چوار خانه يين تاك  
كومه لا كروموسومي بهرهم دثينيت كول سهر بنه مايي بو ماوه يي خو نيك ژ وان وه كي يا  
دي نينه. ههر دوو خو ل دهپته هيماكرن ب كيمه دابه شپونا نيكې Meiosis I  
وكيمه دابه شپونا دوي Meiosis II و ههر نيك ژ وان ژي چوار قوتاغين دابه شپوني هه نه.  
رويدانين سهره كي يين فان قوتاغا ههر وه كي وانه نه فثين ل دابه شپونا ناسايي دا رويددن.  
دماوي قوتاغا ناماده يي يا كيمه دابه شپونې دا، جوت كروموسومين هه فشيوه دچنه دناؤ  
پروسيسه كي دا دبيژني تيكنالاندن Synapsis. جوت كروموسومين تيكناليايي ژ چوار  
كروماتيدان پيكدهيي، ههر نيكې جهه ك يان پتر هه نه كو تيدا دو ژ وان كروماتيدان ل  
سايته كي هه فشيوه دهپنه برين و جاره كا دي دوباره خو ليكددن، دبيژنه فثي چهندي ل  
سهرابورين Crossing Over كو دبپته نه گهري زيده كرنا گهورينا بو ماوه يي. دماوي  
قوتاغا ناماده يي يا نيكې دا كروموسومين هه فشيوه ژي كفه دبن و دو خانه يين تاك كومه لا  
كروموسومي بهرهم دثينين ده مي خولا نيكې يا كيمه دابوشپونې ب دوماهي دهيت، لي  
دماوي قوتاغا ناماده يي يا دوي دا، كروماتيدين خويشك ژي كفه دبن ههروه كي ل ده مي قوتاغا  
ناماده يي يا دابه شپونا ناسايي دا. نه نجامي دوماهي يي ههر دوو خولين كيمه داشپونې چوار  
خانه يين جودا جودانه ژلاي كهرهستي بو ماوه يي فته .



## پرسیارین شیکار کری

پ ۱,۱ \ ژبلی DNA و پروتینین په یوه ندى ب کروموسومان فه هه، چ  
گهر دین مهزن دنافه را نافك دروست و دهسپیکیان دا دهه فېشکن ؟  
نافك دروست و نافك دهسپیکیان ههردوکان په رده کا پلازمی یا بهزی هه یه  
کو خانې ژ ژینگه ها دهرفه دپارټیزیت ، زیده باری فیّ چه ندى هه می خانه یان  
رایوسوم هه نه، پشکه کا رایوسومی ژ پروتینان و پشکه ك ژى ژ ترشه نافك  
رایوسومی RNA پیکدهیت و کارى وان بی سهره کی دروست کرنا پروتینانه.

پ ۱,۲ \ نایا ل سهر چ بناغه پیکهاتیی کلوروپلاستان و مایتو کوندریایی وه کی  
نیکه؟

کلوروپلاست و مایتو کوندریا ههردو ب په رده یه کا نافخوی و ب په رده یه کا  
دهره کی دهینه نخافتن، زیده باری نه گهرین زیده کرنا دهفه را ریکخستنا وان و هه ر  
نیکى کروموسومی خو بیّ گروفر و رایوسومین تاییه ت هه نه.

پ ۱,۳ \ بوچی H2S و NH3 نه شین بینه وهر گرین نه لیکترونان یین  
دوماهی ل ده می نه انجامدانا هه ناسه دانا نه هه وایی دا ؟  
H2S و NH3 نابنه وهر گرین نه لیکترونان یین دوماهی ل ده می  
هه ناسه دانا نه هه وایی دا ژ بهر کو بهری هینگی ب ته مامی هاتینه ژیکفه کرن و  
داشکاندن.

پ ۱,۴ | تو پیشینیا چ دکه‌ی رویدت نه‌گه‌ر نه‌ه‌وایی یین هلبژارتی بهینه  
فه‌گواسن بۆ ناؤ ژینگه‌هه‌کا هه‌وایی و پری گلوکوز ؟  
نه‌گه‌ر نوکسجین یی ناماده‌بیت بۆ هه‌ناسه‌دانا هه‌وایی، گه‌نین ب ره‌نگه‌کی  
بنه‌رتی دی راوه‌ستیت، هه‌روه‌سا له‌زاتیا مه‌زاختنا گلوکوزی ژی دی کیم بیت  
ژهر هندی له‌زاتیا به‌ره‌م ئینانا ترشی نه‌لکه‌ولی ژی دی کیم بیت، نه‌ؤ دیارده  
ده‌یته نیاسین ب کارتیکرنا پاسته‌ری Pasteur effect.

پ ۱,۵ | نه‌و چ تشن د کیمه‌دابه‌شبونى دا رویددهن لی د پروسیسا دابه‌شبونا  
ناسایی دا روینادهن؟  
تیکئالاندن، ل سه‌رابورین و ژیک دویرکه‌فتنا کروموسومین هه‌فشیه‌و د  
پروسیسا کیمه‌دابه‌شبونى دا رویددهن لی ل ده‌ؤ دابه‌شبونا ناسایی نه‌ؤ چه‌نده  
روینادهن.

## به شى دووى

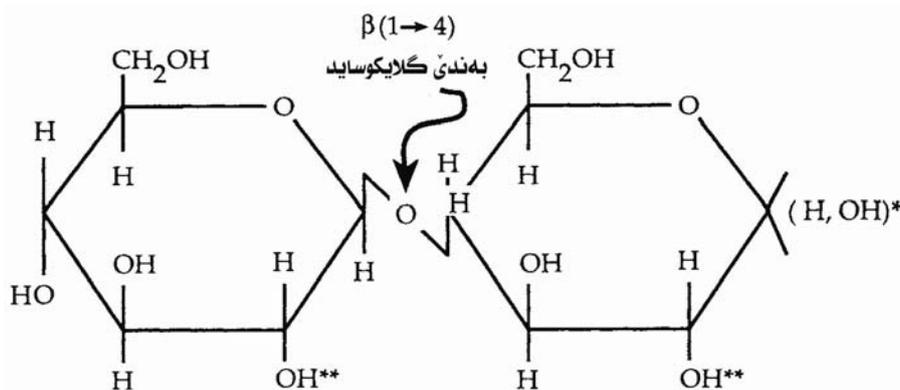
### گهردين زيندى Biomolecule

#### كاربوهايډرات Carbohydrates

كاربوهايډراتين ساده شيوگه كى كيميائى يى  $(CH_2O)_n$  هديه. ساده ترين كاربوهايډرات ژ شه كره كا تاك **Monosaccharide** پيكد هيت ، گلو كوز نيكه ژ شه كرين شهش كاربوني **Hexose** كو دهيتته ب كارئينان وهك ژيدهرى تيپهنى يى سهره كى ل دهؤ پتر يا خانه يين خوژى، ههروهسا رايوسوم و رايوسوما كيم نو كسجين جوره كه ژ شه كرين پينج كاربوني **Pentose** و كارى وان دروستكرنا ترشين نافكى يين DNA و RNA يه ل دهؤ خانى.

شه كرين ئوليگى **Oligosaccharides** زارافه كه دهيتته ب كارئينان بو پوليمه رين بچوك يين دناقبه را دوو تا شهش شه كرين تاكدا. ههروهسا سو كه روژ شه كره كا جوتته، ژ ههردو تاك شه كرين گلو كوز و لاکتوزى پيكد هيت. سو كه روژ نيكه ژ شه كرين سهره كى ئهفين دناقبه را خانه يين گيانه وه راندا دهيتته فه گوهاستن. لاکتوز ژى كو شه كرا ئيكانه يه دناؤ

شیری دا، ژ ھەردوو تاک شەکرین گلوکوز و گالەکتوزی پیکدھیت. زۆربەیا گەردین کاربوھایدراتی د سەرشتی دا ژ سەدەھا یە کەبەین شەکرێ پیکدھین و دھینە دەربەری ب زارافی فرەشەکر **Polysaccharide**. مۆنومەرین فرەشەکران ب شیوہیەکی ب ھیز ب ھاریکاریا بەندین گلایکوسایدی **glycosidic bond** پیکفە دھینە گریدان (بەری خو بەدە وینی ۱، ۲).



وینی ۱، ۲ گەردەکا سیلوبویس کو شەکرەکا دوانی یە ژ گەردین گلوکوزی پیکدھیت

کاربوھایدرات خزمەتی بو گەلەک فرمانین سەرەکی دناڤ سیستەمێ زیندی دا دکەت، شەکرین تاک و شەکرین ئولیگی ب سانەھی کاردکەن وەک ژیدەرین تێھنی یین گونجایی بو ب کارئینانی، نشا **Starch** و گلایکوجین **glycogen** کاردکەن وەک ژیدەرین تێھنی یین گەردین مەزن ل دەڤ روووەک و گیانەوهران. ھندەک کاربوھایدرات ب رولی بنیات نانێ رادبن وەک سیلیلوزی دناڤ خانەیین روووەکان و کایتینی دناڤ ھەستیکە پەیکەری گیانەوەرین ئاتروپودا **Arthropoda**. کاربوھایدراتین سەر ریی خانێ ھیدی ھیدی ئالۆز دبن و پاشی دگەل پروتینان تیکەل دبن بو دروستکرنا گلایکوپروتینان **glycoprotein** یان ژی دگەل ماددین بەزی تیکەل دبن بو دروستکرنا گلایکولیپدان **glycolipid** دناڤ پەردەیا پلازمیدا.

شيانين مهزن يين ههمه جوريا بنياتناني و تايه تمه نديوني و هل فان گهردان دکهت مفايه کي مهزن ههبيت وهک دهستيشانکه رين نياسينا خاني دناؤ خرفه بونين خانه يي دال ده مي پيکفه گريدانا خانه يه کي بو ئيکا دي

### تبيني

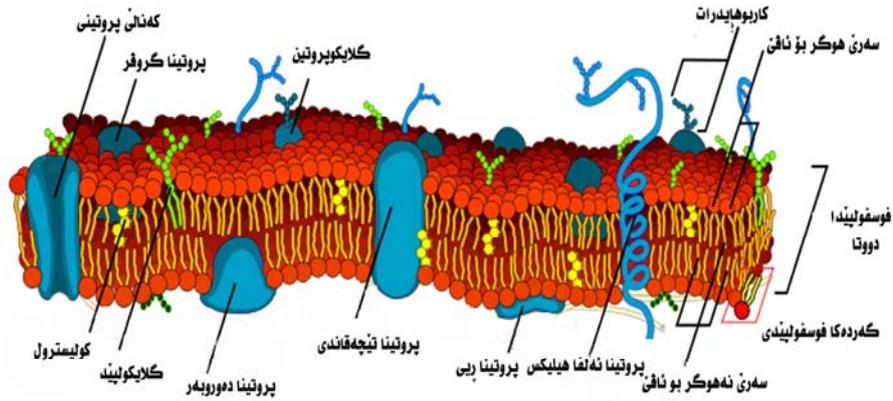
گلايکوجين پيکدهيت ژ پوليمه رين يه که يين پيکفه هاتينه گريدان ب پردين ئەلفا ( ۱ ← ۴ ) و زنجيره يين لقدار دروستدکته ب پردين ئەلفا ( ۱ ← ۶ )، لي نيشايي هژماره کا پردين ئەلفا ( ۱ ← ۶ ) هه نه کو هژمارا وان ژ يين گلايکوجيني کيمزه

## بهز lipids

چه وري يان بهز ژ گهردين نه جه مسهري **Non-polar** پيکدهيت ئانکو دناؤ ئافي دا ناحه ليين، لي دناؤ هندهک مادده يين جه مسهري يان نه جه مسهري يين لاوازا وه کي کلوروفورميدا دحه ليين. گرنگزين فرماني بهز بي رادبيت بو هه مي جورين خانه يان، ل ديف شيانين خو هندهک په رده يين وه کي بهر په ران دروستدکته. په رده يين پلازمي ل دهؤ ئافک دهستپيکي و ئافکين دروست، پيکها تيين دناؤ خاني ژ زينگه ها دهرفه جودا دکهن، ژ بهر قي چه ندي هاريکاريا گشت خانه يان دکته وهک يه که يين ژياني يين سه ره کي کاربکه ن. ههروه سا ئافکين دروست هندهک په ردين ئافخويي ژي هه نه وهک وان په ردين ل دورماندور ئافه نده پلازمه توران، ئافکي، مایتو کوندر يايي و کلوروپلاستان. هه رديسان بهزي هندهک فرمانين دي ژي يين گرنگ هه نه وهک عومبار کرنا تيها زيده .

ب گشتي سي جورين سه ره کي يين بهزي دناؤ په رده يين خاني دا هه نه، نه وزي فوسفولپيد **Phospholipids** و گلايکولپيد **Glycolipid** و ستيروئيد **Steroid**. هه ردو جورين ئيکي و دوي ب شپوه کي ژ دهؤ خو به شداري دکهن بو دروستکرنا ته خه کا دوقات يا بهزي **Lipid Bilayer** ( بهري خو بده وينی ۲, ۲ ). په رده يين خانه يي وهک پيکها تيه کي نيمچه روهن و دوو ره هه ندي ره فتاري دکهن، ههروه سا دبته نه گه ري

جيگير کرنا گهردين پروٽيني دناؤ پهردي ۱۵ و هاريڪاريا وي دکهت ب شيوه کي جيگير ب لقليت نه کو ب شيوه کي نازاد ٺلايي تشتين بهر به لاؤل دوروبهري لايين ويقه.



### وئي ۲,۲ بهز پهردهيه کا دوو قات ههيه

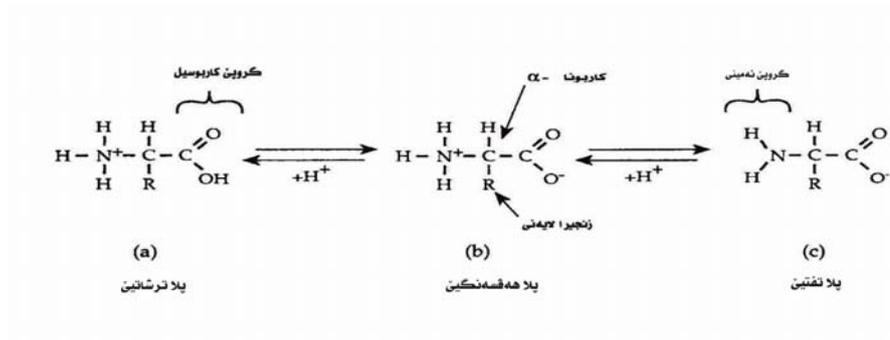
شلهمه نيا پهردهيئن ناقك دهستپيڪيان دهينه ريڪخستن ل دويف گهورينا هژمارا بهنديئن جوت بين دناؤدا، زنده باري دريٺاها زنجيره بين ترشين دوهني **Fatty Acid** بين گهردين بهزي نهئين پهردي پيڪديئن. ل دهؤ گيانه وهران برا کوليسترولي بهزي يي دناؤ ستيرولي دا دهينه هژمارتن ريڪخهري سهره کي يي شلهمه نيا پهردي. پهردا پلازمي فيلته ره کي هلبزراتي يه، کونٽولي ل سهر چونا ژور يا ماددين خوراكي و گهردين دي بين پيدفي بو پروسيپسين خاني دکهت. ههروه سا بهرهمين پاشهروك بين ٺ نهجمي ميتاپوليزما خاني بهرهم دهين ههر ب ريڪا في پهردي دهينه هافيتن بو ٺدهرفه.

ل دويف پيڪهاتنا وي، پهردي سيفهتا دناؤ اهوريني **Permeability** ب پلهيه کا نزم بو ٺايون و گهردين جهمسهري ههيه، ٺ بهر في چهندي دقيت گهرد دناؤ وان كه نالان را بورن بين ٺ نهجمي جيگير کرنا پروٽينان دناؤ پهردي دا دروست دبن. نه گهر ماددهيهك ل

دیف جوداھیا پھینا خو ھاتنوجونی بکھت (ژ جھہ کی پھیتی نزم بو جھہ کی پھیتی بلند) دقت تپن بھیتھ مہزاختن، دیژنہ فی کریاری فہ گواھاستنا چالاک **Active Transport**.

## پروتین Proteins

پروتین ژ زنجیرہ کا پیکھاتی ژ بیست ترشین ئەمینی یین جوداجودا پیکدھیت کوب شیوہ کی ب ہیز ب ھاریکاریا بہندین پیتایدی **Peptide Bonds** پیکفہ ھاتینہ گریدان. ھەمی جورین ترشین ئەمینی ھەمان پیکھاتی گشتیکرنی ھەیہ (ھەروہ کی ھاتینہ نیشان دان د وینی ۲،۳ دا). کاربونا ئەلفا سەنتھری ھەمی ترشین ئەمینی یہ. بو لایسی چہ بی گروپہ کی ئەمینی بی بنہرہت NH<sub>3</sub> ھەیہ دەمی دەیتھ ئایونکون، بو لایسی راستی یی کاربونا ئەلفا گروپہ کی ترشی کاربوکسیلی -COO ھەیہ، گہر دپلہ کا ھیدروجینی ژی بہندی سی بو گروپا ئەلفا دروستدکھت لی چوارہم بہند دەیتھ گریدان دگہل گروپی زنجیرہ یا لایہنی R. ترشین ئەمینی ل سہر بنہمایئ سروشتی گروپی زنجیرا لایہنی دەیتھ فاقارتن، ھەر بیست ترشین ئەمینی یین دەیتھ ب کارئینان بو دروستکونا پروتینان ب ھەرسی پیتین دەستپکی یین نافی وان دەیتھ ھیماکرن یان ژی کورکونا پیتھ کا تاک ھەروہ کی ھاتینہ نیشانان دخشتی ۱، ۲، ۳ دا.



وینی ۲،۳ ترشین ئەمینی دپلہ یین pH جورا وجور دا

جور	ترشئ نه مینی	پیشگر	
ترشئین نه جه مسه ری، ونه لیفاتیکی	گالیسین	Gly	G
	نه لائین	Ala	A
	فالین	Val	V
	لیوسین	Leu	L
	نایزولئوسین	Ile	I
ترشئین جه مسه ری و نه لیفاتیکی	سیرین	Ser	S
	زرئونین	Thr	T
	نه سپاراجین	Asn	N
	گلوتامین	Gln	Q
ترشئین نه روماتی	فهنیل نه لائین	Phe	F
	تایروسین	Tyr	Y
	تریپتوفان	Trp	W
ترشئین گوگرد د پیکهاتنا وان دا	سسئین	Cys	C
	مه زیونین	Met	M
ترشئ دگه ل گروپئ نه مینی یئ نافنجی	پرولین	Pro	P
ترشئین سیفه ت ترش	نه سپارتهیت	Asp	D
	گلوتامهیت	Glu	E
ترشئین نه مینی یئین سیفه ت تفت	لایسین	Lys	K
	نارگنین	Arg	R
	هستدین	His	H

خشتئ ۲،۱ ترشئین نه مینی لسه ر بنه مایی پیکهاتنا کیمیایی هاتینه دانان دناؤ گروپان دا

به ندین پیتایدی ئەوین ترشین ئەمینی پیکه گریدهن ب شیوه کی ئەنزیمی هاتینه دروستکرن ژ کریارا هسککرنی **Dehydration Synthesis**. گهر دبله کا ئوکسجینی ژ گروپی کاربوکسیلی بی ترشی ئەمینی بی ئیکی دهیته لادان دگهل لادانا دوو هایدروجینان ژ گروپی ئەمینی بی ترشی ئەمینی بی دوی (بهری خو بده وئیی ۴, ۲). ئەه کرپاره دیاردا جه مسهری **Polarity** ب زنجیره یین پیتایدی دبه خشیت. ده می دوماهیا لایه کی پروتینی گروپه کی ئەمینی بی نازاد هه بیت، دوماهیا دی دی گروپه کی کاربوکسیلی بی نازاد هه بیت. پیتایدین ئولیگی ژ زنجیره یه کا کیمتر ژ دهه ترشین ئەمینی ژ لایه درێزایی شه پیکدهیت. زارافی پولیپیتاید **Polypeptide** دهیته ب کارئینان بو زنجیره یین درێزتر یین ترشین ئەمینی، لی ب گشتی زنجیره یین مه زنت ژ ۵۰۰۰ دالتونان دهیته نافکرن ب پروتین. هندهک پروتین بتنی ژ زنجیره کا پولیپیتایدی پیکدهیت، دقان باراندا زنجیره یین پولیپیتایدی دی وه کی پروتینن کارا بن، لی بارین دی دا پروتینه کا چالاک دییت ژ دوو زنجیره یین پولیپیتایدان یان پتر پیکهیت.

### دقیق بزانی

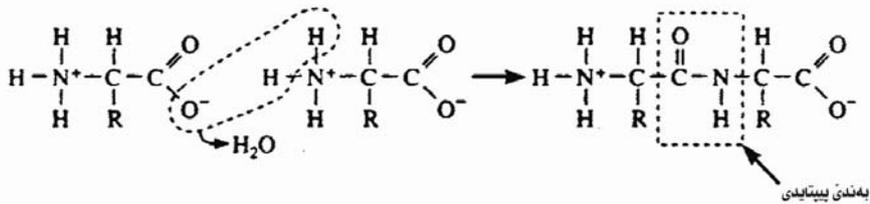
هەر پولیپیتایدە کا نافنجی نێزیکی ۳۰۰ بەرمایکان Residues هه نه

پولیپیتاید دشین بهینه ژیک جودا کرن ل دیف ژماره و جوری وان ترشین ئەمینی یین تاک یین کو ژی دروستبووین، پیکهاتی دوماهی دهیته شروقه کرن ل سهر چوار ئاستین زیده بوونا ئالوزی:

پیکهاتی دهستیکی **Primary Structure** یی پروتینه کا کارکهر پیکدهیت ژ ریژه بنده کا راست و درێز یا ترشین ئەمینی دناؤه هه ئیک ژ زنجیره یین پولیپیتایدی یین وی، لی پیکهاتی نافنجی **Secondary Structure** ژ دوو شیوین سه ره کی پیکدهیت ئەوژی بقی رهنگی  $\alpha\_helix$  و  $\beta\_plated\ sheet$

شیوی ئیکی دروستدیت ده می کاربونیل  $C=O$  یی برهخ بهنده کی پیتایدیقه دگهل گروپه کی ئەمینی  $NH_3$  دهیته گریدان ب هاریکاریا بهنده کی هایدروجینی و بهنده کی

پېپتايدى دناؤ ترشه كى ئه مېنى دا، و نېزىكى چوار بهرمايكان ژلايى دريژاھيا زنجيره يى فه لسهر ئىك كومدكەت دكەت. لى شىوي دوى پەيدا دىت دەمى بەندى ھایدرو جىنى دناؤبەرا ترشېن ئەمىنى ل سەر شرىتېن پولىپېپتايدى يىن ب رەخ ئىكفە دروست دىت. دىت زنجيره يا پولىپېپتايدى خو بەرەؤ پاشفە بادەت و دئەنجام دا ھندەك بەندىن ناخو يى يىن لاواز وەكى بەندىن ھایدرو جىنى و بەندىن ئايونى پىكېنىت. ھەروەسا بەندىن كوئالېنت Covalent و بەندىن دوو فوسفاتى يىن ب ھىزتر دېنە ئەگەرى پەيدا كرنا پىكھاتى سىيانى Tertiary Structure يى پروتىنان بو ناؤ پاترنىن بادايى يىن تايەت و ئالوز. ئەؤ بەندە ژ زنجيره يىن لايەنى يىن ھزمارە كا بەرمايكن ترشېن ئەمىنى يىن جواو جور پەيدا دىن. ھەروەسا ئەگەر دوو زنجيره يىن پولىپېپتايدى يان پتر ب شىوہ كى ژ دەفخو دگەل ئىك بەشدار بوون دى پىكھاتى چوارىنەى. Quaternary Structure. پىكېنىن.



وتى ۴, ۲ كرىارا ژىكېشانا ئافى يا دوو پېپتايدان ب ھارىكاريا بەندىن پېپتايدى

پروتىن ب گەلەك رۆلېن ئەزىمى و بنىات نانى دناؤ سىستەمىن زىندى دا رادىت، بو نمونە پروتىن پىكھاتى سەرەكى يى رايبوسومانە، ھەروەسا دىت وەك ھورمون كاربكەت كو ھىمايى دكەنە دناؤبەرا جورېن ھەفجودا يىن خانەيان، ھەروەسا دىت ھارىكاريا ئەندامىن دناؤ خانى دا يان ژى ھاتنوچونا خانى ب خو بكەت.

## ترشپن ناڤڪي Nucleic Acids

ترشپن ناڤڪي ب دوو فورمان دياردين ، ناڤڪه ترشپي رايوسومي يي ڪيم ٽوڪسجين DNA و ناڤڪه ترشپي رايوسومي RNA. ٺهڻ هردوو ترشه ڙ هڙماره ڪا نيمچه يه ڪه يين پوليمهري يين راست و نه لقدار پيڪدهين دييڙني نيوكليوتايد Sucleotides. ترشپي DNA دناڻ ناڤڪين خانه يين ناڤڪ دروستدا و سائوپلازمي ناڤڪ دهسپيڪيان دهپته ديتن و وه ڪ گهردين بوماوهي ڪاردڪهت. گهردين RNA ڙي دهپته دروستڪرن لهر قاليين DNA و به شداري د پروسيپين دروستڪرنا پروتينان دناڻ سائوپلازميدا ڪهن.

هر نيوكليوتايد هڪ ڙ سي پارچه يين سره ڪي پيڪدهيت بڻي شيوهي

۱. شه ڪره ڪا پينج ڪاربوني

تفتي ڪي پيڪهاتي ڙ نايٽروجينه ڪي بازنه يي

۲. گروپه ڪي فوسفاتي يي بارگه نيگهتيف ڪو خاسله تا خو يا ترشي ددهته پوليمهري

(بهري خو بده ويني ۲, ۵).

تفتي نايٽروجيني يي هر نيوكليوتايد هڪي ب هيڙ دگهل شه ڪري هاتيه گريڊان ٺه وڙي ب هاريڪاريا بهندي گلايڪوسايد. ديسان گروپي فوسفاتي ڙي ب ههما شيوي ب هيڙ هاتيه گريڊان دگهل شه ڪري .

شه ڪرا  $\beta$ -D-ribose ل دهڻ مونومهرين نيوكليوتايدين رايوسومي يين RNA دهپته ديتن. شه ڪرا پينج ڪاربوني دناڻ مونومهرين نيوكليوتايدين رايوسومي يين ڪيم ٽوڪسجين DNA دا ب هندي دهپته جوداڪرن ڪو ٽوڪسجينه ڪ د ڪاربوني ڙماره دوو دا نينه ڙهر هندي دهپته ناڤڪرن 2-deoxy- $\beta$ -D-ribose

تفتين ٺهندي ڙي دهپته دابه شڪرن ب دوو جورين سره ڪي: پايريميڊين ٽاڪ بازنه ي و پيورينين جوت بازنه ي. پيورين تفتين ٺهدين A و گوانين G ب خوڻه دگريت، ٽي پايريميڊين تفتين سائونين C و سامين T و يوراسيل U ب خوڻه دگريت. تفتي سامين ل دهڻ گهردين DNA دهپته ديتن ٽي يوراسيل دناڻ گهردين RNA بتي دا دهپته ديتن.

ناڻ هر شرپته ڪا فره نيوكليوتايد يين DNA و RNA ، نيوكليوتايدين ب ره خ ٽيڪفه دگهل ٽيڪ ب به ندين جوت ٺهسته رين فوسفاتي Phospho Diester Bond

د ناقبهرا دو ماھیا ۳' کاربونی یا نیوکلوتایدہ کی دگھل دو ماھیا ۵' کاربونی یا نیوکلوتایدہ کا ب رہ خفہ دھینہ گریڈان.

تفتین نیوکلوتایدان ژدہ ژ خو بہ ندین هایدروجینی ب شیوازه کی گھلہک تایہت دروستدکن، ب شیوہ کی تایہت ئەدین دوو بہ ندین هایدروجینی دگھل سایینی دناؤ شریته کا DNA یا تہمامکھردا دروستدکھت، ہر وہ سال سہر ہمان شیواز دشیٹ دوو بہ ندین یوراسیلی دناقہرا هایریدایزی DNA-RNA دا دروستبکھت، ہر وہ سال دناؤ کارلیکین دناقہرا RNA-RNA ب خو دا ژی گوانین سی بہ ندین هایدروجینی دگھل سایتوسینی دروستدکھت. DNA یی ب شیوہ کی یہ کسان دیاردیت دناؤ شریته کا جوتدا (بہری خو بدہ وینی ۶, ۲) دگھل زنجیرہ یین تہمامکھر دی ل دور خو زقرن ل سہر شیوی پیسٹرکان، لی گھردین RNA دھینہ دروستکرن ژ قالبین DNA وک شریٹین تاک. دیست ئەؤ شریٹین تاک ژی بہرہؤ پشتفہ لدورماندوری خو بزقرن و بادہن و جوت تفتین تہمامکھر دروستبکھت بو پھیدا کرنا پیکھاتیہ کی نافنجی یی ٹیک لا و ہهفسہنگ.

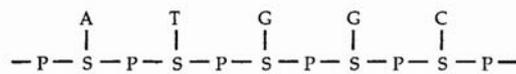
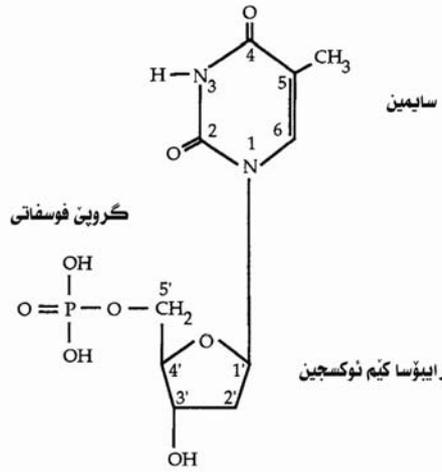
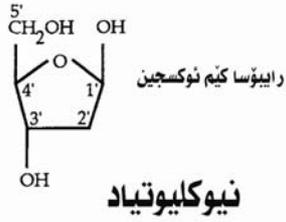
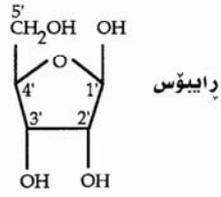
ہر دوو شریٹین تہمامکھر یین جوت شریٹین DNA بہرہؤ ناراستہ یین ہدفڈرفہ دریژ دبن لہورا دبیزنی دژہ بہرامبہر Antiparallel. ئە گھر زنجیرہک ژ دو ماھیا ۵' یا فوسفاتی بہیتہ خواندن، زنجیرہ یا دی ژلایی دو ماھیا ۳' یا هایدروکسیلی فہ دی ہیتہ خواندن. جوت شریٹ دی بو ہر دہہ تفتان جارہ کی لدور خو زقرینہ کی دروستکھن (نیزیکی سی تا چوار نانومہ تران). تفتین جوت بووی د ناقہ راستا گھردی دا دھینہ کومکرن و لسہر ٹیک دانان کو دی ناقہ روکھ کا نہوگر بو نافی Hydrophobic پھیدا کھت و فرہیہ کی دناقہرا ہر دوو شریٹان دا ب دریژاھیا ۲ نانومہ تران دی دروست کھت.

ل بیرا تہ بیت

گھردین RNA تفتین یوراسیل ہنہ، لی ل شوینا وی دناؤ گھردین DNA دا

تفتین سایین ہنہ

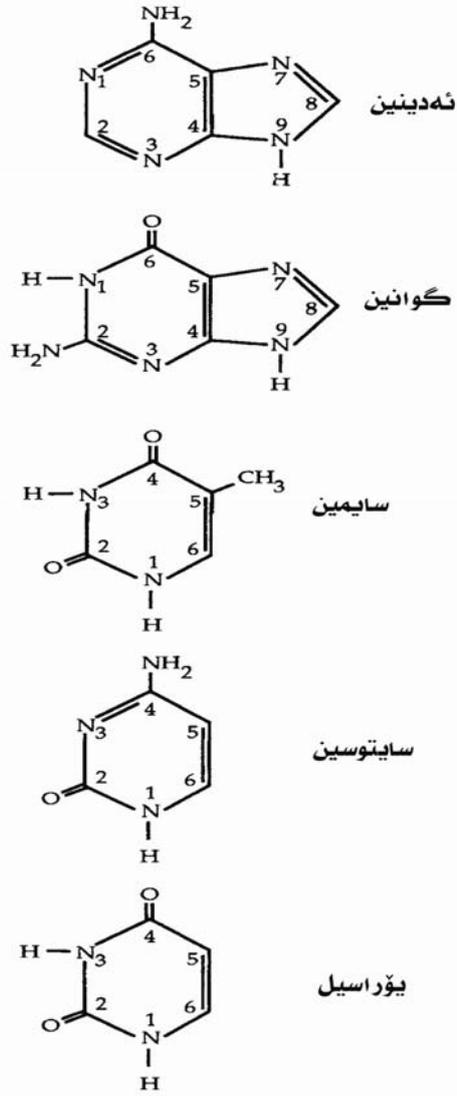
## شہکر



## شریتہ کا ترشی نافکی

وین 2-5 : بیگھاتی بین بنیاتی بین ترشین نافکی

## تصنيف



## ٲيورين

## ٲيرٲيميڊين

وٲٲى ٲ،٥ ٲيڪهٲهٲين بنيٲتانا ترشٲين نافي

## تیبینی

ژبہر کو تفتی A بہر دہوام دگہل تفتی T جوت دبیت و تفتی G دگہل ی C جوت دبیت. ریڑہیا دناقبہرا پیورین بؤ پاپیریمیدینی دناؤ DNA ی جوت شریتمدا ہمی گافان ہندی ٹیک

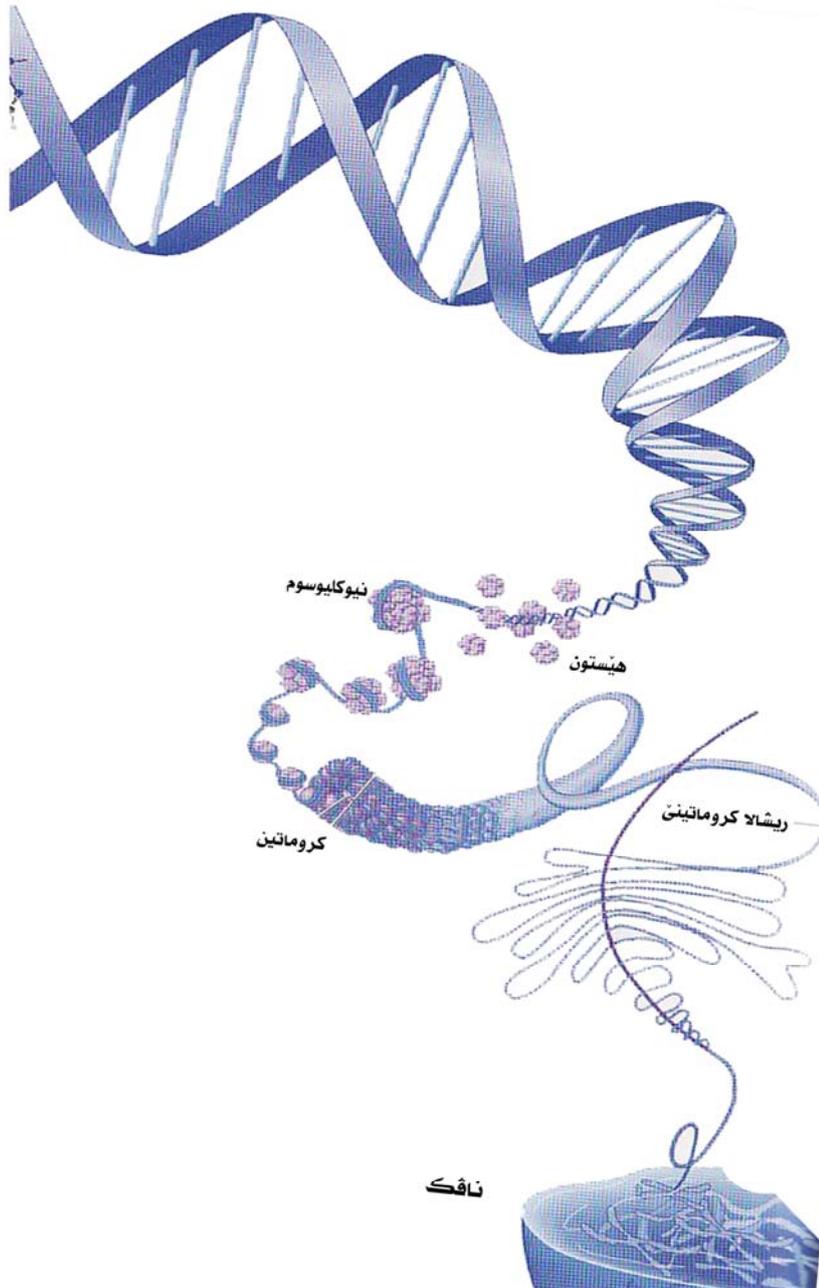
ب گشتی سی جوریں RNA ہنہ نہوژی ل دیف کاری نہو نہنجام ددن بقی رہنگی :

Transfer RNA ( tRNA) RNA - ۱ ی فہ گوہیزہر

Messenger RNA (mRNA) RNA - ۲ ی پامنیہر

Ribosomal RNA ( rRNA) RNA - ۳ ی رایوسومی

tRNA ژ ہر دوو جوریں دی بچو کترہ (ب دریڑاھیا ۷۵ تا ۸۰ نیو کلیوتایدان) و بؤ جھدانانا ہر ترشہ کی نہمینی ل سہر رایوسومی کار دکت ژ بؤ کریارا پہلہر کرنا زنجیرہ یین پولیپیتایدی. زیدہ باری تفتین A، C، G، U. ہندہک تفتین نہناسایی ہنہ کودی بؤماوہی یی کو ریڑبہندیں ترشی نہمینی ل دہؤ پروتینسان تاییہ تمہند دکت دناؤ ریڑبہندہ کا DNA دا بہرقہرار دبیت، ہر و ہسا بؤ ریڑبہندیں رایونیو کلیوتایدین تہمامکہر یین mRNA دہیتہ کوپیکرن، ژبہر فی چہندی دریڑاھی و پیکھاتنا فی جوری تا رادہیہ کی مہزن دی یا جودا بیت. rRNA پیکھاتیین بنہرہتی یین رایوسومانہ، سی پولین rRNA ل دہؤ بہ کتریایی ہنہ لی چوار پول ل دہؤ نافکیں دروست ہنہ .



ویدی ۲,۶ دیاگرامی جوت شریتا DNA

## پرسیارین شروفه کری

پ ۲,۱ \ پیکهاتیین سهره کی یین نیشایی چنه و چهوا دهیته ههرسکرن ؟  
نیشا پیکدهیت ژیه که یین گلوکوزی یین پولیمهرین وان وه کی نیک و ب  
پرین نهلغا (۱ ← ۴) و پرین نهلغا (۱ ← ۶) پیکغه دهیته گریدان. دماوی  
ههرسکرنی دا ژلایی نهنزیمین تفی Saliva و نهنزیمی نهمیله یزی پهنکریاسی  
Pancreatic Amylase دهیته شروفه کرن بو گهردین گلوکوز و  
مالتوزی ، ههردیسان مالتوزی ژ دوو گهردین گلوکوزی پیکدهیت کو ب پرا  
نهلغا (۱ ← ۴) پیکغه دهیته گریدان لی ژلایی نهنزیمی مالتیزه Maltase  
دهیته ژیکغه کرن بو دوو گهردین گلوکوزی .

پ ۲,۲ \ نهری تو پیشینی دکهی ترشین نهمینی یین تایهت جهه کی پهسه ندری  
دناؤ پروتینه کی دا هه بیت؟

زنجیره یین ئایونگری ل دهؤ هندهک ترشین نهمینی ب سانه هی کارلیکی دگهل  
نافی دکهن ژبه رکو هوگرین نافی نه Hydrophilic، لی ترشین نهمینی یین  
نه هوگر بو نافی ژ زنجیره یین نه ئایونگری پیکدهین کو دهیته ناگه هدار کرن  
کارلیکی دگهل نافی نه کهن . ژبه رقی چهندی دهمی زنجیره یه کا پولیپیتایدی خو  
ب شیوه کی سیانی بی باز نه بی لیک بادته ، ترشین نهمینی دگهل گروپین هوگر  
بو نافی به رهؤ زالبونی دچن بو لایی ژده ره یه بی گهردی ، لی پارچه یین نه هوگر بو  
نافی دناؤ زنجیری دا به رهؤ زالبونی دچن بو لایه نی نافخوبی بی گهردی

پ ۲،۳ \ چهوا گهر دین RNA ل سهر بنیاتی پیکهاتی ژ گهر دین DNA دهینه  
جودا کرن؟

RNA ژ ترشی یوراسیل پیکدهین نهك سایمین، دیسان رایوسوم ل شوینا  
رایوسومی کیم ئوکسجین ههیه ههروهك شه کرین پینجهمی Pentose ، دیسان  
ههمی گاڤا د تاك شریتن. بهروفاژی DNA ههمی گاڤان د جوت شریتن و ترشی  
سایمین و رایوسومین کیم ئوکسجین ههیه .

