



ئۇيغۇر تىلى ئىنژىنېرلىقى

پروگراممىسىنى كۆرسىتىش سىستېمىسىنى چىقىرىش ئىنژىنېرلىقى

9 - نەشرى

Genetics

بۇ ماۋەزىنى

EDWARD WILLETT



۹۵ رەكورد ئىنگلىز تىلى

دىيان جەمىل

۲۰۱۴

بۆماۋەزانی

- ناڤى پەرتوكى: بۆمۈمزانى
- نڧىسەر: Edward Willet
- ۋەرگىران ژئىنگلىزى: دىان جەمىل
- بابەت: زانست. بايولۇجى
- تىپچن: كاژىن جەمىل
- پىداچوونا زمانى: مسلم عىسمەت
- دىزائىنا ناڤەرۇكى: بىۋار مۇجەمەد
- ژمارا لاپەرا: 218
- تىراژ: 1000 دانە
- نرڧ: 5000 ھزار دىنار
- ژمارا راسپاردنى:
- زنجىرە ۋ سال:

بۆماوہزانی

داتان

Edward Willet

وہرگنران ژئینگلیزی

دیان جہمیل

ناقھروك

	<p>بەشى ئىككى :</p> <p>مەندەلېزم و بۇماوھزانيا كلاسېكى</p> <p>Mendelism and Classical Genetics</p>
	<p>بەشى دوى:</p> <p>خانە: يەكەيا بنەرەتى يا ژيانى</p> <p>The Cell: The Basic Unit of Life</p>
	<p>بەشى سىي:</p> <p>DNA بنياتى كىمىيائى يى بۇماوھزانيى</p> <p>The DNA: Chemical Basis of Heredity</p>
	<p>بەشى چوارى:</p> <p>كروموسوم</p> <p>Chromosome</p>
	<p>بەشى پىنجى:</p> <p>جىن چەوا دەرپىنى ژ خو دكەن؟</p> <p>How Genes are Expressed?</p>
	<p>بەشى شەشى:</p> <p>جىنوم: خواندنا كۆدى بۇماوھيى</p> <p>Genomes: The Genetic Code Reading</p>
	<p>بەشى حەفتى:</p> <p>كەشەفرىت: خواندنا كۆدى بۇماوھيى ب شىوھيەكى نەدروست</p> <p>Mutations: Misreading The Code</p>
	<p>بەشى ھەشتى:</p> <p>پەنجەشىر</p> <p>Cancer</p>
	<p>بەشى نەھى:</p> <p>بۇماوھزاني ل دەق بەكتريايى</p>

	Genetics in Bacteria
	<p>بەشى دەھى:</p> <p>بۆماوەزانيا ئەندامۆكىن دناڤ خانى دا</p> <p>Genetics of Organelles</p>
	<p>بەشى يازدى:</p> <p>ڤايروس: چەوا جينۆمى خۆزىدە دكەت؟</p> <p>Virus: How to Replicate It's Genome</p>
	<p>بەشى دوازدى:</p> <p>ئەندازەيا بۆماوەيى</p> <p>Genetic Engineering</p>

مەندەلېزم و بۆمبەزانيا كلاسېكى

**Mendelism and Classical
Genetics**

بۇ ئىكەم جار تىگەھى بوهىل يانژى جين Gene ژ كارىن زهلامهكى ربهن هات ئەوى دگوتنى گريگور مەندل. بەرى مەندل كارى خۆل سەر رووهكى بەزاليابى Pea ئەنجام بەدەت، بەرى هينگى تا رادەپەكى خەلكى دزانى كو هەر مروۇفەك ھندەك سيفەتان وەك رەنگى چافان و دريژاھيا بەژنى و شيوى پرچى و گەلەك سيفەتېن دى يېن بەرچاڭ، ژ دايكوبايېن خۆ وەردگريت. لى ھەتا سەردەمى بەرى مەندل كەسى نەدزانى كا ئەۋ چەندە چەوا رویددەت و كەس نەشيا بوو چ بەلگەيېن زانستى ژبوۋ قى چەندى خویا بكت.

چەوا سيفەتېن بۆماوھى بۆ مروۇفى دەپنە ڧە گۇھاستن؟

بەرى سەردەمى مەندل خەلكى چ پېزانىن ل دور زانستى بۆماوھى نەبوون و كەسى نەدزانى كا چەوا سيفەتېن بۆماوھى ژ دايكوبابان بۆ زارويېن وان دەپنە ڧە گۇھاستن، نەبوونا قى لقى زانستى كارتېكرن ل لقين دى يېن زانستى ژى كرىبوو و گەلەك ئاستەنگ پەيدا بوون و بەرسفا گەلەك پرسپاران مابوو ھەلاويستى، بۆ نمونە د پەرتووكا "بنياتى جوران" "The Origin of Species" يا زانايى بناڧودەنگ چارلس داروينى كول سالا 1859 دەركەفتبوو، تېدا ھاتبوو كو جورى ھەر بونەوەرەكى زىندى يى ل سەر رويى ئەردى دەم بۆ دەمى دەپنە گوھورين و وەراركرن تېدا پەيدا دىت و ھندەك جورين نوى ژى پەيدا دىن.

داروينى ئەگەرى قى چەندى بۆ ھندى دزڧراند ھندەك جاران ھندەك جورين زىندەوهران دى ژ دايك بن كو پېچەكى ژ دايكوبايېن خۆ د جودانە "بۆ نمونە ھندەك گيانەوەر ژ جورى گيانەوەرېن روو كخور دەمى ژ دايك دىن ستويى وان دريژترە ژ ھندەكېن دى". گەلەك جاران ئەۋ جوداھيال دەۋ زىندەوەرى پەيدا بووى مڧايەكى مەزن دگەھىنيتە وى، بۆ نمونە ستويى دريژ دىتە ئەگەر ئەو گيانەوەرە پتر بگەھيتە بەلگين داران يېن بلند و ھوسا دشىت پتر خوارنى ب دەستڧە بىنيت.

زىندەوەرېن ئەۋ جوداھىە ل دەۋ پەيدا بووى ب سانەھى دشىن وى جوداھىي بۆ زاروڪين خۆ ژى ب ڧە گوھېرن و ھوسا ھېدى ھېدى ھژمارا وان زىندەوهران دناۋ وى جورى تايپەتدا زىدە دىت تا ل دوماھىي يېن كەڧن بەرەۋ نەمانى دچن و بتنى يېن ستو دريژ دىمىننە زىندى، زانا دىيژنە قى كرىارى ھەلېژارتنا سروسشى Natural Selection.

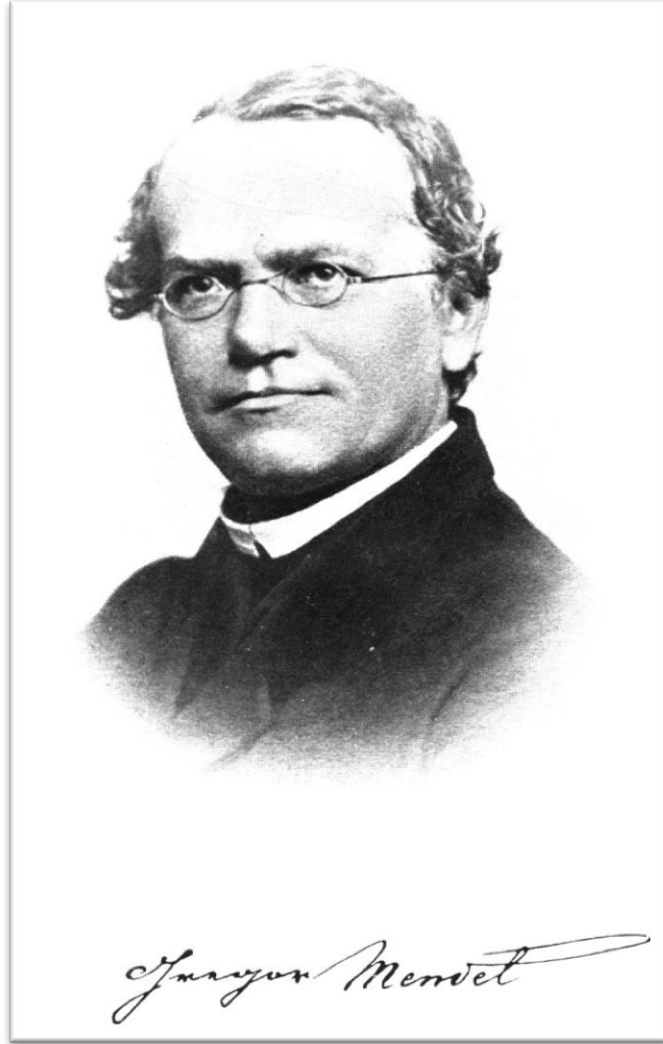
ھندەك زانايان رەخنە ل تيورا داروينى گرت ل سەر بنەمايى ھندى كو ئەو نەشپايە ب شيوھىەكى زانستى دياربكت كا چەوا سيفەتېن بۆماوھى ژ دايكوبابان بۆ زاروڪين وان دەپنە ڧە گۇھاستن، داروينى دانپېدان ب ھندى كر كو ئەو ژى نەشپايە قى چەندى ب سەلمىنيت و بۆ وى ژى ببوو گريك و گەلەك ھەولدان كرن لى نەشپايە وى گريكى ڧە كەت. نەرازيبوون ل سەر تيورا داروينى يا بەردەوام بوو ھەتا مەندل ھاتى و بەرى بنياتى بۆ لڧەكى نوى

یې زانستی دانا کو ئهو ژی زانستی بؤماوهزانی یه Genetics یی کو ژ لایی خوڤه بوویه نه گهری په پیدابوونا چه ندين گوهورینان د ههمی زانستین بایولوژی دا ب تاییهت ژی زانستی وهرار کرنی Evolution.

رهبه نی دیری بوو زانایی بؤماوه یی

گریگور جوهان مهندل ل 22 تیرمه ها 1812 ل گوندی "هینز ندورف" ژ دایکبوییه کو دکه فیهته ده فهره کی ل سهر سنووری دنا فبهرا دانیمارک و هنگاریا دا کو دبیژنی "مؤرافیا". دایکوبابین وی جوتیار بوون و د هه ژار بوون، مهندل قوتابیه کی زیره ک نه بوو و دوو جارن دهمی فیایی بچیه قوناغا نافنجی د تاقیکرنا دا ب سه رنه ک هفت. ل سالا 1838 بابی وی د رویدانه کی دا هاته کوشتن، له ورا ئیدی ئهو نه شیا خواندنا خو یا نافنجی تهمام بکته چونکی نه دشیا پاری خواندنی ب ده سته بینیت، هه رچه نده پشته هینگی بزاؤ کرن کار بکته بو هندی پاران ب ده سته بینیت لی ساحله میا وی و جوړی کاری وی بوونه ناسته نگ د ریکا وی دا.

ژبه رکو پتیا ماموستایین وی سه رده می رهبه ن بوون، له ورا هاریکاریا وی کر کو بچیه دیری بخونیت. ل سالا 1843 مهندل چوو دیرا "قه دیس توماس" ل باژیړی "برون" یی نه مسای و وی دهمی ژیی وی ب تنی 21 سال بوون و وه ک رهبه ن ل دیری کارکر. ل وی دهمی دیر نه ک تنی جهی په رستنی بوو به لکو نافه نده کا زانستی ژی بوو، له ورا مهندل شیا هه فنیاسینی دگه ل هژماره کا مه زن یا زانایین بنا فوده نگ بکته و ل سالا 1851 دیری ئهو فریکره زانکویا "قیه ننا" بو هندی زانستی بیرکاری بخونیت و ل سالا 1853 جاره کا دی فه گه ریا دیری و ده ست ب خواندنا زانستی بایولوژی و فیزیایی کر و بو ماوی 14 سالن فه کولین ل سهر رووه کی به زالیایی دکرن کو ئه ف به زالیایه دنا ف باخچین دیری دا دچاندن. ل سالا 1868 مهندل هاته هه لبرارتن بیته سه روکی دیری و ژ وی دهمی کاری وی پتر لی هات له ورا نه دشیا ئیدی وه کی به ری فه کولینان نه نجام بدهت.



۱.۱ ویتى

زانايى بۆماوهيى گريگور مەندل

تاقىكرنېن مەندىل ل سەر چ بوون؟

وہكى ھەمى كەسپىن دى يىن رووہكان خۇدان دكەن، مەندىل زانى ئەگەر ئەو دوو رووہكىن خۇدان تاييەتمەندى يىن نەوہ كھەۋ دگەل ئىك كۆم بكتە، ھندەك جارەن ئەۋ رووہكى دوورەگ Hybrid يى بەرھەمھاتى دى تاييەتمەندىن ھەردوو رووہكىن دايكوباب نيشان دەت. لى ئەۋ چەندە ھەمى گاۋان روى نادەت چونكى پتريا جارەن سيفتەك ژ وان سيفتەتېن ل دەۋ ئىك ژ دەيبابان ھەمى دى بەرزەبىت و پىشتى چەند بەرەبابكان ژ نوى جارەكا دى ئەو سيفتە دى ديار بىتەۋە.

مەندىلى زانى تىشتەك يى ھەى دىبىتە ئەگەر ھىندەك جاران ئەۋ سىفەتە بەرزە بىن و پىشتى چەند بەرەبابكان ژ نوى ديار دىنەۋە، لەورا وى بىر ياردا ئەو تاقىكرنان ل سەر رووھكى بەزاليابى ژ جورى *Pisum sativum* بكەت دا بگەھىتە راستيا فى چەندى. مەندىلى ئەۋ رووھكە ژبەر چەندىن ئەگەرەكان ھەلبىژارت چونكى گولپىن وى د مەزىن و ھەلى دكەت ب سانەھى بن ئەو ل سەر كار بكەت، ھەردىسان ئەو دىشپت تىبىنيا ھژمارەكا مەزىن يا جوداھىپىن ل دەۋ رووھكى پەيدا دىن بكەت، ھەردىسان رووھكى بەزاليابى دىشپت ئەو ب خۆ خۆ ب پىتىنىت Self-Fertile و رووھكىن ساخلەم و دروست بەرھەم بىنىت، ئانكو بەرەبابكىن فى جورى رووھكى تا رادەھىكى مەزىن دى ۋەكى دايكوبابىن خۆ بن، لى ھەكە ب رپكەكا دەستكر دىككىن ھەلالى پىن رووھكەكى دى ھاننە پىتاندىن وى دەمى دى ھىندەك سىفەت و تايبەتمەندىپىن نوى ل دەۋ رووھكان پەيدا بن كو نە ۋەكى وان سىفەتەنە پىن ل دەۋ دايكوبابىن وان ھەين.

مەندىلى ژبەر چەندىن ئەگەرەكان رووھكى بەزاليابى ھەلبىژارت، ئەو ئەگەر ژى ئەۋبەبون:

- بەزاليا رووھكەكى نىرەمووھكە، ئانكو گولپىن نىر و گولپىن مى ل سەر ھەمان رووھكە ھەنە و ژبەر فى چەندى ئەو ب خۆ دىشپت كرىارا خۆپىتاندىنى ئەنجام بەدەت.
- ھژمارەكا ساخلەتپىن بۆماوھى ل دەۋ فى رووھكى ھەنە كو مروۋف ب سانەھى دىشپت ب چاۋ بىنىت و تىبىنيا وان بكەت، بۆ نموونە بەركىن تۆفى ھىندەك د قورمچىنە و ھىندەك د حلىنە، چەقپىن وى د كورتن و ھىندەك د درپىزن.
- خۆلا ژيانا فى رووھكى يا كورنە، ئەۋ چەندە ژى بوو ئەگەر مەندىل زوى ئەنجامان ب دەستخۆۋە بىنىت.
- رپكا چاندن و كۆمكرنا تۆفى بەزاليابى يا ب سانەھىيە و پىدفى چ تىشپىن ب زەھمەت ناپىت.