## بەشىسىسى

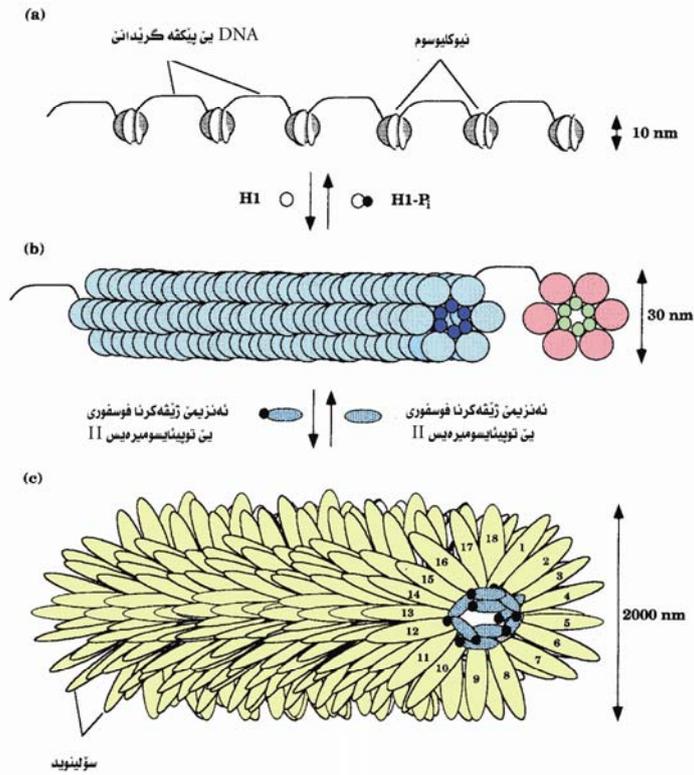
# كروموسوم Chromosomes

### پىكھاتنا كروموسومان

ھەمى جىنىن سەرەكى يىن بەكتىيىسى لىسەر كروموسومە كا جوت شىرىتا DNA يا گروفر و تاك دەينە دىتن، ئەڭ كروموسومە دىكەقىتە جەيى ناككى دناۋ سايىتوپلازمى دا. زانستىل وى باوهرى يە كو كروموسوما بەكتىيىسى يا گرىدايە ب پەردا پلازمىقە و نىزىكى ۱,۰۰۰ تا ۵,۰۰۰ پروتىنان تايىبەتمەند دىكەت. ھەردىسان گەلەك يا چىرە و ژ DNA و پروتىنان پىكدهيت، زىدەبارى پلازمىدەكى يان پىت. پلازمىد ژ پارچە كا بچوك و گروفر يا كروموسومى دەرەكى يى DNA پىكدهيت كو دىشيت ۲۰ تا ۱۰۰ پروتىنان دروست بىكەت.

جىنىن ناكك دەستىپىكىان لىسەر ھىمارە كا كروموسومىن درىژ و زراف دەينە بەلاڭكرن كو ژ لايى قەبارە و ھىمارىقە دتايىبەتن. كروموسومىن ناككىن دروست ب رىكا پاكىتكىرنا DNA دەينە چىركىن بۆ ھندەك پلەين جودا (بەرى خوە بدە وىنى ۱, ۳). نىوكلىوسوم

**Nucleosome** ژ پړپنه کا **DNA** یا کو دوو جاران ل دور پروتینه کی د هیتسه بادان پیکدهیت دبیژنی هیستون **Histones** (هردوو ژ **H2b.H2a** ، **H3** ، **H4** ) . ب رهنگه کی نیژیکه **DNA** ب دریژیا 200bp ل دورماندوری تنه کی گروفر د هیتسه بریندارکون یی کو ژلای هیستونافه دروستدیت. و نیژیکه 50bp ژ **DNA** ب نیوکلوسومانقه دهیتسه گریدان. ریکهفتین زیده تر دیت بهینه تمامکرن ب ریکا نیگرتنا هیستونی **H1** کو پشته فانی نیوکلوسومان دکهت بو به شداریکرنی بو نواف بازنده کا شهش نیوکلوسومی و نه ف بازنه ژی بو نواف نیکا دی یا شیوه لوله یی دبیژنی سولینوید **Solenoid** به شداردیت.



وینی ۱، ۳ پیکهاتنا کرؤ موسومی نا فکین دروست

فوسفور کرنا هیستونی  $H_1$  دبیته ئەگەری ژیکفەبونا سولینویدی بۆ فۆرمەکی نیوکلئوسومی یی درێژ. سولینوید ئەو فۆرمە یی کو زۆربەیا DNA یی خانی ددەمی قوناغا بێهەنقەدانی یا دابەشبوونی دا ل سەر رەنگی وی دیار دبیت. هەر چاوابیت، پاکتیکرن دشییت ل دویدا ب ریکا ئیکگرتنا پروتینین تاییەت بۆ سولینویدی دروستبیت و هاندانا وی دکەت بۆ پشتقە خو پالدهت و ژ بنکی نافەندی یی پروتینان کو دبێژنی سکاڤۆلد Scaffold دویر کەڤیت.

پروسیسا ژیکیشانا فوسفوری یا ئەنزیمی Topoisomerase II و پروتینین ژیکفەبونا سکاڤۆلیدی، دبیته ئەگەری روهنبوونا کروموسومان و گهورینا وی بۆ فورمی سولینوید. ل دەڤ هەندەك خانەیین نافک دروست هەژدە گرێکین سولینویدان بیکهاتیەکی وەکی دیسکان دروستدکەت و کرۆموسوم چر دین وەکی سەدەها دیسکین بیکفە ل سەر ئیک کومبوی، ئەڤە ئەو شیوی زالە یی د دەمی دابەشبوونا نافکیدا دەیتە تیبینکرن.

دا بەراورد بکەین  
 هیڤینی ۴ کروموسوم هەنە و خانەیه کا مروڤی یا توڤی ۲۳ کروموسوم و خانەیه کا  
 لەشی ۴۶ کروموسوم هەنە  
 هەمی گافان هندی ئیک

هیتیروکروماتین Heterochromatin ژ DNA یی چرپوی بیکدەیین و ل سەر رەنگی سولینویدی دمینیت ددەمی خولا خانی دا، ب تنی ل دەمی دوو جار کیبونا DNA و دەمی پەیتا وی کیم دبیت نەبیت. زۆربەیا جینیین گریدایی ب کرۆماتینین جودا جوداڤە ناهینە دەبرین ژبەر رەوشا چرپونا DNA. بەروڤاژی کرۆماتینین دروست Euchromatin ناچرپن تا کول سەر رەنگی سولینویدی دیار دبیت یان ژ ی ل سەر رەنگی نیوکلئوسومە کا درێژبووی.

## ل بیرا ته بیت

کروماتینا دروست دشیته بهیته دهر برین دهمی ل سهر رنگی نیوکلوسومی بیت، لی نهشیته دهر برینی ژ خو بکته دهمی ل سهر رنگی سولینویدی بیت. ههمی گاغان هندی ئیک

سینترومیر **Centromere** دهفهره کا گلهک بهرتهنگ یا کروموسومی یه ل دهمی دابه شیونا ئاسایی یان کیمه دابه شیونی دا و ریشالین تهشی پیقه دهینه گریدان. ریژه نندین ئالوز یین **DNA** سینترومیران پیکدئینن. نه گهر نه س سینترومیره بکفته ناقره راسته کروموسومی، دیژنه وی کروموسومی میتاسه نتهر **Metacentric**. لی نه گهر بکفته نیژیکی سهره کی دیژنی تیلوسه نتهر **Teleocentric**. هردوو ملین کورت و دریز یین کروموسومی یا په یوهندی ب سینترومیر یقه هدی ب پیتین **P** و **Q** ل دویف ئیکدا دهینه نقیسان.

ته کنیکین بویا عکرنی یین تاییهت دیاردکن کو ههر کروموسومه کی شیوازه کی تاییهت یی جهین تاری و جهین روهن هه نه د بیژنی باند **Band**. کروموسومین وه کههه هه مان شیواژین باند کرنی هه نه. ئاویته تین پروتینی یین گریدایی دگهل دهفهره سینترومیری دهینه نیاسین ب کاینیتو کور **Kinetochores** کو مایکروتیوبین بهندکین تهشی پیقه گریدهت و کاری وان دابه شکرنا کروموسومایه دهمی خانه بهر به لاؤ دیت. ژ دایکسون و مانا ههر پارچه کا **DNA** پیتهی ب هه بونا ئیک یان پتر یا سایتین بنیاتی دوجار کیونی **Origin of Replication ( OriR)** و دوماهیکه کا تاییهت کو دیژنی تیلومه **Telomere** هه یه. نه ساپته ژ ریژه نندین تاییهت پیکدهیت و دوجار کیونا **DNA** لی دهسپیدکته، ههروه سا تیلومه ژی دوماهی کروموسومیان یا دریز و راست دپاریژیت و ناهیلیت نه نریمین خانه بی کارتیکرنی لی بکته، نه نه نریمه ترشین نه مینی ژ دوماهی وانقه پرت پرت دکن.

## تېپینی

دریژیا جینومی به کتزیایی دنا فہرا (۱۰۶ تا ۱۰۷ X ۳) لی خانہ یہ کا جوت  
کو مہلا کرو موسومی یا مرو فان دریژیا وی (۵,۶ X ۱۰۹ bp) لدہ ڈ ہر  
۴۶ کرو موسومین وی. دگل ہندی ژی ۹۰ تا ۹۵٪ ژ جینومی مرو فی ل

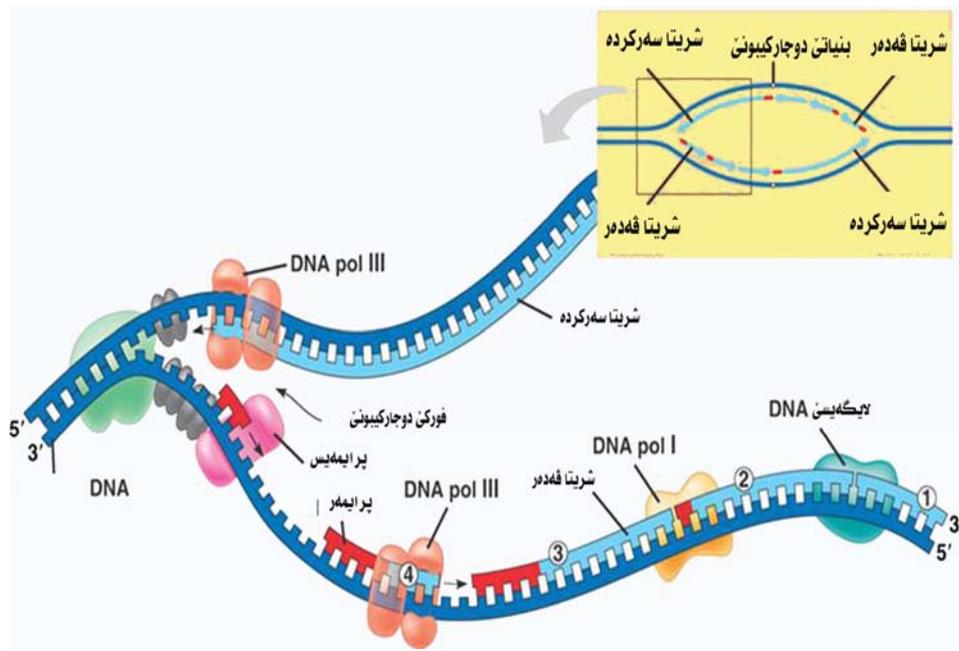
## DNA Replication دی ٹین ئی

دووجار کیبونا DNA یا کرو موسومی به کتزیایا *E. coli* ژ سایتہ کی تاک یی بنیاتی  
دووجار کیبونی (Ori-C) دہستپید کت و ل سہر شیوی دوو ئاراستہ یی  
Bidirectionally بہر دہوام دبیت بو سایتی ب دوماہی ئینانی کو دکہ فیتہ نیفا ریکی یا  
کرو موسوما گروفر. ل دہمی دووجار کیبونی دا ہر دوو شریٹین DNA دقت لیکن نہ ہیئہ  
بادان و ژ ٹیک دویر بکھن. دووجار کیبونا DNA دہستپید کت دہمی پروتینہ ک دہیتہ  
دروستکرن ژ لایی جینی dnaA فہ کو یا گریدایہ دگل ریژہ ندین G-mer یین  
دوبارہ کری دجھی بنیاتدا. ل دو یقدا نہ نزمی ہیلیکہ یس Helicase ژ لایی جینی dnaB  
و پروتینین ہیدی کرنی ژ لایی جینی dnaC کو گریدایہ ب ریژہ ندین 13-mer یین  
دوبارہ کری دہیتہ تایہ تمہند کرن.

دہمی نہ نزمی ہیلیکہ یس لایی ۵' بو ۳' پیشدئیخت. ژیکفہ بوونا پروتینی dnaC  
ہاریکاری فی نہ نزمی دکت دا کو DNA ژیکفہ کت. ئە ڈ ژیکفہ بوونہ سہرہ کی دریژ و  
پوزہ تیف بہرہم دئینیت ل دوماہیا DNA، ئە ڈ شیوہ یہ دبیتہ ئە گہر ب شیوہ کی چالاک یا  
گونجایی بیت بو بہر دہوام ژیکفہ کرنا شریٹی. بو ہندی DNA ژیکفہ بیت دقت سہرہ کی  
دریژو پوزہ تیف ژیکفہ بیت ب ریکا برینا DNA و بہیلیت ئەو خاڈ بیت یان ژی ب ریکا  
دانہ نیاسینا سہرہ کی نیگہ تیف بو قہرہ بو کرنا ٹیکا پوزہ تیف. دانہ نیاسینا سہرہ کی نیگہ تیف

پېنښې ب تېهن و نه نرېمه كې تايېهت هه يه دېنژنې لايگهس DNA ligase. نه ؤ نه نرېمه د شېت سهره كې پوزه تيف لابهت، يان ژى سهره كې نېگه تيف بده ته نياسين بو DNA نه ؤ نه نرېمه ب رېكا ژيگه كونا شريتن DNA ب رهنگه كې چالاك يې پتر گونجايې. دېست نه نرېمې لايگهس سهرې DNA يې ژيگه برويې بگريت د ماوې كرابارا دوجار كيونا ويدا. پروتئين ئيگرتنا تاك شريتي SSBPs كاردكهن بو جيگير كونا رهوشا ژيگه بووني بو دهمه كې بهروهخت.

دوجار كيون دهسپېدكته ( بهرې خو بده وينې ۲, ۳ ) دگهل دروستبونا پرايمه ره كا RNA يا ب دريژيا ۳۰ نيوكليوتايدى نهوژى ب هاريكاريا نه نرېمې پهلمه كونا RNA يې كو دېنژنې پرايمهس Primase. نه ؤ نه نرېمه ژلايې جيني dnaG دهيتته دروستكرن. پاشى ههردوو نه نرېمې پرايمهس و هيليكهيس سيستمه كې نه نرېمان يې نالوز دروستدكته دهيتته نياسين ب پرايموسوم Primosome كو پرايمه ران دروستدكته نهو ژى پشتى DNA دهست ب دروستكرنې دكته.



وينې ۲, ۳ دوجار كيونا DNA يې خانه يين نافك دهسپېدكى

دوو نیمچه یه که یه کین ژیکفه کرنی یین نه نزمی DNA Polymerase III هاریکاریا قالب و دوماهیا 3' یا پرایمهراډن دکهت، زیده باری پهلمه رکنا نیوکلئوتایدین رایوسومی یین کیم ئوکسجین بو ناؤ DNA دا.

نه نزمی لایگهس بهرده وام کار دکهت بو لابرنه سهرکین پوزه تیف و دانه نیاسینا سهرکین نیگه تیف بو سهری پریسومی کو ههردوو شریتن DNA فه دکهت، دماوه یین ژیک جودا دا. هیما یین قالی وهک بهشی پرایمهری یی پریسومی دکهت بو پهلمه رکنا پرایمین RNA نیزیکی ۳۰ نیوکلئوتایدان ل سهر قالبه کی ژ لایه سهرکی دوجار کیونی. نه نزمی DNA Polymerase III کار دکهت بو پهلمه رکنا DNA ژ لایه 5' بو 3' ژ ههر پرایمهره کی ل دهف سهرکی دوجار کیونی. شریته کا DNA دهیته پهلمه رکرن بو لایه سهرکی دوجار کیونی و بهرده وام دبیت ل سهر دریژبونی هندی کو DNA ژیکفه دبیت و ژیک دویر دبیت.

شریتا دووی یا DNA ژی دهیته پهلمه رکرن دویر ژ سهرکی. هندی کو DNA ژیک دویر که فیت، پرایمه رین نوی دی هیته دروست کرن دویر ژ سهرکی و نه نزمی DNA Polymerase دی DNA دروست کهت ژ پرایما دوماهی بهره پرایمهرا RNA یا بهری هینگی. ههروه سا دهمی نه نزمی شریته قالب بخوینیت دی نیوکلئوتایدین ته مامکه هر هلبزیریت بو شریته نوی دروست دبیت کو پشته خو ب شیانین پیگفه گریدانا هایدرو جینیفه گری ددهت.

DNA یی دروستوبی بهره سهرکی دوجار کیونی دهیته دروست کرن ب رهنگه کی بهرده وام و دبیزنی شریته سهر کرده Leading Strand. شریته DNA یا هه قدر دهیته دروست کرن ب رهنگه کی نه بهرده وام و دویر ژ سهرکی دوجار کیونی، دبیزنه فی شریته پاشکه فتی Lagging Strand. ههردوو شریتن سهر کرده و پاشکه فتی دهیته دروست کرن ل دورماندوری کرؤ موسوما به کتری ههتا کو نهو بهرهنگاری شریتن سهر کرده و پاشکه فتی یین دهیته دروست کرن ل دهف سهرکی دوجار کیونی دبیت.

## دقیقت تو بزانی

همی پروتین و نه نزیام به شداری کریارا دوجار کیونی دهن.

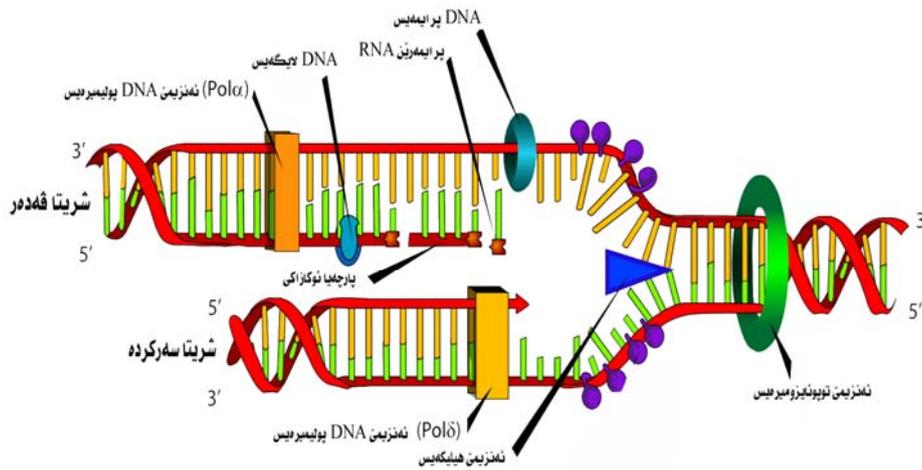
پارچین RNA-DNA یین کو شریتا پاشکفه فی پیکدئینن دهینه نیاسین ب پارچین نوکازاکی کول سهر نافی وی زانایی نه ژ پارچه ناشکهره کرین هاتینه ب نافکرن. پرایمه رین RNA دهینه لابرین ژ لایی نه نزیامی DNA یی خوچا ککرنی دبیزنی DNA Polymerase I کو دهینه تایه تمه ندکرن ژ لایی جینی polA. نهو DNA یی جیران ب کار دئینیت وهک پرایمه ر و پهلمه ر دکهت و پرایمه رین RNA لا دبهت. ههروه سا نه نزیامی لایگهس سهر کین DNA د تراشیت ب ریکا پیکفه گریدانا پارچان، ههروه سا نه نزیامی Topoisomerase IV یی پیئقی یه بو ژیکفه کرنا دوو کروموسومین خویشک.

دوجار کیونا نافکین دروست ژ گلهک سایتین بنیاتی دوجار کیونی دهست پیدکتهت. سهرکی دوجار کیون دهست پیدکتهت بهره وام بهره ژ ههردوو ناراسته یان دجیت. سایتین بنیاتی هیفتیان Yeast بخوفه دگریت دبیزنی ریزبه ندین دوجار کیونی یین خوئی ARSS و ژ دوو جهان پیکدهین کو دهسته کی دیار یی پروتینان پیکفه گریددهت و نا هیلیت جوت شریتا DNA جیگر بیت.

ل جهه کی 11-mer یا دوباره کری خو ب ناویته کی فره پروتینی فه دگریت دبیزنی ناویتی نیاسینا بنیاتان ORC. ههروه سا دهمی پروتین خو ب جهین دیفه دگرن، DNA دهینه چه ماندن ب ریکا تیکه لبونا پروتینان ل ههردوو جهان. نه ژ شیواندنا DNA پشته فانی ژیکفه بوونا شریتین DNA یین جوت دکهت ل بنیات و دهست پیکرنا دروست کرنا پرایمه رین RNA .

نه نزیامین به شداری د پروسیسا دوجار کیونا به کتزیایی دکهن، وه کی وان ل ده ژ نافکین دروست ژی دهینه دیتن. هژماره کا توپونایزومه ران، هیلیکهایس و RNA پولیمه ره یز هاتینه

دیتن ل دهف نافکین دروست. نهزیمی DNA Topoisomerase II بهشدارى دانانا سهرکین پوزه تیف بو ناؤ DNA دکهت، لی هیلیکهیس دیتسه نه گهری ژیکفه کرن و دوورئخستنا ههر دوو شریتان ( بهری خو بده وینی ۳,۳ ). ب کیمی پیچ



### وینی ۳,۳ دوجار کیبونا DNA بی خانه بین نافک دروست

نهزیمین DNA پولیمه رهیس هاتینه دیتن دناؤ خانین نافکین دروستدا. نهزیمی پرایمیریس Primase (ژلایی جینی DNA pol α دروستدیت) شریتا DNA یا پاشکفتی دروستدکتهت. لی DNA pol δ دروستیونا شریتا سهر کرده ب ستویی خو قه دگریت. ههروه سا DNA pol β و DNA pol ε بهرپر سیارن ژجهگرتن و دانانا نیو کلیوتایدان بو وان فالاهییان بین دروستدبن دهمی پرایمیرین RNA دهینه لادان ژ لایی نهزیمین برینتقه ، نهزیمی DNA لایگهیس سهرکین تراشی بین تاك شریتان دوباره چاکدکتهت. ههروه سا DNAPoly کاری دوجار کیبونا DNA دناؤ مایتو کوندریایی دا برنقه دبهت دا کو دوجار کیبون تهمام بیت ل دهف کروموسومه کی هیله کی و دریز. دقیت پرایمیرین RNA بهینه

لادان ژ هدرلايه كې كروموسومه كې و DNA جهې وان بگريت. سهره راي هندي كو نهؤ پرايمه دهينه لادان ژلايې نه نريمين دهره هي ناكي Exonucleases، چ نه نريمين DNA پوليمه ريس يين ساده نه شين جهې RNA بگرن بي پرايمين DNA .  
 جوره كې نه يي ساده يي نه نريمي DNA پوليمه ريس دهينه نياسين ب تيلوميرهيس ژ پروتين و قالبه كې RNA پيكد هيت كو پارچه كا پروتيني بهرده وام كويده كت بو DNA ژ پيخه مهت دريژ كرنا شريته كا تيلومه ري. ژ بهر في چهندي نهؤ نه نريمه بهر پريسياره ژ هيلانا دريژيا كروموسومان

## دوباره تيكله لكرن Recombination

ل دهؤ به كزيابي، نهو پارچين DNA دچنه دناؤ خانيدا. دبیت بینه پارچه كا كروموسومي سهره كي يان نيك ژ پلازميدين وي، نهؤ پروسيسا ريكلخستنې دهينه ناكرن دوباره تيكله لكرنا تيكله لبونا بو ماوه يي و ب گشتي ل وي خلي پهيدا دبیت ده مي دوو DNA تا راده كي د وه كههؤ بن. دبیت كريا را دوباره تيكله لكرني يا ب مفا بيت ژ بهر كو دبیته نه گهري نافراندنا پترانينين بو ماوه يي يين نوي. زيده باري هندي وهك ميكانيزمهك كاردكته كو زينده وهر بريكا وي دي شيت جهې وان جينان گريت نهفين گلهك زيان فيكهفتي يان ژي هاتينه لابرن.

ل دهؤ ناكيين دروست، دوباره تيكله لكرن دهينه هژمارتن هه مه جوريا بو ماوه يي د ناؤ وان نهفي يين بهرهم هاتي ژ نهجامي زيده بونا ب توفی.

ل ده مي كريا را كي مه دابه شوني دا پروسيسا ل سهرابوريني ريكلخستنين پيگفه گريداى دناؤ گه ميتان دا بهرهم دنينيت كو د جودانه ژ نهفين ل دهؤ دايك و بابان ههين. خرشه بوونين جينين گونجايي ناماژي دكته ته سهر بهرده وام بوني ژلايې ههلبشارتنا سروشتي Natural Selection. ههروه سا نهو تيكله لبونين ل ده مي كي مه دابه شوني دا رويددهن هوكارن بو چاكرن يان جهگرتنا DNA .

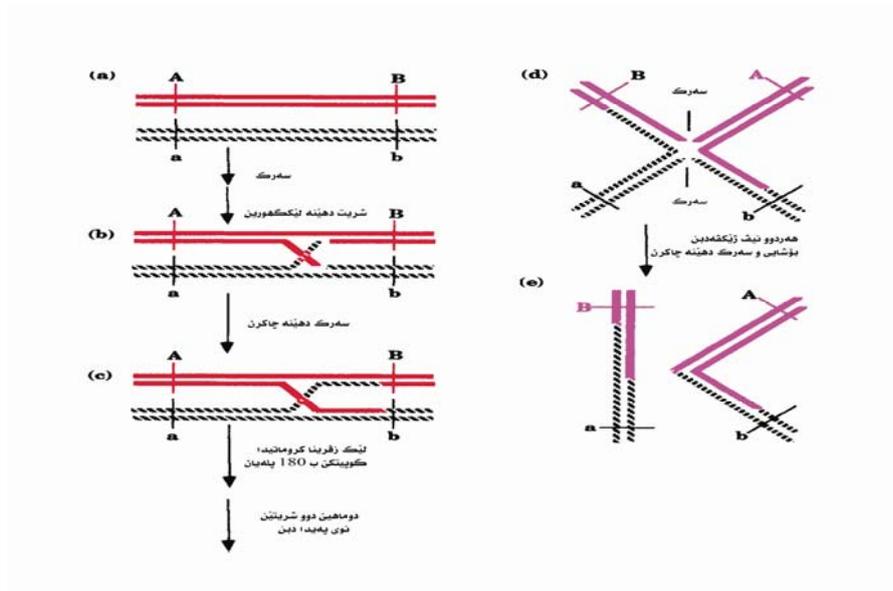
ب گشتی دوو جورین دوباره تیکه لکرنا بؤماوه بی هه نه، جوری ئیککی دیبژنی دوباره تیکه لکرنا دهستیشانکرنا جهه کی تاییهت **Site Specific R** کو پیتقی ب جهین جوت شریتی بین وه کههف و کورت دبیت دنا فبهرا گهر دین تیکه لبووی بین **DNA**. ههروه سا بهرده وام جهین ریژه بی بین پارچه بین کرؤ موسومی دگهوریت. جوری دووی دیبژنی دوباره تیکه لکرنا گشتی **General R** کو دنا فبهرا گهر دین **DNA** بین ههف شیوه دا پهیدا دبیت. نهو ب رهنگه کی ئاسایی وی سیستمی نا گهوریت یا کو کریارا جهگرتنا جینان دناف کرؤ موسومین خو بین تاییهت دالی رویدهت، لی ژ کریارا دروستکرنا **DNA** پیکدهیت. دفی جوری دوباره تیکه لکرنی دا نه گهر **DNA** یا هاتیه فه گوهاستن یا تاك شریت بیت، پروتینی **RecA** دی خو دگهل گریدهت، پاشی پیکفه دی خو د دناف کرؤ موسومی به کتزیایی دا گریدهن و لدیفدا دی شل و نهرمکهت هه تا کو جهه کی هه فشیوه بی خو دبیت. کیمترین جهی هه فشیوه دریتزا وی 60bp لی بارا پتر ژ سه دهها تفتان پیکدهین. به ندین هایدروجینی دهینه گریدان دنا فبهرا **DNA** بی هاتیه فه گوهاستن و جهی تمامکهر بی **DNA** بی خانی. نه نزمیه کی وه کی **Uvr ABC** جهین نه جوتبوی بین **DNA** بی نهرمکری دبریت و دده ته لایه کی. ههروه سا نه نزمیا لایگه یس دوماهیین وی چاکدکته. نه گهر شاشیهک پهیدا بوو، **Uvr ABC** دی پیداچوونه کی ل سهر شریتا شاش کهت و بریت و نه نزمی چاک کرنی **DNA Polymerase I** دی شریتا شاش لادهت و شریته کا نوی یا **DNA** دانیهته جهی وی کو یا تمامکهر بیت بو شریتا دی.

ههروه سا نه گهر نهو شریتا **DNA** یا دچیهته دنا ف خانی دا یا جوت شریتیوو دی پروتینی **RecBCD** ل **DNA** گهرییت بو ریژه بنده کا تاییهت دیبژنی سایتی کای ( $\chi$ ) **Chi** site کو شریته کا **DNA** دبریت و سهرکان دروستدکته. شریتا تاك یا بهرهم هاتی دی هته نخافتن ب نه نزمی **Rec A** و دی دناف کرؤ موسومی به کتزیایی دا بو خو ل جهه کی هه فشیوه گهرییت و خالیین د دویفدا ههر وه کی وانه نه فین بهری نوکه د شریتا تاك دا هاتینه به حسکرن.

ل دهف نافکین دروست، دوباره تیکه لکرنا گشتی دی پهیدا بیت نه گهر کرؤ موسومین هه فشیوه دقوناغا ئاماده بی یا ئیککی یا کیمه دابه شبوونی دا جوتبون، ئاویته بین پروتینی بین

هه ره مدزن كو ديژني يه كه يين دوباره تيكه لكرني دهيته ديتق ب دريژيا قوناغين ئاويئي سيناپتونيمال Synaptonemal يي كو پيكدئيٽ ژ پيكا ته يي پروتيني نهوي وه كي پيسر كان دنا فورا جووتين كرؤ موسومان دروستديت. دهه ر يه كه يه كا تيكه ليوبي دا دوو كروماتيد ژ چوار جهاندا د شكين و دوباره ئيكودوو دگرن، د ده مي كرياتا دهيته پيشينيكرن كو نه نزيمن دناؤ نافيكي Endonucleases د نافا فان يه كه يان دا سهري هه ر كروماتيد كا شيانين تيكه ليووني هه بن تيژ دكته و نه نزيمي هيليكه يس ژي DNA ژيكفه دكته كو ديبته نه گهري نافراندنا جهين تاك شريتي و تيژ.

ههروه سا پروتينه كي وه كي RecA دهيته پيشيار كرن بو ژيكفه كرنا جوتبونو DNA بين تاك شريت بو شريتين تمامكه ر ل سه ر كروماتيدين هه فشيوه. ههروه سا ديبت DNA پوليميره يس شريتين ليكگوهارتي دريژ بكنه. و نه نزيمي لا يگه يس دي سهر كين هه ر شريته كي لادهت. نهؤ موديله دهيته نياسين ب موديله هوليدايي Holliday Model پشتي كو وي بؤماوه زاني نهؤ موديله ئاشكراكري ب نافي وي دهيته نياسين (بهري خو بده ويئي ٤، ٣).



ويئي ٤، ٣ دوباره تيكه لكرنا گشتي و دروستبونو ناهندي هوليدايي

## پرسیارین شیکار کری

پ ۱, ۳ \ چاوا دوجار کیبونا DNA دناقبره نائفک دهسپیکي و نائفکین دروستدا دهیته جودا کرن؟

میکانیزمین بنه رته تی بین دوجار کیبونا DNA ل دهؤ نائفک دهسپیکي و نائفکین دروستدا وه کی ئیکه، لی نائفکین دروست گهلهک کرؤ موسومین لینیه ر Linear هه نه و هه ر ئیکي گهلهک سایتین OriR هه نه، ل ده مه کی نائفک دهسپیکیان بتی بنیاته کی دوجار کیبونی ل سه ر کرؤ موسومه کا تاک و گروفر هه یه. ههروه سا نائفکین دروست هژماره کا زیده تر یا نه زمی DNA Polymerase هه یه، ههروه سا پروتینین جورا و جور خو ب سایتی بنیاتیقه دکه ن بو دهسپیکرنا ژیکفه بون و دویر که فتنا هه ردو و شریتان بو دهسپیکرنا کریارا دوو جار کیبونی.

پ ۲, ۳ \ نه گه ر هه ردو و تفتین گوانین G و سایتوسین C یین گه رده کا DNA ریژا ۴۸٪ پیک بینن، نه ری ریژا سه دی یا هه ر ئیک ژ چوار نیو کلیو تاییدین نه دینین A و گوانین G و سایتوسین C و سامین T چه نه ده ؟ ژ بهر کو هه ر گوانینه ک ب به ندین هایدرو جینیفه دهیته گریدان دگه ل سایتوسینه کی ل سه ر شریتا DNA یا جوت و تمامکه ر ب شیوی C=G ژ بهر فی چه ندی کو ریژه یا GC = ۴۸٪ دقیت به هه ر یا G پیکه اتیست ژ ۲۴٪ و یا C ژی ۲۴٪ . ههروه سا ۵۲٪ دمینیت کو ۲۶٪ بو هه ر ئیک ژ T و A .



## به‌شی چواری

### کوپیکرن و ریځستنا جینان

## Transcription and Gene Regulation

بومووه‌زانيا گهردی پيشنيار دکهت کو پيزانينين ل دهه DNA دهيه ب کارئينان بو دروستکرنا گهردين RNA ب ريکا پروسيسه کي ديژني کوپیکرن. ههروهسا پيزانينين ل دهه هندهك گهردين RNA ب کاردهين بو دروستکرنا پروتينان، ديژنه في پروسيسي وهرگيران Translation. کريارا کوپیکرن ب هاريکاريانهزيمي polymerase RNA دهيهته بجهينان، لي وهرگيران ب هاريکاريانهزيمي پهيوهندي ب رايوسومان فه هه دهيهته تمامکرن. گهردين RNA و پروتينين دروست دبن ل دهه کريارا پيشکفتن و گهشه کرنی دا، يان مانا هه زینده‌وه‌ره کی ب ساخی، بهرپرسیاره ژ سيفهت و تاييه‌تمه‌ندی بين وی زینده‌وه‌ری.

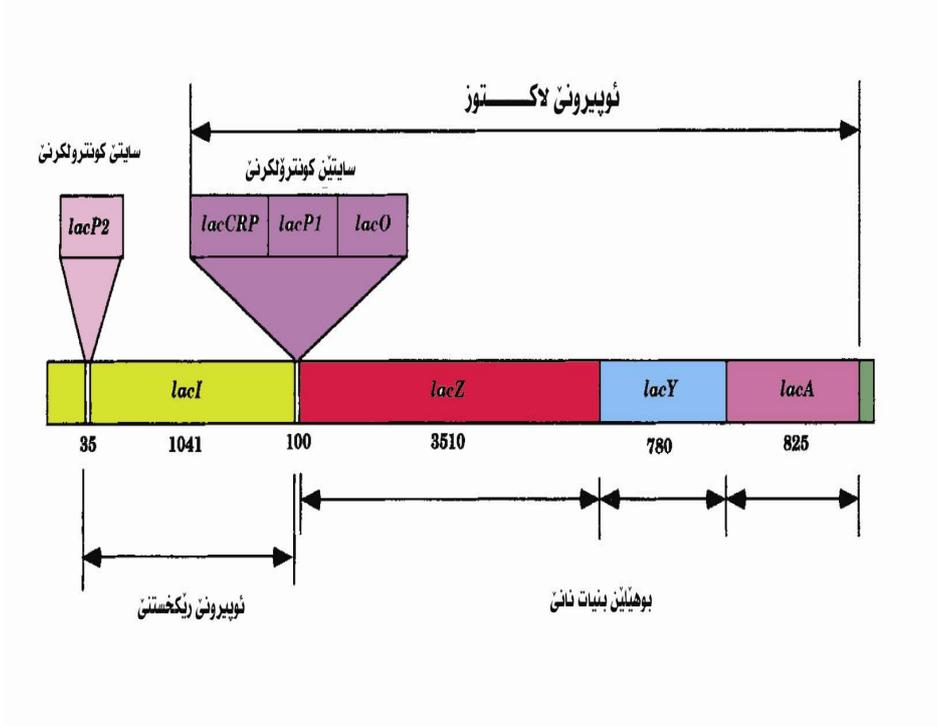
### ل بيرا ته بيت

دهربينا جینان ژ ههردوو پروسيسين کوپیکرن و وهرگيراني پیکديت.



ريزبه ندين كونترول كرنى دكهن يين دبيژنى ئوپيره تور **Operator**. لى ئەو پروتينين كىرارا كويپ كرنى ب دوماهى دئىنن دبيژنى تيرمينه يتهر **Terminators**.

هەر چەوا بيت، دوماهىا كويپ كرنى بارا پتر دهيتە دەست نيشان كرن ب ريزبه نده كا تيرمينه يتهر يا تايهت كو دهيتە ديتن لدهۇ DNA يان RNA نوى هاتيهه كويپ كرن. ب گشتى پروتينين چالاك كەر ئەزيمى **RNA Polymerase** پالدهت خو ب سايته پروموتەريقه **Promoter** بگريت ل سەر DNA ل دەستپىكا جينين بنياتنانى، لى پروتينين ريگر ناهيلين ئەۇ ئەزيمه خو پيقه بگرن. سايتهن كونترول كرنى پىكدهين ژهندهك ريزبه ندين نيوكليوتايدي يين كورت يين DNA. دناقبهرا ۱۵ تا ۳۰ bp دريژن كو كونترول كرنى ل سەر دهربرينا جينين بنياتنانى يين ل دويق واندا دكهن.



ويى ۴,۱ پىكھاتا ئوپيرونى لاكوزى

سادەترین ئوپېرون پېكدهيت ژ جينين بنياتنانى و پروموتوره كى كو كار دكەن بو سايتى ئېكگرتنى ب هاريكاريا ئەنزمى RNA polymerase . ئەڭ ئوپېرونە وەكىدەستورە كينه و دشين ل ھەمى دەمان بەينە دەبرين . ئوپېرونى رېكخستنى دويىنى ( ٤, ١ ) دا نمونە كە ل سەر ئوپېرونى سادە . ھندەك ئوپېرونين سادە ديت بەينە رېكخست ژ لايى ماددەيه كى ھيدىكرنى ڤه Attenuater كو پېكھاتا RNA دروستدكەت يا كو وەل ئەنزمى RNA polymerase دكەت بەرى ھينكى دەست ب كويپكرنى بكتەت . پتيا ئوپېرونان ل دەڭ بەكتيايى پېكدهين ژ ھژمارە كا جينين بنياتنان و سايتين كونترولكرنى . ل دەڭ بەكتيايى گەلەك ئوپېرونان پتر ژ جينين بنياتنانى ھەيه ديژنى سېستون Cistron . ئەڭ ئوپېرونين فرەسېستونى دەيتە كويپكرن بو گەردە كا mRNA يا تاك . ھەر جھە كى كودكرنا پروتيني ل دەف mRNA دەيتە نياسين ب كودونى خوئى دەست پېكرنى ئەڭا كو دروستكرنا پروتيني لى دەست پېدكەت ، ھەر وەسا كودونا نەھەستيار ئەڭا كو دروستكرنا پروتيني لى ب دوماھى دەيت . ئوپېرون ل دەڭ ناكين دروست د تاك سېستون كو ب تنى جينه كا تاك ھەيه . ريگيولون Regulon گروپە كى ئوپېرونانە ل ژير كونترول پروتيني رېكخستنى ، ب گشتى ئوپېرون دناڤ ريگولونى دا نە د بەردەوامن .

## دەستپېكرن وب دوماھى ھاتنا كويپكرنى

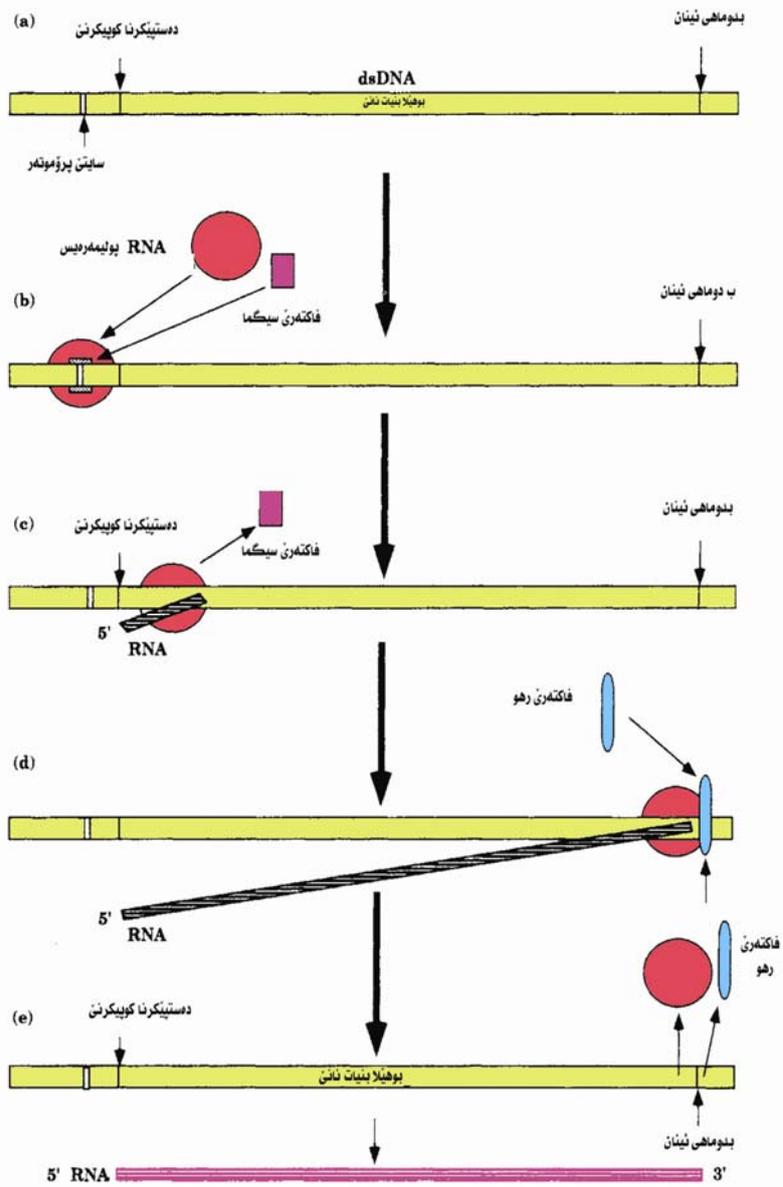
### Transcription Initiation and Termination

كويپكرنا جينين بنياتنانى دشيىت دەست پېكەت ب تنى ئەگەر پروموتورەك ھەبىت بو ئېكگرتنى دگەل ئەنزمى RNA polymerase نيزيك دەستپېكا جيني . ب شيوھيه كى ل دەڭ خانەيىن بەكتيايى دريژاھيا پروموتورە كى دناڤەرا ١٥ تا ٣٠ bp . ريز بەندا جوت تفتى پروموتەرى بريارى ددەت كا بەرژەوھەندى دگەل كىژ ئەنزمى RNA polymerase ھەيه ئيك بگرن و ئەڭين د بەرژەوھەندى يا كويپكرنى دا . د گەلەك باران دا ئەنزمى پوليمەرەيزى خو ب سايتى پروموتەرى بەكتيايى ڤەدگريت ديژنى فاكترين سيگما Sigma factor . ھەر جورە كى فاكترى سيگما بريارى ل سەر جورى پروموتەرى

ددهت يیٰ ڪو ئه نزمي RNA Polymerase دي وي نياسيت. هردو فاکتھرين سيگما و ئه نزمي پوليمهريز ديتقينه بو ئيگرتنه ڪا بهيز بو پرموتھري. پشتي دهسپيڪرني، فاکتھري سيگما دي ژ ئه نزمي RNA پوليمهريز فھبيت (بهريخو بده ويئي a\_c ٢, ٤ ) سههراي هندي ڪو پرموتھرين نافڪ دهسپيڪيان تا راده ڪي مهزن ژيڪ دجودانه. دوو جهين ڪورت به شدار دبن ب شيوه ڪي به به لاف ژ لايي پتريا پرموتھران فه. جهه ڪي ل سهر شريتا نه ههستياري نيزي ١٠ bp بهري ڪوپيڪرن دهست پيدبڪهت گهشته يه ڪ ههيه ب في رهنگي ٣' -TATAAT- ٥' ههروهسا جهه ڪي دي نيزي ٣٥ bp گهشته يه ڪ ههيه ب ريزبه نندا ٣' -TTGACA- ٥' ، ريزبه نندا ڪونسيز sequence Consensus پيڪدهيت ژ ريزبه ننده ڪا نيوكليوتايدی يا بهرهنگار ڪري بيت دناؤ هژماره ڪا جوراوجور يا پرموتھراندا .

پتريا تيرمينه تھران ل دوماهيا گه رده ڪا mRNA دهپته ڪومڪرن بو جهه ڪي شريتي ييٰ تاڪ ڪول سهر خو تيڪدئاليت ژ نه نجامي به نديبونا هايديروجيني دناقههرا جوت تفتسين تمامڪهر ههروهسا جهي دوماهيي ڪومدڪهت نه في گهله ڪ يوراسيل ههين. پيڪهاتي ويه ڪي دهريزيڪان Hair Pin ييٰ دروستديت ڪارليڪي دگهل ئه نزمي RNA پوليمهريز دڪهت ، زيده باري هاندانا ژيڪفه ڪرنا خو ژ DNA .

هنده ڪ تيرمينه يتور پيدفي ب پروتينين تيرمينه تور هه نه وه ڪي Rho (p) ڊاڪو چلاڪ بيت (بهري خو بده ويئي d,e ٢, ٤). تيرمينه تورين Rho يين نه سههريه خو جهي U- Poly ل دوماهيا ٣' يا تيرمينه توري نينه. پروتيني Nusa فاکتھره ڪي دي ييٰ تيرمينه توري يه ڪو هوسا ديار دبيت ب رهنگه ڪي راسته و خو ئيگرتني دگهل ئه نزمي RNA پوليمهريز دڪهت و هافيژتبيين خو دشڪيتت ده مي دهپته سايتي تيرمينه توري.



وینے ۴, ۲ رولی فاکتورین Sigma و Rho

## ئوپېرونى لاک The Lac Operon

ئوپېرونى لاکتوز ( وینی ۱، ۴ ) سیستەمەکی مودېلی یی باش پەیداداکەت بو ھژمارەکا تیگەھین رېکخستین جینین ناٹک دەستپیککی کو ژ سى بوھیلین بنیات نانئ ئەوژی ( LacZ, LacY, LacA ) پیکدھیت ھەروەسا سى سائیتین کونترولکرنی ( LacO ، LacP1 ، LacCRP ) ھەر سى جینین بنیاتنانئ ئەنزیمن بیتاگولاکتوسادەیس، پیرمیس و ترانس ئەسیتالەیس ل دویش ئیک دروستدکەن. ھەرفاندنا لاکتوزی پشتا خو ب فان پروتینانقە گری ددەت. ھەروەسا ھەر سى سائیتین کونترولکرنی سائیتین ئیکگرتنی نہ بو پروتینی وەرگری AMP، ئەنزیمی RNA پولیمەرەیز ھەروەسا رېگری لاکتوزی Lactose repressor پروتینی رېکخستنا لاکتوزی پیکدھیت ژ جینین بنیاتنانئ و سائیتەکی کونترولکرنی LacP۲ پیکدھیت. جینین بنیاتنانئ رېگری ل لاکتوزی دروستدکەت، ل سائیت کونترولکرنی سائیتی ئیکگرتنا ئەنزیمی PNA پولیمەرەیزە (پروموتەر) .

### ئیسینی:

ژ بەر کو ئوپېرونى لاکتوزی ژ لای پروتینی رېکخستینقە ریک ل دھیتە گرتن. دیت ب رەنگەکی نینگەتھ پھتە کونترولکرن. ل ئوپېرونین دی ب رەنگەکی پوزەتھ دھیتە کونترولکرن کو ئەو دھیتە کونترولکرن ژ لای ھندەک پروتینان قە یین کو ئوپېرونى چالاک دکەت.

ل دەمی نەبونا مادئ ئیندیوسەر Inducer ، ھندەک تشتین دەست ب کوپیکرنا ئوپېرونەکی دکەن، دەرپرین دھیتە راوہستاندن یان کیمکرن ب ریکا ئیکگرتنا رېگری لاکتوزی ل سائیتی LacO. رېگر ئاریشان دئخیتە دریکا ئەنزیمی RNA پولیمەرەیز دەمی سائیتی LacPI دگریت ، ھەروەسا دەستپیکرنا کوپیکرنی ناھیلیت. ل ئەگەر لاکتوز دیاربوو ، دشت بەھتە گوھارتن ژ لای خانیقە بو ئەلولاکتوزی allolactose کو وەک

رازیکه رهك بو فئی ئوپیرونی کار دکهت. دهمی رازیکه ره پهیدا دبیت دی ئیکگرتنی دگهل  
 ریگری (پروتینی LacI) گریت و دی نهچالاک کهت. LacI بی نهچالاک نهشیت دگهل  
 ئوپیره توری ئیکبگریت. ههروهسا نهزیمی RNA پولیمه رهیز دی شیت ئیکگرتنی دگهل  
 LacPI کهت و کوپیکرن دی دهسپیکهت و بو وی جینی پیدافی بو ههرفاندنا لاکتوزی.  
 دهمی ئوپیرونهك دهیته رازیکرن، خانه نهشیت ب لهز تژی بیست ب mRNA و پروتینان  
 نهوژی دهمی mRNA نیغه کا ژیی نافنجی هه بیست نیزیکی ۲,۵ خوله کان بتنی نهؤ چهنده  
 هندی دگههینیت کو ۲,۵ خوله کان بتنی دمینیت پشتی mRNA دروستدبیت. نیقا وی  
 ژناؤ دچیت. پروتین جیگریترن ژ mRNA ههروهسا دهمی خانه پروتین و mRNA یان  
 دروستدکهت دی گهر دین وزی یین تاییهت ژ دهسدهت. دهمی خانه بلهز میتاپولیزمی  
 نه انجامدهت. ریگرین ژیکفه کهر Catabolite pressionre گهلهك ئوپیرونین  
 کاتاپولیزمی دگرن ب تاییهت ئوپیرونی لاکتوزی، ژ گهرده کا بچوک نهفه پیکدهین دیبژنی  
 تاك فوسفاتی نه دینوس بی خولی cCAM. ناستی خانه بی یی cCAM کییم دبیت دهمی  
 دروستکرنا mRNA یی لاکتوزی و نهزیمان زیده دکهت. ههروهسا ناستی cCAM  
 زیده دبیت دهمی نهؤ جینین کاتاپولیزمی زیده تر نههیتته دهر برین ناستی cCAM بی بلند دی  
 cCAM پتر ئیکگرتنی دگهل پروتینه کی کهت دیبژنی پروتینی وهر گری خولی cCR کو  
 پاشی دی توشی گهورینین شیوهی بیت دی پیشته فانیئا ئیکگرتنی دگهل سایته کی ئیکگرتنی  
 بی چالاک کهت (LacCRP). نهؤ چهنده دی بهرهؤ کوپیکرنه کا نه ریکنخستی یا جینین  
 ئوپیرونی لاکتوزی چیت.

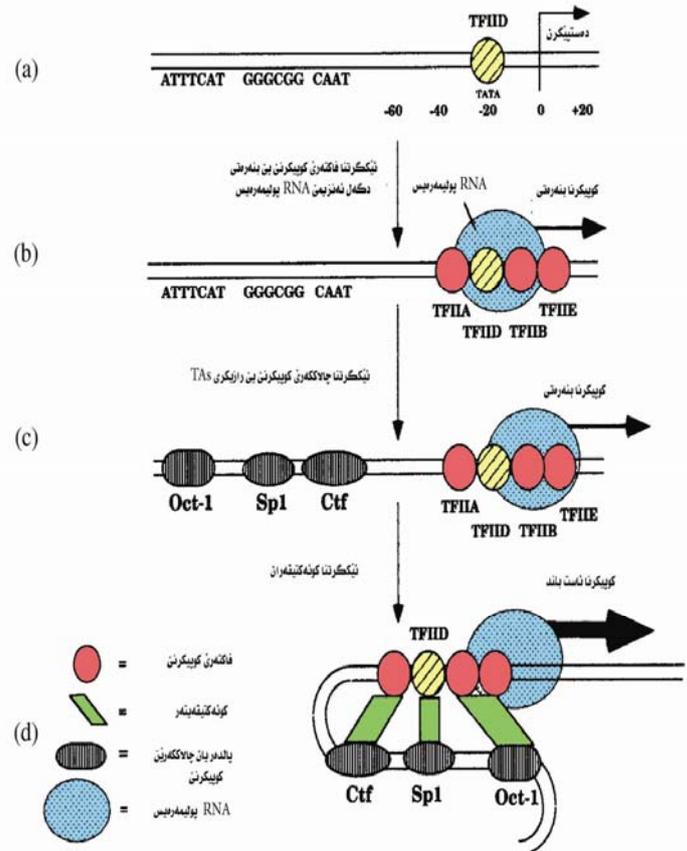
ل بیرا ته بیت :

نه گهر لاکتوز هه بیت      ئوپیرون دی کار کهت .  
 نه گهر لاکتوز نه بیت      ←      ئوپیرون کارنا کهت .

## Eukaryotic Gene Regulation

ل دهؤ نافکین دروست، ههروه کی ل دهؤ به کتزیایی جین دهینه ریکخستن ژ بهر فی چهندی نهو دهینه دربرین ل دهه کی راست و ب ناستین دروست بو جیگیر کرنا خانی یان گهشه و بهر به لافبونا وی. خانهیین نورگانیزمین فره خانهیی نه بتنی دقیت بهرسفا ماددین کیمیایی دناؤ ژینگهها خودا بدن، به لکو دقیت پیکفه کاربکهن ددهمی هندهک هیمایین ئالوزدا کو کارتیکرنی دکه نه سهر چالاکیا جینی.

سایتین کونترولکرنی ل دهؤ نافکین دروست ههروه کی وانه نهفین دهینه دیتن ل دهؤ به کتزیایی. لی پتر سایتین کونترولکرن و پروتینان هه نه نهفین کارتیکرنی دکه نه سهر جینین نافکین دروست. فاکتهرین کوپیکرنی (TFs) خو ب سایتین پیکفه گریدانیکفه دکه نه نهفین دکه فنه جهین پروموتوری و پشته فانیا نه نزمی RNA پولیمه ریز دکهت داکو ئیکگرتنی دگهل سایتی پروموتور بکته (به ری خو بده ویسی b-a, 3, 4). فاکتهرین کوپیکرنی ب رهنگه کی دهستوری دهینه بهرهم ئینان دهمی هژماره کا مهزن یا جینان پشتا خوب وانفه گریددهن بو نمونه ئینها سهر **Enhancer** دهینه گریدان ب ریکا چالاککهرین کوپیکرنی بین کو دهینه دروستکرن ژ نهجامی بهرسفدانا هندهک هیمایین تایهت. زوربه یا ئینهانسه ر ههروه کی وی یا دگهل Gal4 دهینه گریدان. جهی سه دههان یان هزارههان جوت تفتان دهستیشان دکهت ژ سایتین پروموتوری. ههر چهوا بیت هندهک چالاککهرین رازیکرنی وه کی فوس Fos و جون Jun ب هندهک سایین گهلهک نیزیکی سایتین پروموتوری فه دهینه گریدان. چالاککهرین کوپیکرنی وهل DNA دکهن خو بهرهؤ ل نیریک پروموتوری بهت. نهؤ کارلیکا دناقهرا سایتی زیده کرنی و سایتی دهسپیکرنی ههردهم یا گرنگه بو کوپیکرنی ل سهر ناستین بناغهی (ویسی C, 3, 4).

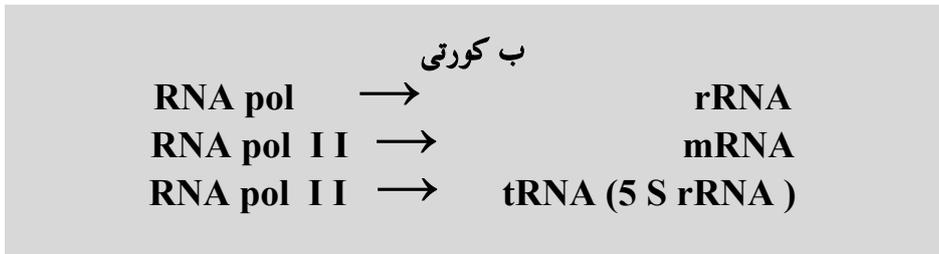


وینے ۳، ۴ چالاکرنا کوپیکرنا ل ده ڈ نافیکن دروست

کوئہ کتیفہ بیتور **Coactivators** ھندہک پروتینین چالاکھرین کو بہھرا پتر ب فاکتھر و چالاکھرین کوپیکر نیقہ دھینہ گریڈان دگھل ئه نزیمی RNA پولیمہرہیز و دبیت د بندرہت بن بو ڈہر برینا جینان (وینے ۳، ۴). ھہر چہ نندہ بتنی ئیک ئه نزیمی RNA پولیمہرہیز بی کار کھرہ ل ده ڈ بہ کتر یابی. لی RNA پولیمہرہیزین جودا کار دکھن ل ده می کوپیکرنا نافیکہ بی یا نافیکن دروست. سی پولیمہرہیز ده ست ب کوپیکرنا دکھن بتنی دگھل کومبونہ کا تاییه تی یا فاکتھر و چالاکھرین کوپیکرنا. ئه نزیمی RNA

polymerase جينان کو پيدڪهت يين ڪو rRNA يين ۵,۸S ، ۲۸S ، ۱۸ تايهه ٿيند  
 ڪهت. ٺهڻ ٻوليمهيزه بههرا پٽر دهيهه ديتن ڪو يي گريڊايهه ب ڪورو موسومين نافڪيهه.  
 ٺهه نيمي RNA polymerase II پروموتهري ڪوپيڪرني يي ڪو ڪونٽرولي ل سهر  
 دروستڪرنا epr\_mRNA ڪهت يي ڪو پيڪدهيهه ڙ جهين ڪو ڪرني (ٺيڪسون) و نه  
 ڪو ڪرني (ٺينٽون) . ههروهسان ٺهه نيمي RNA polymerase III وان پروموتهران  
 دنيا سبت يين ڪونٽرولي ل سهر دروستڪرنا RNA يين تارادهيهه ڪي ڪورٽ ڪهت ههروه ڪي  
 tRNA ، ۵ RNAs و هنده ڪين دي .

گريڊانا ٺهه نيمي RNA ٻوليمهيزه دگهل سايتين پروموتهري پشتا خو گريڊدهت ب  
 هڙماره ڪا فاکتهرين ڪوپيڪرني وهڪ ٺاويٽي TFIID (بهري خو بده ويٽي ۴,۳) ڪو ب  
 رهنگه ڪي چالاڪ د ڙيڪجودانه دگهل فاکتهرين سيگما Sigma factors، ل دهڻ به ڪٽريايي  
 ٺاويٽي TFIID ٺيڪهه فاکتهره ل نيزيڪ پروموتهري دهيهه گريڊان ل سايتي سندوقا  
 TATA يان سندوقا Hognees نيزيڪي (۲۰ بو ۴۰ pb) بهري ڪو ڪوپيڪرن  
 دهه سٽيڪهت. دهه ٺهه گريڊان ، TFIID هاريڪاريا نياسينا فاکتهرين دي يين ڪوپيڪرني  
 يين پيڏفي بو دهه سٽيڪرنا دروستڪرنا RNA ڪهت (بهري خو بده ويٽي ۴,۳ b).  
 ٺاويٽهين فاکتهرين ڪوپيڪرني يين ٺهه نيمي RNA ٻوليمهيزه ٺاويٽي بهري دهه سٽيڪرني  
**Reinitiation Complex** ب خوفه دگريٽ ڪو ٺاسٽين بناغه يي يين ڪوپيڪرني  
 بهرهههم ڏينيت. دانه نياسين بو ٺاسٽين بلندتر پيڏفي ب هه بونا بهندڪرين چاڪهه رين دي  
 دييت بو توخهين زندهه ڪهر و پروٽينين چاڪهه وه ڪي Oct1 ، Sp1 ، Ctf وهل DNA  
 ڪهت بهرههه پاشقه ل سهر خو پالدهت ڙ بهر هندي پروٽينين چاڪهه ڪارليڪي دگهل ٺاويٽي  
 بهري دهه سٽ پيڪرني ڪهت (ويٽي ۴,۳ c) هيمايا ددهه ٺهه نيمي RNA ٻوليمهيزه بو  
 دهه سٽ ب دروستڪرنا ٺاسٽين بلند يين RNA بڪهت .



## پروسیس کرنا نار ٹین ٹھی

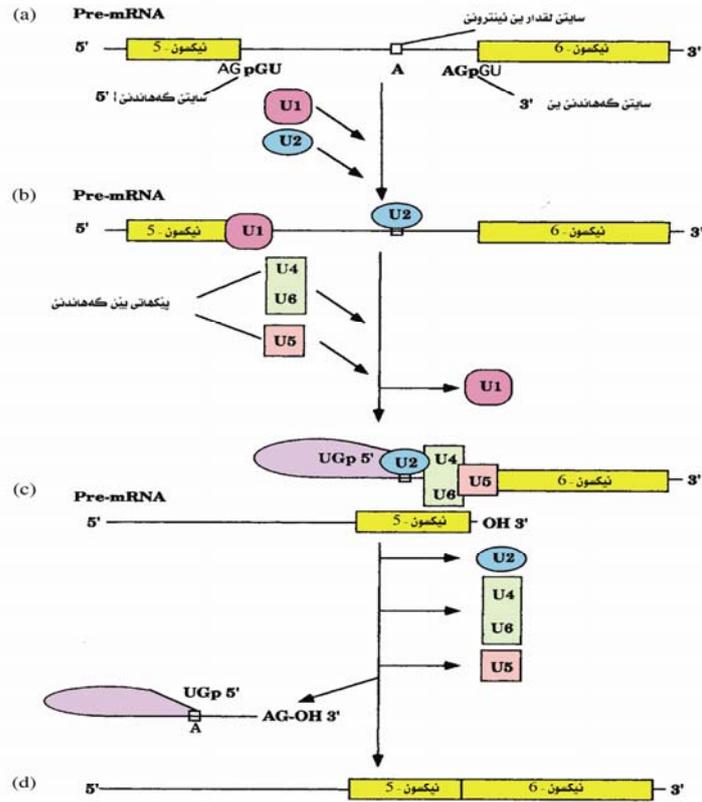
پشتی کوپیکرنی RNA یی نافیکن دروست د پروسیسہ کا گرننگ را دبوریت، کوپیکہری کو پروتینان تاییہ تمہند دکہت دھیته گھورین دناؤ نافیکی دا ب ریکا کولافین ۷\_methylguanine caps ل دوماہیا وان یا ۵ و Poy\_Atails ب شیویہ کی نیزیکی ۱۰۰ تا ۲۵۰ نیوکلئوتایدان ددریژن ل دوماہیا وی یا ۳.

mRNA یی دہستیکی دھیته گھورین mRNA یی چالاک بیت ب ریکا پرت پرتکرنا ٹینٹرونان و پیکفہ گریڈانا ٹیکسونان. پیکفہ گریڈہر دھیته ہلگرتن ژ لایی ناویتہ بین ٹہنزی قہ دیژنی سپلیسیسوم Spliceosomes و دکہقنہ دناؤ نافیکی دا. ٹدؤ ناویتہ پیکدھیٹ ژ چوار دنکین پروتینی بین نافیکہی بین رایوسومی و بچوک (snRNPs) کو پیکفہ کار دکہن بو ٹینانا دوماہیین ٹیکسونان ل کوپیکہریں دہستیکی بین نیزیکی ٹیک و دوو (بہری خو بدہ وینی ۴, ۴).

(snRNPs) دھیته وەرگرتن ژ شہش تا دہہ پروتینان و ٹیک یان دوو ژ ہەر پینج RNA بین نافیکی و بچوک snRNAs ہاتینہ دیزاین کرن ب U ۱، U ۲، U ۴، U ۵، U ۶.

snRNPs ب رہنگہ کی گشتی ہاتینہ نہخشہ کرن ژ وان snRNAs بین وان ہہین snRNP. U ۱ دھیته گریڈان دگہل جھی ٹیکگرتنا ٹیکسون و ٹینٹرونا ۵، snRNP U ۵ دھیته گریڈان دگہل جھی ٹیکگرتنا ٹیکسون و ٹینٹرونا ۳ لی snRNP U ۴\_ U ۵ دھیته گریڈان ل نٹریک U ۵ و U ۲ پیکفہ ل وی جھی کو خالا لقی گریک لی دروستدیت (بہری خو بدہ وینی bc ۴, ۴). سپلیسیسوم لدہؤ snRNP U ۱ یہ کا تاییت برین ل دوماہیا ۳ یا ٹیکسونی (۵# وەك نمونہ ل وینی c ۴, ۴ -) ہدروہسان snRNA U ۲ دروستبونا گریکان ژیکفہ دکہت. لی U ۵ دوماہیا ۵ یا ٹیکسونی ژمارہ شہش دہرفینیت پیکفہ گریڈانا ٹیکسونی ژمارہ پینج دگہل ٹیکسونی ژمارہ شہش (بہری خو بدہ وینی d ۴, ۴). د سادہترین باردا سپلیسیسوم پشتہ فانی پرت پرتکرنا ٹینٹرونہ کی دکہت دناؤہرا دوو ٹیکسونان و پیکفہ گریڈانا دوو ٹیکسونان پیکفہ. درہوشین ٹالوز تر دا، سپلیسیسوم دیبت پشتہ فانی پیکفہ گریڈانہ کا گھارتی بکہت. پیکفہ گریڈانا mRNA یہ کی دہستیکی بو

هژماره کا جودا یا کومبونین ئیکسونی یین نارمانج mRNA ل دویفدا دهیته فه گوهاستن بوؤ ناؤ سایتوپلازمی کول ویری دهیته وهرگیران بوؤ پوتینان.



وینن 4.4 : گهاندننا RNA یا pre-mRNA

وینی ۴، ۴ گهاندنا RNA ژ گهردین pre-mRNA

## پرسیارین شیکار کری

پ ۱, ۴: بوجی پشته فانیا نوپرونا ریځخستی دهیته کرن؟

نه گهر دروستبونا زیندی Biosynthesis نه هیته ریځخستن. دی خانه بله ز هیته پرکرن ژ گهر دین mRNA ونه نریمان کو دبیت چالاکیا وان نه یا پیدفی بیت بو کارین خانهدی ل وی ده می، نه ژ چهنده دی یا دهست بهردای بیت دگهل نه نجامین بهروفاژی ل وی ده می کو دروستبونا فان گهردان پیدفی ب بره کا مهزنا وزی دبیت کو دبیت باشه بهیته مهزاختن ل دروستکرنا چاکسازیان یان بو زینده بونا خارنی.

پ ۲, ۴: چهوا دی که شه فریت ل ساییتن کونزولکرنی کارتیکنی که نه سهر نوپروونه کی؟

د نوپروونی لاکتوز دا، که شه فریت ل ده ژ Lac O هاتیه فه دین کو ئیکگرتنا ریځگری ریځکدئیخت. نه ژ باز دانا نوپروه توران دهیته هیماکرن ب Lac O، د نه نجامدا دهر برینه کا بنه رت دروستدبیت، ههروه سال ده می نه بونا رازیکه ری، که شه فریتین د ساییتی Lac CRP یین کو ئیکگرتنا CRP لاددهت ودهر برینا نوپروونی کیمدکته. که شه فریتین ساییتی Lac P۱ هاتیه ناشکه راکرن کو دهر برینی کیمدکته ب ریکا کیمکرنا نه نریمی RNA پولیمه ریز دگهل P۱ Lac.

پ.۳، ۴ \ جوداھیا دناڦہرا ٹوپروٽان و سپہیسہران Spacer دناڦ گہردہکا  
DNA دا دیار بکہ.

زیندہوہرین ناڦک دروست وہکی مروڦان ، ہاتینہ پیشان کو پتر ژ %۹۵ ژ  
جینومی پیکدہیت ژ DNA یی نہ کودکرنی Non coding DNA. پتریا  
فی DNA دہیتہ دیتن دناڦہرا جینان . ئەڦ چہندہ ناماژی دکہتہ DNA یی  
سپہیسہر Spacer DNA. لی ئینتروں دکہڦیتہ دناڦ جیناندا ودہیتہ کوپیکرن  
ژ لایی نہنزیمی RNA پولیمہرہیز . ل دویڦدا ئەو دہیتہ لادان ئیکسون (جھی  
کودکرنی) پیکڦہ دہیتہ گریدان بو بہرہم ئینانا mRNA یی دوماھی یی.



## به شى پيئنجى

### وه رگيران Translation

#### كودى بؤماوهي

گروپه كى سى نيوكلوتايدىن ب ره خ ئىكفه دنا DNA دا دهئته كويپكرن بؤ سى نيوكليوتايدىن RNA يين تهمامكه ر كول ديفدا دهئته وهر گيران بؤ ترشه كى ئەمىنى يى تاك دناؤ زنجيره كا پولپيتايدان، دهئى دبيتته كۆده كى سى جار كى <sup>3</sup> ۴ د ئەنجام دا ۶۴ كومبونين جودا جودا پيدا دبن كو هژمارا وان گهلهك ژ يا وان كومبونان پتره ئەفئىن د گرنك بؤ كويپكرنا ۲۰ ترشين ئەمىنى يين ژىكجودا. ههر كۆده كى سى جار كى يى كويپكرى دهربرينى ژ كودونه كى Codon دكهت. ههر كۆدۆنه كى mRNA د خشتى ۱، ۵ دا ب شيوه كى نهرىتگه رى دهئته نقيسان ب نيوكليوتايدى ۵ ل (لايى چهپى) و نيوكليوتايدى ۳ ل (لايى راستى)، چونكى دروستكرنا پروتينى ژدوماهيكاً ۵ يا گهرده كا mRNA دهست پيدكهت و بهرهؤ دوماهى يا وى يا ۳ بهردهوام دبيت. كۆد ب رهنگه كى ب سانهه ي خراب دبيت پتر ژ هندی دهئى كۆدۆنهك دشيت ههمان ترشى ئەمىنى دروستبكهت، ئەوژى ژ بهر خرابونا كۆدى ب خو. گهلهك گهورين يان كهشه فرىت دناؤ جينى دا

پیتا دووی						
		U	C	A	G	
میرنا	U	UUU } Phe UUC } UUA } Leu UUG }	UCU } UCC } Ser UCA } UCC }	UAU } Tyr UAC } UAA } UAG }	UGU } Cys UGC } UGA } UGG } Trp	U C A G
	C	CUU } CUC } Leu CUA } CUG }	CCU } CCC } Pro CCA } CCG }	CAU } His CAC } CAA } Gln CAG }	CGU } CGC } Arg CGA } CGG }	U C A G
	A	AUU } Ile AUC } AUA } Met AUG }	ACU } ACC } Thr ACA } ACG }	AAU } Asn AAC } AAA } Lys AAG }	AGU } Ser AGC } AGA } Arg AGG }	U C A G
	G	GUU } GUC } Val GUA } GUG }	GCU } GCC } Ala GCA } GCG }	GAU } Asp GAC } GAA } Glu GAG }	GGU } GGC } Gly GGA } GGG }	U C A G
						پیتا

خشتی ۱، ۵ کۆدون، لسهر شیوی تریپلین Mrna

رویددەن كو چ كارتېكرنان لسەر پىنكھاتنا وى ترشى ئەمىنى يى جىن بەرھەم دئىنىت نايىت. ئەۋ گھورىنە دەينە ھزمارتن ب كەشەفرىتا سايلنت **Silent Mutation**. بەھرا پتر يا جاران جوت تفتىن تەمامكەر دناقھەرا كۆدۆنەكى mRNA و دژەكۆدۆنى وى Anti-codon دناۋ گەردە كا tRNA دا گەلەك كىمتر بەرتەنك دبن بتايىەت دجھى سى دا نەك ھەردو جھىن دى يىن وى دناۋ تریپلېتى دا **Triplet**، دېئرنە فى دياردى ووبل **Wobble**. ئەۋ دياردە دېئە ئەگەرى ھندى ھەمان گەردا tRNA پتر ژ كۆدۆنە كا mRNA بنىاسىت. د گەلەك رەوشاندا، كۆدۆنى ۳-AUG-5 ل نىرىكى دوماھىا گەردە كا mRNA كۆدۆنە كا دەستېكرنى يا بەردەوامە كو ترشى مەزىونىنى **Methionine** ددانىتە دەستېكا ھەمى زنجىرەيىن پولېپىتايدى يىن ناككىن دروست.

ب گشتى شىست و ئىك كۆدۆن ھەنە و ھەمى ژى كۆدۆنىن ھەستىارىي نە ئانكو دشىن ترشىن ئەمىنى تايەتمەند بكەن، لى سى كۆدۆن ھەنە ژلايى چ گەردىن tRNA يان قە ناھىنە نىاسىن“ ئەو ژى ئەقەنە: UAA، UAG، UGA. ئەۋ كۆدۆنە دەينە نىاسىن ب كۆدۆنىن نەھەستىار يان كۆدۆنىن راوہستاندى چونكى ئەو ھندەك نىشانان و ھىمايان دياردكەن كو دقېت دروستكرنا پروتىنى د وى خالا وان دەستىشانكرى بەيتە راوہستاندن. و ل دوماھىي ژى پولېپىتايدى ھاتىە دروستكرن ب ئاوايەكى تەمام دشىت ژ tRNA يى خويى ھەفرەگەز يان ژ رايوسومان بەيتە دەرتىخست و دەست بكارى بكتە.

#### مەندەھوشى

كۆدى بۆماوھىي كۆدەكى گشتى يە ! ئانكو ھەمان كۆدۆن ھەمان ترشى ئەمىنى كۆپىدكەت ل دەۋ ھەمى بونەوھران ل سەر رىي ئەردى.



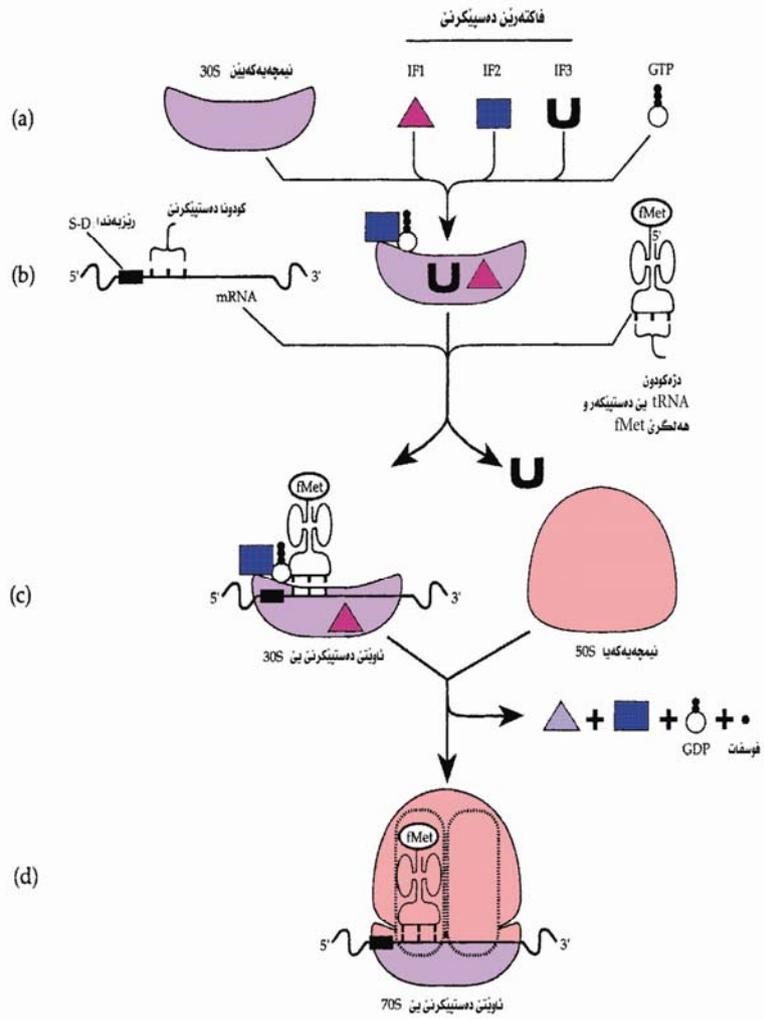
بده وینی ۱b, ۵). IF3 دی هیته ریژتن و پاشی حەلیانا پینکھاته یی GTP دبیته ئە گەری  
 رژاندنا فاکتەرین IF1, IF2, GDP، و فسفاتنی کو دەپلیت یە کەیا ناغجی یا 50s  
 ئیکگرتنی دگەل mRNA-tRNA<sup>fMet</sup> 30s بکەت بو دروستکرنا ئاویشە کی  
 دەستپیکرنی یی 70s یی تەمام ( بەری خو بده وینی c 5.1, d).

### ئەری تو دزانی ؟

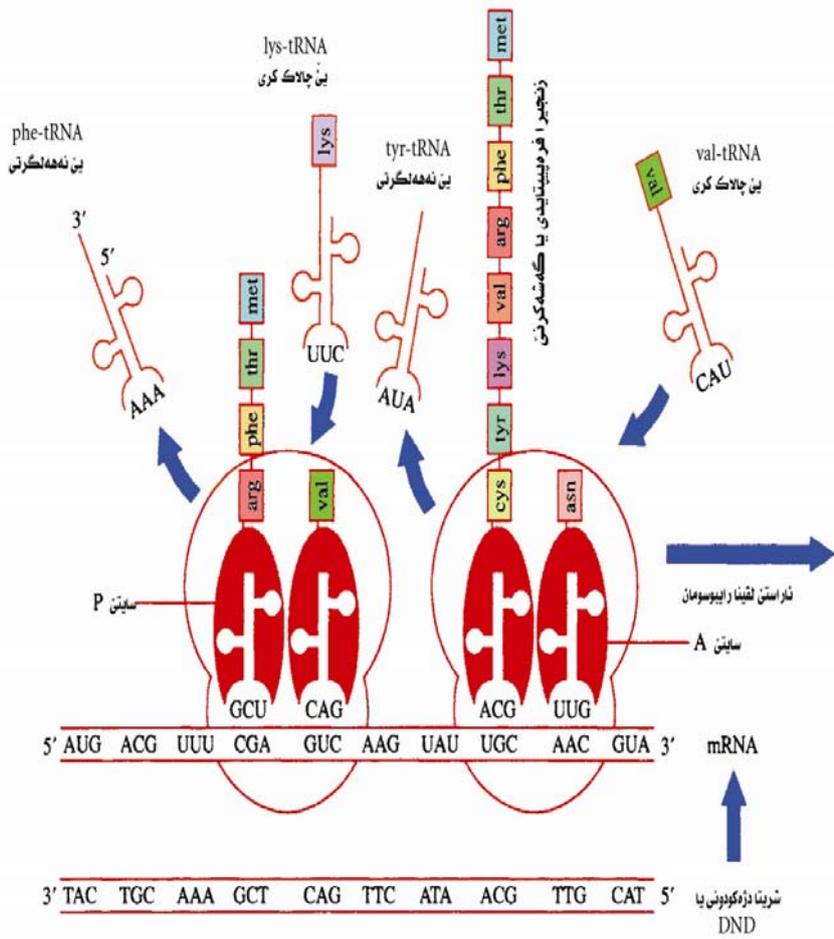
گەلەک ئەنتیبیوتیک Antibiotic ریکی ل دروستبونا پروتینان دگرن ب ریکا  
 ئیکگرتنی دگەل نیمچە یە کەیین رایبوسومی نافک دەستپیکیان

دوماهیا tRNA<sup>fMet</sup> د سایتی P یی رایبوسومی دا بلند دبیت، ئەف چەندە قوناغا  
 دەستپیکرنی تەمام دکەت. قوناغا دریزبونی Elongation Phase دگەل هاریکاریا  
 گروپە کی فاکتەرین دریزکرنی یین پروتینی دەستپیدکەت “ دەمی دووم tRNA یی  
 چالاککری دچیتە دناؤ سایتی A دا (دووبارە ژلایی جوت تفتی کۆدۆن – دژە کۆدۆن). ئەف  
 چەندە دبیتە ئە گەری دانانا N-formyl methionine و پاشی ترشین ئەمینی یین  
 دەین ئیکی ل دویف ئیکی ریژدکەت، کو بەندین پیتایدی دشین دناقبەرا وان دا دروستب  
 ب هاریکاریا پینکھاته یە کی رایبوسومی یی ئەزیمی “ دبیزنی Peptidyl Transferase  
 . بەندی ئەمینو ئەسیلی یی دوماهیا ۳<sup>۱</sup> یی tRNA N-formyl methionine ب  
 خوڤه گرتی دەیتە شکاندن دەمان دەمی دروستبونا بەندی پیتایدی. mRNA جھی سی  
 نیوکلئوتایدان دگوهۆریت دماوی رایبوسومی دا و کۆدۆنە کا نوی ل جھی سایتی A دەیتە  
 دانان. ئەف پروسیسە بەردەوام دبیت هەتا کۆدۆنی راوەستاندن بەرهنگاری سایتی A دبیت  
 ( بەری خو بده وینی ۲, ۵).

د قوناغا ب دوماهی ئینانی دا Termination Phase پولپیتاید ژلایی tRNA  
 فە دەیتە هافیتن ب هاریکاریا ئە گەرین هافیتنی. mRNA و tRNA ل دوماهی دەیتە  
 رزگار کرن ژلایی رایبوسومی فە و پاشی رایبوسوم ژی دەیتە هەلوەشاندن بو نیمچە یە کەیین  
 30s و 50s.