وٲنئ 1.2 رووه كئ به زاليائئ

مه نءلئ بريار ءا ء ماوئ ءا قكركرنئ ځو ءا ءه و گرنكئ بءءه ءه ءء سئفه ءان ل ءه ء رووه كئ به زاليائئ، ءه و سئفه ء زئ ءه ءه نه:

1. ٲه نكئ گولئ

- ٲه نكئ سٲئ
- ٲه نكئ مور

2. ءهئ گولئ

- گولا ءه وهرئ (گول ب ءرئژا هئا بسءكئا رووه كئ ء به لاءه نه)
- گولا گوٲكئ (ههر گولك ب سه رئ بسءكئا رووه كئ ءه ءهئ)

3. ٲه نكئ ءوئئ

- زهرى ٲه بوى، زهرى برسقه دار يان پرته قالى
- كهسك

4. روى ٲوڤى

- گرٲوڤر يان نيمچه گرٲوڤر
- گوشه دار يان قورمچى

5. رهنگى كهلىكى















- كهسكى ٲه بى يان كهسكى تارى
- زهرى گهش

6. شپوى كهلىكى

- ب شپوهيه كى ساده بى ٲف بوى
- باش بى ٲىكچووى و كيمتر يان ٲز بى قورمچى

7. دريژاھيا بستىكى يانزى قورمى رووه كى

- دريژ (ژ شهش هه تا حهفت پييان)
- كورت (پينهك يان كيمتر)

سيفهت	سيفهتا زال	×	سيفهتا سست	بهره بابكى دووى	ريزه
رهنگى كولى		×		705:224	3.15:1
جهى كولى		×		651:207	3.14:1
رهنگى توڤى		×		6022:2001	3.01:1
شيوى توڤى		×		5474:1850	2.96:1
شيوى كه ليكى		×		882:299	2.95:1
رهنگى كه ليكى		×		428:152	2.82:1
دريژاھيا قورمى يان بستيكي		×		787:277	2.84:1

ويى 1.3

ئەو سيفهتېن مەندلى تاقىكرن ل سەر كرىن

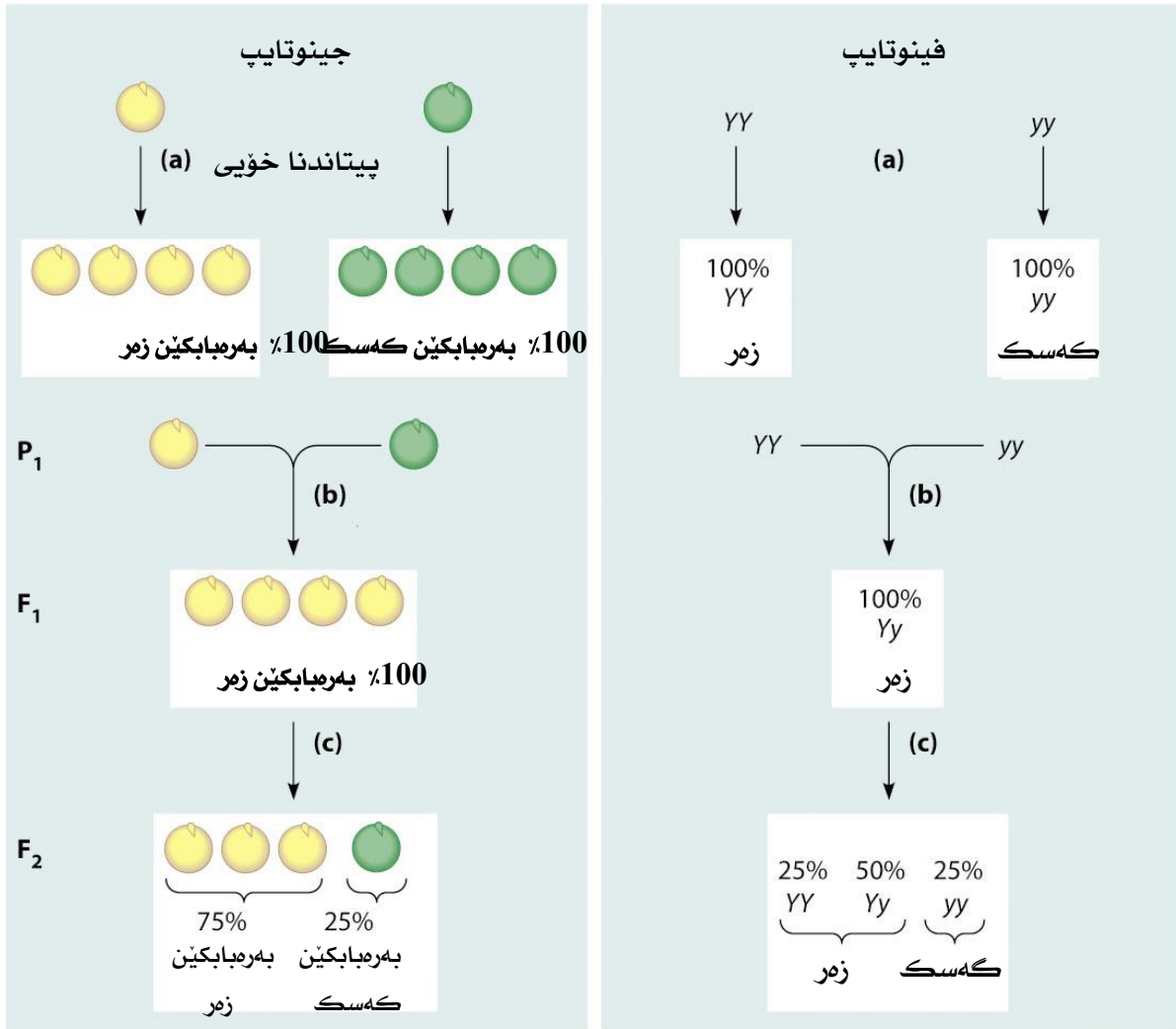
بۆ ماوی پتر ژ ھەست سالان، مەندل شیا تاقیکرنی ل سەر پتر ژ 30,000 رووھکی بەزالیایی بکەت، ئەو شیا ڤە کۆلینی ل سەر ھەتا ھەفت بەرەبابکی ھندەک رووھکان بکەت. مەندلی ئەو رووھک دگەل ئیک کۆم دکرن یین سیفەتە کا گەلەک تاییەت ھەمی و پاشی وی ھژمارا وان رووھکی نۆی پەیدا دبووین دخواندن و ل دەڤ خۆ تۆمار دکرن یین سیفەتین نۆی ل دەڤ پەیدا دبووین، پاشی وی ھیلا رووھکی دبوورەگ و بەرەبابکی وان ئەو ب خۆ ئیکو دوو ب پیتین. و ل دوماھی وی ریکین ماتاتیکی ب کارئینان بۆ دیارکرنا ھندی کا چەوا سیفەتین جودا جودا ژ رووھکی دایکوباب دەیتە ڤەگواست بۆ زاروین وان.

سیفەت و شیوازین نۆی پەیدا بووین

دەمی مەندلی داتاین خۆ شرۆڤە دکرین، ھندەک شیوازین نۆی پەیدا بوون، رووھکی درێژ دگەل یین کورت دەمی جووت دبووین، بەردەوام رووھکی درێژ بەرھەم دەھاتن. ئەگەر رووھکی دبوورەگ یین درێژ وان ب خۆ ئیکودوو پیتاندا، ل بەرەبابکی ل دویڤدا چاریکە کا رووھکی کورت پەیدا دبوون. ل چەندین بەرەبابکی ل دویڤدا بەردەوام رووھکی کورت ھژمارە کا مەزن یا رووھکی کورت بەرھەم دئینا. 3\1 ژ رووھکی درێژ ب تئە رووھکی درێژ بەرھەم دئینان، 3\2 ژ رووھکی دی ھەردوو جووین رووھکی درێژ و رووھکی کورت بەرھەم دئینان ب ھەما رێژەیا 3\2.

مەندلی چوار ئەنجام ل سەر ھەر ھەفت سیفەتین وی ھەلیژارتین ژ رووھکی بەزالیایی ب دەستڤە ئینان. ئەو ئەنجام ژئ ئەڤەبوون:

- سیفەت یانژی تاییەتەندی ل دەڤ رووھکی بەزالیایی یین دایکوبابان ب شیوی "فاکتەران" یان یەکەیین نەرپکخستی دەیتە ڤەگواست بۆ بەرەبابکی ل دویڤدا ب ھەمان رێژە.
- ھەر رووھکەکی دوو فاکتەر "ھۆکار" ھەنە کو شیوی ھەر سیفەتەکی دەست نیشان دکەت، فاکتەرەک ژ ھیکایا می دەیت و فاکتەرەک ژ تۆڤی یی نیر دەیت.
- ل دەمەکی کو ھەر رووھکەکا دایاب دوو جین ھەنە، ئەڤ جووتی جینان ل دەڤ وان ل دەمی دروستبوونا خانەیین سیکی ژیکڤەدبن و ژیک دویر دکەڤن، لەورا ھەر خانەییەکا سیکی بتی جینەک ھەیە. نوکە ئەڤ کریارە ب یاسایا ئیکی یا مەندلی دەیتە نیاسین و دیژنی بنیاتی ژیکڤەبوونی *The Principle of segregation*



وینئ 1.4

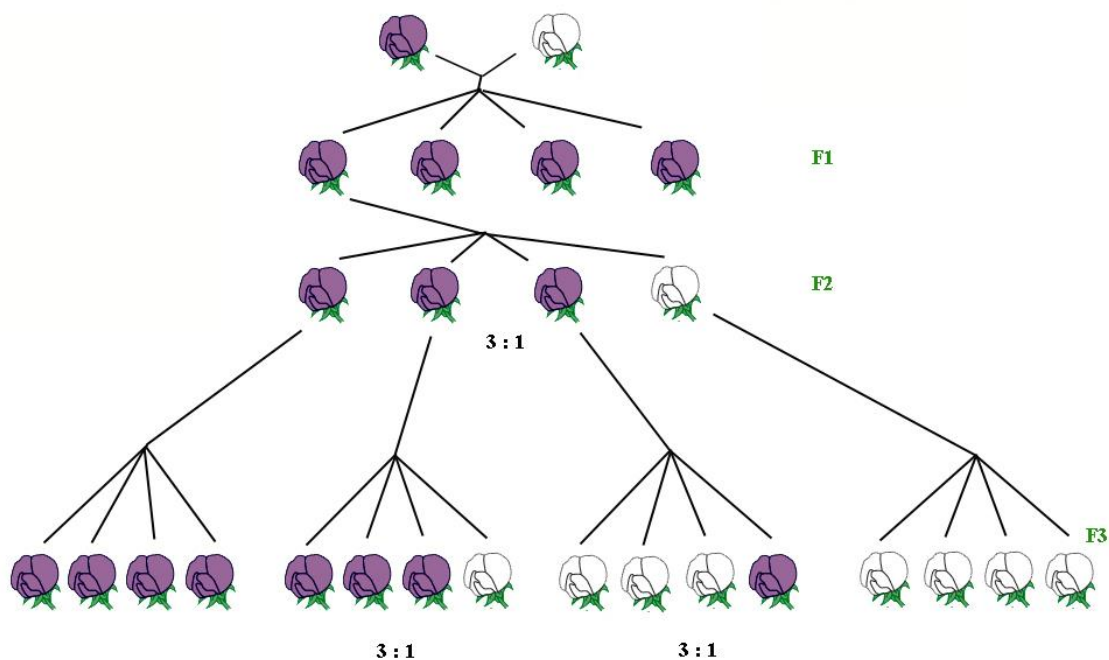
یاسایا ئیکئی یا مەندلی "بنیاتی ژیکفه بوونی"

ئەنجامین شیکاری بین مەندلی ب دەستفە ئیناین دیار کر کو شیوی هەر سیفەتەکی نیزیکی سی جاران پتر یی بەر بە لاؤ بوو دناؤ هەمی بەرەبابکان دا ژ یا ئیکئی. ئەو سیفەتا پتر دناؤ بەرەبابکان دا دیار بووی مەندلی ناڤی وی کرە سیفەتا زال Dominant و ئەو سیفەتا کیمتر دناؤ بەرەبابکان دا دیار دبووی ناڤی وی کرە سیفەتا سست یان بەزیو Recessive. دەمی ئەؤ هەر دوو سیفەتە ل دەؤ روووە که کی هەبن، روووەک دی تاییەتەندیین سیفەتا زال هەلگریت، لەورا سیفەتا زال دی بیته ئە گەری قەشارتتا سیفەتا سست د وی حالەتی دا لی ب چ رەنگان مایی خو تیدا ناکەت یان ناگوهریت. ئەؤ چەندە هندی دگەهینیت سیفەتا سست بو ماوہیەکی دی خو قەشیریت و وی بەخت یی هەمی

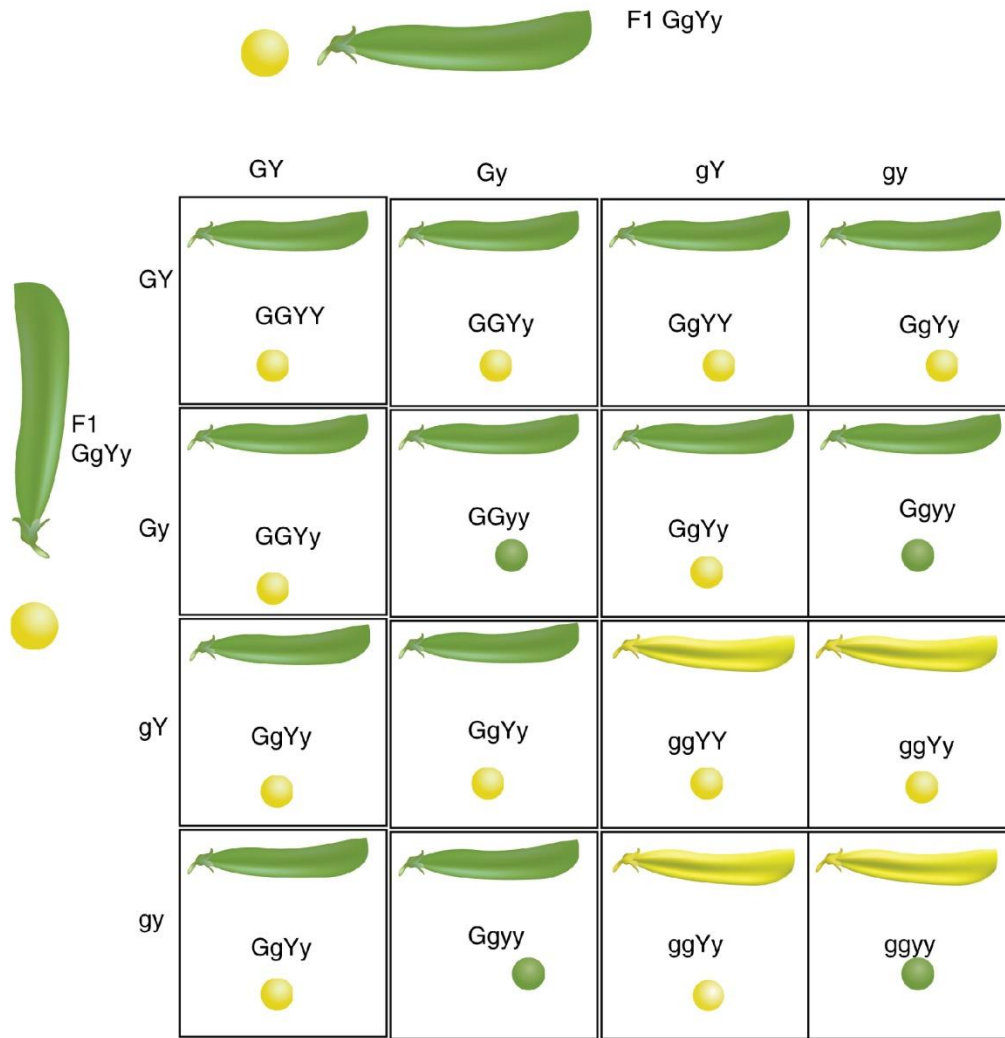
دناؤ بهرهبابکین بهیّت دا دیار بییت ب تایهت دهمی دگهل رووه که کی دی جوت بییت و هه مان سیفه تا سست هه بییت.