وینتی 1-5 : ده‌سیکرین پروسیسا وهرگیر این ل ده‌ه به‌کتریا این



ویتی ۲، ۵ دیاگرامی دروستکونا پروتینان

## وہر گیران ل دهؤ نافیکن دروست

### Translation in Eukaryotes

پروسیسا وہر گیرانی ل دهؤ نافیکن دروست دنیاتدا ہەر وہ کی وی یه ئەوال دهؤ به کتزیایی دھیته دیتن، لی دهندهك خالیگن گرنگدا ب رهنگه کی یا ژئی جودایه، کو پیکهاتیهی یه کهیین نافنجی یین رایوسومان ل دهؤ نافیکن دروست ر ژ 40s و 60s پیکهدهیت ، هەردوو پیکهه ئاویتیه کی 80s دروستدکن. هەرچهنده پتزی mRNA یین به کتزیایی پروتینین لیکدایی تایهتەند دکن دگهل کۆدی mRNA یی نافیکن دروست بو زنجیره کا پولیپتایدی یا سه ره له دایی یا تاك . هەرچهنده هندهك زنجیره یین پولیپتایدی یین نوی دروست بووین، دبیت پستی هینگی پرت پرت بن بو پیکهاتیه کی پروتینی یی کارکەر یان پت ژئیکی.

بنتی سی ئەگهرین دهستپیکرنی یین نافدار د پیندقینه بو وهر گیرانا mRNA یی به کتزیایا *E. coli*، لی هژماره کا پتزی یا فان ئەگهران بو نافیکن دروست دگرنکن. ل دهمی قوناغا دهستپیکرنی دا، tRNA یه کی دهستپیکەر Initiator یی تایهت مه زیونینه کی نه دارپستی دئینیهته ئیکهم جهی لسه ر رایوسومی. ل دهؤ نافیکن دروست یه کهیا نافنجی یا رایوسومی 40s دگهل دو ماهیا 5 یا سنوردار دھیته گریدان، پتزی وی گریدانی یا دگهل ریژبهندا **sinr – Dalgarno** یا ل دهؤ نافك دهستپیکیان. پاشی ب رهنگه کی درپژاهی دته حسیت ههتا دگه هیهته ئیکهم کۆدۆنی دهستپیکرنی AUG.

سی ئەگهرین گرنگ یین دهستپیکرنی ل دهؤ نافیکن دروست جهی وان دگرن ئەفین ل دهؤ نافك دهستپیکیان دھیته دیتن. هەردیسان تاکه ئەگهرین هافیزتتی ل دهؤ نافیکن دروست کاردکن.

## پرسیارین شیکار کری

پ ۱، ۵ | ھندەك تایبەتمەندیتین كۆدى بۆماوہی شروفەبکہ ؟

كودى بۆماوہی تریپلئەكە Triplett، مەرەم ژى ئەوہ كو سى نيوكلیوتایدین ترشەكى ئەمینی بۆ كارەكى تایبەتمەند رادسپیریت، ھەر وەسا دناؤ ئیکدا ناچن ئانكو سى نيوكلیوتاید دەپنە دیتن پاشى سى یین دى و تا دوماہی. كۆدۆن دەپنە ژناقبرن: دیت پتر ژ ئیک كۆدۆن ھەمان ترشى ئەمینی كۆپیکەت، دیسان ژى یا گشتییە“ ئانكو ھەمان كۆدۆن ل دەؤ ھەمی زیندەوهران ژ بە كتریاہی بۆ شینكاتیان (روەكان) و تا دگەھیتە گیانەوهران ب ھەمان ئاوا دەپتە ب كارئینان.

پ ۲، ۵ | پیکھا تیین پیکھاتەیا دەستپیکرنا وەرگیرانی ل دەؤ نافك دەستپیکیان ب ھەژمیرە ؟

پیکھاتەیا دەستپیکرنا وەرگیرانی ل دەؤ نافك دەستپیکیان پیکدھیت ژ نیمچە یەكەیا رابوسومی یا mRNA، FMet، tRNA، 30s، نیمچە یەكە 50s، فاکتەرین دەستپیکرنی یین پروتینی، سى فوسفاتین گوانوسینی بۆ تیہنی.

پ ۵,۳ \ ئەرى كۆپىكرن و ۋەرگىران ل دەۋ ناكىن دروست يىكفە جوت دىن  
ھەروەكى ل دەۋ بەكتىيى جوت دىن ؟

نەخىر، ل دەۋ بەكتىيى دوماھيا ۵ يا AmRN يى بەكتى دەھتە كۆپىكرن  
و رابوسوم دىشېن بگرن و بەھتە ۋەرگىران. ھەرچە ۋا بىت، لدەۋ ناكىن دروست  
كۆپىكەرى دەستپىكى دقېت پىش بکەھت بۆ گەردە كا mRNA يا كارا، پاشى  
دقېت بەھتە فە گۋھاستن ژ ناكى بۆ نائۇ سايتوپلازمى بەرى كو ۋەرگىران  
دەستپىكەت.

پ ۵,۴ \ چ رىزبەندە كا ترشى ئەمىنى دى ھىتە كۆپىكرن ل بەر قى mRNA ؟

5'- GGAUGGAUUUUAAGUGGAAGG-3'

ل بەراھى دقېت كۆدۆنى دەستپىكرنى بىنى بۆ دانانا چارچوۋەكى، پاشى  
كۆدۆنىن دناۋ تریپلېتان دا ب دانە رەخەكى . خشتى ۱, ۵ بكارىنە بۆ ھىماكرنا  
رىزبەندا ترشىن ئەمىنى.

5'-GG AUG GAU UUU AAG AGA AG -3'

Met-asp-phe-lys- Stop  
fMet-tRNA<sub>fMet</sub>

## بہشتی شہنشی

### کہشہ فریت

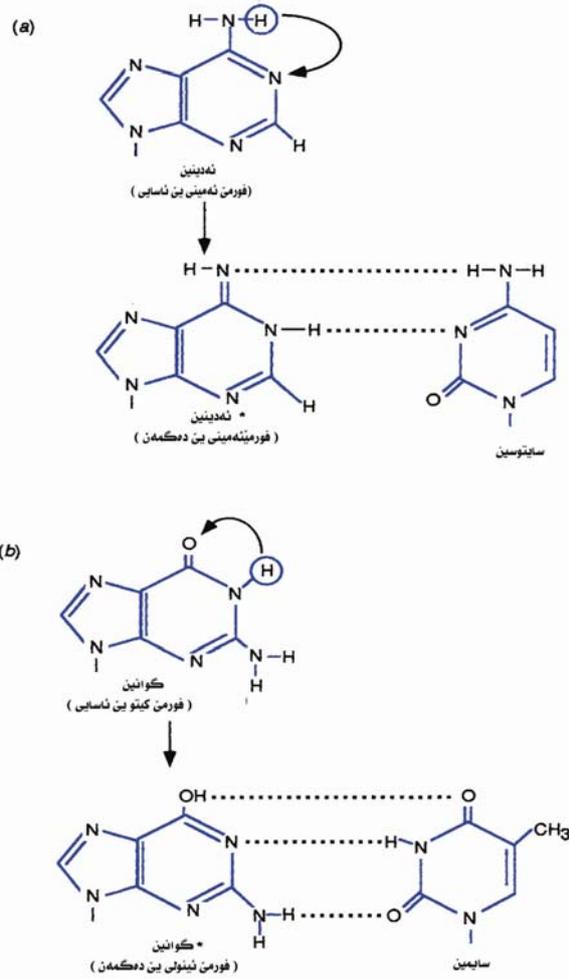
## Mutation

### جورین کہشہ فریتان

کہشہ فریت ہندہك گھورینین بوماوہی نہ دناؤ کہرہستہیین بوماوہی دا کو دبنہ نہ گہری گھورینا پیکھاتہیین ہر جینہ کی، ئەؤ شیوہیین گوہارتی دہینہ نیاسین ب ئەلیل Alleles. ب گشتی دوو جورین بہرہ لاف یین کہشہ فریتی ہنہ، ہندہك کارتیکرنی ب تنی ل سہر جینہ کی یان پتر دکہن، لی ہندہك ژی کارتیکرنی ل سہر کروموسومی ہہمی دکہن. ہرہوسا ئەو کہشہ فریتین جینی یین ل سہر ناستی نیوکلئوتایدان پیدادہن دیژنی کہشہ فریتین پوینت Point Mutation .

ہر شاشیہ کا پیدا دبیت ل دەمی دوجار کیبونا جینہ کی دناؤ گہردہ کا DNA دبیتہ ئە گہری تیگرن، لابرن یان جھگرتنا تفتہ کی یان پتر، ئەؤ چہندہ ژی دہیتہ ہژمارتن کہشہ فریت. سہرہرای ہندی کو خانی ہندہك میکانیزم ہنہ بو چاکرنا شاشیین دوجار کیبونا DNA ، لی ہندہك جارن شاشیہ کا ژ دەفخو Spontaneous پیدا دبیت کو دبیتہ ئە گہری گھورینہ کا بوماوہی د ریژہندا DNA دا. د تاقیگہی قہ لہزاتبا

کھشہ فریتی؁ دبیت ب رہنگہ کی؁ بدرچاؤ زیدہ بیت ئہو ژی دہمی؁ خانہ دہیتہ ناراستہ کرن بو؁ نوینہرین فیزیایی یان کیمیایی؁ دبیزنہ فان جورہ ماددان نوینہرین میوتاجین **Mutagenic Agents**.



ویتی؁ ۶؁۱ کھشہ فریتا تاتومہری و جھکرتنا تفتین شاش

گهلهك كه شه فریت په یدادبن ژ نه گهری نه جیگر بونا تفتین نیو کلیوتایدی دناؤ DNA دا. دبیت نهؤ تفتین نیو کلیوتایدی د قوتاغه کا گهورینا پیکهاته یی را بورن دبیزنی جهگهورینن تایتومهری **Tautomeric shifts** (بهری خو بده وینى ۱, ۶) و دبیته نه گهری دوباره به لاقبونا نه لیکترون و پروتونان، ژهر فی چندی تفت نیدی ب شیوه کی ناسایی جوت نابن. دبیت تفتی گوانین G دگهل تفتی سایمین T جوت بیت یان ژى تفتی نه دینین A دگهل تفتی سایتوسین C جوت بیت، بقی چندی گهورینه کا بو ماوه یی د ریژ به ندا نیو کلیوتایدان دا په یداد بیت. جهگهورین **Transition** په یدا دبیت ده می جوتونه کا شاش دبیته نه گهری جهگرتنا پیورینه کی دگهل ئیکى دی یان ژى پایریمیدینه کی دگهل ئیکى دی. لی جهغه گوهاسن **Transversion** په یدا دبیت ده می پیورینهك دهیته گهورین ب پایریمیدینه کی یان ژى بهروفاژی. گهورینن پیکهاته یی یین دبنه نه گهری جهگهورینن ب شیوه کی ریژه یی گهلهك دچوکن و ب شیوه کی بهر به لاقتر په یدادبن ژ جهغه گوهاسن کو پیٹقی ب گهورینن مهزنزه ل سهر ناستی گهردی.

### تیبینی

نه خوشیا نه نیمیا **SICKLE CELL ANEMIA** په یدا دبیت ژ نه گهری  
 گهورینا کوډونى **GAG** بو **GUG** دناؤ کوډونى گلو تامين دا. پروتینی  
 هیموگلوبینی یی كه شه فریت ل دهؤ په یدا بووی، فالین ل جهی خو هه یه، نهؤ خانه  
 شیوه کی هیلالی وهر دگرن ل ژیر بارودوخین کیم نوکسجینی

كه شه فریتین پوینت په یداد بیت ژ نه نجامی جهگهورینا تفتان دناؤ جینه کی دا نه فین دهیته  
 ده برین کوډین دروست کرنا پولیپیتایدان. نهؤ جهگهورینه دبیته نه گهری په یدا کرنا  
 كه شه فریتین میسینس **Missense**. كه شه فریتین نه هه سته پیکه **Nonsense** یان  
 كه شه فریتین بیدهنگ **Silent**.

كه شه فریتا میسینس دبیته نه گهری جهگهورینا کوډونه کا هه ستیار ب ئیکا دی، ترشین  
 نه مینی یین ل وی جهی دروست دبن ریکد ئیخیت، كه شه فریتا نه هه سته پیکه ئیک ژ سى

کوڈونان دئافرینیت UAG، UAA، UGA ههروهسا دبیته ئه گهری پیداکرنا هندهك پولیپپتایدین کورتر ژ یین ئاسایی. کهشه فریتا بیدهنگ پیکدئیت ژ گهورینین پیدادبن ل سهر ئاستی ریزبه ندا کوڈونان کو دروستکرنا ترشی ئه مینی ریکنائیخت.

کهشه فریتین فرامشیت پیداکرنا دبن ژ ئه گهری تیکن یان لادانا تفت و نیوکلوتایدان ل جهی دروستکرنا جینان، کوڈی بوماوهی دهیته وهرگیران ب ریکا دهزگه هین دروستکرنا پروتینان ژ کوڈونی دهسپیکرنی **Start Codons**. ئه گهر تفت هاته زیده کرن یان لادان، ههمی کوڈون ژ وی خالا تفت لی زیده یان کیم بووی دی هیته گهورین. دبیت پروتینه کا پرت پرت بهرهم بهیت ئه گهر کوڈون توشی کهشه فریتی بیت بو ئیک ژ ههر سی کوڈونین راوهستاندن **Stop Codons**

## ماددین میوتاجین Mutagens

میوتاجین یان ماددین پیداکرنا کهشه فریتین فیزیایی و کیمیایی دبنه ئه گهری پیداکرنا کهشه فریتی ب ریکا جهگرتنا تفت کی ب ئیکی دی دناؤ گهردا DNA دا. ئهؤ چهنده ژی دبیته ئه گهری گهورینا پیکهاتنی د تفتی دا ژ بهر هندی وه لی دکت ب شیوه کی شاش جوت بیت. دنه نجامدا پارچه کا نوی دچیته نافدا یان دهیته ژیرن یان ژی دی تفت کی ژ کاردئیخت ب رهنگه کی کو ئیدی نه شیوت جوت بیت دگهل تفت کی ئاسایی. تفتین وه کههؤ تا راده کی د وه کههفن بو تفتین نایزوجینی دناؤ DNA دا کو دشین ئیکبگرن بو ناؤ گهرده کا دوچار کی بووی یا DNA ب هاریکاریا نه نزیمی DNA پولیمه رهیس. ل دهسپیکری دی ئیکگرن، ههر چهنده تفتین وه کههؤ سیفه تین جوت تفتان یین نه ئاسایی هه نه ژ بهر هندی ئه و دبنه ئه گهری کهشه فریتی ل دهمی خولا دووچار کیبونا DNA یا ل دو یفدا. بو نمونه تفتین 5-bromouracil و 2-amino purine دوو تفتین وه کههؤ یین بهر به لاقن. نوینه رین ئه لکه لاینی **Alkalyting** دبنه ئه گهری پیداکرنا کهشه فریتی ب ریکا ریکخستنا تفتان ب شیوه کی کیمیایی، ژ بهر هندی ئه و دگهل تفت کی دی یی گونجایی جوت دبن پتر ژ جوتونی دگهل تفت کی تمامکهری ئاسایی. نوینه رین ئینتهر کالین **Intercalating** هندهك

گهردن دښين خو ب هافيزنه دگهل تفتين لسهر نيك خرقه بوى دناؤ جوت شريتي ټيكناليائي DNA. نهؤ نوينه ره گهردين DNA ريكدټيخيت ب رهنگه كي كا چاوا نه نزمي DNA Polymerase تفته كي يان پتر زيده دكته يان كي مدكته دماوي دوجار كيونا DNA دا. د نه نجامدا كه شه فرينا فرامشيفت بهرهم دهيت. بو نمونه پروفلائين، نه كريدني پرته قالي و بروميدى نيزيومي بهر به لافترين ماددين نينته ركالينه.

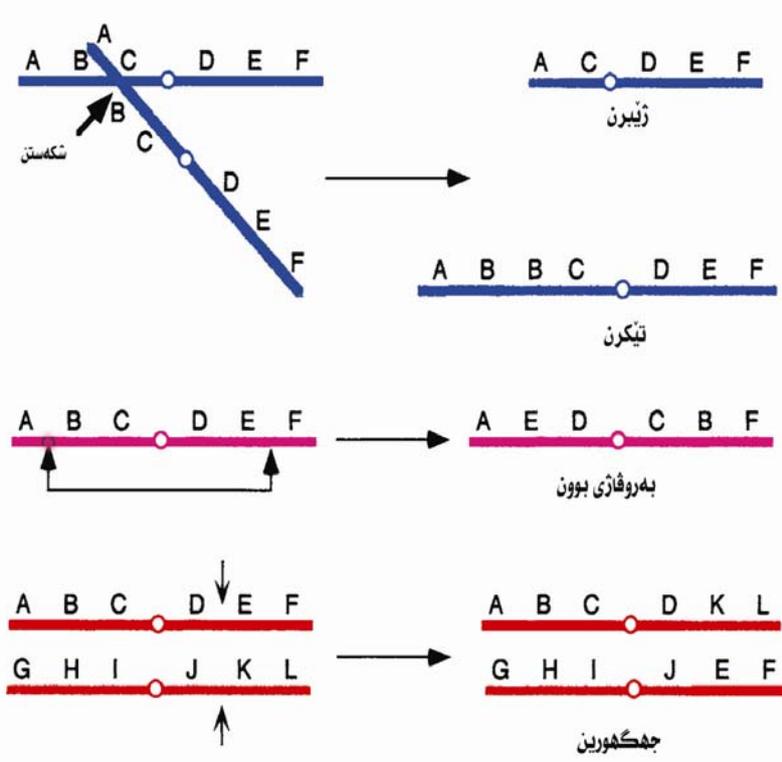
دهمي روناها سهر بنه فشي ژ لايي پيريميدين جبران فه د شريته كا گهرده كا DNA دا دهيته ميژتن، دايمر **Dimmer** دي دروست بن، نهؤ دايمره مايي خو د جوتبونا تفتان يادروست دا دكته دماوي دوجار كيونا DNA دا. كارتيكرونا في چهندي گه لك يا بهر فرهه ب رهنگه كي كو پروسيسا دوجار كيونا ناساي دراوه ستيت هه تا كو نهؤ دايمره چاك دبنه فه.

## ټيكنچونا كروموسومان

### Chromosomal aberrations

هندهك جورين ټيكنچونا كروموسومي دښين دناؤ خانې دا پديدابن كو دبنه نه گهري گهورينا پيكنه اتا كروموسومي و ژمارا وان، گهورينا پيكنه اتا هي پيكنه ديته ژ ژيبرن **Deletion**، دووجار كيون **Duplication**، بهروفاژييون **Inversion** و جهگهوريني **Translocation** (بهري خو بده وينې ٢، ٦). ژيبرن گهوريني كروموسومينه كو تيدا جينهك يان پتر يان زي پارچه كا كروموسومي دي بهرزه بيت. دوجار كيون پيدا دبيت دهمي كوپيهك يان زيده تر ژيكي ژ پارچه كا كروموسومي ل سهر هه مان كروموسوم يان كروموسومه كا جودا ديار دبيت. ژيبرن و دوجار كيون پيدادبن دهه مان رويدانين كه شه فريتي دا دهمي دوو شريتين DNA يين وه كه هؤ دناؤ ټيكدادچن، دهه مان دهه مان و دوو خالين جودا دا دشكين و د دويقدا دوباره دهيته گرېدان دگهل شريتين شاش. شريتهك دي جينه كي يان زيده تر بهرزه كته لي شريتا دوسه ر يان ليكگهور دي كوپيه كا زيده ژ جينه كي يان پتر وه گريت. بهروفاژييون پيدادبيت دهمي شكه ستهك د

کروموسومہ کی دا دروستدیت و پارچا کروموسومی ب پلا ۱۸۰ لیکڈزٹریت بہری دوبارہ پیکفہ بہیتہ گریڈان، لی جھگھورین پدیدادیت دەمی دوو کروموسومین نہوہ کھہڈ دشکین و پارچان لیکڈگھورن.

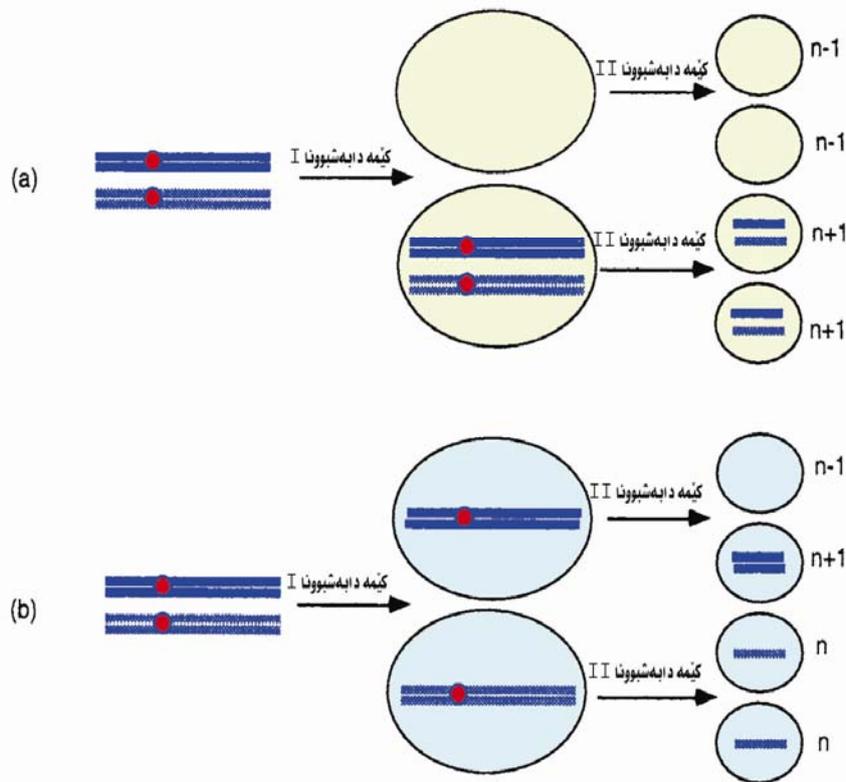


وینی ۶,۲ تیکچونا پیکھاتا کروموسومی

ل دەف زیندہوہرین جوت کومہلین کروموسومی کو دیبٹنی دیپلود **Diploid** دوو جورین تیکچوونا کروموسومی ہنہ کو دبنہ نہ گہری گھورینا ژمارا کروموسومان. ہہروہسا فرہ کومہلین کروموسومی یین دیبٹنی پولیپلود **Polyploidy** و ئەنیوپلودی **Aneuploidy** ہنہ. ل دەف زیندہوہرین فرہ کومہلین کروموسومی خانہ دەستہ کی

کروموسومان یان پتر وهر دگریت زنده باری دهستین ناسایی دناؤ خانئ دا. بو نمونه کومه لا کروموسومین سییانی بین تریپلود **Triploid** ( $3n$ ) دهسته کی زنده یی کروموسومان ههیه ژهر هندئ ئه و زنده وهر دی یی نه زوك ناکو سترال **Sterile** بیت ژهر لئ نه شیت گه میتین هه قسه ننگ بهرهم بینیت ل دهمی قویناغا کیمه دابه شونئ دا **Meiosis** .

ئه نیوپلود په یاد بیت ژ نه گهرئ گهورینا ژمارا کروموسومین وه کهه ل دهؤ تاکه کی ب دهسته کی. ئهؤ چه نده پتریا جاران په یادا دبیت ژ نه نجامئ نه ژیکشه بونئ ل دهمی کیمه دابه شونئ (بهری خو بدو وینی ۳، ۶). بارودوخین ئه نیوپلودی بین کو دبنه نه گهرئ په یادا کرنا سی کو بیان ژ کروموسومه کی دهیته نیاسین ب تریسومی **Trisomy** ( $2n+1$ ).



وینی ۳، ۶ دروستبونا گه میتین ئه نیوپلودی

## پرسیارین شیکار کری

پ ۱, ۶: دی چ رویدت نه گهر تفته کی نه دینین بکفته بن کارتیکرنا جهگهرینا  
تایتمه ری ل ده می دوجار کیونا DNA ؟

تفتی سایتوسین دی جهی وی گریت دناؤ کوپیا شریتا نوی دا، پتر ژ هندی کو  
تفتی سایمین بگریت. ههروهسا شریتا دی یا قالب، ده می دوجار کیونا دی جوتبونا  
تفتان یا ناسایی پیشاندهت. ده می گهرده کا DNA دگهل وی جهی شاش  
جوتبوی دوجار کی دیت، دی گهرده کا DNA یا تمام که شه فریت ب  
سهر داهاتی پهیدا بیت. ههروهسا جوتبونا C-G دی دیار بیت کو بهری هینگی  
A-T بوو.

پ ۲, ۶: جوداهیی بیخه دناقبره گهمیتین پهیدا بوی ژ نه گهری نه ژیکفه بونی د ده می  
کیمه دابه شونا I و II دا؟

نه گهر نه ژیکفه بون پهیدا بول ده می کیمه دابه شونا نیکی دا کروموسومین  
وه کهه ژیکفه نابن، نیقه کا گهمیتین پهیدا بوی دی بنه  $n-1$  و نیقه ک ژی دی بنه  
 $n+1$ . لی نه گهر نه ژیکفه بون پهیدا بول ده می کیمه دابه شونا دوی دا  
کروماتیدین خویشک ژیکفه نابن، نیقه کا گهمیتان دی ژمارا ناسایی یا  
کروموسومان هه بیت، ههروهسا چاریکه کا گهمیتان دی بنه  $n-1$  و چاریکه ک ژی

دی بنه  $n+1$  . دگهل سیټین وه کههه ڈیټین ئه لیلان ل سهر کرو موسومی  
دوجار کی لی هاتی.

پ ۶,۳ : فان کهشه فریتان ب فائیره.

1. A – T

2. C – T

3. AGA – UGA

4. AGA – CGA

5. AGA – AAA

۱. کهشه فریتا جهه فه گوهاسستی

۲. کهشه فریتا جهگهورینی

۳. کهشه فریتا میسینس

۴. کهشه فریتا بیدهنگ

۵. کهشه فریتا نه ههستیپکه ر.



## به شىء هفتىء

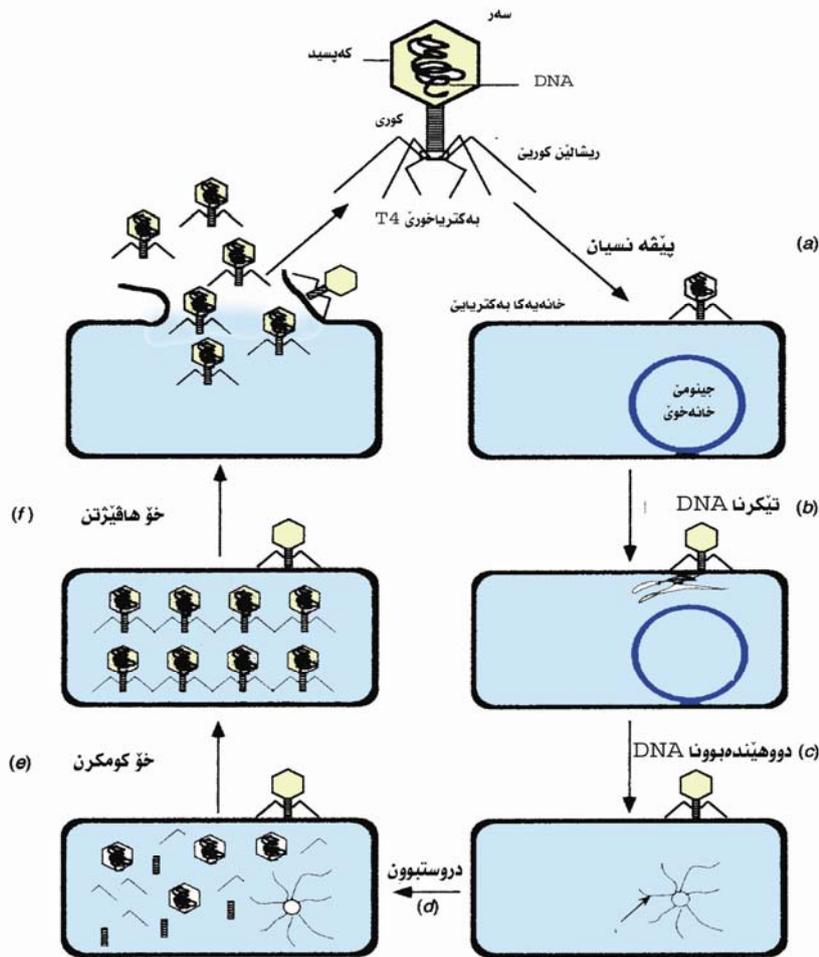
### بوماوه زانيا به كترىان و به كترىاخور

## Bacterial Genetics and Bacteriophages

### به كترىاخور

به كترىاخور ءه و فايروسه يىء توشى به كترىان دبىء. وه كى ههمى فايروسان، فهىج Phages مشه خورىن نافخانه بى بىن نه چاركربنه و دفالانه ؤ ده زگه هىء دروستكرنا پروتىنان و سىسته مىء گهورىنا وزىء. به لكور ؤ ترشىء نافكى يىء نخافتىء دناء به رگه كىء پروتىنى يان كه پسىدى capsid پىكده بىن. به كترىاخور پىتقى ب خانه خويىه كا به كترى Bacterial Host يا زىندىه ؤ بوء هنىءء خولا زىنده بونا خوء تىءدا ته مامبكهء. مه رهم ؤ خانه خوىء ءه و خانه يا زىندى يه ياكو فايروس دناء له شىء وىءدا دبىته مپهفان و ؤيانا خو تىءدا دبورىبىء. خولا ؤيانىء يا كه سك يان هءلاندىء دگه هپته گوىءتكىء دكرىارا هءلانءنا دبوارىء خانه خوىءدا، زىءده بارى هافىءءنا هءماره كا به ره بىء فايروسى Viral progeny. فايروسىء به كترى

ئەوین بىتى خۇلا ژىانى يا ھەلاندنى نىمايشدكەن دەينە نىاسىن ب بەكتىياخۇرىن ئايرولنىست  
 viroent چونكى ئەول دومامبى دىنە ئەگەرى كوشتن وژ نابقىرنا خانەخوى. بو نمونە  
 فەيىجى T-even وەكى T<sub>۲</sub>، T<sub>۴</sub> و T<sub>۶</sub> دەينە ھژمارتن بەكتىياخۇرىن ژناقىبەر . خۇلا  
 ژىانى يا بەكتىياخۇرى T<sub>۴</sub> ھاتىبە نىشاندان د وىنى (۷، ۱) ۱۵.



۷، ۱ وىنى خۇلا ھەلاندنى لدەف بەكتىياخۇرى T4

خوډا حه لاندنې ژ پيټج پيټگافان پيگدهيت، نهډ خوډه ده سټيډكته ب خوډيټه گرتنا به كټرياخوډي دگهل گهردين ل سهر ديواډي خانه بين خانه خوډي، ل دوډفدا فايروس كه ره سته بين خوډي بو ماوه يي دكه ته دناډ خانې دا. هه رده مي جينومي به كټرياخوډي دچيټه دناډ سايتوپلازمي دا، ټيڪسه ر دي ده ز گه هين دروستكرنا ترشين نافيكي و پروټينان ژ كارئيخيت و ده ست ب دروستكرنا پروټين و DNA يي فايروسي كه ت. ده مي پروټينين فايروسي دروستدبن نه و ب خوډ دناډ پيټكهاټيه كي فايروسي دا دي كومبيټ پيگدهيت ژ DNA يي فهيجي و سه ره كي، كوډي و داډين كوريي. پروسيسا كومبوني ديه ته نه گه ري دروستكرنا هژماره كا دندكين فهيجي بين ساخلم دناډ خانې دا. پشتي كومبوني ل دوډفدا هه مي به ره بين فايروسي دهينه هافيتن بو نافيټنگه هي. فهيجي نافيټنجي دشيت توفوشبوننه كا حه لاندنې په يدا بكه ت. لي د هه مان ده مدا دشيت دناډ به كټريايه كا خانه خوډي دا ديار بيت وهك فهيجه كا ده سټيكي **Prophage**، نه و ژي ل ده مي كه ره سته بين بو ماوه يي بين فهيجي دچنه دناډ DNA يي خانه خوډي دا، ل في ده مي به كټري نافيټكدا چوي يا ديټرني لايسوچين **Lysogenized** دشيت خوډه كا ژياني يا ناسايي و بهرچاډ هه لبرگريټ ده مي ده يته ناراسته كرن بو رونا هيا سه رموري U.V يان ژي بي به هر كرنې ژ خواري. پروفهيج ژناډ جينومي به كټريايي ده ر دكه فټ نه و ژي ژ نه نجامي خوډا حه لاندنې.

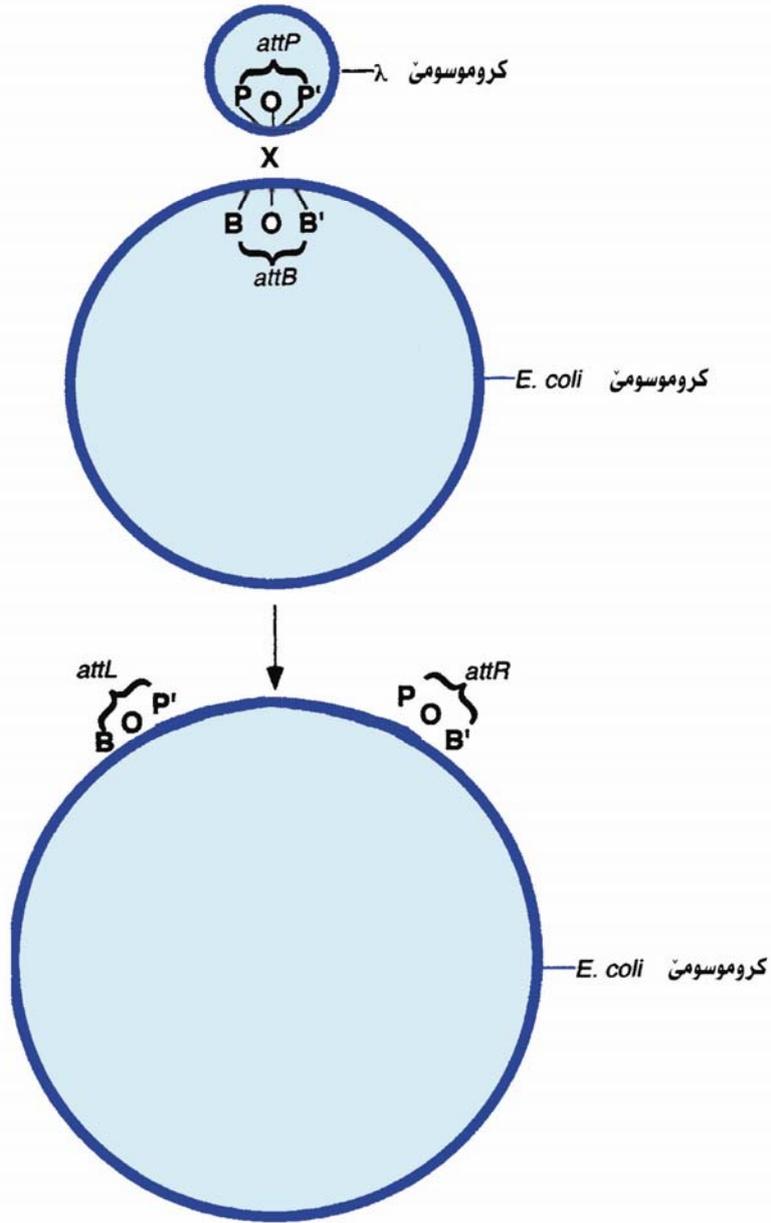
## دوباره ټيكلكرن

ټيكلكرنا بو ماوه يي ل دهډ به كټريايي نه پروسيسه كا دووسه ره يان ليكلگه پوره ب ره نكه كي پارچه بين كه ره سته بين بو ماوه يي ژ دوو ژنده رين ژيكلجودا ده يته كو مكرن بو گه رده كا DNA يا تاك. ټيكلكرنا وه كه هډ **Homologous** هاتيه شروفه كرن ل به ندي سيي. سايتي ده ست نيشانكري بو ټيكله بوني پيگدهيت ژ ټيكلكرنا دوو گهردين DNA ل جهه كي ده ست نيشانكري ديټرني ريټبه ندين ټيكرني (IS) **sequences** **Insertion**. دوباره بونين سه ره كي بين دريټز **LTRs**، و سايتين پيكله گريداني،

ریکخستن و ته مامکرنا به کتریاخوری لامبدا  $\lambda$  بو ناؤ کروموسومی به کتریا یا *E. coli* نمونه کا بهر به لافه بو تیکه لکرنا دهست نیشانکرنا سایتی پیکدهیت ژ سایتین پیکفه گریدانی (بهری خو بد وینی ۷,۲). هردوو کان نهؤ سایتنه هه نه کو ژ لایی لامبدایی و نه نزمین پارچه پارچه کرنیقه دهینه نیاسین. هردوو کروموسوم خودان جهه کی وه کههفن و دهینه هیماکرن ب O، نهؤ جهی کورت و وه کههؤ دهینه ناؤ قه دکرن ب ریژ به نده کا DNA یا کورت کو یا ئیکانه یه بو وی زینده وهری. جهی ناؤ قه دکرنا به کتریا *E. coli* دهینه هیماکرن ب B، B لئین لامبدایی دهینه هیماکرن ب P، P، پشتی ریکخستنا فه یی DNA بو ناؤ به کتریا یا *E. coli* ب ریکا تیکه لکرنا دهست نیشانکرنا سایتی کروموسومی لامبدایی دهینه ناؤ قه دکرن ژ لایی ریژ به ندین POB' و BOP' قه .

## فه گوهاستنا بو ماهوی Genetic Transfer

میکانیزمه کا فه گوهاستنا بو ماهوی دنا فبه را به کتریا ن دایه تیدا DNA یی خو به خش دیارد بیت ب رهنگه کی نازاد ژ خانی دناؤ ژینگه هه کا به کتریا وهر گردا. DNA دشی ب سروشتیانه خو ب هافیزته دناؤ ژینگه هیدا ده می خانه دمريت و ل دویقدا دحه لییت. ب رهنگه کی پراکتیکی، DNA یی پیکدهیت ژ جینین سه رنجرا کیش دناؤ پلازمیدیدا دهینه هافیتن بو ناؤ ژینگه هی ژ پیحه مهت هندی بهینه فه گوهاستن بو ناؤ خانه یه کا به کتری. شیانین به کتریا وهر گر بو وهر گرتنا DNA یی نازاد و داکو بهینه گهورین دهینه دهر برین کومپیتنس **Competence**. هنده ک نه ژادین به کتریا یی ب رهنگه کی سروشتی نهؤ شیان ل دهؤ هه نه، ل دهؤ یین دی کومپیتنس باره کی فسیولوژی یی کورته ل ده می گه شه یا چالاکدا، ل دهؤ فان به کتریا ن یونین  $Ca^{2+}$  ناستی کومپیتنسی زیده دکه ن.



ویدیۆ ۲، ۷ تیکرنا به کتروفهیجی لامدا بۆ ناؤ به کتوبا *E. coli*

ترانسدہ کشن **Transduction** میکانیزم وەرگرتنا DNA یه ژ لایه به کتریا به قه کو DNA یه خو به خش پیکدهیت ژ پارچه بین کروموسومی به کتری و پاشی دهیته قه گوهاستن بو نا قه خانه یه کا به کتریا به ریکا فیهیچن قه گوهیژ. دکریارا ترانسدہ کشنا گشتی دا، ب رهنگه کی پراکتیکی جینه کا به کتری دشیت بهیته قه گوهاستن ب هاریکاریا به کتریاخوره کا هلاندنی. لدهمی پاکیتکرا DNA یه فایروسی بو نا قه کهپسولی، دبیت هندهک DNA خانه خو بهیته دنا قه لهشی فایروسی دا نه و زی بو نا قه جینومی فایروسی یه نه ته مام. نه قه فایروسه دی شیت دهست ب توشکرنی کهت، ژ بهرفی چهندی DNA یه خانه خو بهی رهسن ددهته نیاسین بو خانه یه کا به کتری یا نوی. لی نه شیت خو دو جارکی لی بکهت.

ترانسدہ کشنا تایه تمه ند پروسیسه که کو ب ریکا به کتریاخورین لایسوجینرویددهت بو قه گوهاستن جینه کا تایهت ب فریکوینسه کا بلند **High Frequency**. دهمی به کتریاخور توشی خانه خو بهیته کی دبیت، DNA یه نیگرتنی دگهل جینومی وی تیکه لدکهت ب ریکا تیکه لکرا دهست نیشانکرا سابتی کو هه ردهم ل جهه کی تایهت و ب ره خ بو هیله کا دهست نیشان کریقه رویددهت. دماوی کریارا رازیکرنی یا دبیزنی ئینده کشن **induction** جینی پروفه یچی دهیته جوداکرن ژ جینومی خانه خو بهی و به ره قه خو لا هلاندنیقه دچیت. هندهک جارن زی فیهیچن جوداکری ژ جینومی خانه خو بهی نه ته مامن یان کیماسی هه نه و دبیته نه گهری هافیننا هندهک فایروسان کو جینومی وان پارچه بین DNA یه به کتریا بهی دگهل هاتیه، ب شیوه یه کی تایه تی نه قه جینه دکه قنه ب ره خ سابتین فیهیچن بین تیرکرنی.