ههروه سا مه ندلی دیار کر کو هه ر سیفه ته کا وی فه کولین ل سه ر کری، سیفه ته کا سه ربه خو بوویه، نانکو دهمی رووه که کی یی کورت بییت یان دریز، فی چه ندلی چه په یوه ندلی ب هندی فه نینه کا رووه که کی گول سور ه یان گول سپی، نهؤ چه نده زی هندی دگه هینیت کو هه ر سیفه ته ک کاری جودا نه نجام ددهت و مایی خو د کاری سیفه تی دی دا ناکهت. نهؤ چه نده ب یاسایا دووی یا مه ندلی دهیته نیاسین و دبیزنی بنه مایی ریکخستنا سه ربه خو

The Principle of Independent Assortment



وینی 1.5
لیکدانا خوبی



وینئ 1.6

ياسايا دووی یا مەندلی "بنه مایی ریکخستنا سەر به خو"

مەندلی کارین خو ل سەر لاپەرەکی تۆمار دکرن و شرۆفە دکرن و ل سالاً 1865 ل ژیر ناڤی تاقکیرن ل سەر دوورەگکرنا رووه کان "Experiments in Plant Hybridization" د گۆڤارا زانستین سروشتی Natural Sciences دا به لاقکرن. زانایین وی سەردەمی مژویلی شرۆفە کرنا تیۆرا داروینی بوون ئەوا به حسی بنیاتی دروستبوونا هەر جوړه کی زیندەوهران دکر لەورا کەسی گرنگی نەددا فە کۆلین و خواندنین مەندلی هەتا سالاً 1900 دەمی سی زانایین دی ب ناڤی Hugo de Vries و Erich Tschermak و Karl Correns ی دووبارە فە کۆلین ل سەر کار و یاسایین مەندلی کری.

پشتی چەندین سالان، زانستی زارافزانی Terminology (زانسته که زارافان بو پهیف و تیگههین زانستی ددانیت) هندهک ناڤین نوی دانان ژبو وان کارین مەندلی ئاشکهرا کرین، پهیفا "فاکتهر" یا مەندلی ب کاردئینا نوکه دبیژنی جین Genes و هەر جینه کی کو دوو فورم "شیوه" ههنه، نوکه دبیژنی ئەلیل Allele. هەر زیندهوهره کی دوو کوپی یین وه کههه یین ئەلیله کی ههبن دبیژنی ئیک رهگ Homozygous و هەر زیندهوهره کی دوو کوپی یین نهوه کههه یین ئەلیله کی ههبن دبیژنی دوو رهگ Heterozygous.

چوار گوشا پانیت

چوار گوشا پانیت The Punnett Square ریکه کا زانستی یا ب ساناهیه ژبو دیار کرن و دهستنیشان کرنا هه می وان کۆمبوونین ئەلیلان یین دهینه پیشینی کرن، ئەهه چوار گوشه ژ لای زانایی بایولوزی و ماتماتیکی Reginald C. Punnett ی فه هاتیه دروست کرن. د فی چوار گوشه دا خستهیه که دهیته بکارئینان کو ئەلیلین پیشینی کری یین دایابه کی ل سهر ب ریژ دهینه دانان و ئەلیلین دهیابه کی دی ل لای راستی بو خواری دهینه دانان و پاشی چوار گوشه هه می ئەلیلین دگهل ئیک کوم دبن دیار دکهت.

بو نمونه. ئەهه چوار گوشا پانیتی یه بو رووه که کی بهزالیی یی دوو رهگ ئەوی پیتینا خو ب خو ئەنجام ددهت وهک بهره بابکی ئیکی د وینی 1.2 دا.

	T	S
T	TT رووه کی دریژ	Ts رووه کی دریژ
s	Ts رووه کی دریژ	ss رووه کی کورت

جاره کا دی، د فی نمونی دا بو مه دیار بوو ب ریژ 3:1 سیفه تین زال بووی ل سهر سیفه تا سست، لیکدانا دناقههرا رووه که کی ئیک رهگ یی کورت (ss) دگهل رووه که کی دوورهگ یی دریژ (Ts) ئەنجام دی ب فی رهنگی بن:

	T	S
T	Ts رووه کي ډريٽ	Ts رووه کي ډريٽ
s	ss رووه کي کورت	ss رووه کي کورت

ڙ لايه کي ڊيفه ليکدانان دناڦهرا رووه که کي ٽيک ڀه گ يي ډريٽ (TT) دگهل رووه که کي ډووره گ يي ډريٽ (Ts)، ٺه نجام دي ب في ڀهنگي بن

	T	T
T	TT رووه کي ډريٽ	TT رووه کي ډريٽ
s	Ts رووه کي ډريٽ	TT رووه کي ډريٽ

ڀاسته چوار گوشا پانيٽ يا ب سانه هي ڀه، لي ٺامرازه کي گهلهك ب مفايه ڙبو ډيار کون و هه ڙمارتنا به لاقبونو شيکاري يا پيشينيکري ڙبو سيفه ته کا دهستنيشانکري، ههروهسا تو دشبي في چوار گوشي بکارييني ده مي ته بڦيٽ پٽ ڙ ٺهليله کي يان دووان بخويني.

ٺهو تشتين مهندي به حس نه کرين

ٺهو کارين مهندي ٺاشکهراکرين دهينه نياسين بهري بنياتي زانستي بوماوه زانيي (زاراڦي بومازه زاني ل سالا 1906 ڙ لايي زانيي زوولوڙي يي برپتاني William Bateson ي ڦه هاتيه بکاريينان کو في زانيي دووباره کارين مهندي ل سالا 1900 خواندن و ههست ب گرنگيا وان کر، لهورا بوو ٺه گهر کو مهلگه ها زانستي ٺيدي ب چاڦه کي مهزن و گرنگ ته ماشه ي کارين مهندي بکن). زانا باتيسوني په يفا بوماوه زاني ب في شيوه ي پيناسه دکر (شروڦه کرنا ډيارده يين بوماوه يي و هه مه جوڙي ل دهڦ زنده وهران). ههروهسا په يفا جين ههتا سالا 1909 ڙي نه هاتبوو بکاريينان ههتا زانيي بايولوڙي يي دانيمارکي Wilhelm Johansson ي پيشنيارکري کو په يفا جين بهينه بکاريينان ل شويبا په يفا "فاکتهر" ٺهوا مهندي ب کار دينا.

کارین مەندلی بوونە ئەگەر راستیا گەلەك تەشتین دی ب شیوہیەکی زانستی بەیتە دبارکرن کو هەتا وی سەردەمی ژى هەر ب شیوہیەکی شاش د پەرتووکان دا دەتە بەحسکرن، لی زانستی بۆماوەزانى ریکا راست ل بەر گەلەك لقین دی یین زانستی ژى ب سانههیکرن و گرینکین گرتی ل هەمبەر وان فەکرن.

بەری ئەم ژ فى بەشى بچین، پیدفیه رۆهنکرنەکی بدەینە سەر هەندەك وان راستیین زانستی یین مەندلی شروڤە نەکرین یان نامازە یینە کرین ل پشتی هینگی زانایان ئەو راستیە ژى د بابەتی بۆماوەزانى دا ئاشکەراکرن. مەندل یی ب بەخت بوو ژبەرکو ئەو سیفەتین وی هەلبژارتین ل دەڤ رووہکی بەزالیایی ژ جوړی سیفەتین زالبوونا تەمام بوون Complete Dominance. د فى جوړی دا سیفەتا زال ب شیوہیەکی تەمام دبیته ئەگەری فەشارتە سیفەتا سست ل دەڤ وی رووہکی. لی ئەڤ چەندە ل دەڤ هەمی زیندەوهران نینە چونکی هەندەك زیندەوەر هەنە سیفەتەکا وی دکەڤیتە بن کۆنترۆلا هەندەك جینان کو ب شیوی زالبوونا نەتەمام Incomplete Dominance کۆنترۆلی ل سەر وی سیفەتی دکەن، بەرچاڤترین نمونە ژى سیفەتا رەنگی گولی یە ل دەڤ رووہکی گولا بهاری Primroses.

گولا بهاری یا گول سۆر دوو کۆبی یین ئەلیلا زال (ئەلیلا رەنگ سۆر) هەنە، لی گولا بهاری یا رەنگ سپی دوو کۆبی یین ئەلیلا سست (ئەلیلا رەنگ سپی) هەنە. گولا بهاری یا کۆبیەکا ئەلیلا زال و ئیکە سست هەین رەنگی وی سۆر نادەرکەڤیت، بەلکو رەنگی گولا وی دى پىقازى دەرکەڤیت ژبەرکو ئەلیلا رەنگی سۆری نەشیت برەکا باش یا بویاغا سۆر دروست بکەت کو بشیت ب تەمامی رەنگی گولی سۆر بکەت.

هەر وەسا هەندەك سیفەت هەنە د هەڤشکەن Codominant. ل دەڤ زیندەوهرین دوورەگ هەردوو ئەلیلین زال و سست ب شیوہیەکی هەڤشکە دياردن، لەورا هەندەك مروف هەنە گروپی خوینا وان A و هەندەکان ژى گروپی خوینا وان B و هەندەکین دی ژى گروپی خوینا وان AB یە ئەڤ گروپی دوماهی سیفەتین هەردوو گروپی A و B هەنە.

هەر وەسا گروپی خوینی دەیتە هەژمارتن ژ جوړی زنجیرهیا فرەئەلیل Multiple-Allele Series. ل شوینا کو ب تنى دوو ئەلیل A و B هەبن، ئەلیلەکا دی ژى هەیه دبیژنى ئەلیلا O. هەر زیندەوهرەك ب تنى دوو ئەلیلان وەر دگرت، گروپی O گەلەك یی کیمە ژبەرکو دڤیت ئەو زیندەوهرە دوو ئەلیلین O وەر بگرت هەتا گروپی خوینا وی دبیته O.

گەلەك جارەن ژى پتر ژ ئەلیلەکی کۆنترۆلی ل سەر سیفەتەکی دکەن، د راستی دا نوکە هۆسا دباربوویە ئەو سیفەتین هژمارەکا ئەلیلان کۆنترۆلی ل سەر دکەن پتر د بەرەلەڤن ژ وان سیفەتین دوو ئەلیل کۆنترۆلی ل سەر دکەن.

سەرەپای فان هەمی تەشتین مەندلی بەحس نەکرین، لی کارین وی دی مینن وەك نمونەیین کلاسیکی بۆ
تاقکیرنن وی، لەوێ هژمارە کا گەلەك کیم یا زانیان دشین لقه کی نوی یی تایبەتمەند ژ زانستی بۆماوە زانیی ئەکەن
و دیاربکەن بەلکو کارین مەندلی هەر دی مینن پیشەنگین فی زانستی.

ب مخابنی ئە مەندل نەشیا بەرهەمی کارین خو ببینیت، ژبەرکو وی ل سالاً 1884 وەغەرکو کول وی
دەمی هەمی زانا مژیلی شروەفە کرنا بنیاتی ژیانن ببوون کا چەوا پەیدا بوویە لەوێ وان ئاگەھ ژ کارین مەندلی
نەبوو.

كۆيۈز

1. ميكانيزما بىنەپەرتى يا تىئورا پەرسەندىنى يا داروينى دېيىڭىز؟

a. بۆمۈرە زانىيا ب دەستقەھاتى

b. ھەلبىژارتنا سروسشى

c. دياربۇونا سيفەتان

d. تىكەلكرنا خانەيان

2. مەندىلى كىژ جۆرى رووكان د تاقىكرنېن خۆ دا ب كاردئىنا؟

a. گەغمەشامى

b. گولا پىتونىيا

c. رووھكى بەزالىبايى

d. فراوله

3. مەندىلى چەند سيفەت ل سەر رووھكى وى ھەلبىژارتى خواندن؟

a. چوار سيفەت

b. پىنچ سيفەت

c. شەش سيفەت

d. حەفت سيفەت

4. ب رېژا چەندى رووھكىن سيفەتا زال ل دەۋ ھەى دياربۇون ل دەۋ بەرەبابكى دووى؟

a. 5:1

b. 3:1

c. 2:1

d. 1:1

5. مەندىلى دياركر كو دوو "فاكتەر" كۆنرۇلى ل سەر ھەر سيفەتەكى دكەن، ئەۋ ھەردوو سيفەتە ژى ل دەمى

دروستبۇونا خانەيىن سىكىسى ژىكفەدېن و ھەر ئىك بۇ ناۋ گەمپتەكى دچىت، چ دېيىژنە فى ياسايى؟

a. ياسايا بىياتى ھەلبىژارتنا سىكىسى

- b. ياسايا سهر به خو
- c. ياسايا ژيکفه بووني
- d. ياسايا نه پشت راست

6. ههروهسا مه ندى دياكر هه سيفه تهك يا سهر به خو به و كارتيكرنى ل سيفه تين دى ناكهت، نانكو هه كه رووه كهك يى گول سور يان سهى بيت، چ كارتيكرنى ل دريژاهى يان كورتيا وي رووه كي ناكهت، چ دييژنه فى ياسايى؟

- a. ياسايا بنه مايى ريكخستنا سهر به خو
- b. ياسايا ژيکفه بووني
- c. ياسايا بو ماوه يا نه ژيکفه بوويى
- d. ياسايا پاراستنا بو ماوه يى

7. نهو زينده وهري دوو فورمين جودا بين نه ليله كا ده ستيشانكرى ههين چ دييژنى؟

- a. بي رهگ
- b. ره گين ژيکجودا
- c. ره گين وه كههڙ
- d. دوورهگ

8. ده مئ سيفه ته كا زال ب شيويه كي تهمام نه بيته نه گهري فه شارنا سيفه تا سست، چ دييژنه فى حاله تي؟

- a. سيفه تا سست يا نه تهمام
- b. سيفاتا زال بووني يا نه تهمام
- c. ده برينا لاواز
- d. ده برينا هه قيشك

9. ده مئ دوو سيفه ت ب شيويه كي به كسان ل دهؤ زينده وه ره كي دياردين، چ دييژنه فى حاله تي؟

- a. سيفه تا هه قريكي
- b. سيفه تا دابه شكرى
- c. سيفه تا به كسان

d. سيفه تا هه فېشك

10. ئه ليل چيه ؟

a. ئه ندامى زانى يى نيره ل ده ف رووه كى

b. ئه ندامى زانى يى مى يه ل ده ف رووه كى

c. فورمه كى جينايه

d. جوړه كى گولين باخچانه

خانہ: یہ کہیا بنہرہتی یا ژیانہ

The Cell: The Basic Unit of Life

د چهرخی 19 زایینی دا پیشکتهفتنه کا دی یا هره گرنګ د زانستی بایولوژی دا هاته پیش
 ټهوژی ځه دیتنا خانهیان بوو کو دهینه ههژمارتن یه که یین بنه رمتی یین ژيانا هه زیندموهرکی،
 هه رچهنده بهری تاقیکرنین مهنلی ژی پیکولین مهزن دهاتنه هاقیتن ژیو دیتنا یه که یا بنه رمتی یا له شی
 زیندموهران، لی تاقیکرنین مهنلی ژی هاریکاریا فی چهنلی کرو بوو ټه گهر پتر گرنګی ب خانی بهیته
 دان. زانا خانهیی پیناسه دکهن وهک بچویکترین یه که یا پیکهاتنا له شی گشت زیندموهرین سهر رویی
 ټهردی، ههرووهکی کا چهوا گهر دیله دهیته ههژمارتن بچویکترین یه که یا هه مادهیه کی د
 گهردوونی دا.

تیورا خانی

پیشکتهفتنا تیورا خانی Cell Theory بو جهی گرنګی پیدانی ل دهق زانایان ټهوژی پشتی کو
 ژیو ټیکه م جار ل دهستیپکا چهرخی 17 ټیکه م هویرین یانژی مایکروسکوپ ژ لایئ زانایئ ټینگلیز
 Robert Hooke هاتیه دروستکرن. ل سال 1665 (هووکی) بهرتووکهک ب ناخی "مایکروگرافیا"
 به لافکر کو تیدا بهحسی وان تشتان کربوو یین وی ب هاریکاریا مایکروسکوپا خو یا ساده دیتن. ژوان
 تشتین وی شروفه کیرین دیواری پارچه کا فلینی بوو کو ژ هژماره کا مهزن یا ژوورین گه لهک بچویک
 پیکه هیئت، هووکی ټه ژوورین بچویک نافکرن ب خانه Cell، په یفا خانه ژ په یفا لاتینی سیلا Cella
 هاتیه و پامانا وی ژی "ژوورین بچویک" ه.

هه رچهنده هووکی خانه ب فی ناخی نافکرن، لی وی چ پیزانینین راست و دروست ل سهر سروشتی
 خانی نه بوون، وی هزرکر دکر ټه خانین وی دیتن دیواره کی کون کونه و ټاف و شله مهنی دناقرا
 دهین و دجن.

جهوانیا ځه دیتنا نافکی

ټیکه م که سی خانه ب چاف دیتن زانایئ هو لهندی Anton van Leeuwenhoek بوو ل سال
 1600. ټارمزویا فی زانایئ دروستکرن و ب کارټینانا مایکروسکوپان بوو. هه رچهنده ل دووق پیقه رین
 نوکه، مایکروسکوپا وی گه لهک یا ساده بوو لی ټاوینه یین وی د باش بوون و ټهو شیا هندهک زیندموهرین
 تاک خانه ب مایکروسکوپا خو بینیت و وی ناخی وان کره گیانه موهروک Animalcules.
 پشتی هینگی مایکروسکوپین پیشکتهفتی هاتنه دروستکرن و زانا شیان گه لهک جوړین خانهیان
 ټاشکهره بکهن لی ل دهستیپکا چهرخی هه ژدی زانا شیان تشتته کی دی یی بچویک دناق خانی دا ببینن و

ناقئى وئى كره ناقك Nuclei. زاناى رووهكزانى يئى سكوئلهندى Robert Brown ل ساللا 1831 ئىكهم كهس بوو زانى دناق زكى خانى دا خالهكا رهش ههيه و دياركر كوئهف پارچه ياكوئهم نوكه دبيژينى ناقكا خانى، پارچهيا سهرهكى و بنهړهتى يه دناق ههر خانهيهكا زيندى دا، ناقكا خانى بابتهتى سهرهكى يئى زانستى بووماوزانئى يه چونكى ههمى پيزانينئى بوماوهيى دناق ناقكى دا دهينه هه لكرتن.

شوان و شلايدن

ل ساللا 1838 زاناى رووهكزانى يئى ئەمانى Matthias Jakob Schleiden ي پيشنيازكر كو ههر پارچهيهكا لهشى رووهكى ژ يه كه يئى گه لهك بچويك پيكدهيئى دبيژنى خانه. ل چهند سائين ل دويشدا، زاناى گيانه و مرزاني Theodor Schwann ي ژى دياركر كو لهشى ههمى گيانه و مران ژى ژ خانهيان پيكدهيئى. فان ههر دوو زانايان كوت: بنه مايه كى جيھانى ههيه ژيو پيشكهفتنا پارچين سهرهكى يئى لهشى ههر زينده و مرهكى، ئەف بنه مايه ژى دروستبوونا خانه يئى لهشى وانه."

ل سهردهمى ئەفرو شوان و شلايدن دهينه هه ژمارتن بابين تيورا خانى ژ بهر رولى وان يئى ههره بهرچاډ د ئاشكه راکرنا ساخله تين خانين رووهك و گيانه و مران دا، لئى پشكهكا دى يا گرنگ ژ تيورا خانى ژلايى زاناى فيسيولوژى يئى ئەمانى Rudolph Virchow فه هاتيه دارشتن، ئەو خالا فيرشوى ل قئى تيورى زينده كرى ئەبوو كو ههر خانهيهكا زيندى ژ خانهيهكا دى يا زيندى يا بهرى خو په يدا دببت. ههرديسان ل ساللا 1858 فيرشوى دياركر كو "ههر گيانه و مرهك ژ كومهكا يه كه يئى زيندى پيكدهيئى، ههر يه كه يهك ژ وان دناق خو دا گشت سيفه تين ژيانى هه لدگريت" و مهره ما وي ژ فان يه كه يان خانه بوون.

ههرسى بنه ما يئى تيورا خانى

1. ههر تشتهكى زيندى ل سهر رويئى ئەردى، لهشى وي ژ خانهيان پيكدهيئى.
2. ههر خانهيهكا زيندى ب رپكا كريا را دابه شبوونئى ژ خانهيهكا دى يا زيندى په يدا دببت (ئانكو ژيان ژ تشتين بئى گيان په يدا ناببت).
3. خانه دهيتته هه ژمارتن يه كه يا بنهړهتى يا فرمان و پيكهاتنى دناق لهشى ههر زينده و مرهكى دا.

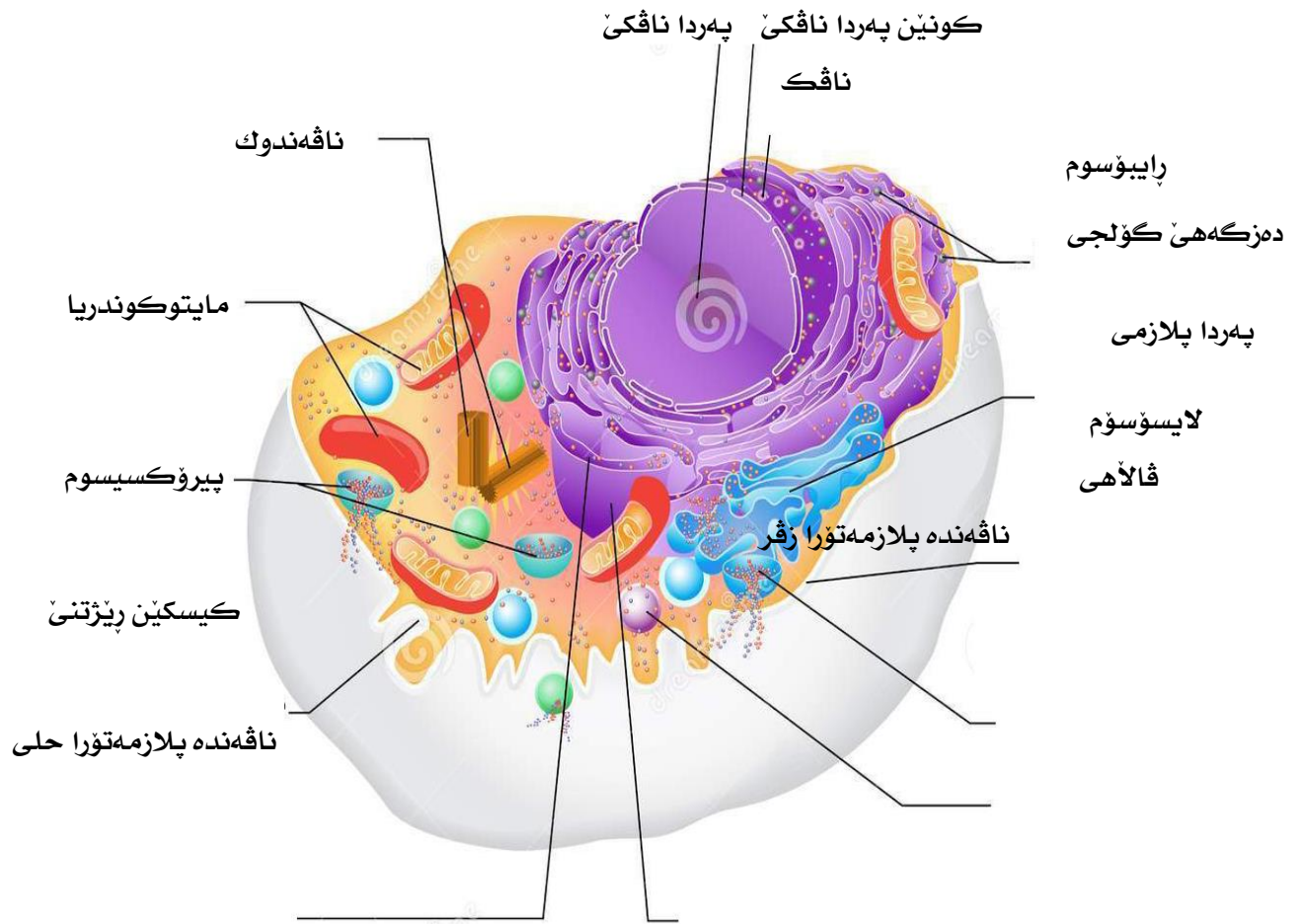
پیکھاتہیئن سہرہکی یین خانہ

زانا بہردہوام بوون ل سہر خواندن و دیارکرنا پتر پیژانینان ل سہر خانہ ٹہوژی ب ہاریکاریا مایکروسکوپیئن باش و پیشکھفتی، ہہردیسان ب ہاریکاریا تہکنیکین پیشکھفتی یین بویاگرنا خانہیان و ٹامادہکرنا نمونہ و سلایدین خانہیان ژبو ہندی ب شیوہیہکی رۓن و ٹاشکہرا ل بن مایکروسکوپی دیارین. پستی ہینگے زانا شیان پتر دناق خانہ دا بچنہ خوار و ٹہو تشتین دناق زکی وی دا شروع بکھن و کاری وان دیار بکھن. ہہردیسان ٹہو شیان ہندہک جوداہیئن گرنگ دناقبہرا لہشی وان زیندموہران دا دیار بکھن یین لہشی وان ژ خانہیہکی ب تنی پیکدہیت کو دبیزنی زیندموہرین تاکخانہیی Unicellular Organism وہکی بہکتریایی، دگہل وان زیندموہرین لہشی وان ژ گہلہک خانہیان پیکدہیت کو دبیزنی زیندموہرین فرخانہیی Multicellular Organisms وہک رووہک و گیانہوہران.

خانہییئن زیندموہرین فرخانہیی و ہندہک زیندموہرین تاکخانہیی وہک پیشہنگیان Protozoa، نائفکہکا دیار و ٹاشکہرا دناق خانہییئن لہشی وان دا ہہیہ ژبہرکو ٹہف نائفکہ ب پہردہیہکا دووقات دہیتہ نخافتن، ہہردیسان ہژمارہکا دی ٹہنداموکیئن بچووک Organelles دناق فان خانہیان دا ہہنہ. ٹہو خانہییئن نائفکہکا دیار و ہژمارہکا ٹہنداموکان ہہین دبیزنی خانہییئن نائفکہ دروست Eukaryotic Cells. بہکتریایی چ نائفکین دیار و ٹاشکہرا نینن و چ ٹہنداموکی ژی دناق لہشی وی دا نینن و لہشی وی ب تنی ب پہردہیہکی دہیتہ نخافتن کو دیواری خانہ یہ Cell Wall ٹہورا دبیزنی زیندموہرا نائفکہ دەستپیکی Prokaryotic cells.

تیبینی

پتريا بابہتین فی پہرتووکی بہحسی بؤماوہزانيا خانہییئن نائفکہ دروست دکہت، لی بہشی نہہی یی تہرخانگریہ ژبو بابہتین بؤماوہزانیی ل سہر خانہییئن نائفکہ دەستپیکی وہک بہکتریایی.



ويٺي 2.1

خانہ پھ کا گیانہ وھری

ههتا دوماهيا چهرخى نۆزدى، ههمى ئەندامۆك و پىكها ته يىن دناق خانى دا هاتنه ئاشكەرا كرن و كارى وان هاته زانين. د قى خشتهى دا ههمى ئەندامۆك يىن دناق خانى دا هاتينه ب ريزكرن و فرمانى هەر ئىك ژ وان ژى ل بهرامبەر هاتيه نئىسین. ژىيرنه كه كو مهرج نينه ههمى جۆرىن خانەيان ئەف ئەندامۆكە ههمى تىدا هەبن بەلكو هەر جۆرهكى خانەيان هەندەك ئەندامۆك تىدا هەنە.