کریارا لیکنیزیکونی یا دبیزنی کونجیکه یشن **Conjugation** پروسیسه که ل تیدا پیزانین بو ماوه یی دهینه قه گوهاستن ب شیوه یه کی نه ئیکسه ر ژ به کتریا خو به خش بو به کتریا وەرگر ب ریکا که ناله کی سایتوپلازمی دنا قه را دوو خانه یان دا، په یوه ندیا پیکقه گریدانی دنا قه را خانه یی خو به خش و وەرگر دا دهیته نه نجام دان ب هاریکاریا پیلایین سیکسی **pili** و **sex** ب ریکا ماددی نه گلو تینین **Agglutinin** یان زی ب ریکا هورمونی فرمونی **Pheromones** کو دبیته نه گهری ریخستنا رهوشتی لقین دی بین هه مان جور.

هندهك پارچين DNA هه نه دريژاھيا وان دناڤهرا ۷۰۰ تا ۲۰،۰۰۰ pb دا به كو خو ژ جهه كي جينومي بو جهه كي دي د هافيت ل ده هردوو نافك دهست پيكي و نافكين دروست دا، خو هافيتن پهيدا دبیت ل سهر جهه كي كروموسومي بو تيكي دي. يان ژي ل ده ه كتر يايي ب خو كو خو ژ كروموسومي د هافيتنه سهر پلازميدي يان بهروفاژي، دببزنه فان جينين خو هافيتن توھمين فه گوهاستي **able Transpos element** يان ژي ترانزپون **Transposns**. نه فه ترانسپوزه ژي د گرننگن ده مي جينان وهردگرن يان ژ دهستددهن يان ده مي نه و ژ جهه كي دچن بو كوتترولكرنا جهي جينه كا دي، ههروه سا دشين كه شه فريتان پهيدا بكن نه گهر خو بكنه دناف جينه كي دا. دماوي قسي كرياري دا نه نزيمي **ransposase T** برينه كي د هردوو ترانزپوسان دا په يدادكته نه و ژي ل وي سايتي جيران بو ريزبه ندا نارمانج دناف جينومي به كتر يايي دا. نه فه توخه خو دكهنه دناف جينومي دا ب ريكا دهست نيشانكرنا سايتي و نه نزيم ژي فالاھيان تزي دكته.

## پرسیارین شیکار کری

پ ۱, ۷ \ کیژ میکانیزما لیکگهرینا بوټماو هی پیدانا بیت دناؤ که لچره کی پیکهاتی  
ژ DNA ؟  
فه گواستن Transformation پیدانا بیت ژ بدر کوټو پست بهستی  
دکته سهر وهر گرتنا DNA بی نازاد دناؤ ژینگه هه کا بارودوخین وی دا بله ز و  
بدرهخت.

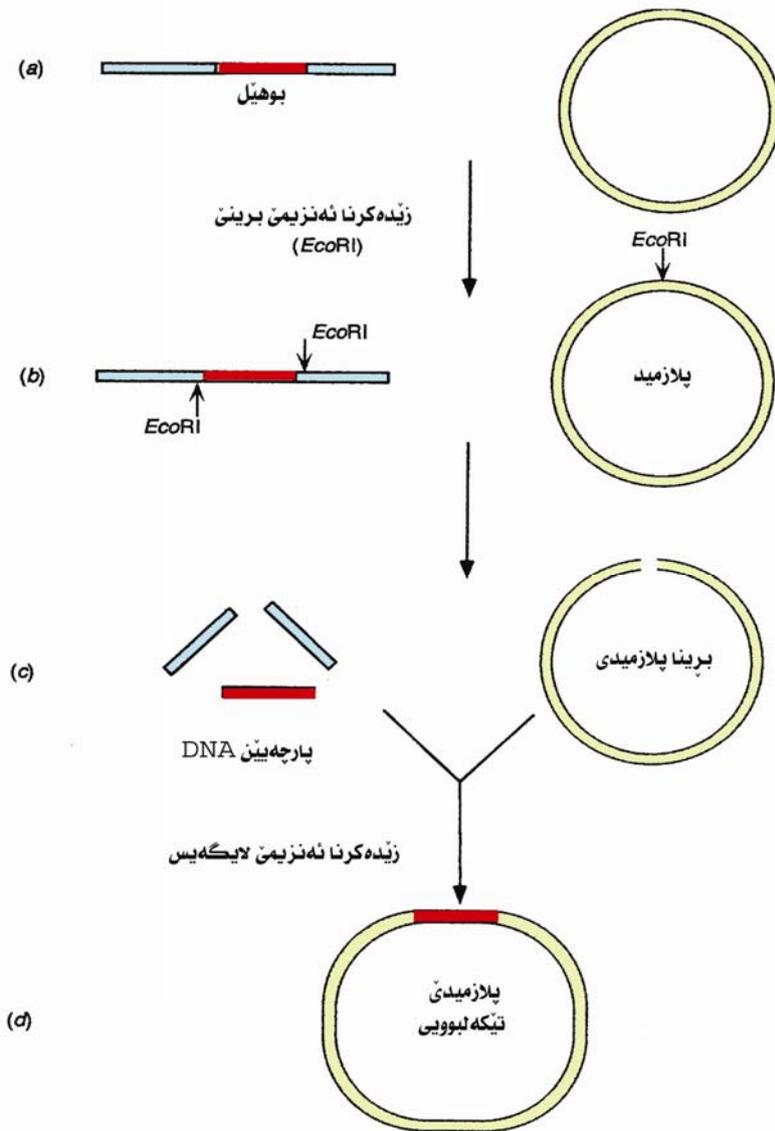
پ ۲, ۷ \ نهری فهیچی کوزهک دشیټ بمینته د باری پروفهیچی ۱۵؟  
نهخیر، بتنی فایروسین نافیکداچونی یی لایسوجین دشیټ بمینته د باری  
پروفهیچی دا. نهفه ژی باره که کو جینومی فایروسی دهیته تیرکرن بوټ ناؤ  
کروموسوما خانهخوی دا. ب کورتی فهیج یان فایروسی کوزهک و ژههری  
دچینه دخولا حه لاندیندا.

## بەشى ھەشتى

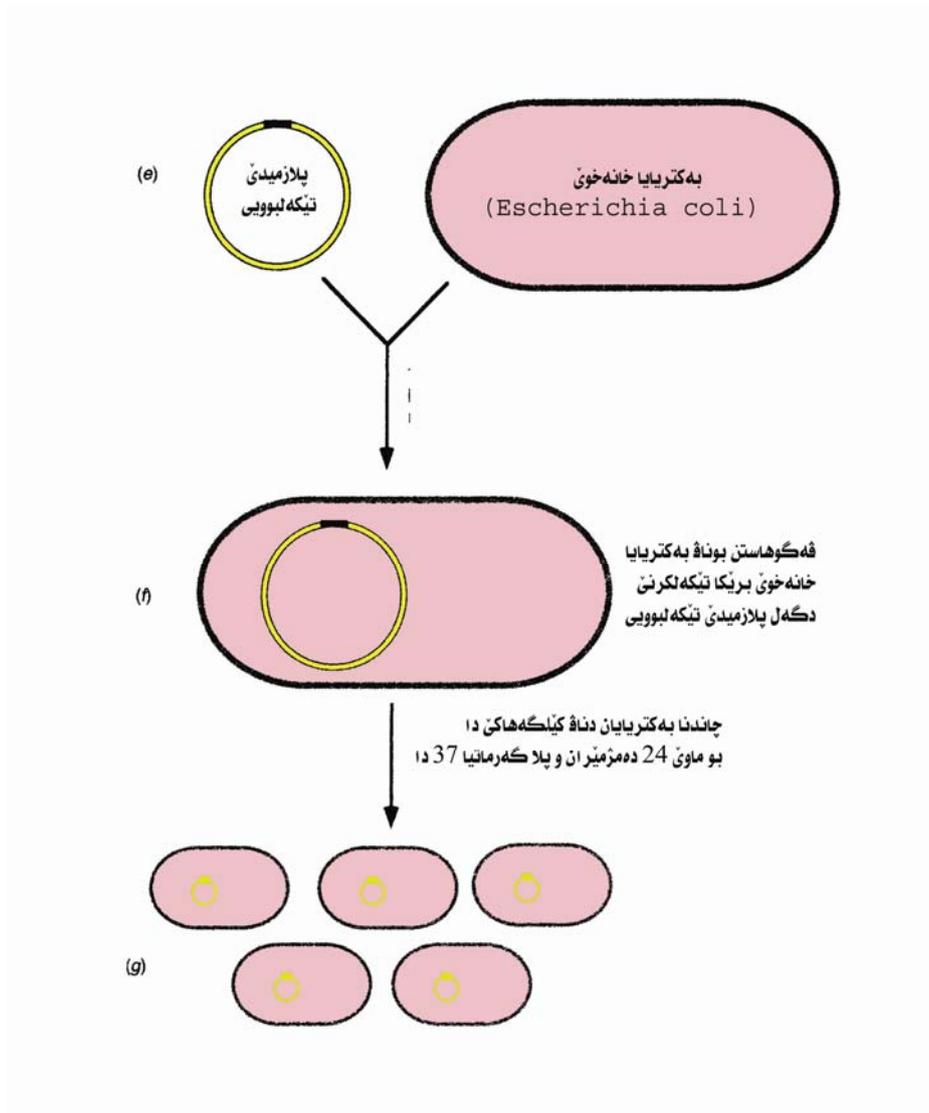
# تەكنولوژيا تىكەلكرنا DNA Recombinant DNA Technology

## كوپىكرن Cloning

فەدوۋىيىن بايولوژيا گەردى ھارىكاريا زانايان كر كو دياردەيىن فەگواستنا بوماوھىي يىن سروسى دناۋ تاقىگەھى دا كوپى بكن، زىدەبارى يىشئىخستنا ھندەك رىكىن زانستى بۆ دانەنياسينا پتزا جورىن پىزانىن بوماوھىي بۆ ناۋ لەشى ئورگانىزمە كى. ئەندازەيا بوماوھىي پىكھاتىە ژ ئافراندا DNA يەكى نوى ب رىكا پىكفەگىردانا DNA يى ھژمارەكا بونەوهرىن ژىكجودا و ب رىكىن پىشەسازى و ب ھارىكاريا ھندەك ئەنزمىن تايىەت دىيژنى ئەنزمىن برىنى **Restriction Enzyme**. كوپىكرن يان كلونىنگ كرىارا بەرھەم ئىنانا ھژمارەكا كوپىن DNA نوى ھاتىە دروستكرن ب رىكا ئەندازەيا بوماوھىي. مەزكرنا جىنەكا كلونكرى يا تايىەت يان ھژمارەكا جىنان دەپشە جوداكرن دگەل زىدەبونەكا نىشانكەر يا بەرھەم ئىنانا بەرھەمى وان يى پروتىنى، وھلى دكەت تا رادەپەكى يا ب سانەھى بىت بۆ راکىشان و روھنكرنا فان پروتىنان د تاقىگەھىقە.



وئی ۱، ۸ پروسیجره کا نمونه یا ته کنیکا کوپیکرنی



وینی ۸,۱ پروسیجره کا نمونه ی یا ته کنیکا کوپیکرنی ( تمامه تی)

ریکه کا کاری یا نمونه بو پروسیسا کوپیکرنی هاتیه وینه کرن و نیشانان د وینی ۸,۱ دا. پلازمیده کی گونجایی و فه گوهره دهینه هلبژارتن ژ پیخه مهت هه لگرتنا جینا نارمانج ژ دهه DNA بی خویه خش. فه گوهره و DNA بی نارمانج ب هه مان نه نزمی برینی دهینه شکاندن ، ل ديقدا ب ریکا نه نزمی لایگه یس **Ligase** پیگه دهینه گریدان داکو پارچه بین

DNA بى خوبه خش پيڭفه گريدهت و د نه نجام دا پلازميده كى تيكله لكري پيدا ديت كو نهو جين ل سهر هه نه بين مه دقيت كوي بكهين، پاشى نهو پلازميدى تيكله لكري دهپته فه گوهاست بو ناه خانه خوييه كا به كترى و هندهك نه ژا دىن نوى بين بو ماوهي بين وي به كترى دنا فرينيت كو دشياين ويدا ههيه وي پلازميدى نوى بهرهم بينيت.

نارمانج ژ پروسيسا كويكرنى نهوه جينهك يا پارچه يه كا DNA بى مهورم پى هه ي ژ بونه وهره كى بهپته وهرگرتن و پاشى بهپته فه گوهاست بو ناه خانه خوييه كا گونجايى دا كو بره كا زور يا وي پارچا DNA يان جينى بهرهم بهپت. گهلهك جار ان ژى نهو DNA بى خوبه خش ب كارد هيت بو بهرهم نينا ناهندهك پروتينين گرنك ب رادهيه كى بهرفره ه، ههرديسان ب كارد هيت بو دهست نيشانكرنا نوينه ره كى توشكرنى يان خانه يه كا نه ناسايى.

ب شيوه كى ناسايى DNA بى خوبه خش پرته كا بچوك يا جينومى خانى يه و ژمارا وان دنا قيه را دوو تا سيانه دنا هه ر خانه يه كى دا ، ژبه ر قى چهندي بهرى كو بهپته وهرگرتن ژ خانه يه كى دقيت هژماره كا باش يا وي DNA بى مه دقيت كوي بكهين بهپته ناماده كرن چ ب ريكا پارچه يه كا شانهي يا بچوك بيت يان ژى ب ريكا وان خانه يان دنا قيه گه ي فه دهپته چاندى، ل ديفدا دقيت خانه بهپته شروفه كرن و كه ره سته بين بو ماوهي وهك كروموسوم و پلازميدان ژى بهپته وهرگرتن.

## نه نزمين برينى Restriction Endonucleases

نه نزمين برينى يان پرت پرتكرنى، ههرديسان دييژنى مهقه سكا جينى پيكله تينه ژ هندهك نه نزمين به كترى كو ريژه ندين نيوكليوتايدين تايهت دنيا سن دناو گهردين DNA بين جوت شريت و پاشى برينه كى دوى سايتى دا دروستد كهت. نهو نه نزميه DNA پارچه پارچه كهت بو هندهك دريژاهيين ژيكلجودا كو پشت بهستى دكهته سهر هژمارا وان جارين سايتين دوباره بويى دناو گهرده كى دا ژلايى نه نزمي برينى فه هاتينه نياسين و شكاندىن.

پتر يا فان نه نزمين دهپته ديتن د پروسيسا كويكرنى دا ريژه ندين جوت تفتان ب دريژاهيا چوار تا ههشت نيوكليوتايدين دنيا سن و دنا قيه را وان دا دبريت. گهلهك نه نزمين برينى هندهك ريژه ندين تايهت دبريت دييژنى پاليندروم **Palindrome**. پاليندروم هندهك ريژه ندىن ژ ههردو لايانقه دهپته خواندىن، نانكو د وه كهه فن دهمى دهپته خاندن ب ناراستى 3' → 5' ل سهر ههردو شريتين گهردا DNA. نه نزمين دشيت گهرده كى پرت پرت

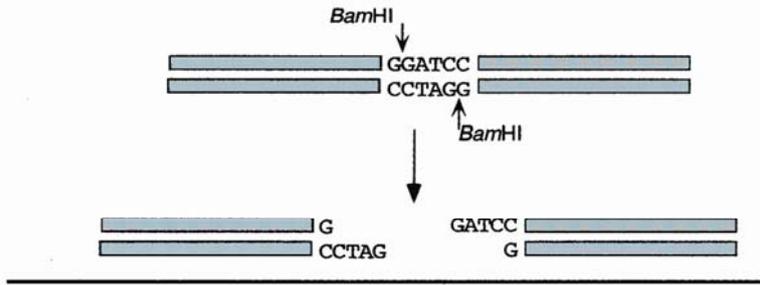
بکھت بوّ بهرهم ئینانا هندهك پارچهیین سهرک نيسهك **Sticky Ends** یان ژى سهرک تیز **Blunt Ends** ( بهرى خو بده وینی ۲, ۸ ).

پارچهیین بهرهم هاتی ژ ئه نجامی برینا ئه نزمی برینی دهینه دیارکرن و بهرچاقرن ب ریکا پروسیجره کی دیژنی ئه لیکتروفوریزس **Electrophoresis** کو پیکدهین ژ لقاندنا گهرد و ئایونین بارگه کرى دناؤ میدیایه کا نیمچهره ق و پاراستی دا لب ن کارتیکرنا بواره کی کاره بایی. جیلی ناگاری **Agarose Gel** بهر به لاقترین میدیایه دهینه ب کارینان بو کاره بکرن **DNA**، ئه ڈ جیله دهینه داریشن و هك بهرته خسته کی ته نك دناؤ قالبه کی دا دگهل هندهك كورك یان فالاهیان ل دوماهیكا ئامیره یی بو هه لگرتنا نمونه یین **DNA** و ههروه سا دهینه هلاویستن دناؤ سولیوشنه کی هه فسه نگرنی دا **Buffer Solution** دگهل کورکین نمونه یان بهر هه ژ جه مسهری نیگه تیف ( کاسوود ) ، لیدیف دا نمونه یین **DNA** دهینه دانان دناؤ فان کورکین فالآ و بواره کی کاره بایی ژ یدهره کی کاره یی دهینه پیشکیشکرن بو ناؤ سیسته می، ژ بهر کو ترشین نافکی بارگه یه کا نیگه تیف هه یه د پلا **pH** یا ژماره ۸, ۰ دا دی ژ ناؤ قالبی جیلی دا ژ جه مسهری نیگه تیف بهر هه ژ یی پوزه تیف ( ئانوود ) فه چن ب له زاتیه کی کو پشت به ستی دکه ته سهر دریزاهیین پارچه یین **DNA** هه ردیسان ل سهر شیوه و رادی بارگاو یوونشانکو چارجیوونا وان. گهر دین **DNA** ب چاقین ئاسایی ناهینه دیتن، لی پشتی دهینه بویاغکرن ب بویاغا برومیدی ئیسیومی **Ethidium Bromide** ئه م دشین ب سانه هی وان ببینن کو کارلیکی دگهل تفتین ل سهر ئیک کومبووی دناؤ گهرده کا **DNA** دا دکهن و پاشی ئه ڈ پارچین **DNA** دی ته یسن و مروه دشین بهری خو بده نی.

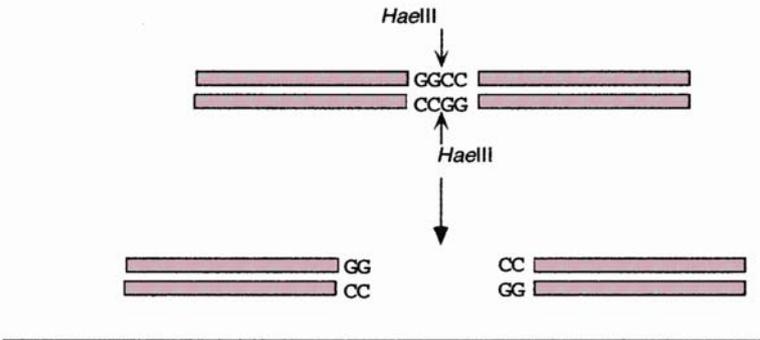
نمونه لسهر ئه نزمین برینی

5-GGATCC-3	_____	BamHI
5-GAATTC-3	_____	EcoRI

(a) پهیدابوونا دوماهی یین نیسه که دهمن نه نزمین BamHI پارچه کا DNA دبریت



(b) پهیدابوونا سه رکین تیز دهمن نه نزمین HaeIII پارچه کا FVDJ DNA



وینن 8-2 : نه نزمین برینن دبیت

a : دوماهیین نیسه که

b : دوماهیین تیز

هیلکاری نیشاندهانا سایتین نیاسینی بو دو نه نزمین برینن یان پتر دهیتسه نیاسین ب نه خشه یی برینن Restriction Map بو وان گهر دان. زانین و فه دوزینا نه خشه یی برینن بو پلازمید و جینومی به کتر یا خوران هاریکاریا زانایان کر بو داریتنا پلانه کا کوپیکرنی ژ پیخه مهت جودا کرن و فه گوهاستنا پارچه یین DNA یین کو جینین ب مفا و نارمانج تیدا هه بن.

## فہ گوہیزہر vector

پشتی پارچہ یہ کا DNA دھیتہ برین ژ جینومی ب ہاریکاریا ٹہنزیمین برینی، دھیتہ گریڈان دگہل گہردہ کا DNA یا فہ گوہیزہری یان فیکتہری کو بارا پتڑیا جاران پلازمیدہ یان جینومی بہ کتڑیا خورہ کی یہ۔ ٹہنزیمی لایگہیس جورہ کی ٹہنجمایہ و بہ ندین جوت ٹہستہرین فوسفاتی دناقبہرا گروپی ہایدروکسیلی بی دو ماہیا ۳ یی پارچہ یا DNA یی خوبہ خش و گروپی فوسفاتی بی دو ماہیا ۵ ژ DNA فہ گوہیزہری۔

فہ گوہیزہر ژ گہردہ کا DNA یی گروفر پیکھاتیہ و دشیانین ویدایہ پارچہ یین DNA یین بیانی پیکفہ بہیتہ گریڈان و ہلگرتن و پاشی ہردوو پیکفہ دھیتہ فہ گواسن بو ناؤ خانہ یہ کا بہ کتڑیای، ژ بہر ہندی ٹیکسہر دی دہست ب زیدہ بونی کہت ٹہ گہر ب دروستی ہاتبتہ تیکہ لکرن۔

فہ گوہیزہرین پلازمیدی ژی دقیت مارکہرہک ہہیت و ہک جینی خوراگر دژی ٹہنتیبایوتیکان Antibiotic بو ب سانہ ہیکرنا پروسیسا ہلہبژارتنا خانہ یین بہ کتڑیای یین پلازمید تیدا ہہی۔ ٹہڈ پلازمیدہ بو ناؤ خانہ یا بہ کتڑیای دھیتہ ہنارتن ب ہردوو ریکیں فہ گواسنتی یین دیبژنی ترانسفورمیشن Transformation و ترانسدہ کشن Transduction۔ فہ گوہیزہری دہر برینی Expression Vector پیکھاتیہ ژ جورہ کی فیکتہران کو جینہ کی دگہل خو د ہلگرت و ب شیوہ کی تہمام دھیتہ کو پیکرن و وەر گیران ژلای خانہ خوی فہ۔

### دقیت بزانی

سیفہ تین فہ گوہیزہری باش ٹہ فہ نہ

- بی جھگیر و بچوک بیت
- خو ب خو زیدہ بکہت بکہت
- ب سانہ ہی بہیتہ جودا کرن
- ہژمارہ کا ژیکجودا یا سایتین برینی یین تاک ہہ بن
- ب سانہ ہی بہیتہ دہست نیشان کرن

## خانہ یا میٹھان Host cell

ہمارے کا نژادین بہ کتری و ہیٹینان Yeasts ہاتینہ پیش نیخستن بو فہ کولینین DNA بی تیکہ لکری ژ پیخہ مدت زیدہ کرنا پلازمیدہ کی دست نیشانگری دناؤ لہشی خانہ یہ کا میٹھاناد ناکو خانہ خوئیہ کی دا، دقت خانہ سائی بنیاتی دوجار کیبونا وی OriC بنیاسیت. فہ گوہیزہری پلازمیدی تیکہ لکری ب رہنگہ کی ناسایی دہیتہ پیشکشکرن بو خانہ یین وەرگر ب ریکا فہ گوہاستنی و پاشی دہیتہ چاندن ب ریکا میدیایہ کا چاندنا خانہ یان یا گونجایی، بو نمونہ نہ گہر خانہ یہ کی فہ گوہیزہری خوراگر دزی نہ نتیباوتیکی نہ میسیلین ampR ہہ بیت، دقت میدیایا چاندنی نہ فہ نتیباوتیکہ دناؤدا ہہ بیت بو پشت راستبونی ژ ہندی کو بتنی خانہ یین فیکتہر بو ہاتیہ فہ گوہاستن دی شین بن و گہشہ کەن.

ریکہ کا دی ہدیہ بو دانہ نیاسینا گہردین DNA تیکہ لکری بو ناؤ خەنایہ کا بہ کتری دیبژنی پالدا نا کارہ بایی ناکو ئەلیکتروپوریشن Electroporation. دقتی ریکیدا، ہمارہ کا خانہ خوی یین گہشہ کری دہیتہ تیکہ لکرن دگہل سولیوشنہ کی گہردین DNA بی تیکہ کری و ل دیفدا دہیتہ ناراستہ کرن بو بوارہ کی کارہ بایی بی بلند بو ماوی چہند میلی چرکان Milliseconds. نہ فولتیا بلند دی پیکھاتی پەردا پلازمی ریکنیخیت ژبەر ہندی دی ہندہ ک کونین بہروخت Temporary ل سہر پەیدابن، نہ فہ چہندہ دیبیتہ نہ گہری ہندی DNA بی پلازمیدی ب ریکا فان کونان بچنہ ژورفہ، ہہردیسان نہ فہ ریکہ کا گہلہ ک بلہز و دہمان دہمدا یا بمفایہ.

نہ گہر بہ کتری ہاتنہ ب کارینان وەک خانہ خوی بو کوپیکرنا جینین نافک دروست، پینگافہ کا تابیت دہیتہ ہافیتن بو ہندی بہ کتری بشیت mRNA یہ کا ہشیار و کارا دروستیکہت ژبەر کو بہ کتری ب خو نہ شیت میکانیزما پروسیسکرنا گہردین pre Mrna - ہہلبگریٹ. بو نہجامدانا فی چہندی دقت بہری ہینگی mRNA بی دروستکری بہیتہ جوداکرن ژ خانہ یین نافک دروست و خوبہخش، زیدہ باری گوہارتنا گہردہ کا RNA یا تاک ب گہردہ کا DNA یا جوت شریٹ.

ٲه نزمي ڪوٲيڪهري ٻه روفائي ٻه روفائي Reverse Transcriptase يي ڪو ٺ فائروسسي  
ريٽروفائروس Retrovirus دهيهه وه رگرتن، قاليين RNA ب ڪارڊئنيٽ بو ڊروسٽڪرنا  
DNA. نه ڏ گهردين DNA يين نوي هاتينه ڊروسٽڪرن دهينه نياسين ب cDNA ل  
ديفدا دشين بهينه ب ڪارئينان بو ڪوٲيڪرني ل دهه به ڪٽريايي ٺ بهر ڪو نه و پروٽينين قالا ٺ  
ئينزونان يين پٽرانينين بو ماوهي يين ڪوڊڪري هه لڊگرن .

#### ٽيپيني

ٻه ربه لافزين خانه خوي يين دهينه ب ڪارئينان ڊ پروسيسا ڪوٲيڪرني دا نه هه :

**S. cerevisia و E.coli**

## پرسیارین شیکار کری

پ ۸,۱ \ چند پارچه دی بهرهم هین زلابی نه نزمه کی برینی قه دناؤ پلازمیده کی دوو سایتین نیاسینی هه بن؟  
ژبدر کو پلازمید گهرده کا گروفره، دوو پارچه دی بهرهم هین. لی هه که DNA بی راست و دریزیت و دوو سایتین نیاسینی هه بن، سی پارچه دی بهرهم هین.

پ ۸,۲ \ پیشیار بکه نه نزمی برینی بی HindIII پارچه کا DNA بی راست ب دریزایا 6.0kb بری و دوو پارچه زی دروستون : ٹیک ب دریزایا 800bp و پارچا دی ب دریزایا 5200bp .  
هروه سا نه نزمی NarI زی پارچا DNA دبریت بو دوو پارچه بین ب دریزایا بین 1200bp و 4800bp . نیزیکی برینا سایتی HindIII دوو ریك هه نه کو نه نزمی NarI دشیت DNA بریت . چهوا دی شتی سایتی کهر بوی بی دروست ده ستیشان که ی و پیقی بو NarI دگهل وی بی په یوهندی ب HindIII قه هه ی؟

بو پیقانا فی سایتی، دقیت ٹیک پارچا DNA ب دانیه دناؤ برینه کا دوانی دا کو تیدا ههردوو نه نزم دشین DNA برن. ده می ده لیقه دهیته دان هه رسکرنا دوانی Double Digest رویده ت، نه گهر سی پارچه بین

DNA يی پرت پرتکری ل سهر ئهلیکتروفوریزی دیارین ب دریژاهی یین  
4800bp ، 800bp،400bp ل دیقدا ریکا ئیکانه یا گونجایی کو داتا  
دشیئت وهر بگریت ئه و پارچهیه یا کو ئه نزمی NarI ب دریژاهییا 1200bp یا  
پیکهاتی ژ سایتی نیاسینا ئه نزمی HindIII ب دریژاهییا 800bp ل دوماهییا  
پارچهیا DNA یی راست بریت. لی ئه گهر پارچهیا NarI ب دریژاهییا  
4800bp پیکهاتی ژ سایتی برینی، دی پارچهیین ب دریژاهی یین 800bp،  
1200bp، 4000bp هیئه دیتن پشتی ئهلیکتروفوریز کرنا جوت برینا DNA.



## به‌شې نه‌هې

# ده‌ستکاریکرن د ترشې ناکې دا Nucleic Acid Manipulation

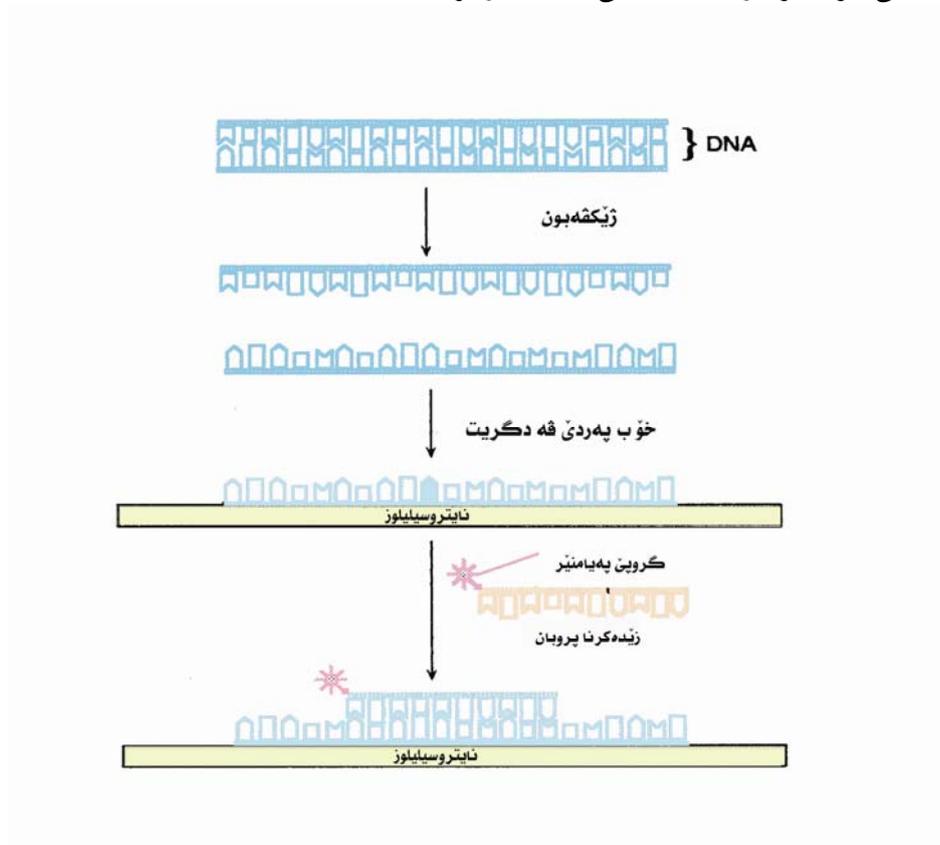
## هایریداز کرنا ترشې ناکې

### Nucleic Acid hybridization

ژ نه‌گه‌ری وی پیشکه‌فتنا زانستین بو‌ماوه‌یی یا نه‌ندازه‌یی و بایولوژیا گه‌ردی ب خوقه دیتین، نامراه‌کی ب هیژ کو دبیژنی‌هایریداز کرنا DNA هاته‌پیش. نه‌ف ته‌کنیکه ده‌پسه ب کارئینان بو‌ده‌ست نیشانکرنا DNA دنا‌ف له‌شې مایکروئورگانیزمین نه‌خوشی په‌یدا‌که‌ر ل نا‌ف نمونه‌یین کلینیکی دا. هه‌روه‌سا بو‌ده‌ست نیشانکرنا جینین تایه‌ت دنا‌ف خانه‌باندا، هایریداز کرنا DNA مفای ژ شیانین ترشین ناکې بو‌دروستکرنا باره‌کی جی‌گیر وهر‌دگریت و گه‌رده‌کا جوت شریت ده‌می دوو شریت ب تفتین تمام‌که‌ر ئیکودوو دگرن ل ژیر بارودوخین گونجایی.

د خانه‌یین هایریداز کرنا DNA دا. DNA ژ فایروسان یان خانه‌یان ده‌پسه ژ کارئیکستن ب مادده‌یه‌کی تفتی بو‌ژیکفه‌کرنا هه‌ردو شریتان، ل دیف دا تا‌ک شریت ده‌پسه

گريڊان ب ڀاڱو ڪي رهق وه ڪي په ره ڪي نايلوني يان نايٽروسيليلوزي ٽبر هندي شريت دوباره خو ليڪدهنه ٿه (بهريءَ خو بدو وٺي ۹, ۱). DNA دهيتو گريڊان ل سهر وي بهرپهري ب ريڪا پهيكهريءَ فوسفاتي يي شه ڪري دگهل تفتين نايٽرو جيني يين بهرهه ٿه دهرفه دهركهفتين. بو تايه تمه نڪرن و دهست نيشانڪرنا DNA، دي گه رده ڪا DNA يا ٽاڪ يان گه رده ڪا RNA ٺ بناغه ڪي ناسيار هيتو وهرگرتن ديٺنيءَ پروب Prob ڪو دهيتو زيده ڪرن ل سهر وي بهرپهري دناؤ سوليوشني ريڪنهدا، نه ٿه چهنده هاريڪاريا دروستيونا بهندين هايڊرو جيني دنا ٿهرا تفتين تهمامه ردا دڪهت. پروب ب في نافي دهيتو نياسين چونڪي دهيتو ب ڪارئينان بو ب دهستقه ئينان و داخا ڪرنا رٽز بهندين DNA، ههروهسان دهيتو دهبرين دگهل ڪومه ڪا گه ردين پهيامنيٽر ڪو دبيت گه رده ڪا تيشڪدهر يان نه نزايمه ڪ بيت يي ڪو هه بونا وي ب سانهه ي دهيتو ديار ڪرن.



وٺي ۹, ۱ هايڀر يدا ڪرنا DNA

دهلیقه بو پروبان هاتیه دان کارلیکی دگهل DNA یی نارمانج بکته، ل دیفدا ههر پروبه کا کارلیک نه کری ب ریکا شیشتنا بهرپه ری دناؤ سولیوشنی ریکخه ردا دهیته لادان. پشتی شیشتنی ههر تشتی مایه ل سهر لاپه ری نایتروسیلیلوزی دهیته ههر برین DNA یی نارمانج، ههروه سا ههر گه رده کا پروبی یا هاتیه گریدان دگهل ریتره بنده کا ته ماکه ر دناؤ DNA یی نارمانج دا دی هایریداز کر نه کا جیگیر دروستکته.

### ل بیرا ته بیت

هایریداز کرنا DNA چوار پیکهاته یین سهره کی هه نه نهوژی نه فنه نه :

۱. DNA یی نارمانج

۲. سیسته می دهست نیشان کرنی

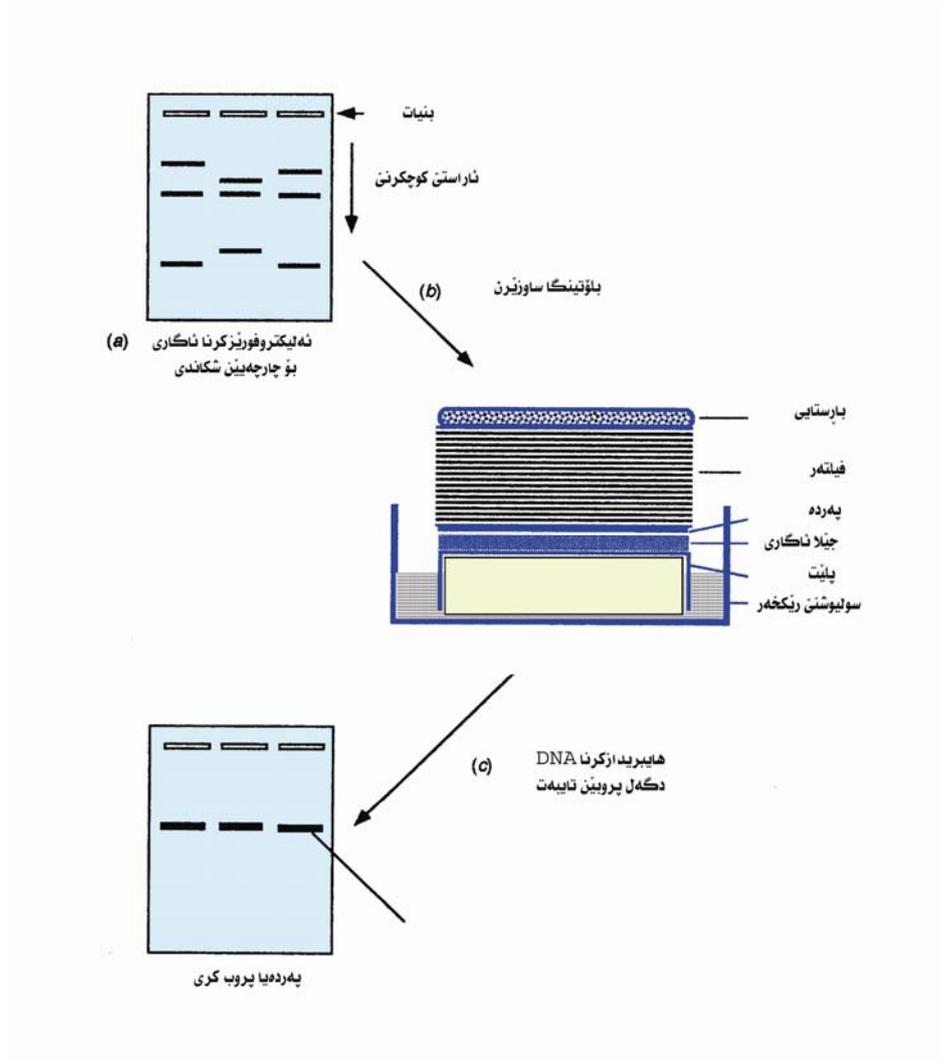
۳. پروب

۴. فورمات

هایریداز کرنا DNA یی نارمانج و پروبان دهیته دهست نیشان کرن ب ریکا تاقیکرنی ل سهر گروپی په یامنی ری یی پروبان. نه گهر گروپی په یامنی ری Reporter Group هاته دیار کرن رامانا وی نهوه هایریداز کرن یا هاتیه نه انجامدان. لی نه گهر نه هاته دیتن نه فنه هندی رادگه هینیت کو گه ردا نارمانج ریتره بنده کا ته ماکه ر بو فان پروبان نه بویه، ژبه ر فی چه ندی جین یان پارچه یا DNA یی داخاز کری دناؤ وی نمونه یی دا یی ناماده ناییت سی فورماتین گرنگ دهیته ب کارئینان دتاقیکرنی هایریداز کرنی دا یین قوناغا ره قکرنی دا نهوژی بلوتینگا دوت Dot Blot، بلوتینگا ساوزیرن Southern Blotting و هایریداز کرن ل جهی ره سهن In Site Hyridization .

د تاقیکرنا بلوتینگا دوت دا قه باره کی تاییهت یی نمونه یان دهیته دانان بو ناؤ جهه کی بچوک یی لاپه ری نایتروسیلیلوزی پاشی دهیته هه لگرتن ل دیف ریکا کاری. تاقیکرنی هایریداز کرنا ساوزیرن (ویسی ۲، ۹) پیکه دهیته ژ نه نیمین برینی و جیل نه لیکتروفوریرا ناگاری بو DNA یی نارمانج ژ پیخه مهت تاقیکرنا هایریداز کرنی. بانلین جودا جودا ل

جیللی ئاگاری دهیته فه گواستن ب کاری کاپیلهری بو ناؤ لاپهرین نایتروسیلیلوزی یان نایلونی دناؤ دهزگههی بلۆتینگکرنی دا. دماوی فه گواستنی دا ههر ئیک ژ گهردین DNA دهیته فه گواستن بو ناؤ لاپهری بو هه مان جهی نیریک یی وان ههی دناؤ جیلی دا، پستی فه گواستنی DNA یی نارمانج دهیته پروب کرن و دهست نیشانکرن ههروه کی دتاقیکرنا بلۆتا دوت دا.