كارى وان	ئەندامۆك
<p>ديوارى خانى بههرا پتر ل دهف خانەيىن گيانەومەرى دەيتە ديتن و فرمانى وى پاراستنا لەشى خانى يە، هەروەسا پشكەكا گرنگ ژ پەيكەرى خانى پىك دئىنيت لەورا رووہك دشين ب شيوہيەكى ب هينز راوہستن.</p>	<p>ديوارى خانى Cell Wall</p>
<p>پەردا پلازمى ل دەف هەمى جۆرىن خانەيان هەيە و رويى ژ دەرڤەيى يى خانى دنخىڤىت، ل دەف وان خانەيىن ديوارى خانى هەي پەردە دكەڤىتە بن ديوارى. فرمانى سەرەكى يى قى پەردى ئەوہ خانەيان ژىك جودا دكەت، هەروەسا خانى ژ ژينگەها دەرڤە جودا دكەت، زىدەبارى كۆنترۆلكرنا هاتن وچوونا ماددان ژبو ناق خانى يان بوژ دەرڤەي خانى.</p>	<p>پەردا پلازمى Membrane Plasma</p>
<p>هەرديسان دىيژنى "پروٲوپلازم" ژى. سايتوپلازم هەمى وان تىشان ب خوقە دگريت يىن دكەڤنە دناق خانى دا، ئەو ماددى شل يى دكەڤىتە ناق خانى دىيژنى "سايتوسول Cytosol" و پشكەكا ژ سايتوپلازمى.</p>	<p>سايتوپلازم Cytoplasm</p>
<p>كۆمەكا بۆرىين بچويكە وەكى تۆرەكى پىكشە هاتيه گرىدان و ماينه ب وى پەردى قە يا ناككا خانى دنخىڤىت و دريژ دبن هەتا دكەهنە پەردا پلازمى، فرمانى وان يى سەرەكى هەلگرتن و قەگواستنا ماددانه دناق خانى دا.</p>	<p>ناقەندە پلازمەتۆر Endoplasmic Reticulum</p>
<p>دوو جۆرىن پلازمەتۆرى هەنە: ناقەندەپلازمەتۆرا زقر كو هژمارەكا مەزن يا رايبۆسۆمان ل سەر هەنە و پروٲىنان دروست دكەت،</p>	

جۆرى دووى ژى ناقەندەپلازمەتۇرا حلى يە كو يا بى راييۇسۇمە.
 راييۇسۇم كارگەھا دروستكرنا پرۇتيناھە دناق خانى دا، دناق
 ھەر خانەيەكى دا ب هزاران راييۇسۇم ھەنە، دناق خانەيەكا نموونەيى
 دا چاريكەكا بارستەيا خانى راييۇسۇمن. دوو جۇرىن راييۇسۇمان ھەنە،
 راييۇسۇمىن جيگر Stationary Ribosomes كو دناق
 ناقەندەپلازمەتۇرى دا ھەنە و راييۇسۇمىن لثوك Mobile
 Ribosomes كو دناق سايتۇپلازمى خانى دا د بەريە لاقن.

راييۇسۇم
 Ribosomes

ئەو پرۇتينيىن ژ لايى راييۇسۇمانقە دەينە دروستكرن دناق
 دەزگەھى گۆلجى دا دەينە پاكيكرن. ئەق دەزگەھە ژ كۆمەكا
 بەردەيان پيكدەيت و ھندەك كيسكان دروست دكەن كو ھندەك
 ئەنزيميىن تايبەت دناقدا ھەنە و پرۇتيناھە دناق خۇ دا ھەلدگرن و
 دپاريىن و پاشى ژبو پەردا پلازمى يان جھين دى قەدگوهيىن.

دەزگەھى گۆلجى
 Golgi Apparatus

ھندەك كيسكىن بچووكن كو ئەنزيميى لايىسۇزايىم دناقدا
 ھەيە و دبنە ئەگەرى ھەرسكرنا پرۇتيناھە و بەزى و دوھنى و
 كاربۇھايدراتان، ھەروەسا ئەو ماددىن پاشەرۇك يىن خانە پيدقى پى
 نەبىت دناق قان كيسكان دا دەينە ھەلگرتن و خانە د ھاقىزىتە ژدەقەي
 لەشى خۇ.

لايسۇسۇم
 Lysosomes

ئەق قالاھىە ژى ژ ھندەك كيسكان پيكدەين و گەلەك كاران
 ئەنجام دەن، ھندەك قالاھى ماددان دناق خۇ دا ھەلدگرن و ھاريكاريا
 كرياتا ھەرسكرنى دەن و ھندەك ژى ماددىن پاشەرۇك ھەلدگرن و
 دھاقىزىنە ژدەر قە.

قالاھى
 Vacuoles

خانەيىن رووھكى قالاھىەكا مەزن ھەيە و يا پرى ئاقە كو
 رۆلەكى گرنىگ د كرياتا ھەناسەدان و گەشەكرن و پيشكەفتنا
 خانى دا ھەيە، ھندەك زىندەومىن تاكخانە ژى قالاھى ھەنە و ئەق
 قالاھىە خاق و رەق دبن ژبو ھاقىتتا ئاقا ناق خانى بو ژدەر قە.

پلاستيد ب تنى دناق خانەيىن رووھكى دا ھەنە و گەلەك
 جۇرىن بۇياغان ھەنە وەك بۇياغا كارۇتينيوىد (ئەو بۇياغا دبىتە

پلاستيد
 Plastids

ئەگەر رەنگى پرتەقالى ل دەق گىزەران). بۇياغا كلوروفىل (دېتە ئەگەر رەنگى كەسك ل دەق رووكان). ئەو پلاستىدېن كلوروفىل ھەين دېئىرنى كلوروپلاست Chloroplast و كرىارا دروستكرنا خوارنى يا دېئىرنى رۇشنەپىكھاتن *Photosynthesis* ئەنجام دەت.

مايتۆكۆندريا دووم مەزنترين ئەندامۆكە دناق خانى دا و كەرەستى خۇيى بۇماوھىيى يى تايبەت ھەيە. ئەق ئەندامۆكە ژ دوو پەردان پىكدهيت، پەردا ژناقدا چەق ژى دچن دېئىرنى كريستا Crista كو ھندەك ئەنزايەم دناقدا ھەنە و تېھنى Energy ل سەر شىوى گەردىن ئەدينوسى سى فۇسفاتي ATP دروست دكەن. ھەرەسا مايتۆكۆندريا كونترول ل سەررېژا ئاقى و ماددىن دى دا دكەت دناق خانى دا، و كرىارا ھەرفاندنا پىرۇتين و دوھن و كاربۇھايدراتان ئەنجام دەت كو ميز Urea ژى پەيدادېت.

مايتۆكۆندريا
Mitochondria

ئەق پەيكەرە ژ تۇرەكا ريشالان پىكدهيت كو پىكھاتەيەكى بەيژ ژبو خانى پەيدادكەن و ھارېكاريا وى دكەت شىوى خۇب پارىزيت، ھەرەسا ھارېكاريا ھاتنوجوونا ئەندامۆكىن دناق خانى دا دكەت زىدەبارى ھاتنوجوونا ماددە و كەرەستەيان ژبو ناق خانى و بۇ ژدەرئەي خانى.

پەيكەرى خانى
Cytoskeleton

پەيكەرى خانى ژ سى جۇرېن دەرزيان پىكدهيت: دەرزيان ھوير Microfilaments كو ھارېكاريا خانى دكەن شىوى خۇب گوھوريت. دەرزيان ريشالى يىن ناقنجى Intermediate Filaments; و بورىكىن ھوير Microtubules كو دقالانە وەكى فلاجيلا و سيليا كو ھارېكاريا زىندەمورين تارك خانە دكەت ب لىلشن.

ناقەندۆك ھندەك ئەندامۆكىن شەش لايى نە و ل دەمى كرىارا دابەشبوونا خانى ديار دېن. خانەيىن گيانەمورى جووتەكى ناقەندۆكان ھەيە و دكەقنە راستا ئىك ل نيزىك ناقكا خانى. ھەر ناقەندۆكەك ژ 9 بۇرىكىن بچويك پىكدهيت، ھەر بۇرىكەك ژى ژ سى

ناقەندۆك
Centriole

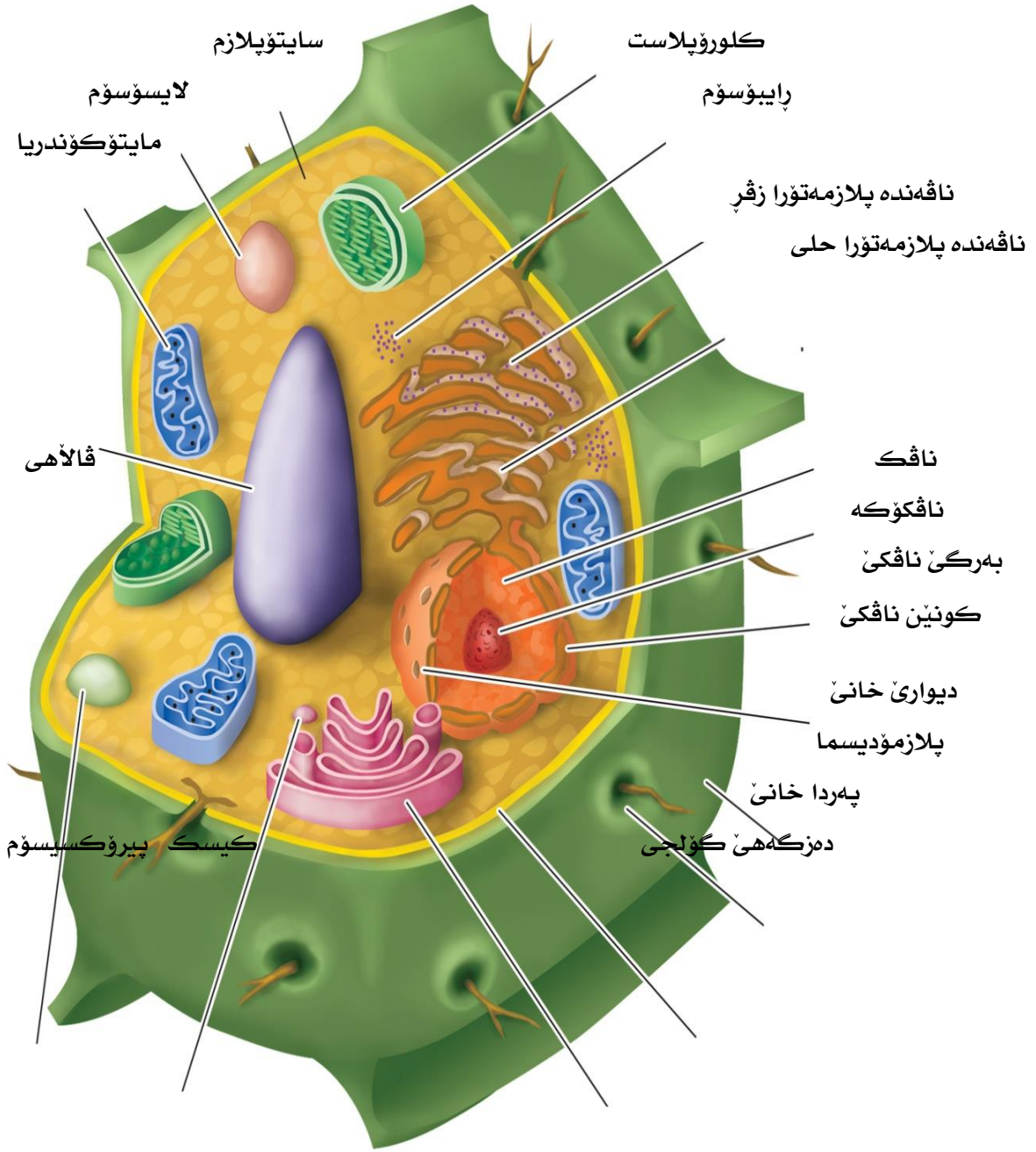
ناقك

Nucleus

بۆرىكىن ھویر پىكدھىت.

ناقك ئەو جھە يى كەرەستەيى بۆماوھىي يى خانى تىدا دھىتە
ھەلگرتن، ئەق كەرەستە ژ كرۇمۇسۇمان پىكدھىت و كرۇمۇسۇم ژى ژ
گەردىن DNA پىكدھىت كو پىزانىن بۆماوھىي ل سەر ھاتىنە
ھەلگرتن. ھەردىسان ناقكۆكەك *Nucleolus* ژى دناق ناقكى دا ھەيە
كو پىكھاتىھكى گروفرە و ل دەمى دابەشبوونا خانى بەرزە دبىت، دناق
ناقكۆكى دا گەردىن RNA ھەنە كو ھارىكاريا دروستكرنا پروتىنان
دكەن.

دىوارى ناقكى ب پەردەكا دووقات دھىتە نخافتن و چەندىن
كون ل سەر ھەنە بۆ ھندى ماددە دناقبەرا خانى وناقكا وى دا بەيىنە
لىك گوھۆرىن.



وينى 2.2
 خانہ يہ کا گيانہ وھري

ھەژمارتانا ژمارا كرۇمۇسۇمان

پشتى مايكرۇسكويپىن پيشكەفتى ھاتىنە دروستكرن و تەكنىكىن بۇياغكرنى ژى پيش كەفتىن، زانا شيان پتر ۋەكۆلىنان ل سەر خانى بكەن ب تايىبەت ل دەمى كرىارا دابەشبوونى چونكى د قى كرىارى دا چەندىن تىشتىن نوى دىتن. ل دەستپىكا چەرخى 19ى زانا شيان دناۋ ناۋكىن رووھك و گيانەومەران دا ھندەك پىكھاتەيىن رەنگ تارى بىينن و ناۋى وان كرە كرۇمۇسۇم (كرۇمۇسۇم ژ پەيۋا گرىكى كرۇمۇ "رەنگ" و سۇما "لەش" ئانكو لەشىن رەنگدار) چونكى دناۋ ناۋكى دا كرۇمۇسۇم ل سەر شىوى ھندەك لەشىن رەنگدار دياربوون پشتى كو وان خانە ب ھندەك بۇياغىن تايىبەت رەنگ كرىن.

ھەرچەندە ب تنى خانەيىن مرى دشىن بەيىنە رەنگكرن ژىو ھندى كرۇمۇسۇم بەيىنە دىتن، لى زانا شيان ب شىوھىەكى زىرەك و ھوشيار خانى د قۇناغىن جودا جودا يىن كرىارا دابەشبوونى دا رەنگ بكەن لەورا ئەو شيان تىبىنيا ھندى بكەن كا د ھەر قۇناغەكى دا چ ل كرۇمۇسۇمان دەيت. ل نىشا دووى ژ چەرخى 19 بۇ زانايان دياربوو كو خانەيىن ھەمى جۇرىن زىندەومەرىن ناۋك دروست (ژىلى خانەيىن ھىك و تۇقى) ھەمان ھژمارا كرۇمۇسۇمان ھەيە و ھەر زىندەومەرىكى ھژمارا كرۇمۇسۇمىن وى يا تايىبەتە، مرۇقان 46 كرۇمۇسۇم، گەنمەشامى 20 كرۇمۇسۇم و كەركەدانى 84 كرۇمۇسۇم ھەنە. دقېت كرۇمۇسۇم ب شىوى جووت بيت ئەوژى ل سەر بىياتى تايىبەتمەندىين وان يىن وەكھەۋ، لەورا مرۇقى 23 جوت، گەنمەشامى 10 جوت و كەركەدانى 42 جوتىن كرۇمۇسۇمان ھەنە.

د كرىارا دابەشبوونا خانى دا ھەر كرۇمۇسۇمەك دووجاركى لى دەيت لەورا ھژمارا كرۇمۇسۇمىن خانى ژى دبىتە دووجاركى، ئانكو يىن مرۇقى ژ 23 جووتان دبنە 46 جووت، لى دەمى خانەك دبىتە دوو ئەۋ ھژمارە جارەكا دى ب يەكسانى دى ل سەر ھەردوو خانەيىن نوى دابەش و ھەر ئىك دى 23 جووتان و مرگريت و ھۇسا ھژمارا كرۇمۇسۇمان جىگىر دمىنىت.

تېيىنى: د بەشى چوارى دا ب درىژاھى بەھسى كرۇمۇسۇمى و پىكھاتنا وى ھاتىە كرن.

خۇلا ژيانا خانى

ئەو زنجىرا رويدانان يىن دناۋبەرا ماوى دەستپىكرنا دابەشبوونا خانى دا ھەتا دوماھىي خانە دمريت يان دووبارە دابەش دبىت د بىژنى خۇلا خانى Cell Cycle، درىژاھىا قى خۇلى ژى ژ جۇرەكى خانەيان بۇ ئىكا يا جودايە، لى ب شىوھىەكى نمونەيى خۇلا ژيانا خانەيىن گيانەومەرى دناۋبەرا 18 ھەتا 24 دەمژمىران دايە.

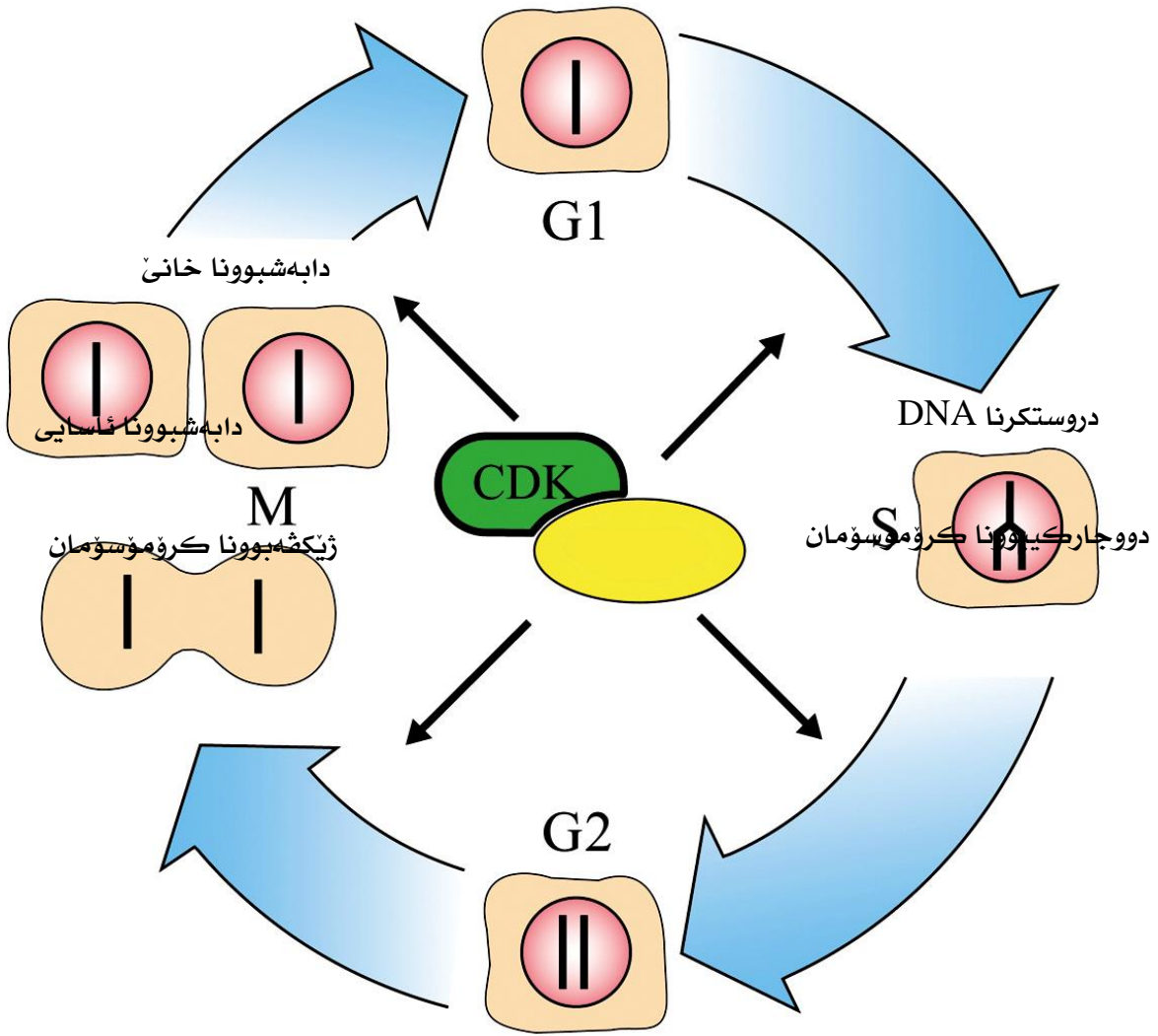
خۇلا ژيانا خانى ژ ۋان رويدانان پىكدەيىت:

1. قۇناغا ئاھيا ئىكى Interphase

ئەقۇناغە نىزىكى 90% ژىيى خانى دكىشىت و سى قۇناغىن دى يىن ئاقنجى بىكدەيت ئەوژى

ئەقۇنە:

- قۇناغا ئاھيا ئىكى (G1-Gap1): د قى قۇناغى دا خانە خۇ بەرھەقۇ دكەت ژىو دروستكرنا كەرەستى DNA و نىزىكى شەش ھەتا دوازده دەمژمىران قەدكىشىت.
- قۇناغا دروستكرنى (S-Synthesis): د قى قۇناغى دا ھەر گەردەكا DNA خۇ دووچاركى لى دكەت، ئانكو دوو گەردىن ۋەكھەقۇ پەيدا دىن دىزنى كروماتىد Chromatid. ئەقۇ گەردىن كروماتىنى گەلەك ب روھنى ل بن مايكروسكرىپى دەينە دىتن. ئەقۇ قۇناغە ژ شەش ھەتا ھەشت دەمژمىران قەدكىشىت.
- قۇناغا ئاھيا دووى (G2-Gap2): د قى قۇناغى دا خانە گەشە دكەت و مەزن دىت، ئەقۇ قۇناغە ژى سى ھەتا چوار دەمژمىران قەدكىشىت.



ويىنى 2.3
خؤلا ژيانا خانى

2. دابەشبوونا ئاسايى Mitosis

د قى قۇناغى دا خانە دابەش دىبىت ژىو دوو خانەيىن نوى يىن وەككەق، ھەرچەندە ماوى قى قۇناغى ژ دەمژمىرەكى نابورىت لى قۇناغەكا گەلەك ئالۆزە و گەلەك رويدان تىدا پەيدادىن و دەيتە دابەشكرن بۇ سەر چوار قۇناغىن ئاقتىجى، ئەوژى ئەقەنە:

• قۇناغا ئامادەبوونى Prophase

د ماوى قۇناغا خۇئامادەكرنى دا پەردا ئاقتى بەرزە دىبىت و كرۇماتىن كو بەرى ھىنگى ناھىنە دىتن ھىدى ھىدى دەيتە گوھورىن بۇ كرۇمۇسۇمان، ھەر كرۇمۇسۇمەك ژ دوو كرۇماتىدان پىكدهيت و ب ھارىكاريا سىنترومىران Centromeres پىكقە دەيتە گرىدان، پاشى كورت و ستوىر دىبىت ب رىكا لىكبادانى ژىو چەند جارەكان. پەردىن ئاقتى نامىنن و تەشى يىن مايكرۇتىوبان Spindle ژ جەمسەرەكى خانى بۇ ئىكى دى دروست دىن.

• قۇناغا بەرامبەرئىك Metaphase

د قى قۇناغى دا كرۇمۇسۇم ل ئاقتەراستا خانى دراوستن و رىشالىن تەشيلەيى كورت يان درىژ دىن و ب كرۇمۇسۇمان قە دەيتە گرىدان بۇ ھىدى بشىن كرۇمۇسۇمان بۇ جەمسەرەين خانى براكىشن.

• قۇناغا ژىكدوىرکەفتنى Anaphase

د قى قۇناغى دا ھەر كرۇمۇسۇم كو ژ دوو كرۇماتىدان پىكدهيت ژىكقە دىبىت و ھەر كرۇماتىدەك ژ لايى رىشالەكا تەشيلەيى قە دەيتە راکىشان بۇ جەمسەرەين دژى ئىك يىن خانى.

• قۇناغا جودابوونى Telophase

د قى قۇناغى دا ھەر كرۇماتىدەكا چوويە جەمسەرەكى پىكۆلى دكەت لايى خۇ يى دى تەمام بکەت و كرۇمۇسۇمەكا تەمام دروست بکەت، پىشتى ھىنگى ھىدى ھىدى دى شىوى وان ھىتە گوھورىن بۇ كرۇماتىنان ھەرووەكى د قۇناغا ئاقتەينى دا، پاشى دى سايىتوپلازمى خانى ژى دابەش بىت ب كرىارەكى دىبىژنى دابەشبوونا سايىتوپلازمى cytokinesis و پاشى ھىدى ھىدى پەردا ئاقتى ژى دووبارە دى ديار بىتەقە.

ل دهق خانەيىن گيانەومەرى ئاراستى كىرارا دابەشبوونا سائتۇپلازمى ژ دەرقە بەرهق ناقددا دەيىت، لى ل دهق خانەيى، رووەكى ديوارەك ل ناقەرەستا هەردوو خانەيىن نوى دى پەيداىيت و ژ ئاراستى ژ ناقددا بۇ ژ دەرقە دى دريژ بيت هەتا هەردوو خانەيان ژيکشە دکەت. و د ئەنجامدا دوو خانەيىن وەكھەق يىن نوى دى پەيدادىن كو هەمان ژمارا كرۇمۇسۇمان هەيه.



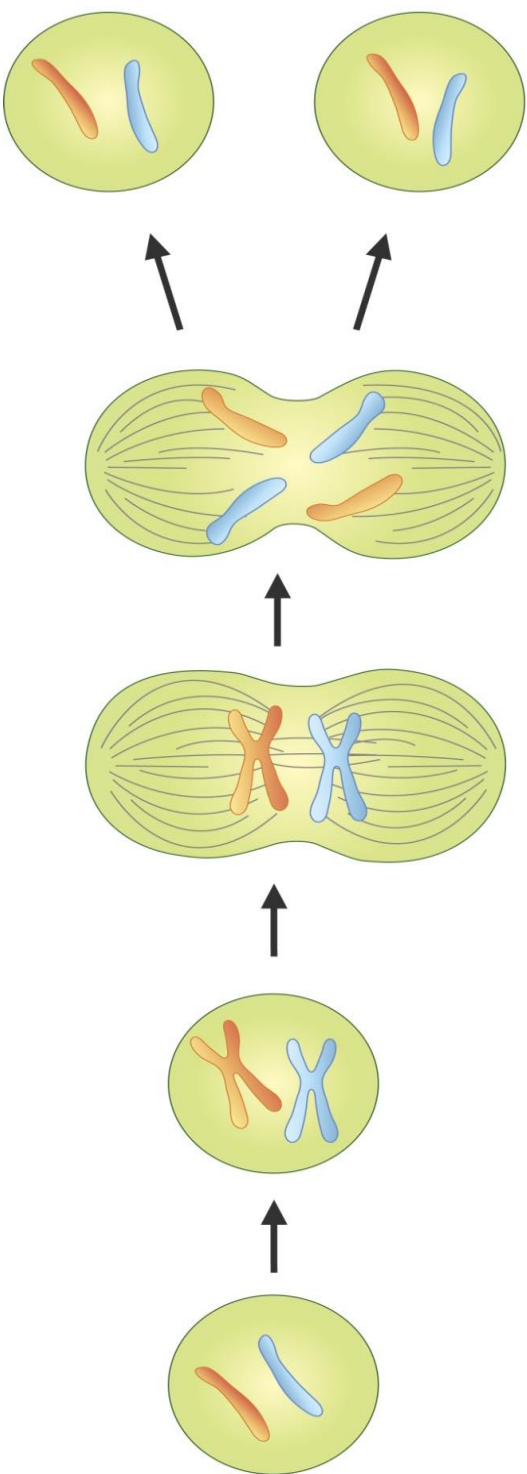
قۇناغا جودانى

قۇناغا زىكدويركهفتى

قۇناغا بەرامبەرى ئېك

قۇناغا تامادىبونى

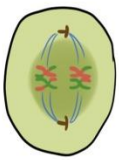
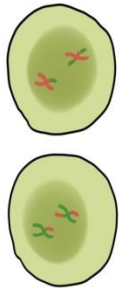
قۇناغا ناقيەينى



وتىنى 2.4

دايەششېوونا ئاساسى

كېھدەد ابەششېبوننا ئېكى



قۇننا جۈود ابۈونى

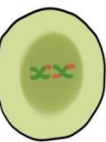
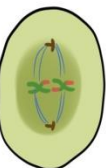
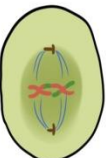
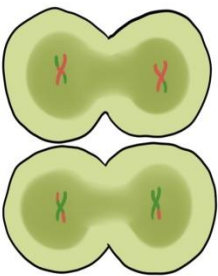
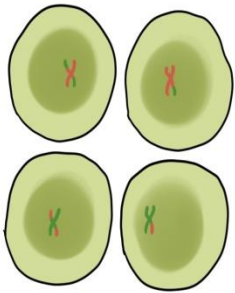
قۇننا ئېكودىر كەفتى