وینی ۹،۲ شروفه کرنا هایپریدازکونا ساوزیرنی

تاقیکرنا هایریداز کرنا ل جهی ره سدن پیکدهیت ژ پروب کرنا خانه یین ساخلمه یان پارچه یین شانیه یان و دهینه جیگیر کرن ل سهر سلایده کی میکروسکوپ، نه ژ جورئ تاقیکرنا قوناغا سلایدی هنده ک مفا هه نه و بو نمونه نه بتنی دشیته DNA بی نارمانج دهست نیشان بکته دناؤ خانه یه کا ساخلمه دا، به لکو دشیته جهی هه مان DNA بی نارمانج دناؤ شانی ژی دا دهست نیشان بکته. ئیک ژ بجهینانین گرنک دفی جورئ هایریداز کرنی دا نه و ژی دهست نیشان کرنا فایروسان و جوره کی تاییهت بی به کتریان دناؤ خانه یین توشیوی دا.

## زنجیرا کارلیکین نه نزمی پولیمه ره یس

### The Polymerase Chain Reaction (PCR)

دوجار کیبونا که ره ستین بو ماوهی دهینه بجهینان ژلابی نه نزمی DNA پولیمه ره یس. نه ژ نه نزمه دهست ب دروست کرنا DNA دکته ژ خالا ئیکی ژ ئیکگرتسا پرایمه ران Primers پیکدهیت دگه ل قالبان Templat. (دریژاها پرایمه ران ب شیوه کی گشتی دناؤه را ۹ تا ۲۵ تفتان دانه)، هه ر وه سا بنیاتانا وی سایی کو دوجار کیبونا DNA لی دهستپندکته دگه ل زنجیرا کارلیکین پولیمه ره یس. هه ر راکیشانه کا که ره ستی بو ماوهی دشیته بهیته پاشئخستن و چهند جاره کان زیده بیت ب شیوه کی ساده ب ریکا هه لبژارتنا جوته کی پرایمه ران کو DNA بی نارمانج ل سهر ئیک کومقه دکته.

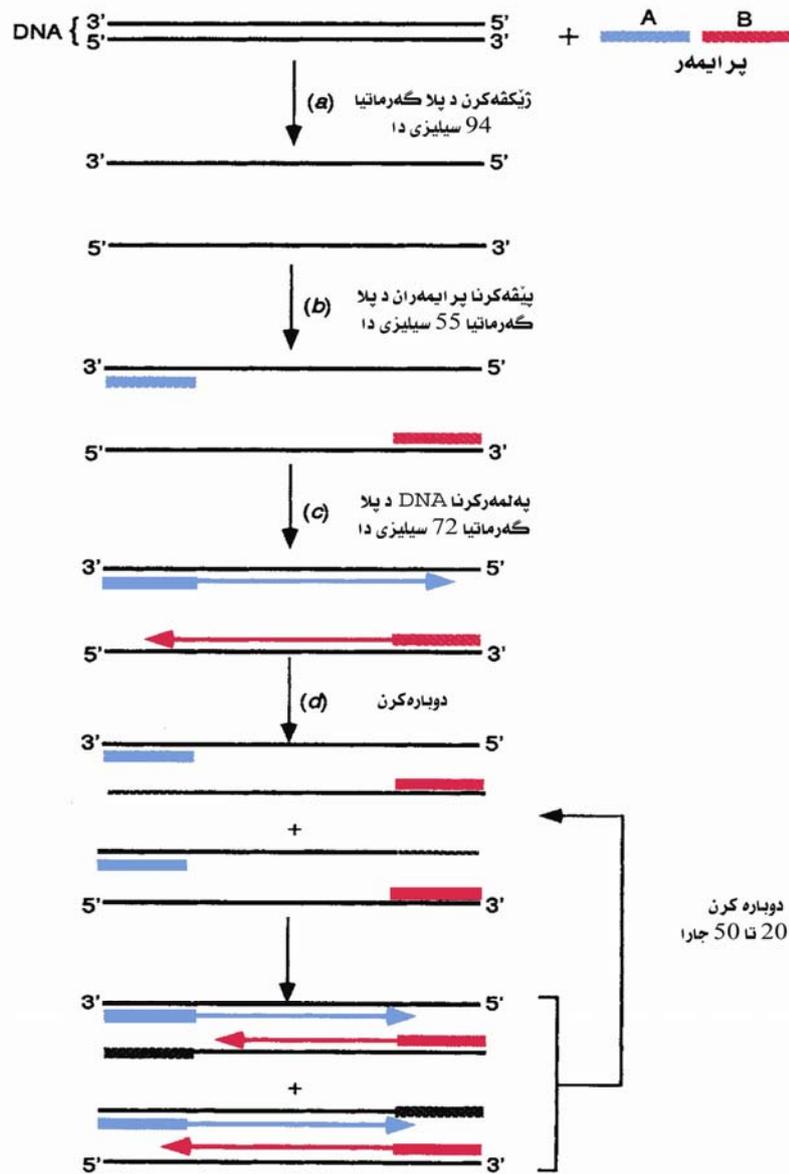
PCR پیشبینی ل سهر پیکفه گریدانا دوو ئولیگونو کلیوتایدان دکته ژ پیکهاتیین زانراو بو ریژبه نده کا نارمانج و مه رهم بی هه ی، زیده باری دریژ کرنا ئولیگونو کلیوتایدان دگه ل نه نزمه کی DNA پولیمه ره یس. هه ر کارلیکه ک دوباره دیست تا دگه هیته قوناغا ژ کار که فتی، نه ژ چهنده ژی دهلیقی دده ته مه زنکر نه کا لیکده ر و ب شیان.

نامیری PCR ( به ری خو بده وینی ۳، ۹) ژ سی پله یین هه مبیژ کرنی کو دیژنی ئینکیوبه یشن Incubation پیکدهیت یان ژی ژ هنده ک قوناغان کو ژ ۲۰ تا ۵۰ جارن دوباره دبن. هه ر دوباره بوونه کا سی پله یین گه رماتیی دهینه نیاسین ب خو ل Cycle.

قوناغا ئېكى يا پلا گهرماتىي كو دېيژنى قوناغا ژ كارئيخستى **Denaturtaion** ههر دو شريتىن **DNA** يى نارمانج ژيگه دبن ب ريكا گهرمكرنى تا پلا گهرماتيا ۹۴ سيليزى بو شكاندنا به ندين هايديروجيني دناقهرا تفتان دا و د نهجم دا دوو شريتىن ژيگه بوويى بهرهم دهين.

قوناغا دوى دېيژنى كريار پيگه نساندى **Annealing** تيدا دوو پرايم دگهل ريزبه ندين ته مامكه ر ئيكدگرن بو دناف شريته كا تاك دا، پرايمه ر گهلهك دكورتن ( ب دريژاها ۲۰ تا ۳۰ تفتان ). راكيشانين دروستكرى يين تاك شريتا **DNA** دهينه ههلبزارتن ژبه ر هندى ههر پرايمه ركه يى ته مامكه رى بو دو ماهيكا جينا نارمانج ل سهر شريته كى، لى پرايمه ركه كا دى يا ته مامه كره بو دو ماهيا بهر وفاژى وى ل شريتا دى. پرايمه ر دى به ندين هايديروجيني دروستكه ن دگهل ريزبه ندين وان يين ته مامكه ر و د نهجمدا گهرده كا جوت شريت و جيگر دروستديت. پلا گهرماتيا پيگه نساندى دناقهرا ۳۷ تا ۶۰ پله يين سيليزى يه. د قوناغا سى دا كريارا دريژبوى **Extension** په يداديت. پرايمه ر دى دريژبن ب هاريكاريا نه زمي **DNA** پوليمه ريس د پلا گهرماتيا ۷۲ سيليزى دا.

بو فه كولين كارتيكرونا كشه فريتان ل سهر جينان، زانايان ته كنيكهك پيشيخستيه دېيژنى كشه فريتكرونا سايتى ناراسته كرى **Site Directed Mutagenesis** كو تيدا كشه فريتا پوينت دهينه دانه نياسين د هندهك سايتىن تاييه تدا. ئيك ژ بهر به لافترين ستراتيجيىن دهينه ب كارئينان مفاى ژ مهز نكرنا پرايمه رين ناراسته كرى يين **DNA** بو پيشكيشكرنا كشه فريتان وهردگريت. ئيك ژ پرايمه ران دگهل ريزبه ننده كا ته مامكه ر دهينه ديزاينكرن بو جهه كى دناف **DNA** يى نارمانج دا دگهل جهگرتنه كا ب مه رهم يا تيكرنى يان لادانى.



وټی ۹،۳ هیلکاریه کی نمونه بو نیشاندا نا کارلیکتین PCR

ریزبه‌ندا گوهارتنی دناؤ پرایمیری دا دقیت ژ ناراستی دوماهیا ۵' یا پرایمیری بیت، یان ژی دناؤ پرایمیری دا بیت. لی قهت ناییت ژ ناراستی ۳' بیت ژ ریزبه‌ندا کەشه‌فریت ب سهردا هاتی. دوماهیا ۳' ژ پرایمیری کەشه‌فریتبوی (ب کییمی دریزه‌ایا وی دناؤه‌را ۶ تا ۱۰ جوت تفتانه) دقیت ههمی تەمامکەری DNA بیت بو ئەنجامدانا پیکفه گریدانا تزی یا پرایمهران بو DNA بی نارمانج.

**پیندقیه بزانی**  
**زنجیرا کارلیکین ئەزیمی پولیمه‌ره‌یس ژ سی پینگافان پیکده‌یت :**  
**پینگافا ژ کارنیخستنی**  
**پینگافا پیکفه‌نساندن**  
**پینگافا دریزکرنی**

هه‌روه‌سا داکو بهیلت ئەزیمی پولیمه‌ره‌یس پرایمیری دریزبکەت. PCR دەست ب کارئ خو دکەت و ل دەستپیکئ هندهک هوکارین بچوک دی دیاردا **Mismatch** پەیداکەت. دبیت ل دەستپیکئ هژماره‌کا کیم یا قالبین کەشه‌فریتکری پەیدا‌بن د PCR ی دا، ئەفه دی د خزمەت دا بن وهک قالبین نارمانج و دی د تەمامکەربن بو پرایمهران، بەرهمین دوماهیی دی ژ پرایمین کەشه‌فریتبوی ل جهی مەرهم پی پەیدا‌بن.

### ریزبه‌ندکرنا ترشی نافکی

### Nucleic Acid Sequencing

ریزبه‌ندکرنا ترشین نافکی دی کودی بو‌ماوه‌یی بو گەردین DNA دیارکەت و دبیت دەمی بهیته ب کارئینان ئیک ژفان ریگان بهیته ب کارئینان، هەر ئیک ژوان دبیتە ئەگەری بەرهمەئینانا پارچه‌یین DNA ب دریزه‌یین جوداجودا کو بتنی ب تفتەکی دهیته ژیکجوداکرن، ژوان ئیک دشیت ریزبه‌نده‌کا ترشی ئەمینی یا گەردی ب دەستفه بینیت، ئەف چەنده دهیته ئەنجامدان ب ریکا ب کارئینانا جیلی یین پوی ئەکرله‌مایدی **Polyacrylamide Gel**، لی جیلی یین ناگاری دشین گەردین DNA ب دریزه‌ی

یہ دنافہرا ۳۰ تا ۵۰ تفتان ژیکجودا بکھت. جیلا پولی ئە کریلہ مایدی دشیت جوداھیئ  
 بیخیتہ دنافہرا گہردین DNA یین بتنی ب تفتہ کی ژیکجودا. جیلا ژیکفہ کرنی وەل  
 گہردین DNA دکھت بنبہ تاک شریٹ و ہوسا بمینن دەمی دچنہ دنافہ پروسیسا  
 ئەلیکتروفوریز کرنی دا، ئەؤ جیلہ ژ میزی Urea پیکدھیت و دپلہ یین گہرمی یین بلند دا  
 ب ریفہ دچیت. ئەؤ ہەردوو ہوکارہ ہاریکاریا ژیکفہ کرنا ہەردوو شریٹین گہردہ کا  
 DNA دکھن. جارہ کا دی دقیت DNA بہیتہ ہیماکرن داکو مروؤ بشیت ب چاؤ  
 بینیت، بہرہ لافترین جورین ہیماکرنی ئەون یین دەینہ ہیماکرن دگہل ہەفشیوہ یین  
 تیشکدہر یین دیبژنی نایزوپوت Radioactive Isotope و ب شیوہ کی تاییدت دگہل  
<sup>32</sup>P ، <sup>33</sup>P .

پشتی فی پروسیسی جیل دەیتہ ہشککرن و دانان ل پشت تەخہ کا تیشکا ئیکس -X  
 Ray Film ل جہہ کی تاری. دفی دەمبدا دندکین تیشکدہر دەیتہ ہافیتن ژلایئ  
 نایزوتوپانفہ د ہەر گہردہ کا DNA دا کو دی فلما نیشان دەن و پاشی باندین رہش ل  
 سەر فلمی دی ہینہ دیتن ل وی جہی باندین DNA دکھنی دنافہ جیلی دا، دیبژنہ فی  
 وینہ یی تیشکی یی خویی ئوتورادیوگراف Autoradiograph کو وینہ کی ناوینہ یی یئ  
 جہی باندین DNA یہ دنافہ جیلی دا.

ب گشتی دوو ریک ہەنہ دەیتہ ب کارئینان بو ریزبەند کرنا گہردین DNA ئەوژی  
 ئەفہنہ:

### ۱ - ریکا ماکسہم - جیلبرٹ Maxam - Gilbert Method

ئەؤ ریکہ پشت بەستنی دکھتہ سەر کەربونا DNA دسایتین تایبەتدا ب ریکا ماددین  
 کیمیایی نەک ئەنزیما، ہەر چەوا بیت یا بزەحمەتہ ئەؤ ریکہ ب شیوہ کی بہرجاقتر بہیتہ ب  
 کارئینان ژبەر کو یا گران و ب زەحمەتہ.

### ۲ - ریکا سەنگەر Sanger Method

دفی ریکی دا دروستبونا ئەنزیمی یا کو ریددەت ب ریکا دروستبونا ریزبەندی یا بەندین  
 جوت ئەستەرین فوسفاتی Phosphor Boester Bonds دنافہرا دو ماہیا ئازاد یا  
 ۵' گروپی فوسفاتی ژ نیوکلئوتایدین ل دیف ئیک دگہل دو ماہیا OH' ژ زنجیرہ یا

گهشه کرنی. ئەڤ پروسيسه ب دريژاھيا گھردا DNA دا ريددھت، نيوكليوتايدين كيم ئوكسجين بين دوواني Dideoxynucleotide گروپي 'OH نينه ل شويئا وي گروپي H' ھديه.

ل دەمی ھەبونا ڤان نيوكليوتايدين دروستبونا DNA دراوھستيت يان كيم دييت چونكي بەندی جوت ئەستھري فوسفاتي دروست نابيت، و گھشەيا زنجيري ل وي خالي دي ب دوماھي ھيت و دوماھيك تفت ل سەر دوماھيا ۳' تيرمينه توره كي كيم ئوكسجين يي دواني يه. ئەڤ گھورينه ريكا سەنگھري بو ريزبەندا DNA دەھتھ ناسين ب ريزبەندكرنا ب دوماھي ئينانا كيم ئوكسجيني دواني Dideoxy Termination Sequencing . د تھ كنيكا ريزبەندكرني يا سەنگھري دا چوار تيكله كارليكين ژيكلجودا ب كاردھين بو ريزبەندكرنا پارچە كا DNA. ھەر تيكله كارليكه پيكلھيت ژ گھردە كا DNA يا قالب داكو بهيتھ ريزبەندكرن، پرايمه رين ھيماكري ب شيوھ كي تيشكھي، ھەر چوار نيوكليوتايدين كيم ئوسجين، DNA پوليمه ريس و تيرمينه تورين كيم ئوكسجين بين دواني بين جودا جودا وھك ddATP، ddCTP، ddGTP و ddTTP .

#### ل بيرا تھ بيت

ل ريكا ماكسھم – جيلايرت ماددين كيميائي ب كاردھين  
ل ريكا سەنگھري ئەنزيم ب كاردھين

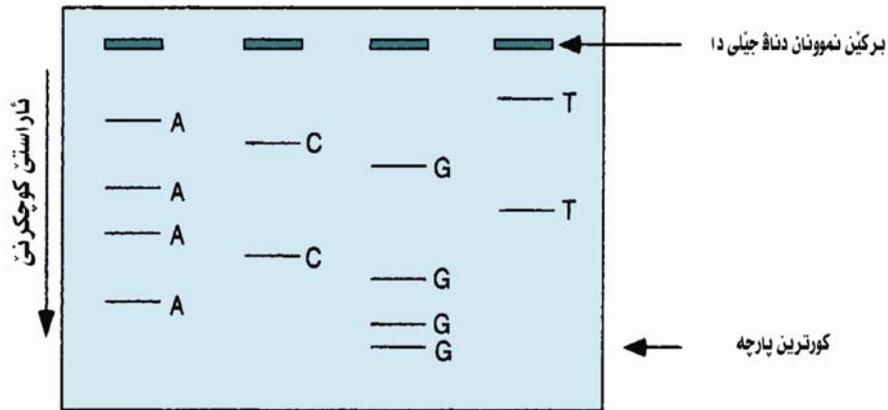
ئەگھر ئيك ژڤان تيرمينه توران بچيته دناڤ شريته كا DNA يا نوي دروستبوي، دي دروستبونا وي شريتي ب دوماھي ھيت و دنه نجام دا ھمي شريت ب جوداھي بين ژيكلجودا د تيكله كارليكي دا ب ھمان تفت دي ب دوماھي ھين، بەرھەميين تيشكھي ب ريكا ئەليكتروفوريژ كرنی دي ژيكلھين و ھينه ديار كرن و روھن كرن ب ريكا راديوگرافي خويي. ھەر وھسا ژ ناراستي بني جيلى بەرھه سھري ڤه دەھينه خواندن و ريزبەندا تفتي يا قالب بو شريتا تھمامكەر دەھينه نيشان دان.

## پرسیارین شیکار کری

پ ۹،۱ | چ پیکهاتی دیتفینه بو زیده کرنی دناؤ کارلیکا PCR دا؟

د تاقیکرنه کا زنجیره کارلیکا نه نزمی پولیمه ریس یا نمونه بی دا، هژماره کا زیده یا پرایمه ران، نیوکلئوتایدین سی فوسفاتی، DNA یی نارمانج، نه نزمی DNA پولیمه ریس یی گهرمی نه گهور و ریکخه ره کی پیکهاتی ژخوی یین گونجایی و ل دوماهیی ئایون ژی ل سهر دهینه زیده کرن.

پ ۹،۲ اکیش ریژه ندا شریتا قالب دهیته ب کارئینان بو دروست کرنا وئیی  
ئوتورادیوگرافی ب ریکا سهنگه ری ب ریژه نکرنا DNA ؟



خواندن ژناراستی بنی بوئی سهری، ریژبه ندا ل سهر جیلی هوسا دیارد کت

5' - GGAGCATAGCAT - 3'

هروهسا ریژبه ندا ته مامکهر ل سهر قالبی دقیت نهؤ شیوه هه بیت

5' - ATGCTATGCTCC - 3'

پ ۹,۳ \ کیش شیوازی تاقیکرنا دوو ره گکرنا DNA ب مفاترین تاقیکرنا ده می

ئیکی بقییت

۱ - هه بوونا DNA یی مایکروئورگانیزمه کی نه خوشی پهیدا کهر دهست

نیشان بکته دناؤ نمونه کا تاقیگه هی دا ؟

۲ - هه بوون و جهی پارچه یه کا جینی دهست نیشان بکته د هه رسکرنه کا

برینا جینومی DNA دا ؟

۳ - هه بوون و جهی DNA یی مایکروئورگانیزمه کی نه خوشی پهیدا کهر

دناؤ خانی دا دهست نیشان بکته ؟

۱ - ته کنیکا بلوتینگا دوت

۲ - ته کنیکا بلوتینگا ساوزیرن

۳ - ته کنیکا هایریداز کرنی ل جهی ره سهن

## بهشی دهشی

### فایروسین خانہ یین ناٹک دروست

### Eukaryotic viruses

#### پیکھاتا فایروسی

فایروس دھینہ دہرین نوینہرین توشکەر یین نہ خانہ یی کو دناؤ خانہ یین زیندی دا دژین و بہر بہ لافن، ہەرچہ ندہ خانہ یین ناٹک دروست و فایروسین دناؤدا گہلہک ژوان پروسیسیین و ہکی یین بہ کتر یاخوران ہلدگرن، دریزہ پیدانا فان پروسیسان یا جودایہ ب تایبہت ئہفین ژلایہ ہندہک ئہندامو کین تایبہتفہ دھینہ دیتن ل دہؤ ناٹکین دروست و فایروسین وان، ژ وان پروسیسکرنا RNA کو پیکھاتیسہ ژ پیکفہ گریڈانا ئیکسونان Exon Splicing و گھورینا پروتینان و ہک شہقونا پروتیولایتیکی و فوسفورکرن.

ئہو فایروسین تووشی ناٹکین دروست دہن پیکدھین ژ ترشہکی ناٹکی یی DNA یان RNA کو ہاتیبہ نخافتن ب بہرگہکی پروتینی دبیژنی کہ پسید Capsid. نیمچہ یہ کہ یہ کا پروتینی یا تاك ژ کہ پسیدی ہیمایی دکہ تہ سہر کہ پسونہری Capsomere. کہ پسیدی

پتریا فایروسین نافکین دروست ژ هژماره کا پروتینین جوداجودا پیکدهیت. ئاویئی پیکهاتی ژ ترشی نافکی و کهپسیدی دهیته نافکرن ب کهپسیدی نافکهیی. گهلهک فایروسین گیانه وهران دهیته نخافتن ب پردهیه کا وەرگرتی ژ خانهخوی یین نهو تیدا دژین. نهؤ فایروسه دهیته نیاسین ب فایروسین پاکیتکری **Enveloped viruses**، لی دندکه کا فایروسی یا

#### تیینی :

فایروس دهیته هژمارتن خالا پیکفه گریدانا دناقهرا زیندی و نهزیندی دا. ژبهر کو دهمی دناؤ ژینگههی دا دبئی گیانن. لی هدردهمی چونه ناؤ لهشی خانهخوی یه کی ب گیان دکهفن و دهست ب زیده بونی دکهنی

#### ساخت و تمام دهیته نافکرن ب فایرون **Virion**.

تایبهتمه ندیین دهسپیکئی یین دهیته ب کارئینان بو ژیکجوداکرن و فافارتنا فایروسین نافکین دروست په یوهندی ب ترشی نافکی یی وان فه ههیه، ل دهسپیکئی ل سهربنه مایی هندئی دهیته جوداکرن کا نایا ترشی وان یی نافکی ژ جورئی RNA یان DNA یه. نهؤ ترشه ژی دبیت یی تاک شریت یان جوت شریت بیت نهو ژی ل سهر رادی تایه تمه ندیونی دمینیت. نه گهر RNA یی تاک شریت بشیت کاربکته وه کی mRNA دهیته نافکرن ب RNA یی شریت موجه ب RNA+ لی هه کهر نهو یا یه کسانبوو، بو RNA یی دژههستیار دهیته نافکرن ب RNA یی شریت سالب RNA-.

هندهک جینومی فایروسین رووه کی و گیانه وهری دهیته پرت پرت کرن ب پارچه یان شیوی فایرونی ژی دهیته ب کارئینان بو ژیک جوداکرنا فایروسان دهمی وان شیوین دیار و ناشکرا هه بن وهک لاکیشهیی، بادایی، بازنهیی، کوللهیی یان ژی هندهک شیوین دی یین گهلهک ئالوز. هه بون یان نه بونا زهرقی ژدهرفه یی فایروس تیدا **Envelope** وقهباری فایرونی ژی ب کاردهین بو ژیکجوداکرنا فایروسان.

## فایروسین گیانه وهران Animal Viruses

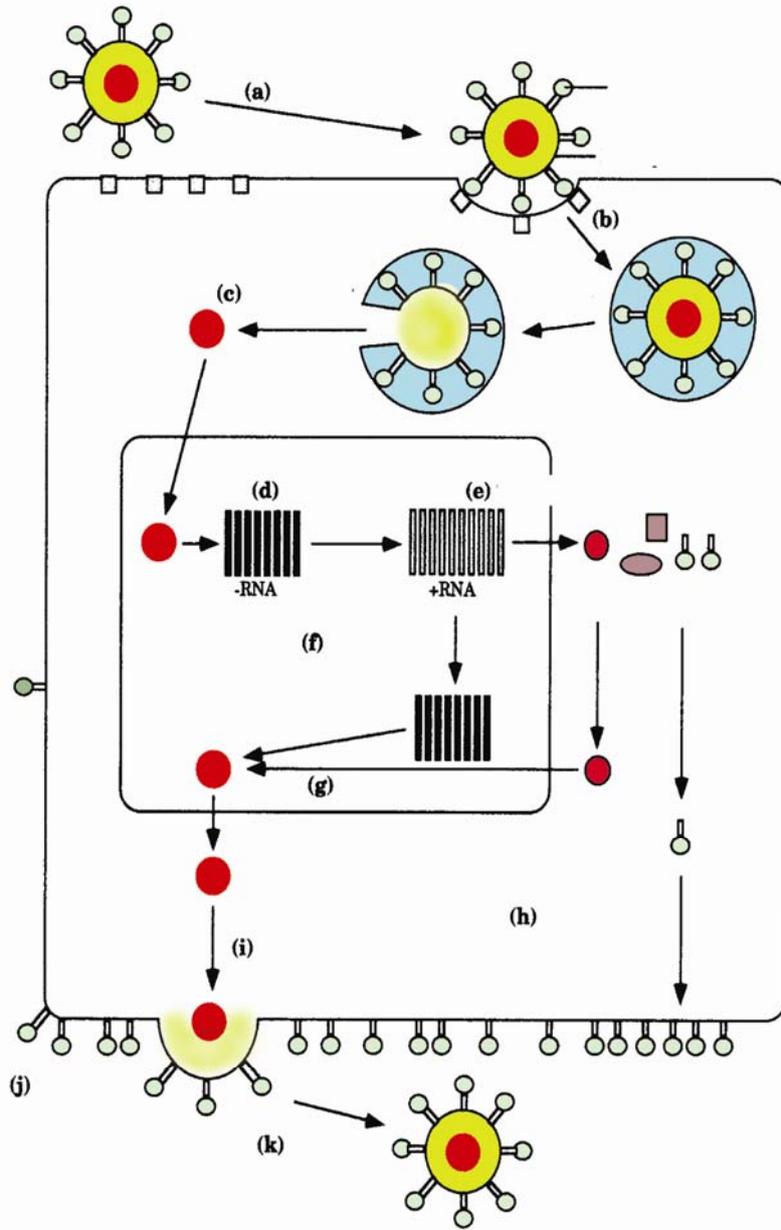
دیتنه کا گشتی ل سهر توشونین فایروسی یین نافکین دروست هاتیه نیشانانان دوینی

(10.1) دا.

ل دهؤ پتریا فایروسین گیانه وهران ئیکهم پینگافا به لافونی ژ خویشه گریدانن یان میژانی بو سهر ری خانه خوی دهستیدکته. نهؤ چهنده دهیتنه نافجیکرن ب هاریکاریا پروتینین تاییهت کو په یوهندی دگهل که پسیدی یان زهر فی ههیی کو دهیتنه نافکرن ب سائیتین پیقه گریدانا فایروسی یان پروتینین پیقه گریدانا فایروسی. نهؤ پروتینه کارلیکی دگهل پروتینین تاییهت یان فره شه کرین ل سهر ری خانه خویان دکهن. نهؤ پروتینین بهر به لافول سهر ری خانه خویان دیژنی وهر گر **Receptor**.

تایه تمه ندیا پروتینین پیقه گریدانا فایروسی و وهر گرین خانه خوی بریاری ددهت کا کیش جورئ فایروسان دهیتنه میژان ژ لای خانه خوی فه و دی توشیتی.

دهسپکی دهمی فایروس خو ب خانیه گریدهت. پهردا پلازمی یا خانه خوی دبریت ب ریکا نافیکداچونا خانه بی یان ژیکفه بونا پهردی. ل دهمی کریارا نافیکداچونا خانه بی **Endocytosis** فایروس دچیتنه دناؤ سایتوپلازمی دا و دناؤ پیکهاتی ئیندوسوم **Endosome** نهوی هاتیه وهر گرتن ژ نافیکداچونا پهردا پلازمی جیگر دیت. پلا pH یا کیم دناؤ ئیندوسومان پتریا جار ان وهک په قینه رهک **Trigger** کار دکته ژ بهر کو دیتنه نه گهرئ شروفه بونا که پسیدی و د نه جامدا ترشی نافکی دهر دکه فیت، نهؤ پروتینه دهیتنه نیاسین ب کریارا بیهر گرنی **Uncoating**. جینومی پتریا فایروسین DNA ریکا خو بو ناؤ نافکی دینن ب میکانیزمه کا نه زانراو. دناؤ نافکی دا جینوم زیده دیت، لی دگهل هندئ بارین ب خوفه نه گرتنی **Exceptions** هه نه کو پیکدهین ژبارئ ئیکانه یی فایروسی **Retrouirus** ب فی رهنگی هاتیه شروفه کرن.



ویژگی ۱۰،۱ فایروسکا پاکتکری توشی خانه به کا نافک درست دبیت

دهمی ترشی ناڅکی یی ناڅکی دگه هیته پیکهاتنه کا گونجایی دی هیته کوپیکرن و ل دیفدا دهیته وهرگیران. نه د چهنده ههردهم رویددهت بهری کو دوجار کیبونا ترشی ناڅکی دهستیپیکهت. دهمی هندهک پروتین بهری هینگی دروست دبن د خانه یه کا توشبوی دا روله کی گرنګ هه به دکریارا دوجار کیبونا ترشی ناڅکی، ل دیفدا جینوم دوو زیده بیت و ترشی ناڅکی دهیته پاکیکرن. فایرون دهیته کومکرن و ل دیفدا کریارا هافیتی **Release** رویددهت. ل دهه فایروسی نه پاکیکری، خرځه بونا دندکین فایروسی دناؤ سایو پلازمی دا وهل خانه خوی دکهت ب په قیت، کومکریین فایروسین پاکیکری ب شیوه کی نیکه پیکغه دگریداینه ل دهمی هافیتی. که پسیدی ناڅکی خو ب پروتینین فایروسی یین ل سهر په ردا پلازمیغه دگرن و ل سهر شیوی بادکرنی **budding** فایرونین پاکیکری د هافیتی.

تهری تو دزانی ؟

## HIV کؤ دبیته نه گه ری نه خوشیا ئیدزی، جوره که ژجوری فایروسین Retrovirus

دوجار کیبونا ترشی ناڅکی یا هه مهنه نکه، هه رجه وایت هندهک سیفه تین گشتی دهیته پوخته کون. فایروسین **RNA+** یین تاک شریت. ههروه کی فایروسین **Picoinviruses, Togaviruses** دبیته ب شیوه کی راسته و خو بهینه وهرگیران. نه نزمی **RNA** پولیمه ریز یی پشت به سستی دکهته سهر **RNA** یی کودکری بهری هینگی دهیته دروستکرن و کوپیکرنا شریتین **RNA-** یین ته مامکهر و ناڅجی هانددهت، شریتا سالب ل دیفدا کار دکهت وهک قالب بو دروستکرن **RNA+** یی جینومی.

**Retroviruses** گروهه کی نه سروشتی یی فایروسین **RNA+** یه ب هندی کو **RNA+** نوی دروست دکهت و **DNA** یی قالب ب کار دئینت جینومی موجب دهیته گوهورین د خاله کی دا وه کی وی شیوازی گه رده کا **DNA** یا جووت شریت ب کار دئینت ب ریکا نه نزمی کوپیکه ری بهروفازی **Revers Transcriptase** کو دهیته هه لگرتن ژ لابی فایروسیغه. دووهم نه نزمی **H Ribonucleuse** دی **RNA**

ھەرسكەت دناۋ ھايىرىدايزى نافتجى يى RNA-DNA ل دىقدا ئەنزمى كوپىكەرى بەروفقاژى شىرىتە كا DNA يا تەمامكەر بو يا ئىكى دروستدكەت و دئەنجامدا جوت شىرىتى DNA رىكدئىخىت بو نافت جىنومى خانەخوى دا.

فايروسى RNA- يىن تاك شىرىت ئەوئىن يى ب وى تپشى نافتكى ناھىتە كوپىكەرن. شىرىتا RNA يى پەيامنير mRNA پروتئىن فايروسى يىن ھاتىنە ھەرگىران ژ RNA كرىارا دروستبونا شىرىتىن جىنومى RNA پولىمەرەيز يى بەش بەستى دكەتە سەر گەردىن RNA دىنىتە دناۋ خانى دا بو دروستكرنا mRNA يى فايروسى.

فايروسىن RNA يىن جوت شىرىت، ھەكى فايروسى Reovirus ھىنە پارچە كرن و ئەنزمەكى RNA پولىمەرەيز يى پىشت بەستى دكەتە سەر جوت شىرىت RNA ھەلگىرىت ك ئەو ب كاردئىت بو كوپىكەرن جىنومى خو. پارچىن RNA و گەردىن mRNA ھىنە تايەتمەندكرن ژلايى وان بخوقە بو دروستكرنا جورەكى پروتئىن ژلايى ھەرىتك ژوان فە. ئەف فايروسە جىنومى خو يى RNA يى جوت شىرىت زىدەدكەت ب رىكا بەرھەم ئىنانا گەلەك كوپىن شىرىتا RNA يا موجدەب يا كو نەھىتە كوپىكەرن، لى ھەك قالب كاردكەت بو دروستكرنا شىرىتە كا سالب يا تەمامكەر.

فايروسىن DNA يىن تاك شىرىت دجودانە ب ھندى كۆدبىت وان DNA يى ھەستىار يان دژەھەستىار ھەبىت. DNA يى ھەستىار دىشىت كاربكەت ھەك قالب بو دروستكرنا mRNA، لى DNA يى دژە ھەستىار نەشىت كاربكەت ھەك قالب. دىسان يى ھەستىار دىشىت ب لەز بەھىتە كوپىكەرن لى يى نەھەستىار دىشىت كاربكەت ھەك قالب بو دروستكرنا شىرىتا ھەستىار. فايروسىن DNA يىن جوت شىرىت دىشىن بەھىنە دابەشكرن ل سەر دوو گروپان،

۱. فايروسىن DNA يى خو دناۋ نافتكا خانەخوى دا زىدەدكەن.

۲. فايروسىن DNA يى خو دناۋ سايتوپلازمى خانەخوى دا زىدەدكەن.

ھەر ھەسا جوداھى دكرىارا زىدەبونا وان دا ھەيە بەرى گىشتى DNA يى فايروسى پىدقىە بەھىتە كوپىكەرن و پروتئىن فايروسى بەھىنە دروستكرن بو ھندى كرىارا دوجار كىبونا DNA دەست پىكەت.

نمونه ل سهر فایروسین DNA بین جوت شریٹ

Adenovirus  
Herpevirus  
Papillomavirus  
Poxvirus سورک،

تایا خوین بهربوونی،

ھاری

## Oncogenic Virus ایروسین شیرپہنجی

جینین شیرپہنجی پیکدھین ژ جینین خانہ بی یین کو ب شیوہ کی نہی گونجایی دھینہ دهربرین یان کھشہ فریت ب سهردا هاتی و ب شاشی پروتینان تایہ تمہند دکھن د ریرہوین فہ گوھاستنی یین بهرچاقدایا. پروتینین شیرپہنجی بهرھمی جینین شیرپہنجی یین کاردکھن د ریرہوین فہ گوھاستنن بهرچاقدایا بو فہ گوھاستنا خانہ، دھیلن ئەو دناؤ شیوازہ کی نہیته کونترولکرندا بهربہ لاق، ب شیوہ کی گشتی دنہ ئە گهری گھشہ یین پہنجہ شیری بو نمونہ وهرمین پیس دناؤ شانہ یین ره قدا.

فایروسین **Retrovirus** و جینین خانہ بی یین ناسایی دھینہ ناقرون ب فایروسین شیرپہنجی، ههروهسا ژ جینین فایروسی یین دنہ ئە گهری هاندانا بهربہ لاقبونا خانہ بی پیکدھین، بقی چندی پتر خانہ یان بهرھم دینن کو کھشہ فریت دناؤ جینین خانہ بی یین ناسایی پھیداییت. ئەؤ فایروسه خانہ یا فہ دگوھیزن ب تایہت دھمی ئەو دھینہ ریکخستن بینه فایروسین **Provirus** و جینین ژناقبرنا وهرهمی پرت پرت دکھن یان ژی دنہ ئە گهری دهربرینہ کا گونجایی یا جینین خانہ بی یین ناسایی. خانہ یین فہ گوھاستی پتریا جاران ل ژیر کونترولا به لاقبونی دهر دکھن و د ئەنجام دا دنہ خانہ یین نهمر **Immoital** و شیوی وان دھیتہ گهورین و سیفہ تین دژہ جینی یین نوی ل دہؤ پھیدادین و قہ دہغہ کرنا پھیوہ ندیکرنی ژدہست ددن.

خانہ یین ناسایی بهربہ لاقبونی دراوہستین دھمی پھیوہ ندیین پیدفی دھینہ دروستکرن دگهل خانہ یین دی، ژدہست دانا قہ دہغہ کرنا پھیوہ ندیکرنی دھیلن ئەؤ خانہ دویرکھفن ژ شانہ و

ئەندامىن دى و گەشەيا پەنجەشىرى دكەت. دەندەك باراندا، پروتىنا پەنجەشىرى يا زىدە بەرھەم ھاتى يە، لى پروتىنن ئاسايى نە، پىزىيا پروتىنن پەنجەشىرى دەينە جوداكرن ژ پروتىنن ئاسايى ب رىزبەندا ترشىن وان يىن ئەمىنى. لى ئەگەر ئەق پروتىنن پەنجەشىرى بەشەك بن ژ رىكا فە گوھاستنى يا بەرچاڭ. ل دىقدا دى پىكھاتى يىن نەئاسايى خانى پالسدن داکوب شىوھكى نەگوئجاي خو زىدەبكەت، ئەق فە گوھاستنا پارچە پارچە كەر پشتى چەند كەشە فرىتىن دى خانەيىن پەنجەشىرى بەرھەم ئىنن.

پروتىنن پەنجەشىرى دكەقنە بن ئىك ژھەشت گروپان:

- ئەگەر ئىن گەشە كرنى يىن پىپتايدى.
- ئەگەر ئىن گەشە كرنى وەرگران دناڧ پەردا پلازمى يان سايو پلازمى دا.
- پروتىنن رىكخستى يىن GTP دىپىزنى G Proteins.
- وەرگرىن پەردى دگەل ئەنزمى تايروسىن يان سىرىن - زىونىن كاپنەس.
- ئەنزمىن پروتىن كاپنەس يىن سايو پلازمى دگەل چالاكيا سىرىن - زىونىن.
- پروتىنن پىكفە گرئانا DNA كو كارى وى وەكى چالاككەرىن كوپىكەر يان ئەقنن پشتەقانىا دوجار كىبونا DNA دكەن.
- سايكلن ئەقنن پشتەقانىا چالاكيا ئەنزمىت پروتىن كاپنەس دكەن.
- پروتىنن ك دبنە ئەگەرى ھىدىكرنا وان پروتىنن وەرەمى و پەنجەشىرى زىدەدكەن.

بارا پىزىيا كارى پروتىنن پەنجەشىرى دناڧ رىكىن فە گوھاستنا ھىمايان دەستپىدكەت دگەل چالاككرنا كوپىكرنى يان دەستپىكرنا دوجار كىبونا DNA. پروتىنن شىر پەنجەبى دەست ب سەر رىكخستنا خوئالى ياخانى دادگرن و ب بەردەوامى ھىمايان فرىدكەت ك دەربرىنا جىنان دەمى خولا خانىدا چالاك دكەت و پىشدىئىخت. ئەق چەندە دىتە ئەگەر كەشە فرىت د جىننن Prutu - Oncogenes پەيداىت و د جىننن راوھستاندا وەرەمى دا، جىننن خانەبى يىن ئاساينە دەستپىكى دەينە گھورىن بو جىننن پەنجەشىرى، دى خانە پىر ژبەردەست دەر كەڧىت و ناھىتە رىكخستن. ب ھەمان رىك، چەند جىننن بى راوھستاندا وەرەمى يىن ك ژكار دكەقن، ب رىكا كەشە فرىتى زىدەبن، دى رىكىن فە گوھاستنا نىشانان. يان مىكانىزمىن رىكخستنا خولا خانى زىدەبن ك ب رەنگەكى دروست كارناكەن.

ٹوونہ ل سہر جینین پہنچہ شیرئ

Ras , Myb  
Src Abl  
Fos Jun

## فایروسین روہ کی Plant Viruses

ہەرچہ نده ہندہك بارین ژیکجودا ہہنہ، لی پتریا فایروسین روہ کان شریته کا راست و تاک  
ہہیہ، جینومی RNA+ دگہل کہ پسیدی ریکوپیٹیکہ کا بادایی ہہیہ، وان جینومہ کی بچوک  
ہہیہ کو بتنی سی تا چوار پروتینان دروستدکن ٹہوژی:

- ہیلیکہیس Helicase
- نارین ٹہی ریلیکہیس RNA replicase
- پروتینی لغاندا خانہ کی بوئیکادی
- کہمپسومیر Capsomere

ہیلیکس دہیتہ ہژمارتن پروتینہ کی گرنگ دکریارا ژیکفہ کرن و دویرئخستنا ہہردوو  
شریتین سالب و موجہ ب یین RNA ہہروہسا ریلیکہیس ٹہنزمہ کی RNA پولیمہرہیزی  
یہ کو پشت بہستنی دکہتہ سہر RNA دہیتہ کو دکرن دناؤ وان فایروسان یین کو دشیانین  
وان دابیت ٹہنزمین خانہ خوئی ب کاربینن، پروتینی لغاندا خانہ کی بوئیکادی دہیتہ ٹہ گہری  
ب سانہہیکرنا بہ لافونا نیمچہ یہ کہیہ کا پروتینی یا کہ پسیدی.