قۇننا بەرامبەرى ئېك

قۇننا ئامادەبۈونى

قۇننا ئاقبەينى

كېھدەد ابەششېبوننا دوۋى



قۇننا جۈود ابۈونى

قۇننا ئېكودىر كەفتى

قۇننا بەرامبەرى ئېك

قۇننا ئامادەبۈونى

□ ۋېنى 2.5

□ دادەششېبوننا نە ئاساى

پەيوەندى دناقېمرا ياساين مەندلى و كرۇمۇسۇمان دا

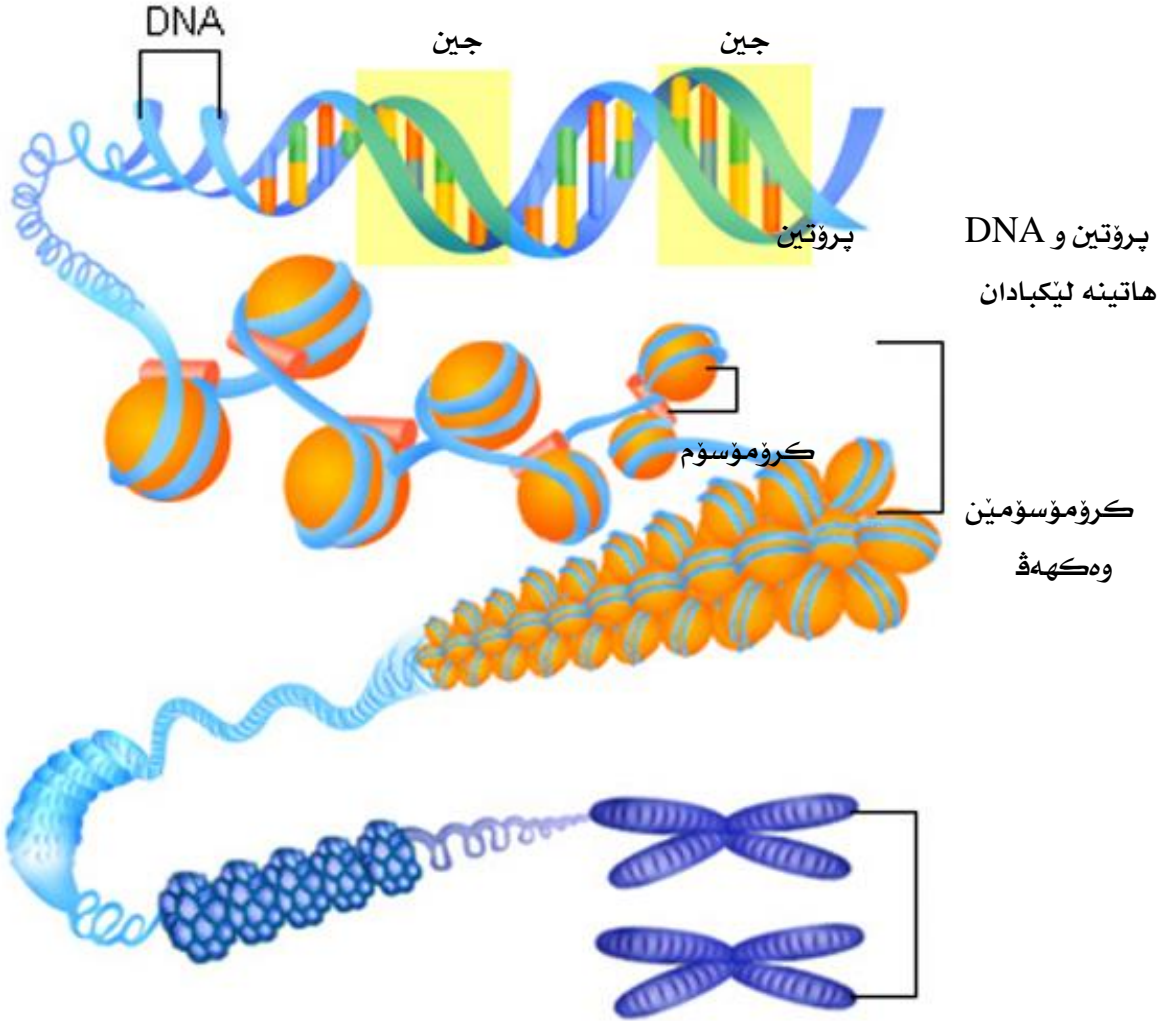
ل دەستىپىكا چەرخى بىستى دەمى كارين مەندلى دووبارە ھاتىيە خواندن، ل وى دەمى چەندىن قەكۆلن ل سەر كرۇمۇسۇم و رەفتارين وان ھاتبوونە كرن و زانايان چەندىن نەينى يين وان ئاشكەرا كرېوون، ل ساللا 1902 بۇماومەزانى ئەمريكى Walter Sutton ي كول وى دەمى ب تنى ژيى وى 25 سال بوون دياركر ئەو "فاكتەر"ين مەندلى بەھس ژى دكرين دقيت بەشەك بن ژ كرۇمۇسۇمى. ئەق تىشتى (سوتوونى) پيشنيار كرى بۇ ھاريكارى كو خانەيىن سيكسى يين ھيك و تۇقى بەينە ئاشكەراكرن و پىكا دروستبوونا وان ھاتە زانين. ئەق خانەيىن سيكسى ب كرياترەكى دابەش دبن نەوەكى يا دابەشبوونا ئاسايى يە، بەلكو ب كرياترە كيمەدابەشبوونى Meiosis و دەيتە دابەشكرن بۇ دوو قۇناغان ئەوژى كيمەدابەشبوونا ئيكى و كيمەدابەشبوونا دووى.

خۆلەكا نموونەيى يا كيمەدابەشبوونى ب تنى جارەكى DNA دووجاركى لى دەيت و دوو دابەشبوونين سايتۇپلازمى ب خۇقە دكرىت و د ئەنجامدا چوار خانەيىن تاك كۆمەلا كرۇمۇسۇمى بەرھەم دئىنيت كو ل سەر بنەمايى بۇماومەيى خۇ ئيك ژ وان وەكى يا دى نينە. ھەردوو خۇل دەينە ھيماكرن ب كيمەدابەشبوونا ئيكى Meiosis I و كيمەدابەشبوونا دووى Meiosis II و ھەر ئيك ژ وان ژى چوار قۇناغين دابەشبوونى ھەنە.

رويدانين سەرەكى يين فان قۇناغان ھەر وەكى وانە ئەقين ل دابەشبوونا ئاسايى دا رويدەن. د ماوى قۇناغا ئامادەيى يا كيمەدابەشبوونى دا، جووت كرۇمۇسۇمىن ھەقشيوە دچنە دناق كرياترەكى دا "پروسيسەكى" دا كو دبىژنى تىكئالاندن Synapsis. جووت كرۇمۇسۇمىن تىكئاليابى ژ چوار كرۇماتيدان پىكدەين. ھەر ئيكى جھەك يان پتر ھەنە كو تىدا دو ژ وان كرۇماتيدان ل سايتەكى ھەقشيوە دەينە برين و جارەكا دى دووبارە خۇ ليكدەن، دبىژنە قى چەندى ل سەر رابورين Crossing Over كو دبىتە ئەگەرى زىدەكرنا گوھورىنا بۇماومەيى. د ماوى قۇناغا ئامادەيى يا ئيكى دا كرۇمۇسۇمىن ھەقشيوە ژىكقە دبن و دوو خانەيىن تاك كۆمەلا كرۇمۇسۇمى بەرھەم دئىن دەمى خۇلا ئيكى يا كيمە دابەشبوونى ب دوماھى دەيت، لى د ماوى قۇناغا ئامادەيى يا دووى دا، كرۇماتيدىن خويشك ژىكقە دبن ھەر وەكى ل دەمى قۇناغا ئامادەيى يا دابەشبوونا ئاسايى دا. ئەنجامى دوماھيى يى ھەردوو خۇلن كيمەدابەشبوونى چوار خانەيىن جودا جودانە ژ لايى كەرەستى بۇماومەيى قە.

دەمى تۇق ھيكەكى دبىتىنيت، د ئەنجامدا زايگوت پەيدا دبىت كو نيث ژمارا كرۇمۇسۇمان ژ تۇقى و نيثى ژ ھيكى وەردگرىت و ھۇسا جارەكا دى زايگوت ھژمارا دروست يا كرۇمۇسۇمان

ومردگريت. ئەڭ چەندە ئى دگەل ياساين مەندلى دگونجيت لەورا بۇ زاناين دياربوو كو دقئيت بۇماوه
ب رىكا كرۇمۇسۇمان بهينه قەگواستن.



وينى 2.6

كرۇمۇسۇم

كويىز

1. ئەو كىز زانا بوو كارىن خۇ يىن ل سەر مايكرۇسكوپى ب نائى پەرتووكا

"مايكرۇگرافيا" بەلاڧا كرىن؟

a. كاپتن كووك

b. كاپتن هووك

c. رۇبەرت هووك

d. رۇبەرت شووك

2. ئەو خالىن رەش يىن "رۇبەرت براون"ى ل نىڭە كا خانى دا دىتىن چ كوتى؟

a. كون

b. دل

c. نائەند

d. نائك

3. شوان و شلايدن دەينە نياسىن ب بابى كىز ژقان؟

a. داھىنەرى پائىسلى

b. تيورا خانى

c. ئەندازەيا بۇماومىي

d. دابەشبوونا خانى

4. ئەو خانەيىن نائكا دروست و ئەندامۇكىن ب پەردەيىن دووقات نخافتى ھەين چ دىيىزنى؟

a. خانەيىن تايىبەتمەند

b. خانەيىن نەتايىبەتمەند

c. خانەيىن نائك دروست

d. خانەيىن نائك نەدروست

5. چ دېئزىنە وان خانەيىن ب تىنى ب پەردەيەكى ھاتىنە نىخافتن وچ نىفك وئەندامۇك نەبن؟

- a. خانەيىن تايىيەتمەند
- b. خانەيىن نەتايىيەتمەند
- c. خانەيىن نىفك دەستپىكى
- d. خانەيىن نىفك دروست

6. چ دېئزىنە وان پىكھاتەيىن بچووك يىن دىناڧ خانى؟

- a. ئەندامۇك
- b. كەپسۇل
- c. نىوترۇن
- d. پىرۇتۇن

7. دابەشبوونا ئاسايى چىيە؟

- a. كىرپارا بۇياغكرنا خانى يە بۇ ھندى ئەندامۇكىن وى دىارىبن.
- b. كىرپارا گەشەكرنا خانەيانە دىناڧ كەلچەرەكى culture دا.
- c. كىرپارا دووجاركىبوون و دابەشبوونا كرۇمۇسۇمىن خانى يە.
- d. كىرپارا بىيەن ھەلكىشاننا خانەيانە.

8. رىشالىن تەشلىيە چنە؟

- a. ئامرازەكە ل تاقىگەھان ھەيە بۇ خواندنا خانەيان بكاردەيىت.
- b. پىكھاتەيەكا رىشالىيە ل دەمى دابەشبوونا خانى دىاردەيىت.
- c. ئەو جەھ يى جووتەكى كرۇمۇسۇمان لى پىكشە دەينە كرىدان.
- d. كىركەكا سەرتىزە بۇ ئامادەكرنا نمونەيىن خانەيان بكاردەيىت.

9. ئەو كىرپارا دابەشبوونا خانى يا كەمىتان (تۇڧ ھىك) بەرھەم دىئىنىت چ دېئزىنى؟

a. دابه شېوونا ناڅكى

b. دابه شېوونا لاواز

c. دابه شېوونا ئاسايى

d. كيمه دابه شېوون

10. ئەو خانەيا نىڭ زمارا كرۇمۇسۇمان ھەبىت چ دېئىزنى؟

a. تاك كۆمەلە كرۇمۇسۇمى

b. جووت كۆمەلە كرۇمۇسۇمى

c. سىيەم كۆمەلە كرۇمۇسۇمى

d. چوارەمىن كۆمەلە كرۇمۇسۇمى

DNA

بنياتى كيميائى يى بۇماوھزانيى

The DNA Chemical Basis of Heredity

ل سال 1869، پشٹی سی سالان ژ به لافکرنا قه کولینین مەندلی، کیمیازانى سویدی Johann Friedrich Miescher تشتەكى نوى ناشکەراکر. قى زانایى دیارکر دەمى کو نافکا خانەیه کا عەداقئ ئەقین وی ژ نەخوشخانەیان وەرگرتین، دناق توینەرەكى تفت یى لاواز دا ب هەلگريت و پاشى ب هاریکاریا توینەرەكى ترش هەقسەنگکرین، وی دیت کەرەستەكى رەنگ تارى ژناق نافکین خانەیان دەرکەفت.

بەرى هینگی هوسا دەهاتە هزرکرن کو خانەیین گیانەومەران برەکا مەزن یا پرۆتینی دناقدا هەیه، لئ (مایچەرى) دیارکر کو ئەق کەرەستى وی دیتی ب چ رەنگان ساخلەتین پرۆتینان ل دەق نینن و ژبو پشت راستبوونى ژى چەندین تىستین کیمیاى ل سەر ئەنجامدان. ژبەرکو ئەق کەرەستە ژناق نافکا خانى دەرکەفت، لەورا مایچەرى ناقى وی کرە نیوکلین Nuclein، پشٹی هینگی ب ماومیهكى کیم ئەق کەرەستى دگوتنى نیوکلین دناق نافکین گەلەك جورین دى یین خانەیان دا هاتە دیتن. تىستین کیمیاى دیارکر کو ژبلى ئەق نیوکلینە ژ هایدروچین و کاربۆن و ئوکسجینی پیکدەیت، هەرديسان فوسفورژى دناقدا هەیه.

مایچەرى قه کولینین خو یین نوى ل سال 1871 به لافکرن و وی هوسا دابوو دیارکر کو نیوکلین وەكى مالەكى یه ژبو هەلگرتن و عەمبارکرنا توخمى فوسفورى دناق خانەیی دا و هەردەمى خانە پیدقى دبیتى ژبو هەندەك مەرەمین تايەت ب کاردئینیت. ئەقروکە ئەم دبیزینه قى نیوکلینی کەرەستى بوماوہی.

د راستى دا مایچەر ئیکەم کەس بوو شیاىی کەرەستى ترشى نافكى یى رايیوسۆمى یى کیم ئوکسجین Deoxyribonucleic Acid کو کورتیا وی DNA یه ناشکەرا بکەت. ئەق ترشە کۆنترۆلى ل سەر هەمى کریارین بوماوہی دکەت و دەیتە هەژمارتن بەرى بنیاتی ژبو زانستى بوماومەزانى.

قەکرنا شریتا DNA

بو ماوى پتر ژ نیف چەرخى چ گرنگی ب قه کولینین مایچەرى ئەهاتە دان. دەمى قه کۆلەر بەردەوام بووین ل سەر دیارکرنا بنیاتی بايوکیمیایى یى بوماومەزانى هەتا دەستپیکا سەر سال 20، ل وی دەمى زانا گەهشتە وی راستى کو "جین" پیکهاتەیهكى کیمیاىی یى گەلەك ئالوزە، هەرديسان وان زانى کو جین دکەقنە سەر کرۆمۆسۆمان، هەرديسان گەهشتە وی ئەنجامى ژى کو کرۆمۆسۆم

ب تنى ژ دوو تستان پيكدھيت تھوژى پروتئين و ترشين نافيكى acids Nucleic كو تھوژى دبنه دوو جوړ
DNA و RNA.

پتريا بوماوہزانان ھوسا ھزرديكرن كو ترشين نافيكى ھند دنالوز نينن ھتا بشين كودين
بوماوہيى Genetic Code ھلبكرن. ژبەر ھندى ھەر ل دور ھندى دزقپين كو جين جوړهكه ژ جوړين
پروتئينان. لى ل دوماھيا ساليں 1930 و دەستپيكا 1940 ھيدى ھيدى تھف بوجوونہ دھاتہ ژبييركرن
تھوژى پشتى ٲهكولينين زانايى ٲەرگريزانى Oswald Avery ل زانكوييا "روكفيلەر" ل باژيرى نيويورك
ھاتينہ ٲهلاٲكرن.

ٲهكولہرەكى دى ژ وھزارتا ساخلەميا ٲريتانى ب نافيى Fred Griffith د ٲهكولينەكى دا
دياركر كو جوړهكى ٲهكتريايين *Streptococcus pneumonia* كو نەخوشيان ٲهيداناکت
وى نافيكر ب "تامرازى زقر" دشيت ٲهيتہ گوھورين بو جوړهكى كو نەخوشيان ژى ٲهيدا بكت و وى
نافيكر ب "تامرازى نەرم".

ژبو ماوى ٲتر ژ 10 سالان، (تھٲيرى) گەلەك ٲهكولين تھنجامدان ژ ٲيخەمەت ھندى بزانيت
تھوچ تشتہ بوويہ تھگەرى ٲى گوھورينى، ل دوماھيى ٲيشبينيا وى راست دمرکەفت كو دياربوو تھو
تشتى دبیتہ تھگەرى گوھورينا ٲهكتريايہكا ناسايى بو ٲهكتريايہكا نەخوشى ٲهيداكەر ژ جوړى
Strept. pneumonia تھوژى كەرەستى بوماوہيى يى DNA يہ.

ھەرچەندہ تھنجامين ٲهكولينين (تھٲيرى) تيکسەر نەھاتنہ باوھركرن ژ لايى نافيھنديں زانستى
ٲه، لى پشتى چەند سالەكين كيم چەنديں زانايين دى ٲهكولينين خو ل سەر كەرەستى بوماوہيى
دووٲارەكرن گەھشتنہ ھەمان تھنجام.

پشتى تھنجامين (تھٲيرى) ھاتينہ پشت راستكرن، ٲرسيارەكا دى ھاتہ كرن: تھگەر ٲيزانينين
بوماوہيى دناٲ DNA دا بن، تھرى ٲا چەوا دھينہ ھەلگرتن؟ زانايان ٲيشبينيا ھندى كر كو دٲيت تھف
ٲيزانينہ بگھنہ دناٲ ٲيکھاتنا گەردى يا DNA دا.