گہلہك فایروسین روہ کی پشت بہستنی دکہنہ سہر فہ گوہیرہرین وہ کی میش و موران  
بو توشکرنا خانہ یین روہ کان، فایروسی موزایکی یی تیتنی بتنی پشت بہستنی دکہتہ سہر ژ  
کار کہفتنین میکانیکی بو دیواری خانئی، کو دہیلست فایروس خو ب پہردہ پلازمی یا  
خانہ خوئی فہ گرنڈہت.

## پرسیارین شیکار کری

پ ۱،۱ \ ژبلی DNA و پروتینین په پوهندی ب کروموسومان قه هه، چ  
گهر دین مهزن دنافه را نافک دروست و دهسپیکیان دا د هه فپشکن ؟  
نافک دروست و نافک دهسپیکیان هردوکان په رده کا پلازمی یا بهزی هه یه  
کو خانې ژ ژینگه ها دهرقه دپاریزیت ، زیده باری قی چهندي هه می خانه یان  
رایوسوم هه نه، پشکه کا رایوسومی ژ پروتینان و پشکه ک ژی ژ ترشه نافکی  
رایوسومی RNA پیکدهیت و کاری وان بی سهره کی دروست کرنا پروتینانه.

پ 10.1 \ که پسیدی فایروسه کی شیوی نایزو هیردال Icosahedral هه  
شروقه بکه؟

فایروسی نایکوسه هیردال که پسیده کی دیم سیگوشه یی هه یه دگهل دووازده  
گوپیتک و سیهر ره خوریان یان لیقان edges، ساده ترین جوری قی فایروسی  
دیمه ک، زیده باری وی که پسیدی سهرجه می شیست که پسومیران هه نه، گه له ک  
که پسیدین فایروسی پتر ژ بیست دیمان هه نه لی ریکوییکه کا نایکوسه هیردالی  
هه یه.

پ 10.2 \ راسته يان نه راسته؟

۱. فايروسين RNA+ و تارك شريت پزيا جاران دهينه ناگه هداركون بو  
وهر گيراني بهري بهينه كويكون.
۲. ريزوفايروس ، فايروسه كي تارك شريت RNA+ و نه نزيمي DNA پوليمه ريز  
هديه ك بتني دشيت قالبين DNA ب كارينيت.
۳. ب گشتي ، پيشفه نسيانا فايروسي دهينه نافنجيكون ب ريكا سايتين پيشفه گريداني  
بهزي ل دهف فايروسي و وهر گرین بهزي لسهر خانه خوي.

• راسته

- نه راسته، نه نزيمي DNA پوليمه ريز يي نه نزيمي Transcriptase  
بهروفازي دكوت دشيت RNA يان DNA ب كارينيت وهك قالب.
- نه راسته، پيشفه نسيان دهينه نافنجيكون ب ريكا سايتين پيشفه گريدانا پروتينان  
(وهر گرین پروتينان).



# بهشی یازدی

## لیکھورینا خانی CELL COMMUNICATION

خانه بهردہوام پیزانینان ژ دہوروبہرین خۆ و ہردگریٹ، دگہل ہندی دفتیت بشیت بہرسفا وان ب رہنگہ کی گونجایی بدہت، بارا پتریا نیشانین ماددین کیمیایی ٹہوین دکہفنه ژ دہرفہی خانہ دہینہ دابہشکرن بۆ سہر ٹیک ژ سی جوران ٹہوژی ب فی رہنگی:

۱. پروتین یان پیپتاید

۲. فہ گوہیزہرین دہماری یین پیپتایدی

۳. سٹروید و گہردین دی یین حہلیایی دناؤ پہردا پلازمی دا

ہیمایین فیزیایی و ہک تیشکین کاروموگناتیسسی و گہرماتی د گرنکن بو پروسیسین زیندی، گہشہ کرن، بہربہ لاقبون، جودابون، لفین و مرنا پروگرامکری یا خانہ ہہمی پشت بہستنی دکہنہ سہر وان ہیمایان یین فسیولوژا خانہ ریک دئین، ٹہوژی ب ریکا چالا ککرن و دہرینا جینان. ٹہؤ نیشانہ دبیت بنہ ٹہ گہری گہورینین و ہختی یان ہہمیشہیی دناؤ خانہ دا. نیشانین کیمیایی ب رہنگہ کی تایبہت خۆ ب و ہرگرین پروتینفہ دگرن ٹہفین دہینہ دیتن ل سہر پہردا پلازمی یان دناؤ سابتوپلازمی خانہ دا.

ريڪيٽن نيشانان پيڪڊهين ٿ هڙمارهه ڪا ڪيم يا پهيامنيڙين دوهي يين نه پروٽيني وه ڪي  
 ٽايونين ڪالسيومي  $Ca^{2+}$ ، ٽاڪ فوسفاتي ٽهدينوسي يي خولي cAMP، ٽاڪ فوسفاتي  
 گوانوسيني يي خولي cGMP، گليسروولي ٽهسيل يي دواني DG ههروهه سا ٽينوسيتولي  
 سي فوسفاتي  $IP_3$  ڪو نيشانان دهنيڙيت بو پيڪهاتيڻ خانه يي ٽهوين بهرسفي ڏهن.

### دڦيت تو بزاني

بهربه لافترين پهيامنيڙين دوهي ٽهڦه نه

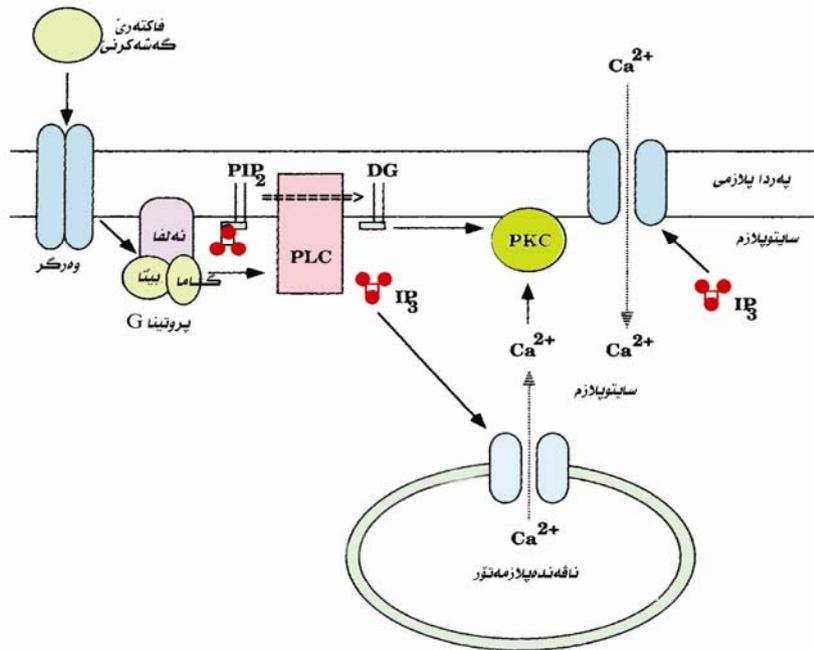
cAMP, cGMP,  $Ca^{2+}$ , DG,  $IP_3$

## پروٽينين جي G-Proteins

پروٽينين جي نافه ندين گرننگ دريڪا ڦه گوهاستنا نيشاناندا، چونڪي ٽهو برياري ڏهن ڪا  
 ل ڪيري ڏي پشته فاني ل نيشانان هيته ڪرن و ل ڪيري دهينه راوهستاندن، خيرانه ڪا گرننگ ٿ  
 پروٽينين جي دبيڙي ٽريميريڪ **Trimeric** ڪو پيڪڊهيت ٿ سي به ڪه يين نافنجي ٽهوڙي ب  
 ڦي رهنگي  $\alpha$ ،  $\beta$ ،  $\gamma$ . به ڪه يه ڪا ٽه لفا دشيٽ خوب GDP يان GTP ڦه بگريت. ده مي  
 نيشانه ڪ فان وهر گران هاندهت، وهر گرين ريڪحستي ڏي هاريڪاريا گهورينين دناڦ پروٽينا  
 جي دا ڪهت. هوسا GDP ڏي ٿ به ڪه يه ٽه لفا دوپرڪهڦيت و GTP ڏي جهي خو گريت.  
 ٽهڦ جهنده پشته فانيا ٿيڪدويرڪهفتنا به ڪه يه نافنجي يا ٽه لفا دڪهت ڪو ل ديقدا بهربه لاف دبيت  
 ب دريڙيا ربي نافخوبي يي پهردا خاني ههتا خو ب ٽه نزيه ڪي يان ڪونا ٽايونه ڪيفه دگريت،  
 چالاڪيا ڦي به ڪه يه نافنجي دهينه گرتن ده مي GTP يي گريڊاي دهينه حه لاندن و دوباره  
 خو دگه ل به ڪه يه نافنجي يا بيتا يان دهلتا گريڊدهت.

پروٽينين جي يين ٽريميريڪي ڪارٽيڪرني ڏڪه نه سهه ڪونين ٽايونان يان ٽه نزيه مان وه ڪي  
 ٽه نزيه ٽه دينايل سايڪلهيس **Adenylcyclase**، گوانوسايڪهيس **Guanocyclase**،  
 فوسفولپيڊهيس **Phospholipase**. دبيت ڪون بهينه گرتن يان ڦه ڪرن و ٽه نزيه ٿي  
 ب هيته هاندان يان راوهستاندن. ٽهڦ ٽه نزيه د گرننگ بو ريڪيٽن نيشانان ٿ بهه ڪو نيشانين

بيٽيٽ بهر فرهه دکهن ب ريکا بهر هه مئينا پهياميٽرين دووهي. ريکا فه گوهاستنا نيشانان يا پيکدهيٽ ژ پهياميٽرين IP<sub>3</sub> و DG هاتينه نيشان دان ل ويني ۱۱,۱  
 فاکتهرين گهشه کرني يان هوٽمونين خوٽ وهرگرين سهه پهردا خانيقه گرتين دهست  
 دگهل ريکخستنا شيوي وهرگران هه به، کو پشته فانيا ژيکفه بونا پروتينا جي يا تريمه ريکي و  
 جيران دکهت، زيده باري پهياميٽري گريديايي

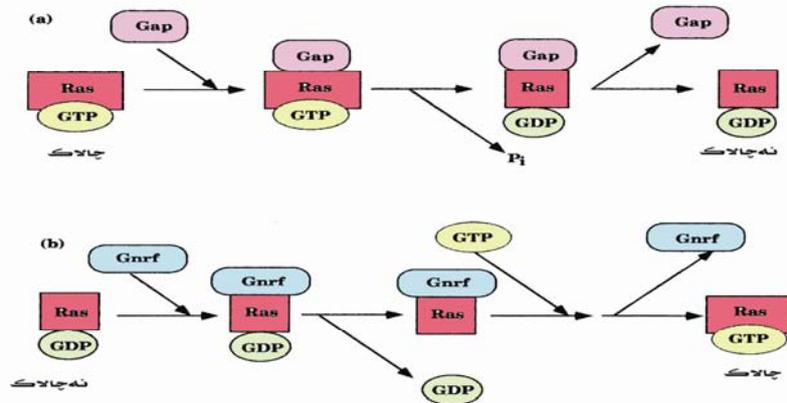


ويٽي ۱۱,۱ ريٽه ويٽي فه گوهاستنا هيماکري

دگهل يه کهيا نافنجي يا نهلفا يا پروتينا جي. نهٽه يه کهيه دي چالاک بيٽ د ريکا  
 فه گوهاستنا نيشانان دا ب ريکا ژيکفه بوني ژ يه کهيين بيٽا و دهلتا يا پروتيني جي و  
 گهرده کا GTP بؤ GDP ليکد گهورن، پروتيني جي يي چالاک پشته فانيا نه نزيٽي

فوسفولہیسی گریڈای ب پردیقلہ PLC دکت کو پیکھاتی  
**Phosphatidylinositol 4'5' Biphosphate** دناؤ پردی دا دحلینیت بو  
 DG و ئیوسیتولی 1', 4', 5' بی سی فوسفاتی  $IP_3$ . پیکھاتی  $IP_3$  خو ب کونین ئایونی  
 کالسیومیقلہ دگریٹ و فان کوتان قلہ دکت دناؤ نافلندہ پلازمہ توری و پردا پلازمیدا و  
 دھیلیت ئایونین کالسیومی ب لقلشن ل دیقل جوداھیا دناؤلہرا پھیتی یا وان دا ژ نافلندہ  
 پلازمہ توری و ژینگہھا دہرقی خانئ بو ناؤ سائتوپلازمی. ئایونین کالسیومی و DG خو  
 پیکقلہ گریڈدن ب ھاریکاریا ئنزمی پروتین کاینہیس PKC بی نہ چالاک و دنہجامدا ئلہ  
 ئنزمیہ چالاک دیت، ئلہ ئنزمی چالاک کری ئنزمی دی یین پروتین کاینہیس فوسفور  
 دکت د ریکنن قلہ گواستنا نیشانان دا و ل دیقلدا وان ژی چالاک دکت.

خیژانا دوی یا پروتین جی پیکدھیٹ ژ یه کیه کا نافنجی یا ھیمایی، ئلہ پروتین  
 مونومہریکی دھیتہ نیاسین پروتینین راس **Ras Protein** و دھیتہ چالاک کرن ب رھنگہ کی  
 نہ راسته و خو ب ریکا فوسفور کرنا خوبی یا ئنزمی تایروسین کاینہیس ئلہ فی گریڈای ب  
 پردا خانقلہ، ھدروہسا پروتینی ریکنھر بی کو کارلیکی دگل فوسفاتی دکت ( ھدی خو  
 بدہ وئی ۱۱،۲ ) .



وئی ۱۱،۲ ریکنستنا ھدھمی جینا *Raz* ب ھاریکاریا (a) GAPs و (b) GNRFF

برېن ریژه بی یین پروتینین راس یین چالاک و نه چالاک دهینه یقان ژلایى هوکارین دهرافیتزین نیوکلیوتایدین گوانین CNRFs و ب ریکا نهزیمی GTPase و پروتینی چالاکهه GAPS. ل وی دهمی کو نهؤ پروتینه پشته فانیاهه ورینا GT بو GDP دکهت یان ژى بهروفاژى کاریکه ریى دکه نه سهر چالاکیا پروتینی راس دکهت. حهلیانا GTP بو GDP و P<sub>1</sub> پروتینی راس د راوهستینیت دکهن، لی هندهک پروتینین راس ب رهنگه کی نیکه تیف دهینه ریکه خستن ب ریکا پروتینین راوهستاندنا وهره می.

### ل بیرا ته بیت

پروتینی راس، نهزیمی پروتین کاینه یس هانددهت لی پروتینی جی بی ترمه ریک نهزیمان هانددهت یان د راوهستینیت وهک نه دیناسیل سایکله یس

## کاینه یس و فوسفاته یس

### Kinases and Phosphatases

پروتینی کاینه یس دیتنه نه گهری فوسفور کرنا پروتینین دی، هندهک ژوان دهینه چالاک کرن ل دهستینیکا ریکین فه گوهاستنا نیشانان ب هاریکاریا نه گهرین گه شه کرنی یین تاییهت. لی هنده کیى دی ل خالین دیشدا دهینه هاندان ب ریکا پیکفه گریدانى دگهل په یامینیرین دوی یان ژى ب ریکا پروسیسا فوسفور کرنی **Phosphorylation**. هندهک کاینه یس ب پهردی فه د گریداینه. لی هژماره کا مه زن دناؤ سایتوپلازمی دا د نازادن، پتریا پروتینین کاینه یسان ژ جورى پولیتیمه ریکینه **Multimeric** و ژ هوکارین ژیکفه کرنی و نیمچه یه که یین ریکه خستن یینکده یین.

پروتینین کاینه یس دهینه دابه شکر ل سهر هژماره کا گروپان نهو ژى ل سهر بنه مایی هندى کا نهو کیش ترشین نه مینی فوسفور دکهن بو نمونه ترشین تایروسین و سیرین و زریونین. سیرین - زریونین کاینه یس و تایروسین کاینه یس ب رهنگه کی گشتی و ئیکسه ر دهینه هاندان ب نیشانه کا کیمیا یی. پروتینی کاینه یس نهی PKA و پروتینی کاینه یس بی PKB ژ جورى (سیرین - زریونین کاینه یس) یین حهلیایی نه و دهینه چالاکرن ب ریکا cAMP و cGMP ل دیش ئیک دا، ههروه سا PKC دهینه هژمارتن بو دهست

نیشانکړنا خپږانه کا مهزن یا سیرین – زریونین کاینه‌یس کو دهینه هاندان ب ره‌نگه کی ټیکسه‌ر ژلایسی په‌یامنیږین دوانی DG و  $Ca^{2+}$ . پروتین کاینه‌یسی پیټفی ب نایونین کالسیومی یین گریډایی ب پروتینی کالمودیولین **Calmodulin** و  $Ca^{2+}$  څه هه‌یه، ژبه‌ر چالاکیا وی دهینه نیاسن ب کالسیومی کالمودیولینی پشت به‌ستی دکته‌سه سهر نه‌نزی ټی پروتین کاینه‌یس. کونیت نایونی  $Ca^{2+}$  دناؤ په‌ردا پلازمی و نافه‌نده‌تورا پلازمیدا دهینه څه کرن ب ریکا پیټکه‌ه گریډانا  $IP_3$  دگهل څان کونان. پروتین کاینه‌یسی پیټفی ب به‌ره‌ډ پیټشچون و وه‌رار کرنی ل دهمی څولا څانی دا پشت به‌ستی دکته‌سه سهر هژماره‌کا هاندهرین پروتینی دیټرنی سایکلین **Cyclin**. ژبه‌ر کو نه‌ډ نه‌نزیمه ب څو به‌شه‌که ژ ریکن نیشانان کو گله‌ک لایه‌نن فسیولوزیا څانی کونترول دکته‌ت. ههر ژبه‌ر څی چندی فسیولوزیا څانی دکه‌څیته بن کاریگه‌ریا باری فوسفورکری یی پروتینین څو. نه‌گه‌ر فوسفورکرنی کارټیکرن کره‌سهر به‌رسفدانی، دڅیت هنده‌ک نه‌نزیام هه‌بن وی به‌رسفدانی به‌روفاژی بکه‌ن.

پروتین فوسفاته‌یس گروپی فوسفاتی ژ پروتینی څه‌دکهن، هنده‌ک فوسفاته‌یس دکه‌څنه بن کارټیکرنا فوسفورکرنی، هنده‌ک ب ریکا ناویتی کالمودیولین – کالسیوم و هنده‌ک ژی ب ریکا پروتینین راوه‌ستانندی.

## The Cell Cycle څولا څانی

خانهدیین به‌لاڅوبی یین ل دهمی قوناغا بیهنقه‌دانی یان نه‌گه‌شه‌کرنی دا  $G_0$  یا څولا څانی دا بتنی دهربرینی ژوان جینان دکهن نه‌څین یین پیټفی بو مانا ژیا نا وان و ههر کاره‌کی وان ب ره‌نگه‌کی ناسایی هه‌بیت نه‌نجام دده‌ن. بو ده‌سټیټکرنا قوناغا گه‌شه‌کرنی یا ټیکسی  $G_1$  ژ څولا څانی، دڅیت خانه به‌یته ده‌ست نیشانکرن ژلایسی پتر ژ فاکته‌ره‌کی گه‌شه‌کرنی. ټیکگرتنا فاکته‌ره‌ین گه‌شه‌کرنی بو وه‌رگرین وان دبیت بپته نه‌گه‌ری هاندانا چالاکیا تایروسین کاینه‌یسی وه‌رگران و د نه‌نجام دا کریارا فوسفورکرن څوی یا دیټرنی نوتوفوسفوریله‌یشن **Autophosphorylation** په‌یدادبیت، زیده‌باری فوسفورکرن کاینه‌سین دی. بارا پتریا څان کاینه‌یسین دوه‌می ژ جوری سیرین – زریونین کاینه‌یسین. د هنده‌ک باراندا وه‌رگرین چالاککری پروتینین جی هاندده‌ن کو پشتی هینگی نه‌وژی وان

ٺه نزمجان هانددهن يين په يامنيږين دوه مې بهرهم دئينن. په يامنيږين دوه مې بارا پتر دبنه ٺه گهرې پشته قانيکړنا ٺه نزمي سږين - زړيونين كينهيس. ٺه ٺه نزمه چالاككهر و هيديكه رين كويكري فوسفور دكته و ل ديقدا وان هانددهت يان د راوه ستينيت. ٺه ٺه چنده دبيته ٺه گهرې ده رينا هژماره كا جينان ب تايهت جينين سايكلين يين قوناغا G<sub>1</sub> : وهك cDPKs، DNA پوليمه رهيس، DNA هيليكهيس و RNA پوليمه رهيس. خرشه بونا شان پروتينان ل ده مې قوناغا گه شه كړنې يا ٺيكي يا گرننگ و بنه رته بو زيده بونا g DNA ده مې قوناغا S يا گه شه كړنې دا.

سايكلينين قوناغا دابه شونې يا ٺيكي، نيمچه يه كه يين ريكخه رن بو پروتينان كو ديږنې فاكته رين هاندانا دابه شونې MPFs. نيمچه يه كه يين هاريكار دهينه ديزاينكړن ب ريكا Cds بو كونترولكړنا دابه شونا خاني. لي ديسان ژي دهينه نياسين ب Cdkس بو كاينويسين پشت به ستنې دكهنه سهر سايكلينان. ناويتي سايكليني يي Cdk دهينه فورسفوركړن و ٺيگه كړنا فوسفوري ل سهر هندهك زړيونين و تايروسينين تايهت كول دوماهيي كارتيكړنې دكهنه سهر دوجار كيونا DNA .

دوه مې قوناغا گه شه كړنې G<sub>2</sub> په يدا دبيت پشتي دوجار كيونا DNA. سايكلينين ٺي قوناغي ده ست ب خرشه بوني دكهن و دبنه ٺه گهرې زيده كړنا چالاكيا گروپي نوي يي خانه يين دابه شوبي و كينهيسي كونترول ل سهر دكته كو ٺه وژي چالاك دبيت ب ريكا ريزه بنده كي فوسفور كړنې و ٺيگه كړنا فوسفوري. ٺه ٺه كينهيسي پروتينان فوسفور دكهن ديږنې لامين Lamines دنا ٺه په رده يين نافكي دا و پروتينين سكا فولد Scaffold دنا ٺه نافكي و مايكرو تيو بين گريدايي ب ٺه نزمي پروتين كينهيس ٺه.

فوسفور كړنا پروتينين سكا فولد يين كروموسومي (هوسا دهينه زانين كو ژ جوري توپونايزوميرهيس Topoisomerase بن) دبيته ٺه گهرې چر كړنا پيكه اتا كروموسومي دنا ٺه پروتينين سكا فولدا. فوسفور كړنا لامينان دبيته ٺه گهرې نه گريدا نا لامينان دگهل په ردا نفكي يا نافخويي و پرت پرتكړنا په ردا نافخويي. رويدانين دي يين فوسفور كړنې دزفرن بو كريارا په لمر كړنا تيو بوليونان Tubulin Polymerizations يا گرننگ و پيتفي بو پشت راستبوني ژ پروسيسا دابه شوبونا خانه يي.

## پرسیارین شیکار کری

پ ۱۱،۱ \ GPs و GNREs چنه و رۆلی وان د کریارا لیکگهورینا خانی  
دا چیه ؟

GAP ژ پروتینی k چالا ککرنا GTP پیکهاتینه کو دبنه نه گهری  
نه چالا ککرنا پروتینی راس. لی GNRE ژ فاکتورین دهره ایژین نیوکلئوتایدین  
گوانینی پیکهاتینه کو پشته فانی پروتینی راس دکهن. پروتینین راس پیکدهین ژ  
نافه ندین پروتینی جی یی مومومهریکی د ریکا فوسفور ککرنا هیمایان دا کو  
پیکدهیت ژ هژماره کا ریدانین فوسفور کرنی.

پ ۱۱،۲ \ د بهندی دهی دا چه وانیا په یوه نندیا فایروسی Oncoviruse بو  
پیدا کرنا په نجه شیرئ هاتیه شروفه کرن، چه وا دی ریکین فه گواستنا هیمایان ب  
رهنگه کی بهره وام هیته ریکخستن و خانه دی هیته فه گواستن ل باری نه بونا  
فایروساندا ؟

کشه فریتا ژ ده فحول ده هژماره کا مهزن یا جینین په نجه شیرئ ژ جورئ  
Proto-oncogenes دشیته وان ب گهوریت بو جینین په نجه شیرئ کو  
دبیت کارتیکرنی بکهنه سهر ریکین فه گواستنا هیمایان. هنده ک کشه فریت دبنه  
نه گهری هندی پروتینین فه گواستنا هیمایان ژ کاربکه فن، لی یین دی فان بواران  
ریکدئینخن نه قین دناؤ کریارا ریکخستن پروتینان دا، ژ بهر هندی پروتینین

ڦه گوهاستنا نيشانان بهر دهوام دمینه د ره وشه کا چالا کدا، نهو خانه یین پروتینین  
ڦه گوهاستنا هیمایان بهر هم دئینن کو هه ردهم دچالا کن ب شیوه کی نه گونجایی  
سه رده ری دکن. دبیت زی خانې نه چار بکته پشته هینگی ل ده می خولین  
سه رکه فتی دا خو پیشیخت. که شه فریت ل ده ڦ پروتینین کو ب رهنگه کی  
نیگه تیف کونزولی ل سه ر ڦه گوهاستنا نيشانان دکن دبیت بپته نه گه ری  
ڦه گوهاستنا خانه یی. ل ده سته کی ده می خانه توشی که شه فریتی دبیت د جینین  
په نجه شیرې دا کو ده ست دگه ل بهر به لاقبونا خانې هه یه، که شه فریتا نافنجی ل  
ده ڦ فان جینان په یدا دبیت و ناهیلیت خانه بهیته ری کخستن دنا ڦ کومه لگه هه کا  
که شه فریت بسه رده اتی، نه ڦ که شه فریتین نافنجی پشته فانیا مانې دژیانی دا دکن  
و بهر به لاقبونا گه له ک جورین خانه یین نه ری کخستی ب سانه هی دکه ت.



## بهشی دوازدی

### وہار کرنا گہردی Molecular Evolution

#### دہستیکرنین پیشی

فہ کولینین گہردی روناہی ئیخستیه سہر بنیاتی ژانی و وہارین ل دیشدا بو ہژمارہ کا مہزن یا جورین بہرہ نہمانی چوین Extant و جورین ماینہ دژانی دا Extant. تیورین تایہ تمند بقان جورہ ریدانین پیشی ب زہمت بشین فی چندی دوپات بکن ب شیوہ کی ہویر و بی گومان دگلہ بلکہین پہوہندی ب فی بارو دوخیشہ ہی. فوسلین گہردی Molecular Fossils ہرہ کی ئینترونان دناؤ یہ کہین کویکرنی و ریکین بایو کیمیایی یین بہرہ لاف و بہشدار دناقبہرا گیانہ و ہرین ہمہ جور پشتہ ثانیہ کا زیدہ تر بو نمونہ یین فی سہردہ می پیشکی شکرہ.

خانہ یین زیندی فان تشتان ہلدگریٹ

- پەردہ یہ کا سنوردار کرنی کو پیکھاتی یین ناؤ خانہ ژ ژینگہ ہا دہرہ کی جودادکەت

- گهردہ کا DNA یان پتر کو پیزانینین بو ماوہی ہلدگریٹ بو دروستکرنا بنیات و پیکھاتا پروتینان. بەشدارى پروسیسا زیدہبونا DNA یی خوئی دکہت، زیدہبارى بەشدارى پروسیسین میتاپولیزم وگہشہ کرنی و دابہشونا خانى.
- سیستہمہ کی کوپیکرنی کو تیدا RNA دہیتہ دروستکرن .
- سیستہمہ کی وەرگیرائی بو دروستکرنا ریژبہندی نیکلیوتایدین رایوسی بو ناؤ ریژبہندی ترشین نافکی.
- سیستہمہ کی میتاپولیزمی کو فورمہ کی ب مفایى وزی پدیدادکەت بو ئەنجامدانا فان چالاکیین بندرہتی.

ئیکہم سیستہمی زیندی کو بی گومان گەلەك سادەتربون ژہەر خانہیہ کا زیندی یا ئەفروکە. فەگواسن ژتشتین نہ زیندی بو یین زیندی ب شیوہ کی ہیدی ہیدی بویہ و چ ریدانیت تاک ناماژی ناکنہ سەر ژیانى دناؤ ہمی ئالوزین وى یین پیشکەفتی، ہەتا نوکە ژى باپولوجست نہشیانہ ریکبکەشن ل سەر پیناسا ژیانى.

ئەؤ پیفەرین ل خواری بەشدارى وان ھەولڈانا دبن یین دھینہ ھافیتن بو پیناسە کرنا ژیانى، کومە کا خانہیان دھیتہ دەربرین زیندی ئە گەر ئەؤ مەرجه ل دەؤ ھەبن :

- بشیت ووزہیا کیمیایى یان تیشکدەر ب کاربنیت بو بجھینانا کارلیکین کیمیایى یین وزی داخاز دکەن.
- بشین بارستایا خوؤ زیدہبکەت ب ریکا کونترولکرنی ل سەر کریارا دروستکرنی.
- سیستہمہ کی کودکرنا پیزانینا ل دەؤ ھەبیت زیدہبارى سیستہمہ کی وەرگیرائنا پیزانینین کودکری بو وان گەردین کو سیستہمی دھیلیت، ھەروەسا خوؤ زیدہ بکەت و گەردہ کی یان کومە کا گەردین سیفەت وە کھەف بەرھەم بنیت.

باشترین پیغان بو ژیی ئەردی پیکھاتیہ ژ ۶, ۴ بلیون سالان، کەفتنن فوسلین ھویر Microfossils کو ب رەنگە کی دەستکرد بە کترایى ب خوؤفە دگریٹ ھاتیہ تومارکرن بو نیزیکی ۵, ۳ بلیون سالین بەرى نوکە، ژبەر قی چەندی وەزارە کا کیمیایى (بوؤ نمونہ

دروستیونا نه زیندی یا ترشین نه مینی و په لمر کرنا وان بو ناؤ پیتایدان) ل ده می ئیکه م ۱,۰ تا ۱,۵ بلیون سالان ژمیژوویا ژیی ئه ردی. دبیت نه ؤ چهنده بهری په یدابونا ژیاننا خانه یی و وه ژاراین وی بین بایولوژی بین ل دیقدا په یدابیت.

گرنګترین بوچون نه و بویه کو بهرګی هه وایی یان نه موسفه ری ئه ردی یی هه ؤسه نګ و نافنجی و ئوکساندی بو، و ب شیوه کی ده ستپیکي پیکهاتبوو ژ نایترو جینی، دوهم ئوکسیدا کاربون، گوگردی هایدرو جینی و نافی. فوجسلین که فن سیانوبه کتربایین پیشکه فنی بخوځه دګرن (که فرا که سک\_ شین) و هاتینه دیتن دناؤ که فرین کلسی دا **Limestone Rock** دیبژنی سترولامایت **Stromalites** کو که فئاتیا وان بو بهری ۳,۵ بلیون سالان فه دګریت. دبیت فان به کتربایین روشنه پیکهاتی و که فن گازا ئوکسجین بهرهم ئینابیت وه که بهرهمه کی لاوه کی ژ ژیکفه کرنا نافی، هه وه کی کا چهوا سیانوبه کتربایین نه ؤر که فی چهندي نه نجام دهن. پتر ژ بلیون سالین دی گازا ئوکسجین هیدی هیدی ده ست ب خرځه بونی کره هه تا کول دو ماهیی بویه نه ګه ری هندي نه موسفه ری پیشی بهیته ئوکساندن.

### ل بیرا ته بیت

بارودوخین نه موسفه ری بین پیشی پیکهاتبون ژ ګرمایی، هه ؤسه نګیی، نه ئوکساندن و توچخمین نایترو جین، دووهم ئوکسیدی کاربون، گوگردی هایدرو جینی و نافی

ب گشتی دوو تیورین زانستی هه نه دهرباره ی هندي کا چهوا ژیان ل سهر ری ئه ردی ده ست پیکریه ژ ماددین کیمیایی بین نه زیندی، یان ژی ل جهه کی دی یی ګه ردونی وه رار کره و هاتیه فه ګوهاستن بو سهر ری ئه ردی ژلایی ستیرین ب کوری بین دیبژنی کومیت **Comets** یان میترو لایتان **Meteorites** (نه ؤه ژی ل دیف بیردوژا **Panspetmia**).

نه و تیورا دبیزیت ژیان یا ژلایی هیزه کا لسهر رادی سروشتی **Supernatural Force** هاتیه ئافراندن نه یا په سهنده بو پشته فانی کرنی یان ب دره و دهر نیخستنی دګهل

به لگڻ زانستی و بهرچاڻ ، ژ بهر ڦي چهندي ٿو دڪهڻه ڙ دهرڦهڻي جيهانا زانستی ( ٺهڻ چهنده بٽني بوجونا نقيسهري پهرتوڪي ٺه). ترشين ٺهمني و ماددين دي بين گهردين مهزن و زيندي بين پيشڪهڻي هاتيه ديتن دناڻ ميٽرولائيتاندا ژ بهر ڦي چهندي وهرارا ڪيميائي يا شان گهردان دبیت گهلهڪ يا بهر به لاقبیت دگهردوني دا.

ل سالا 1953 زانا ستانلهري ميلهرد پيشنيارهڪا خودا ٺاميرهڪي رهگي ب ڪارئينا بو هاندانا بارودوخين ٺهٽوسفهری بين پيشي د ب زافه ڪيڏا بو بهرهم ٺينانا وهرڪرنهڪا ڪيميائي بو گهردين بايولوزي، وي دوباره ههلهما ٺافي و گازين دي وهڪ  $H_2$ ،  $NH_3$ ،  $CH_4$  دناڻ ژورهڪي دا به لاقهڪرن ڪو بهردهوام ژيڏههڪي ڪارهبايي ٺي ڦولتي بلند بو دهاته ناراستهڪرن بو ڪو پشتهٺانیا دروستيونا پروسيپين سروشتي بڪهت، پشتي دهه روزان ٺهو تيڪهل هاته پشڪين و ديت ڪو ب ڪيمي ژ هژمارهڪا ترشين ٺهمني بين جوراوجور پيڪدهيٽ، هندهڪ ٺهلديهايدبون و هندهڪ ژي سيانيدين هايدروجيني بون، تاقبڪرين پشتي هينگي بين ميلهري و ڦهڪولهرين دي، تيڪهليڻ گهردين جودا و ژيڏههري وزي ب ڪارئينان و فان تاقبڪرنا هژمارهڪا ژيڪجودا يا بلوڪين بنياتانانا پوليمهريڻ بايولوزي بهرهم ٺينان.

سدني فوڪس و ههڦالين وي ترشين ٺهمني گهرمڪرن لژيڻو بارودوخين بي ٺاڻ دپلا گهرماتيا ۱۶۰ بو ۲۱۰ يا سيليزي دا، ديت ڪو ترشين ٺهمني هاتنه پهلمهڪرن بو زنجيره بين وهڪي پروٽينا وي دگوتي پروٽينويت **Proteinoids** ڪو بارا پٽر ب چهقبون نهڪ راست و دريڙ، دهه ڦي دناڻ ٺاڦيڏا هه لاندین ديت ڪو شان پروٽينويدان هندهڪ سيفهٽين پروٽينان نيشاندان پيڪهاتبون ژ چالاڪيا ٺهزيمي يا سنوردار و ب سانهه ڪهفتنه بن ڪارتيڪرنا ههرسڪرني ژلايي ٺهزيمي پروٽيهيسفه، ديسان پيتايدين وهڪي پروٽينا دشين بهينه دروستڪرن ژ ترشين ٺهمني ل سهه تهڦي **Clays** ژ بهرڪو تهڦن ژتهخين ٺيڪ ل دويڦ ٺيڪ بين گهردين ٺافي و ٺايونين نه ٺهڦامي پيڪدهيٽ، پيڪهاتنا ٽوري يا تهڦني ب رهنگهڪي بهيز گهردين ڪيميائي رادڪيشيت و پشتهٺانیا ڪارليڪين ڪيميائي دڪهت دناڦهرا واندا، پولپيپتايد هاتنه ديتن ل تاقبگهه ٺهڦي دهمي نيشاندانا شان تاقبڪرنا.

دهه ڦي سوليوشين پروٽينويدان دناڻ ٺافي دا هاتينه ڪه لاندن و پاشي هاتينه سارڪرن هندهڪ دندڪين بچوڪ و خر ڪو دگوتني مايڪروسفير **Microspheres** پهيدا بون. ٺهڻ دندڪه

هندی قهباره و شیوی به کتریان بوون. هندهك ژوان شیان گهشه بکهن ب هاریکاریا گهشه کرنا پروتینوید و بهزی و د دیقدا ب ریكا دوکهربونی یان گوپیتکرنی زیده بوون. بهز دشیته زدهف خو بهیته ریكخستن بو په قیشکین دوو په ردهی دیبژنی لایوسوم Liposomes کو هند د پیگه هشتینه بو میژانا ماده یین جودا وه کی پروتینان ژ میدیایا دهوروبه، ماده یین دهینه دوریچکرن دگهل لایوسومان، خو دناؤ ژینگه هه کا نه هوگر بو نافی دبین کو دبیت هندهك بارودوخین باشرو زیده تر ناماده بکته بو جورین تایهت یین کارلیکین کیمیایی، ژبه رقی چه ندی بهزی دوو په ردهی دبنه نه گه ری خرچه بوون و کاتهلیرکرنی. په قیشک ژ په رده یین بهزی ولایوسوم یین پروتینی پیکدهیت. لی گه ردین DNA و RNA کو هوسا دهیته هزرکرن نهف چه نده هاتیه دیتن ل قوتاغین پیشی یین ژیانی، نهف کانیدیده هاتیه نیاسین ب پروجینوت Progenotes .

## The RNA world جیهانا نارین نهی

سیسته می زیندی دقیت بکاریت که رهسته یین خو یین بو ماوه یی زیده بکته و خو پیشیخت. پروتین دگرنگن بو دوجار کیبونا DNA، لی پتزا پروتینان دهینه دروستکرن ل سهر قالبین RNA کو نهو ب خوژی هاتبنه دروستکرن لسهر قالبین DNA. هاتیه گریمانکرن کو گه ردین RNA دشین خو بخو زیده بکهن ب چربونا هه رده کی یا نیوکلوتایدین تاك بو ناؤ پولیمه رین بچوک و سایتین چالاك یین زوربه یا پروتینان و پیکهاتین RNA بی کاتهلیری ب رهنگه کی ریژه یی پارچه یین بچوکن یین وان پولیمه رین نهو ب سهرقه دچن.

که فترین نه نریمی RNA Replicase Polymers ب رهنگه کی نه زیندی دروستبویه کو چالاکیه کا ژیکفه کرنی یا بیهیز هه بوو کو بابه تی دوجار کیبونا شاش دهسپیکریه، لی نهف گه رده دبیت شیان خو ب کار بین یان هندهك گه ردین دی یین RNA وهك قالب بو په لمرکرن نیوکلوتایدین RNA. نهو شاشیین ل ده می دوجار کیبونا نه نریمی RNA Replicase بی پیشی دروستبووین چالاکیه کا هه مه جوریا بو ماوه یی

هاتيه ئافرانديه كولا سهر وى ههلبزارتنا سروشتى **Natural Selection** شيايه كاربكهت بو باشتر كرنا فان گهردان كو دشين بلهزتر زنده بن و هوپربينه كا مهزنتر ههبيت. ناريشه كا ههردهم پيداىت ئه وه كو چ نهزيمين **Replicase** نه شين سايتى خوئى چالاك كوييكن. ژبه ر قى چهندي يا گرنكه بهيته پيشبينى كرن كو پترين دوو نهزيمين **RNA Replicase** هاتينه دروستكرن دهه مان ده مدا ژبه ر فان ماددهيان. كه فترين جورى خانه يين پيكهاتى ژ جينومه كى **RNA** ديترنى ئيوجينوت **Eugenate**. هوسا دهيته دانان كو ژ كومه لگه هه كا پروجينوتى سه ره لدايه. دهيته هزر كرن كو گهردين **RNA** جينومه كى گهردين نهزايى بيت دناؤ سيسته مين زيندى يين كه فن، شه كرين رايوسومى ب سانه هيتر دهيته دروستكرن ل ژير فان جوره كاودانان ژ شه كرين رايوسومى يين كيم ئوكسجين. ههروهسا كه ره ستى **DNA** دناؤ هه مى خانه يين نه ماى دا به ره هم هاتيه ب كيمكرنا نيوكليوتايدين كو ديترنى **Libonucleotide Diphosphate** **Teductase** نهؤ نهزيمه ديار ديت ل دهؤ هه مى خانه يين پيشكهفتى دگه ل هندهك جوداهيين كيم ژلايى بنياتيفه.

پيشنيار كرن بو هندي كو ئيكي كهفن هاتبيته راسپاردن بو نهجامدانا هه مان كارى بنه رته ب دريژاها ميژوويا وه رار كرنى، سيسته مى زيندى دگه ل جينومى **RNA** دقيت ل دهستپيكي پيشكهفتى لى جينومى پتر جيگر يى **DNA** ل ديقدا پيشكهفتيه بو هه لگرتنا پترانين بوماوه يى. ههروهسا **DNA** يى تاك شريت، دى كيمتر هيته گومانكرن بو دروستكرنا شيوه كى سى ره ههندي يى ئالوز ژبه ر نه بوونا **2-hydroxyl** كو ديت به شدارىي دبه ندين هاي دروجيني يين نه ئاسايى دابكهت، چالاكيا ژيكفه كرنى يا هندهك رايوسومين پيشكهفتى دهيته نياسين كو پيك بهين ژ **2-OH**. ل دو ماهيى **DNA** يى جوت شريت، هه مان پيكهاتىي دوانى يى ليكبادايى يى جيگر ههيه كو مه پالدهت پيشبينيا وان بكهين بو هه بونا سيفه تين نهزيمى، هه ر چه وايت ئه و دشين خو بو پشتقه ل دور خو بادته، و **DNA** تاك شريت ژى خو بادته بو پيكهاتيه كى سياني.

هيدي هيدي، پروتينان كو تترول ل سهر هژماره كا كارين گشتى كويه ب رهنگه كى بنه رته پشت به ستن كويه سهر گهردين **DNA** قى چهندي هيلابه نه رميه كا مهزنتر ب

دهستقه بينيت دناؤ ريژبهنداندا، ل وى دهمى كو وى بيست ترشين ئه ميني وچوار نيوكليوتايدين رايوسومى هه نه، يان شيوئى سى ره هه ندى گهردين DNA پيئقى ب ريژبهنده كا ته مامكه ر بويه ل جهه كى دى ل سهر شريتي بو دروستبونا به ندين هايدر وجيني. سيستمى ژيانى يى كو شياى هژماره كا پروتينين مفادار دروست بكه ت ئاماژى دكه ته سهر هندى كو مفايه كى هه لبارتى هه بيت ل سهر وان يين كو هونه ره كى ديار هه ي. هه لبارتنه كا هوسا پشته فانيا رايوسومين دهستپكى كريبه، زيده بارى tRNA و نه نزمى tRNA-synthetases بو هه مه جور بونى. هوسا دهه تته ديتن كو نه ؤ پروسيسه نه گه ره ك بيت بو به ره م ئينانا دهسته كى رايوسومين پيتايدين تايبه ت، هه ر ئيك ژى ريژبهنده كا نافخوبى يا جودا هه بيت يين كو كار دكه ن وه ك ريژبه ندين mRNA. كوده كى بو ماوه يى يى كه فن ديست هاتيبته دروست كردن وه ك نه نزمى tRNA synthetases. هه ره سا رايوسومين دهستپكى يين پيتايد تايبه ت پشكه فتيه.

### تپيني

گهردين DNA يين تاك شريتي كو گهردين RNA دبريت، دشيت پيشكه فيت ل دهمى هه لبارتنه پيشه سازيدا دناؤ سيستمه كى فاللا ژ خانه يان. و ئافى

## The DNA world جيهانا دى يين ئه ي

گهردين DNA يين ووت شريت جيگرتر بون ژ شريتين تاك يين RNA، ژبه ر فى چه ندى بو سيستمين زيندى باشره پترانينين بو ماوه يى ل سهر گهردين DNA ب هه لگرن نه ك ل سهر گهردين DNA. لايى 2-OH يى RNA دشيت هيروشى بكه ته سهر به نده كى جوت نه سته رى فوسفاتى يى بره خ خوفه، وه ك DNA گه له ك پتر به يتسه وه ر گيران ژ RNA. نه ؤ پروسيسين ژيكفه كرنى يين ئوتوماتيكى بله ز هاتينه نه نجامدان ژلايى بارودوخين گران ل سهر ئه ردى كه فندا. له ورا ژى دهمى خانه ئالوزتر لى هات جينومى وى

ژى ژلايى قهبارهى قه زېده بوو، نه گهر ئيو جينويتى پيشيى **Eugenotes** جينومى **RNA** پرت پرتكرى ههبيت، ب كيمى ههر پارچه كا وى جينومى چوبهته دناؤ خانهيه كا خيشكددا داكو پي بژيت، بو باشتر كرنا مگرتيا كو دبيت خانهيى بهرهبابكى هاتينه ناماده كرن ب جينومه كى تمام،

تيورا ههلبژارتنا سروشتى دى بهرهم ئينانا جينومى فرهسيسترونى **Polycistronic** باشتر ههلبژايرت، لى پارچه بين جينومى **RNA** بين مهزتر كيمتر دجنگرن داكو بقى چهندي رابن ژبهه پروسيسا ژيكفه كرنا ئوتوماتيكى. ژبهه هندی نهو دى ب مفاين بو گهردين **DNA** بين فرهسيسترونى بين جيگتر بو دهست ب سهرداگرنا كارين بو ماوهي بين **RNA**، هوسا دى **RNA** بجهيليت بو نه نجامدانا وان كاران بين پيشيى ب گهردين ژيى وان دريژنه بيت. كه فترين خانه بين بي نافك و جينوم هاتينه نياسين ب نافك دهستپيكي **Prokaryotes** ب كيمى چوار پروسيسين گرنك دپيشينه بو ته مامكرنا قى قه گوهاستنى:

۱. دروستكرنا مونومرين **DNA** ب هاريكاريا نه نزمى داشكينه رى جوت فوسفاتى يى نيوكليوتايدين رايوسومى.
۲. كوپيكرنا بهروفاژى يا پوليمه رين **DNA** ب هاريكاريا جينومى **RNA**.
۳. دزېده بونا جينومى **DNA** ب هاريكاريا نه نزمى **DNA Polymerases**.
۴. كوپيكرنا جينومى **DNA** دناؤ گهردين **RNA** بين كارا و نه جينومى وه كى **rRNA, mRNA, tRNA**.

جينين دابهشكرى بين خانه بين نافك دروست بين سهردهم ، پيكد هيت ژ جهين كودكرى (نيكسون) و جهين نه كودكرنى (ئينزون). راوهستيان و پهيوه ندى برينا جينان هاتيه زېده كرن ژلايى ئينزونين مفايه كى وه راركرنى پيشكيشكرى. هوسا دياره كو ئيكسونين جينين جودا هندهك جاران دشين دگهل ئيك تيكهل بن ب هاريكاريا ميكانيزمين سروشتى بو كودكرنا پروتينين گهلهك كاران نه نجام دهن، لى پيكد هين ژ بوارين ترشين نه ميني بين پيكد ه گرئداى. ههر ئيك ژفان بواران دبیت فرمانه كى تايبهت ههبيت (وهك

خوپښکفه گرتن دگهل وهرگره کی، دروستکرنا شیوه په کی لیکبادایي... هتد). دبیژنه فی پروسسی تیکه لبونا نیکونان **Exon Shuffling**. هوسا دیاردبیت کو ب شیوه کی بدر فراه دناؤ جیهانا **DNA** یا نافک دروست بین پیشی هاتیه ب کارئینان.

## شروقه کرنا وهرار کرنی

### Phylogenetic Analysis

پروتین ژهر فاکته رین نافخوی (نانکو میکانیزمین خوچاک کرنی) و هوکارین دهره کی (وه کی بازداین ژینگه هی) ب له ذاتیین جودا جودا پیشکه فینه، پروتین باش هاتینه پاراستن و ب تنی شاینه خول بهر هنده ک گهورییتن ساده بگرن، لی هنده ک پروتین دی شاینه گله ک که شه فریتان ب میژن بی کو کاری خو ژ ده ستبدن، که شه فریتا ریددوت ژ دهره هی جهی کو کارین چالاک ب خو فهدگریت، دبیت خو ل بهر بگریت وه ک که شه فریتن سروشتی بین هله ژارتی ب دریژیا ده مین جیولوجی، نهؤ که شه فریته هیما کریه سهر خره بوینن بهر ه بابکین جیولوجی. نه گهر هوسا بهینه هزر کرن کو نهؤ که شه فریتن سروشتی خره بوینه د دریژیه کا گله ک جیگردا بو پروتین باش پاراستی، دی یا په سهند بیت بو ریخه ستنا پاترنه کا لقدار یا داره کا وهرار کرنی **(Cladogram) Phylogenetic Tree** یا **(Evolutionary Tree)**.

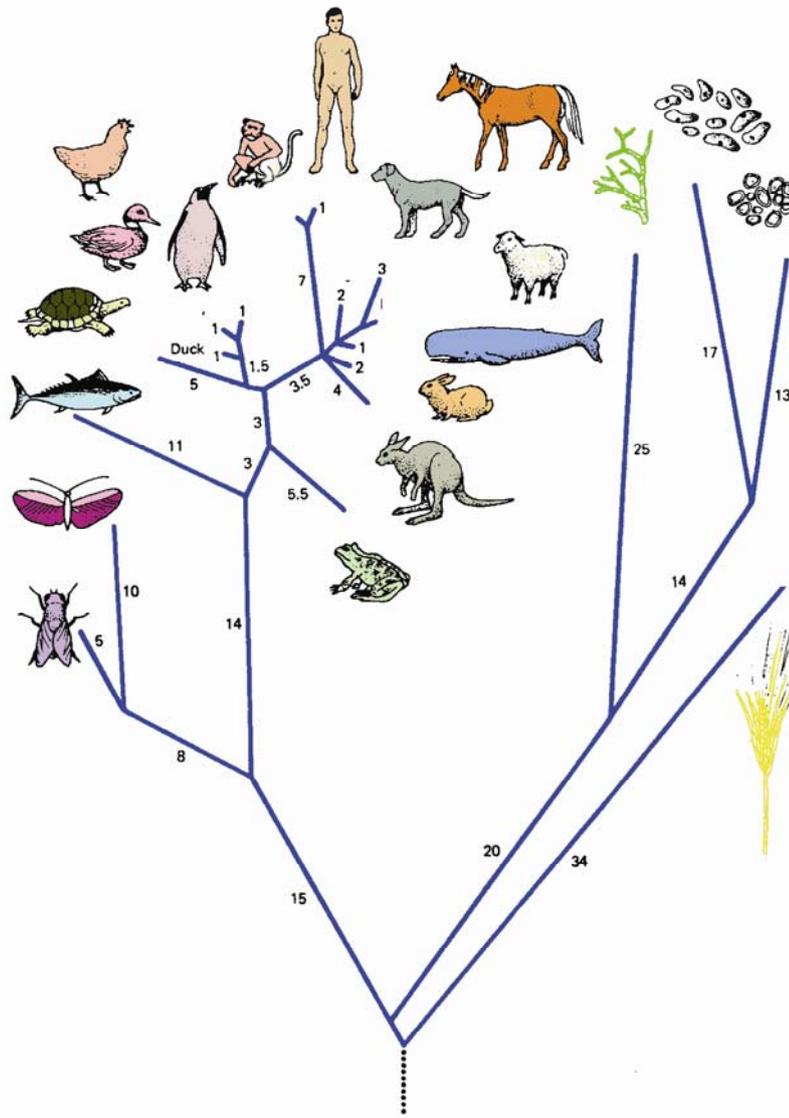
## وهرار کرنا خانه بین نافک دروست

### The Evolution of Eukaryotic

ل ده مه کی دهاته هزر کرن نافک ده ستپکی گله ک سهر ب پروجینویتی گریمان کریفه دچیت (پروجینویت بهر به لافترین بایر کی هه می خانه یانه بهری کو جینوم په یاد بیت)، ههروه سا دهاته هزر کرن هه می نافک ده ستپکی سهر ب نیکودو فده دچن نه ک سهر ب نافکین دروست، پستی هینگی گله ک جورین نافک ده ستپکان هاتنه فافارتن بو به کتزیاین دروست

**Eubacteria** لی نیمچه میر گه ها دی یا ناکه دهسټیټیکیان دگوتی ناریا **Arechea**. ناریایی ژینگه هین جودا جودا داگیر کرینه نهټین کو گهلهك د بهر به لاف ده می ژیانې بو ټیکه م جار دهست ب وه راری کری، ژ بهر فی جهندی ب رهنگه کی بهر به لاف دهټه دیتن کو به کتربایین راسته قینه ژ ناریان پیشکه فتینه، نافکین دروست ژی ژ به کتربایین دروست ب رهنگه کی هیدی هیدی وه رار کرینه. گهلهك جوداهی دهټه دیتن بو ژیکشه کرنا فان هردو نیمچه میر گه ها. هندهك سیغه ټین ناریان د به شدارن دگه ل به کتربایین دروست (وهك جینین **tRNA rRNA**، و ژ ټینټرون پیکدهټ).

پشت بهست ل سهر فی شروفه کرنا ریژبه ندین نیو کلیوتایدان دنا **16s rRNA** یین باش پاراستی ل دهټ گهلهك بونه وهران، زانا کارل وسی **Carl Woese** ل سالا 1977 پیشنیار کر کو ناریا ژ به کتربایین دروست دجودانه، ههروه کی کا چهوا ټهو ژ نافکین دروست دجودانه. ټهټرو هوسا دهټه هزر کرن کو ټهټ هه رسی هیله ژ هه مان پروجینویټی **Progenote** دهټه خار. بونه وریټ ناکه هه، دبیت بهری ٣,٥ بلیون سالان ده رکه فتین لی چهوانیا په یدابونا په رده یین ناکه هیشتا مایه تشته کی ټه شارتی ل دیف گریمانا دروستیو فونا په رده یان، ناکیکدا چونه ک یان پتر ژ په رده یا پلازمی دورماندور پروجینویټی ټیکگرتی یه و ژ په ردا پلازمی ټه بویه و په رده یه کا دوو تا یا په رده یا ناکه دروستکریه. رهنگی ناکیکدا چونا په ردا پلازمی هاتیه نیشانان دوینی ٢,١٢ و راستیا وی چهندی د سهلمینیت کو نافکین خانه یین ناکه دروست یین سه رده م په رده یه کا دووقات هه یه ژ دوو ته خین بهزی پیکدهټ، ټیبینیا هندی بکه کو به شه کی ناهنده پلازمه توری یا به رده وامه دگه ل په ردا ژ ده رټه یا بهرگی ټافکی. بنیاتی مایو کوندریایی ل دهټ ناکه دروستا هیین نویتر دهټه شروفه کرن ل دیف تیورا ههټریانیا نافخوی یا دبیزنی ټیندوسیمبایوزس **Endosymbiosis Theory**، هندهك خانه یین که فن شیانیه هندهك دندکین خواری ب کریارا ناکیکدا چونا خانه یی قوتبدهن ب هاریکاریا په ردا خو یا پلازمی.



دارا و هپار کرنی

وینی ۱، ۱۲ دارا و هپار کرنی

يا په سنده ئه گهر ب كيمى خانه يه كا مه زن و گه نينكه ر به كتر يايه كا هه ناسه دانى يا بچيكتز قوت بدهت، لى نه شيابيت وى به كتر يايى هه رس بكت، نه هه هه قز يان يا نافخويى شيايه ل وى ژينگه هى بمينيت كو مادده يين خوراكي لى ناماده بوينه و دشيت خو ژخانه يين دى يين نيچير كرنى فه شيريت، ل ديفى فى چهندي خانه خوى يا به كتر يايه ك خوارى مفايه كى چالاك بو هه ناسه دانى ب ده سته ئينايه بو نه جامدانا پروسيسا گه نينى، نه هه مفايى ته مامكه ر پيشكه فتيه بو هه قز يان يى Symbiosis (مهره م ژى پيكفه ژيان) ب رهنكه كى كو ئيدى چ كانديد نه شين بى بى دى بژين. به شه كى فى ليكگهورينا دووسه ر پيكده يت ژ فه گوهاستنا پتر يا جينين هه قز يان يا نافخويى يا به كترى بو ناؤ نافكا خانه خوى، بارا پتر يا گهر دين بارگه موجه ب وهك rRNA، mRNA، tRNA، و هندهك پروتين كو نه شين دناؤ په ردين فان نه ناموكان را ببورن، دقيت بهينه دروستكرن ژلايى جينومى فان نه ناموكان فه، نه هه پروسيسه پيشنيارى دكه ته سه ر هندي كو نه هاتينه گهورين بو مائتوكوندريا يين خانه يين نافكيين دروست و پيشكه فتي ب كيمى به رى ۱۰۵ بليون سالان.

### تېينى

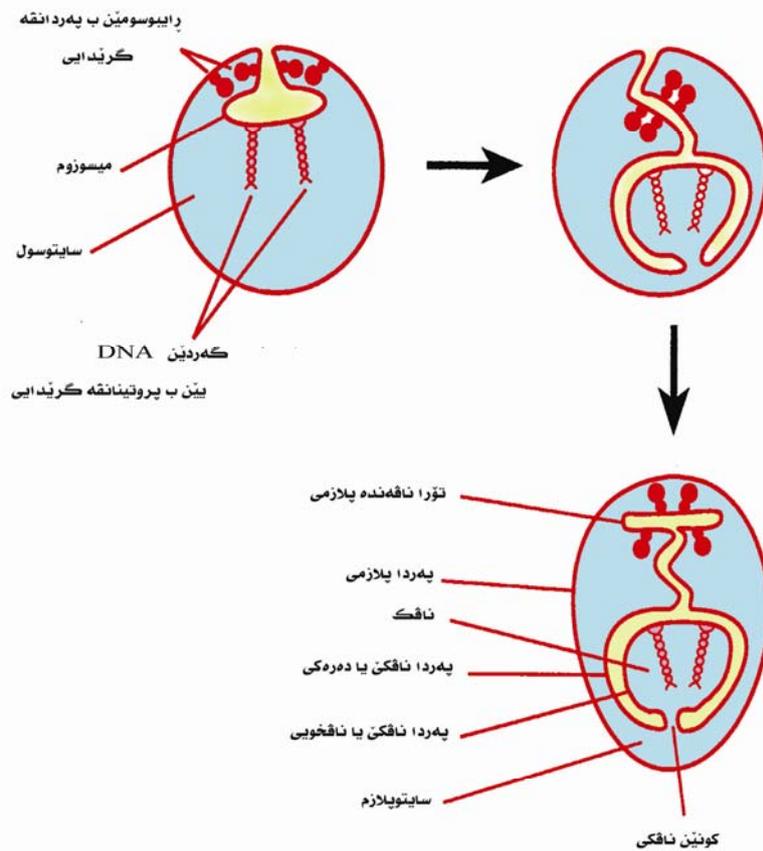
#### جوره كى به كتر يايين مور و روش

نه پيكهاتى كو شيانيت خو بو كريا را روشنه پيكهاتنى زده ستداينه، لى زنجيره يا خويا هه ناسه دانى پاراستيه. دهپته گريمانكرن به كتر يايين چونا ناؤ خانى دانیشان بدهت

حاله ته كى به يترتر دهپته دروستكرن بو وه راركرنا كلوروپلاستان ب ريكا هه قز يان يا نافخوى ژ حاله تى مائتوكوندريا يى، خانه يه كا نافك دروست يا هه وايى وخوزه (خانه يه كا كو مائتوكوندريا هه بيت) دهپته پيشنياركرن به كتر يايه كا راست يان پتر ژ ئيكى ووت دابيت (ب تاييه ت به كتر يايين ژجورى سيانوبه كتر يا) نه هه به كتر يايه كريا را روشنه پيكهاتنى ب ئوكسجينى نه جامددهت،

پروسيسا وه راركرنا فان به كتر يان بو كلوروپلاستان، هه قز يان يا نافخويى هندهك جينين خو بو جينومى نافكى بجهيلاينه، لى نه هوسا زور وه كى وى يابه كتر يايه وه راركرى بو

مایتو کوندریایی. لی هەر وه کی مایتو کوندریایی، کلوروپلاستین پیشیی هه می جینین تایه تمه ند کرنا tRNA ، rRNA بو دروست کرنا پروتینان دناؤ کلوروپلاستی دا هیلاینه.



وینی ۱۲،۲ دروستوبنا پهردا ناڤکی یا دووقات



## پرسیارین شروفه کری

پ ۱، ۱۲ \ نوری تو هزرده کی ئینرون Introns سیفده ته کا نوی جینومی بیت یان

ژی پهیدا بویه ل دهف فورمین پیشی یین ژیانی ؟

نهفروکه ئینترون گهلهک دهیته دیتن دناف جینومی تافکین دروست دا و ناهیتنه دیتن ل دهف ههمی جورین بهر به لاف یین به کتریان. لی نه گهر ئینترون ل دهف جینومی پیشی هه با بارا پتیا به کتیا و نافک دروست یین ساده دیت وان ژ دهست دابیت ل ژیر فشارا هه لبارتنی بو وه رار کرنا جینومی خو بو زیده بونه کا بله زتر ومه زاختنا وزه یه کا کیمتر. ژ لایه کی دیفه نه گهر ئینترون ل دهف جینومی پیشی نه بیت. لی ب میکانیزمین تیکه ل کرنی چوبیته دنافدا، نورگانیزمین ساده تر دیت بهر دژی فی پروسیسی کرنا رابانه، ههر چه وایت ریدانین ئیکرنا هه ره مه کی دی کودکرنا ترشین نه مینی یین بنه رت ژ ناقهت نهک دی پاریریت. شروفه کرین ل ههمی جهین کهفن، تا راده یه کی مه زن دیار دکهت کو پروتینین باش پاراستی دشیت هاریکاریا چاره سه ر کرنا فی ناریشی بکهت.

پ ۲، ۱۲ \ مفایی ب کارئینانا ریز به ندین نیو کلیوتایدی چیه دکریارا شروفه کرنا

وه رار کرنی ؟ ا نهک ب کارئینانا ریز به ندین ترشین نه مینی ؟

ریز به ند کرنا نیو کلیوتایدان گهلهک بله زتر و کیمتر یا گرانبه هایه ژ ریز به ند کرنا پولیپیتایدان، هه تا کو بره کا کیم یا DNA دناف فوسلین بهری ۱۰۰ میلیون سالان ب سه ر که فتیانه هاتینه ریز به ند کرن ب هاریکاریا کارئینانا

نامیری PCR بوّ مهز نکرنا DNA ل فیری چ ریکیں بهراورد کرنی نینن بوّ زیده کرنا بایتین بچوک یین پولیپیتایدان بوّ ناسته کی پیتقی ژ بوّ ریڑبه ندرنی زیده باری هندی ریڑبه ندین DNA دشین باز دانین بی دهنگ بهروفاژی بکته لی شروفه کرنین پروتینی نه شین. پتر ژ فی چهندی شروفه کرنین DNA ناهینه شکاندن بوّ ریڑبه ندین کودکرنا پروتینان، لی د هه مان دهمدا دشین بهینه ب کارینان ب هیلین کو tRNA rRNA، دروستدکن. ههروهسا ریڑبه ندین کونترولکرنا نه کود کرنی و ئینزونان و فالاهیان Spacers یان هر پارچه کا جینومی.

پ ۱۱۲، ۳ نهو چ کاره پهرده یین نافکی پی خزمه تا هندی دکته کو مفایه کی هه لبرار تی دده ته فی خانی ل سهر خانه یه کا بی نافک؟

پهرده یین نافکی، رایوسومان و گهلهک گهر دین دی یین سایتوبلازمی یین مهزن و دناؤ سایتوسولی دا دور پیچگری دپاریزیت. mRNA یی دهسپیکی دهیته کوپیکرن ژ جینین دابه شگری کو دقیت دناؤ هژماره کا پروسیسا را ببورن، وه کی نه هیلانا ئینزونان و پیکفه گریدانا ئیکسونان بهری ژ خانی ب دهر کفن و دناؤ سایتوبلازمیدا کو بهیته وهر گیران بوّ پروتینان. بی پهردا نافکی بوّ ژیکجودا کرنا رایوسومان ژ Pre\_ mRNA، گهلهک پروتینین وهر گیرایی دی ژ ریڑبه ندین ترشین نه مینی یین ئینزونان پیکهین کو ئیدی ناهینه ژیکفه کرن. نهؤ چهنده دبیت ببیته نه گهری پهیدا بونا پروتینین کورت، نه گهر رایوسوم توشی کودونه کا راوستاندنی Stop Codon بیت دناؤ ئینزونه کیدا.

## فهرهنگ

- **ئەدینین Adinine**  
ئیکه ژ هەردوو تفتین نایتروجینی یین پیورینان دناؤ گەردین DNA و RNA
- **ترشی ئەمینی Amino Acid**  
گەردەکا ئەندامی یا بچوکه کو دەیتە دەپرین بەردی بناغەیی یی  
دروستکرنا پروتینان،
- **قوناغا نامادەیی Anaphase**  
قوناغەکا دابەشبوونا ئاسایی یە تیدا ناغەندو کین کروموسومین دوجارکیوی  
پارچە پارچە دبن
- **دژەتەن Antibody**  
پروتینەکا فرە نیمچە یە کە یە دەیتە بەرەمئینان ژلایی خانەیین B-cell و  
کارلیکی دگەل ئەنتی جینینان دکەت ئەفین لسهر لەشی تەنن بیانی یین  
دەیتە دناؤ لەشی دا
- **ئەنتیجین Antigen**  
گەردەکە دیتە ئەگەری هاندانا بەرس دانا بەرگریا لەشی مروفی و پاشی  
چالاک دکەت

- دژبه رامبەر Antiparallel  
ریکخستنا ژ سهری بو کوربی یا دوو زنجیره یین نه لیکبادایی یین DNA  
یی جوت شریتن
- به کتیاخوړ Bacteriophage  
فایروسه که تووشی خانه یه کا به کتری دبیت، ههر دیسان وهک فیکتهر  
بکاردهییت بو تیکرنا DNA یی بیانی بو ناؤ خانه یه کی
- ته کنولوژیازیندی Biotechnology  
پروسیسا گوهورین و دهستکاریکرنا خانه یان یان گهردین زیندی یه ب  
ریکیین تاییهت
- کاربوهایدرات Carbohydrate  
جوره کی گهردین مهزنه وه کی شهرکر و نیشا و بهزی
- خانه Cell  
یه که یا سهره کی یا ژیا نا گشت زینده وه رانه
- ناڤه ندوک Centromer  
به رته نگبوونه کا مهزن یا کروموسومی یه، و دکه فیتته جهه کی تاییهت یی  
کروموسومی و گه لهک جار ان دبیتته ریکه کا گرننگ بو فافارتنا کروموسومان.
- کروماتید Chromatid  
گهرده کا DNA گه لهک دریژ و تاکه، ههروه سا دگهل پروتینین تاییهت  
ب ویقه نیقه کا کرو موسوما دوجار کیبوی دروستدکته
- کوډون Codon  
تریپلیته کا به رده وام یا mRNA یه کو ترشه کی نه مینی یی تاییهت  
دروستدکته .

- جوت تفتين ته مامڪر Complementary Base Pairs  
جوتين تفتين DNA نه ڪو بريڪا به ندين هايدروجيني پيڪفه دهينه  
گريڊان، نه دين ب سايميني ڦه دهينه گريڊان و گوانين ب سايوسيني ڦه دناڦ  
جوت شريته ڪا DNA يا لولهه

- Crossing Over ل سهراورين  
ريڊانه ڪه دماوي قوتاغا نامادهي يا ٽيڪي دا پهيدادببت دهمي ڪو ڪروماتيد  
پارچين خو ليڪد گهورن، نه ڏ چهنده هممه جوريا بو ماوهي زيده دکهت

- جوت ڪوملا ڪروموسومي Diploid  
زاراڦه ڪه بو وان خانه يان دهينه بڪائينان دهمي دوو سيپين ڪروموسوما  
هه بن

- پهلمري دي ٽين نه DNA Polymerase  
نه نزمه ڪه تفتان بو لايه ڪي DNA يي دوجار ڪيوي زيده دکهت،  
ههروه سا نهو تفتين خهلهت هاتينه دانان ڙ جهي وان رادڪهت و تفتين  
دروست دانته جهي وان

- پروبين دي ٽين نه DNA Prob  
ريزه نه ده ڪا ڪورت و دهست نيشانڪري يا DNA يه ڪو بجهنه ڪا تايهت  
ڦه دگوهي ٽي . دهمي دهينه دانان دناڦ نمونه ڪي بايولوژي، پروب دي دگل  
ريزه ندين ته مامڪر جوت تفت دييت

- دوجار ڪيون DNA Replication  
دروستڪرنا جوت شريته ڪا DNA يا اليڪبادايه ، پيرانان ڙ شريتن  
بابڪي وهردگريت وه قالب

- دريڙبون Elongation  
قوتاغه ڪا دروستڪرنا پروتينانه ڪو تيڊا رايوسوم دهينه گريڊان دگل  
ٺاوي ڏهستيڪرني و ترشين نه ميني پيڪفه گريڊدهت

- **Enzyme** ئەنزیم  
جورەکی پروتینایە دبیته ئەگەری بلەز ئیخستنا کارلیکی بایوکیمیایی یین تایبەت بی کو شیوی وی بهیته گهورین یان ژناڤرن .
- **Eukaryote** نائفک دروست  
خانەیی ئالوژن و گەلەك ئەنداموکه تیدا هەنە، هەرەسا کەرەستین وان یین بوماوەیی ژى دناؤ نائفکە کا جوت پەردەیی دا دەیتە هەلگرتن .
- **Exon** ئیکسون  
ریزبەندی تفتین DNA ییت جینەك نە کو ترشین ئەمینی دروستدکەت .
- **Gene** جین  
ریزبەنەدا کا DNA یە کو خانى فیردکەت بو بەرەم ئینانا پروتینان
- **Gene Expression** دەبرینا جینان  
پروسیسا کو پیکرنا جینەکی و وەرگیرانا وی بو پروتینە کا تایبەتە،
- **Genome** جینوم  
گشت کەرەستى بوماوەی یی دناؤ خانان زینەدەوهرەکی تایبەت دا دەیتە بناقکرن میرات یان جینوم
- **Golgi Apparatus** دەزگەهی گولجی  
ئەموکه ککی دناؤ خانەیی نائفک دروستدا ژ کیسکین پەردەیی یین پەحن پیکدەیت کو تیدا پیکهاتی یین دەردانی دەیتە پاکیتکرن
- **Growth Factors** فاکتەرین گەشە کرنی  
ئەو پروتین یی دبنە ئەگەری هاندانا کریارا دابەشبو نا ئاسایی
- **Haploid** تاک کۆمەلا کروموسومی

ئەو خانەيىن بىتى سېتەكى كروموسومان ھەيىت يان زى نىقا ھژمارا  
كروموسومان دناۋ لەشەخانەيان دا .

- ھېلىكەيس Helicase  
ئەنزىمە كە دېتە ئەگەرى ژېكفە كرنا جوت شىرتا DNA يا تېك ئالبايى
- ھېستامين Histamine  
ماددەيەكى بايوكىمىيى يە خانەيىن ماست mast cell دەردەن بو  
پەيدا كرنا نىشانىن ھەستىارى
- ھورمون Hormone  
ماددەيەكى بايوكىمىيى يە دەيتە دەردان ژلايى ھندەك گلاندىن تايىت  
دناۋ لەشى دا و برىكا زفروكا خوينى دگەنە جھى مەرەم و كارتېكرنى ل  
سەر دكەت .
- ئىنزون Intron  
رېزىبەندىن تفتانە دناۋ جىنەكى دا كو دەيتە كويپكرن لى باجا خوۋ لدەۋ  
mRNA ددەت بەرى بەيتە ۋەرگىران بو پروتىنان
- لەھىم Ligase  
ئەنزىمە كە دېتە ئەگەرى دروستكرنا بەندىن ھەفھېرى دناۋبەرا پەيكەرى  
فوسفاتى و شەكرى يى گەردىن DNA
- بەز Lipid  
جورەكى گەردىن ئەندامى يە كو ھژمارا گەردىلپىن وى يىن كاربونى و  
ھابدروجىنى ژ ئوكسىجىنى پترە ، زەيتى و دوھنى ب خوۋفە دگرىت
- كېمە دابەشبون Meiosis

جوره کی دابه شونی یه دناؤ خانه یین توخمی دا ریددهت کو تیدا هژمارا  
کروموسومان بو نیفا وان دهیته کیمرن بو دروستکرنا گه میتین تاك کومه لا  
کروموسومی

- نار ئین ئه ی یی په بامنیئر Messenger RNA  
جوره کی نار ئین ئه یه کو پیترانی بو ماوه یی هه لدگریت و دگه هیته سه ر  
رایوسومان بو دروستکرنا پروتینه کا تایهت

- تیوبین هویر Microtube  
جوره کی تیوبین فالایه ژ پروتینی تیوبین پیکده یین و به شه کی پیکه ری  
خانی پیکدئینیت

- میسنس Missense  
که شه فریتا گهورینا تفته کی تاکه کو ترشه کی ئومینی ئیک دئیخیت دناؤ  
به ره می وی یی پروتینی دا

- وه پار کرنا گهردی Molecular Evolution  
گهورینا ریزه ندین DNA و پروتینانه ب دریزا هیا وه ختی، دهیته ب  
کارئینان بو زانینا هندی کا چهند جورین سه ردهم خو ژ بابو پیران دویر  
ئیخستیه

- که شه فریت Mutation  
کریارا گهورین د جینین دروستکرنا پروتینان دایه کو کارتیکرنا کا  
راسته خول سه ر روخساری ژده رقه یی زینده وه ری دکهت

- هه لبرارنتا سروشتی Natural Selection  
پروسیسا جودا کار یا مانه دژیانی و زیده بونا هنده ک تاکین خودان  
روخساره بابه تین تایه تمه ند دناؤ ژینگه ها کا تایه تدا کو دیت له ره له را  
ئه لیلان دناؤ به برابکین لدویف دا ریکیخیت

- كەشە فرىتا نەھەستىپكەر Non-Sense Mutation  
جورەكى كەشە فرىتا خالەكى يە كو كودونى دروستكرنا ترشەكى ئەمىنى  
دگهورىت بو كودونى راوستاندى، دروستكرنا پروتىنى د راوستانىت بەرى  
ژفانى ب دوماھى ھاتنى

- نيوكلېوتىد Nucleotide  
بەرىن بناغەبى يىن دروستكرنا ترشىن ئەمىنى نە ، يىكدەھىن ژ گروپەكى  
فوسفاتى ، تفتىن نايتروجىنە و شەكرەكا يىنج كاربوونى

- ئەنداموكە Organelle  
ھندەك يىكھاتى يىن تايەتن دناۋ خانەيىن نافك دروستدا و ب پەردەكا  
دووتا ھاتىنە نھاقتن و كارەكى تايەت ئەنجام دەن وەكى مايتوكوندىريا و  
كلوروپلاستان.

- زنجىرا كارلىكىن پولىمەرەبىزى PCR  
تەكنىكەكا تايەتە بو مەزىنكرن و زوركرنا رىزبەندەكا بچوك يا DNA  
يى ئەو جىنا مە دقتىل سەر بىت، ب ھارىكاريا ئەنزمى پولىمەرەبىز و پروبان  
دەھىتە ئەنجامدان .

- پلازمىد Plasmid  
بازنەكا بچوك يا DNA و جووت شرىتە ، دەھىتە دىتن ل دەۋ بەكترايى  
و ھندەك جورىن ھىقىتان، ب كاردەھىت وەك فىكتەر د تەكنولوژيا DNA  
يى تىكەل كرى دا .

- فرەكومەلا كرروموسومى Polyploid  
خانەبەكە سىتەك يان پتر ژ سىتەكى زىدە يى كروموسان تىدا ھەبە .

- پرايمەس Primase  
ئەنزامكە دەھىتە ب كارئىنان بو بنىاتنانا پرايمەرەكى بچوك يى RNA ل  
دەستىپكا پارچەكا DNA يى دوجار كىبوى .

- پریون Prion  
دندکھ کا پروتینی یا تووشکھرہ و نہخوشیان تووشی میٹشکی دکھت،  
دبیت ب شیوہ کی بوماوہی بہینہ فہ گواسن .
- پیکھاتی چوارہی Quarternary Structure  
پروتینہ کہ پتر ژ نیمچہ یہ کہ یہ کا پولیپپتایدی ہدیہ .
- وەرگر Receptor  
پیکھاتیہ کہ ل سەر خانی، بہہرا پتر پروتین کو دگهل گہردین تاییہ تیک  
دگریٹ فہ دگوہیزیتہ دناؤ خانی دا .
- دابہشونا داشکاندن Reduction Divission  
تیکم قوناغا دابہشونا کیہ دابہشونوی یہ کو تیدا ہژمارا کروموسوما  
دہیتہ کیم کرن بو نیفا وان .
- فورکی دوجار کیونی Replication Fork  
بہشی فہ کری یی وی سہرکی جوت شریتا DNA یہ یی کو دوجارکی  
لی دہیت .
- ئەنزیمی برینی Restriction Enzyme  
ئەنزیمہ کہ دہیتہ وەرگرتن ژ بہ کتزیایی و ریزہندہ کا DNA ل جہہ کی  
گہلہک تاییہت دبریت .
- ریتروفایروس Retrovirus  
جورہ کی فایروسین RNA کو ئەنزیمی کوپیکہری بہروفازی ب  
کارئینیت بو بہرہدم ئینانا DNA ژ RNA یی فایروسی . ئەؤ دی ئین ئەیی  
نوی دچیتہ دناؤ جینومی خانہخوی دا و دەست ب زیدہ کرنا فایروسان  
دکھت .

- **Ribosome** رایبوسوم  
 ئەنداموکه که ژ RNA و پروتینان پیکدهیت و یا تەرخانکری یه بو  
 دروستکرنا پروتینان .
- **RNA Primer** پرایمەرین ئار ئین ئەی  
 ریزبەندە کا بچوک یا ناڤکه ترشی RNA یه دهیتە ب کارئینان بو  
 دەستپیکرنا دوجارکیبونا DNA .
- **Sex Chromosome** کروموسومین سیکسی  
 کروموسومه که ژ وان جینان پیکدهیت یین په یوهندی بجوری ره گەزیه  
 هدی، مروشی نیر کروموسومه کا X و ئیکا Y هه نه ، لی یا می دوو  
 کروموسومین X هه نه .
- **Signal Transduction** شه هاستنا هیمايان  
 زنجیره کا کارلینکین بایوکیمیایی نه کو پیزینت هاتینه وه رگرتن ژ دهرفه  
 خانی دئینته ژورقه و خانی هانددهت بهرسقا وان بدهت .
- **Spontaneous Mutation** که شه فریتا ژ دهفخو  
 گهورینه کا بو ماوهی یه ژ ئەنجامی خه لهت جوتبونا تفتین نیوکلیوتایدی  
 په یادابیت
- **T- Cells** خانه یین تی  
 جوهره کی خانه یین لیمفوسابتی نه و روله کی گرنگ د بهرسفدانا بهرگری  
 یا له شی مروقی دا هه ده .
- **Template Strand** شریتا قالب  
 شریتا DNA یه کو پیزانین بو ماوهی ئەقین دهیتە کوپیکرن  
 دهه لگرت .
- **Transcription** کوپیکرن  
 پروسیسا دروستکرنا RNA یه ژ DNA

- **وہرگیران Translation**  
پیکفہ گریڈانا زنجیرہ کا ترشین ٹہمینی یہ ل سہر بنیاتی ریڑبونڈین تفتین  
تریپلٹان ل سہر گہردین mRNA .
- **جھلیکگھورین Translocation**  
پروسیسالیکگھورینا پارچہیین کروماتیدانہ دناقہرا کروموسومی  
نہوہ کھہڈ دماوی کیمہ دابہشونی دا .
- **فاکسین Vaccine**  
نہخوشی پیداکہرہ کی لاوازکری یہ یان پارچہ کا لہشی وی وک دیواری  
خانہ یان قامچی کو سیستہمی بہرگریا لہشی ہان ددہت بو بہرہم ئینانا  
دژہتہنان .
- **فایروس Virus**  
دندکہ کا تووشکہرہ ژ ترشہ کی نافیکی دناؤ بہرگہ کی پروتینی ہاتیہ  
ہہلگرتن و جینومی خانہخوی ب کارڈنیت بو زیدہبونی .
- **زایگوت Zygote**  
قوتاگا کا گہشہ کرنا مروقی یہ بہری ژدایک بیت کو ژ پیتاندنا ہیکی ژلابی  
سپیومی فہ پیدادبیت و ماوی دوو حدفتیان فہدکیشٹ ہہتا کو سوریلانک  
دروستبیت .

بایولوژیا گهردی و خانهیی زانسته که  
گرنگیی ددهته هه می وان پروسیسین  
زیندی یین دناڤ خانیی دا رویددن ب  
تایبته یین ل سه ر ئاستی گهردی. نهڤ  
زانسته پشت به ستنی دکه ته سه ره ژماره کا  
بوارین دی یین زانستی، وه ک کیمیا زانیا  
زیندی، خانه زانی، بؤماوه زانی،  
مایکرو بایولوژی، سؤریلانکرانی و زانستی  
وه رارکرنا زینده وهران.

0001

رېښه بېرېا چاپ و به لافکرني - دهوک

ژمارا سپاردني 4850 - 2011