سى گرؤٲين زانايان دەست ب ٲهكولينان كرن ژ ٲيخەمەت دياركرنا ٲيکھاتنا كەرەستى
بوماوہيى DNA. گرؤٲەك ل "كالتيك" ل وەلاتى تھمريكا بوو ب سەرؤكاتيا كيميازان Linus
Pauling و دوو گرؤٲين دى ژى ل وەلاتى تينگلتەرا بوون، گرؤٲەك ل زانكوييا شاھانہ ل لہندەن ب
سەرؤكاتيا Maurice Wilkins ي بوو. نيڪ ژ ھەٲالين ٲى گرؤٲى كيميازان Rosalind Franklin بوو
تھوا ٲهكولينين خو ل سەر تيشكا تيکس (X-Ray) تھنجام دداين و گرؤٲى دى ژى ل زانكوييا

كامبريچ بوو، زاناين سهركىشيا قى گروپى دكرى، زاناين ئەمريكى James Dewey Watson و يى ئينگليزى Francis Crick بوو.

پشتى هزركرن و گهنگهشهكرن و دانانا هيلكاريان، (واتسون) و (كريك) تا راديهكى شيان نيزىكى پيكهاتنا گهردى يا DNA بين لى ب تهمامى نهزاني. ل 30 كانونا دووى ل ساللا 1953 واتسونى سهره ههقائى خو ماريوسى دا ل زانكوييا شاهانه، ئەف ههردوو زاناينه ژبو ماوى چهندين سالان ههقائين ئيك بوون، ل ويرى ماريوسى هندهك وينين فوتوگرافى و فوتويين تيشكا ئيكس ئەوين ژبو DNA گرتين نيشا ههقائى خو دان. پشتى واتسون قهگهريايه زانكوييا خو دگهل ههقائى خو يى كارى زانا (كريك) روينشتنه خواري و دووباره هيلكاريى پيكهاتنا DNA دارپرت و ئيكهم بهريهپرين قهكولينا خو دمريارهى پيكهاتنا گهردى يا كهرهستى DNA د گوڤارا NATURE يا برپيتانى ل 25 نيسانا 1953 دا بهلاقكرن و پشتى بينج ههفتيىن دى دووم بهريهپرين قهكولينا خو د ههمان گوڤاردا دمريارهى چهوانيا دووجاركيبوونا DNA بهلاقكرن.

رؤزاليندا فرانكلين

1920-1958

رؤزاليندا فرانكلينى ههر د ژيى 15 ساليى دا بريار دا ببينه زانا، لهورا بزاقكر بجيته زانكوييا كامبريدج. ههرچهنده بابى وى بريار دا پارى كريا خواندنا وى نهدهت چونكى ئەو دژى هندى بوو ژن ل زانكويى بخوين، لى مهتا وى هاريكاري وى كر و پارى خواندنا وى دا.

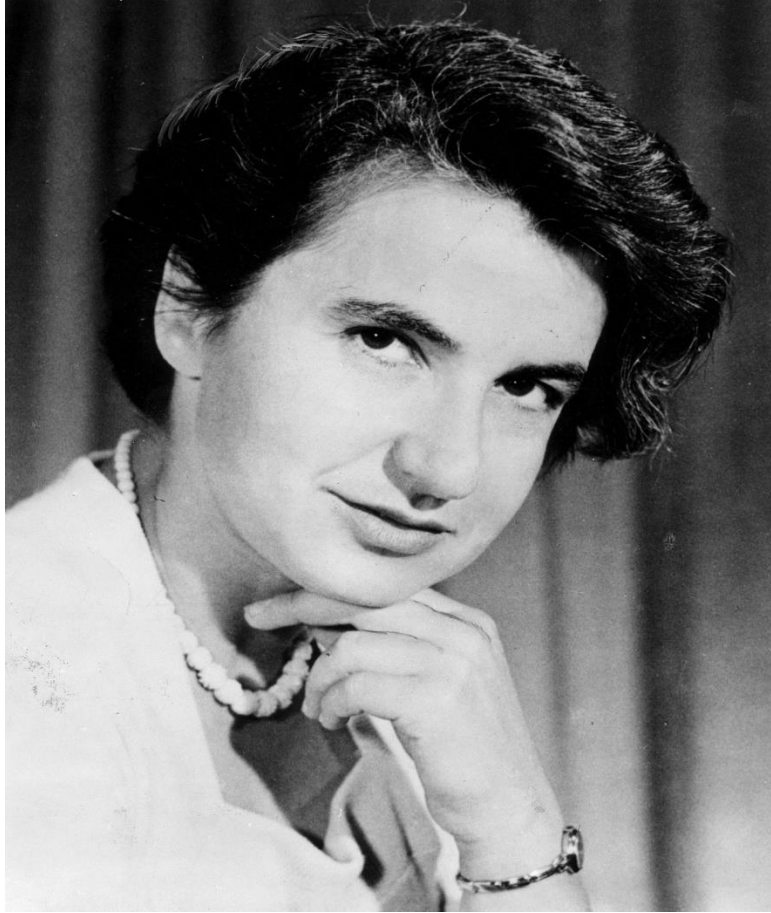
پشتى ل ساللا 1941 ژ زانكويى دمرچووى، فرانكلينى دهست ب خواندنا رهژيى كر و كا چهوا دى مضايى ژى وهرگرين. د ژيى 26 ساليى دا دگهل هژمارهكا دكتوران ل سهر تيشكا ئيكس X-Ray كاركرن. ئەوژى بكارئينانا قى تيشكى ژبو خواندنا پيكهاتنا گهردى يا كريستالان بوو. پشتى هينكى وى ئەف تيشكه ژبو گهردين مهزن و ئالوز بين كريستالى و گهردين بايوكيميائى بين مهزن بكارئينا. كارين وى بوونه ئەگهل ساللا 1950 بجيته زانكوييا شاهانه و دهست ب قهكولينا بكهت كو ل ويرى هژمارهكا زاناين قهكولين ل سهر خانهبين زيندى دكر، لهورا ئەوژى هاته

راسپاردن ل سەر كەرەستى DNA كار بكتەت.

لى ب مخابنىقە ئەو نەشیا دگەل فى گرۆپى ب سەرۇكاتیا ماریۆسى بەردەوام بیت. فرانكلینى ب رىكا بەرھەمئینانا تیشكەكا مەزن یا تیشكا ئىكس، و ب رىكەكا باشتەر شیا نموونەیین DNA بەرھەف بكتەت، فرانكلین شیا ھندەك وینەیین رۆھن و ئاشكرا ب تیشكا ئىكس ژبو كەردین DNA بگريت. ئەفە ئىك ژ وان وینین وى بوو دەمى واتسۆنى سەرمدانا ھەفالى خو كرى ل زانكویا شاھانە و ئەف وینە ل ویرى دیتین و بو خو مفا ژى وەرگرتى. لەورا واتسۆن و كرىك زویكا شیان پىكھاتنا DNA ئاشكەرا بكەن.

پشتى دەمەكى كىم فرانكلینى زانكویا شاھانە بجه ھیلا ژبەرکو ھەز نەدكر ئیدى ل سەر كەرەستى بۆماوھىی كار بكتەت، پاشى وى دووبارە فەكۆلین ل سەر پەژىی و قايرۆسان كرن. گرۆپى وى یى فەكۆلینان ل زانكویا "بىركبىك" ل لەندەن بو ئەگەرى دامەزراندنا لقى قايرۆسزانیى.

فرانكلین ل سالأ 1958 د ژىی 37 سالیى دا ژبەر نەخۆشیا پەنجەشیرا ھىلكەدانى گیانى خو ژ دەستدا، ھەرچەندە گەلەكان ھۆسا ھزر دكر كو ناقتى وى ژى دگەل واتسۆن و كرىكى ھاتبوو دەستنىشانكرن ژبو وەرگرتنا خەلاتى نۆبل ل سالأ 1962، لى پىقەرین فى خەلاتى ژوان زانایان ناكریت یین وەغەركرین.

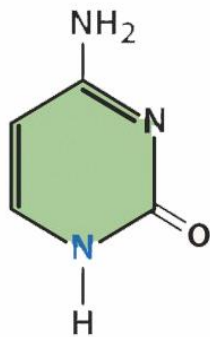


وینى 3.1

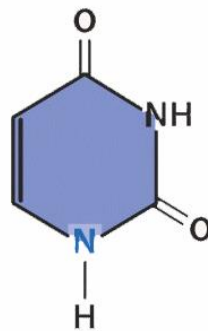
رؤزالیندا فرانکلین

شریتا لیكبادایی یا دووقات

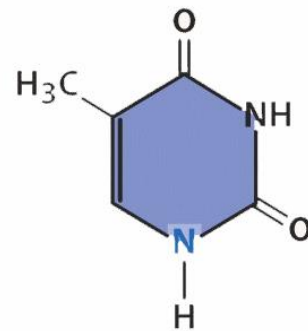
بهری واتسون و کریک هیلکاریی DNA ئاشکهرا بکهن، یا ئاشکهرابوو کو گهردین DNA وهکی پهیکههکی یه مینا بربرین پشتا مروقی، ئەق پهیکههه ژ چهنهین یهکهیین پیكشه گریدایی پیكدهیت، ئەوژی گهردهکا شهکری "رایبوسا بی ئوکسجین" و گهردهکا فوسفاتی. ژیلی ئان یهکهیان واتسونی و ههئالی خو دیارکر کو گهردهکا دی ژى یا بجویک ب قى پهیکهههه قه یا ههی دبیزنی تفتی نایترۆجینی. ئەق گهرده ژ گهردیلین ئوکسجین و نایترۆجینی پیكدهیت. چوار جورین تفتین نایترۆجینی هههه ئەوژی: "ئههینین" ب پیتا A دهیته هیماکر، "گوانین" ب پیتا G دهیته هیماکر، "سایتوسین" ب پیتا C دهیته هیماکر و "سایمین" ب پیتا T دهیته هیماکر.



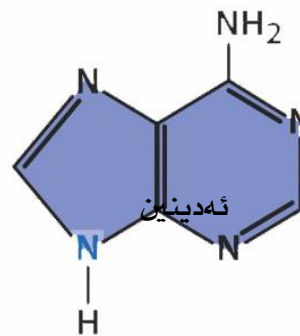
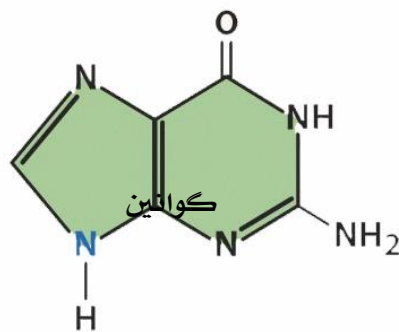
سایتوسین



یوراسیل



سایمین



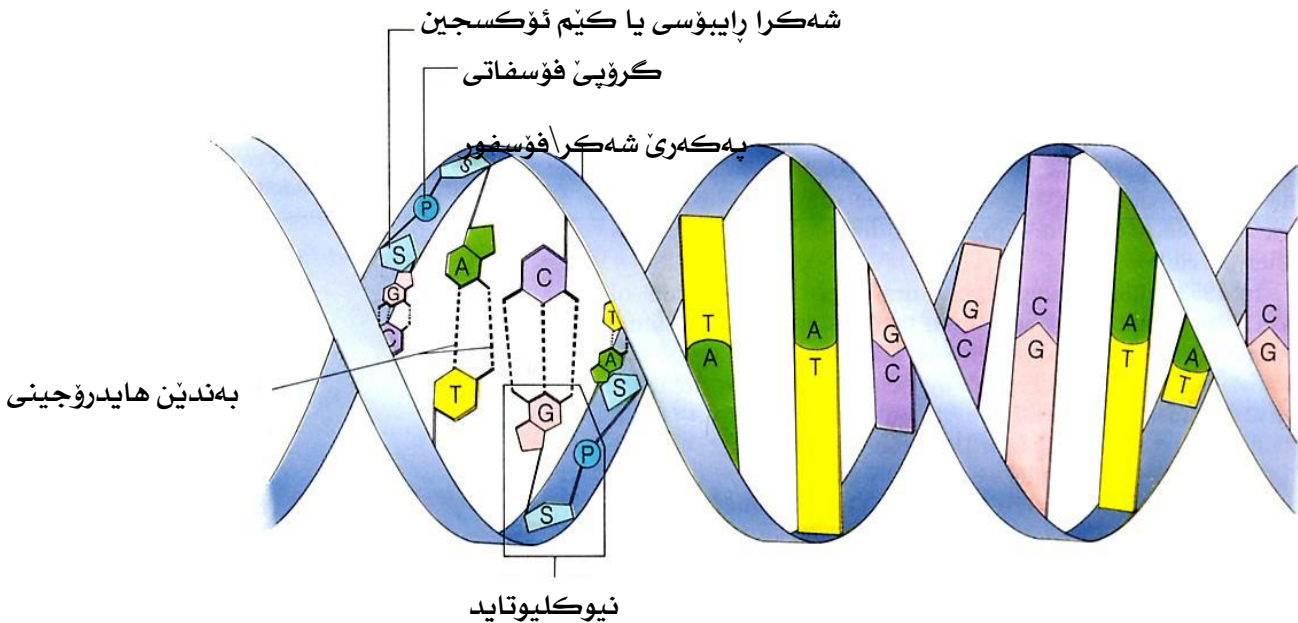
وینئ 3.2

ویایریمیدین و پیورین

آدنین و گوانین دهینہ نیاسین ب "پایریمیدین" ژہرکو گہردین وی یین بازنیہ شہش لق
 ہنہ، لی سایتوسین و سایمین دەین نیاسین ب "پیورین" ژہرکو گہردین وی ژ پینج و شہش لقین
 پیکشہ گریڈایی پیکدہین.

ل دوماهيا سائين 1940ء، كيميائى نهمساوى Erwin Chargaff ى دياكر كو دنا همر كهردهكا DNA برا تفتى سائتوسينى هدى برا تفتى گوانينى يه، ههروهسا برا تفتى نهدينى هدى يا سائينى يه.

ويتهين كريستالى بين ب تيشكا نيكس هاتينه گرتن ديار دكهن DNA ژى وهكى پروتينان شيويهكى ليكباداى Helical يانژى سپرنكى Spiraling ههيه. واتسون و كريكى ديار كر كو DNA ژ دوو پهيكهره بوريان بيكدهيت و تفتين وان ژ ناڤدا بيكشه دهينه گريدان ب هاريكاريا بهندين هايديروجينى بين لاواز، ههروهكى كا چهوا پيسترڪ ژ دوو دارين دريژ بيكدهيت و ل نيڤهكى دارين بجويك ههردووكان بيكشه گريدمن. نهدين ههمى گاڤان دگهل سائينى ب دوو بهندين هايديروجينى بيكشه دهيته گريدان $A=T$ ههروهسا سائتوسين ژى ب سى بهندين هايديروجينى دگهل گوانينى دهيته گريدان $C=G$.



ويتى 3.3 بيكهاطنا DNA

ژبهړكو تفتين نايترؤجيني ههردهم دگهل ههڅالا خو دهينه گريدان لهورا كهردا DNA وينهيهكي وهكههڅ ددهته لايي دي، نانكو نهگهړتو قى كهردى د نيڅهكي را ژيڅه بكهى ټهو دى شيت لايي خو يى دى تهمام كهت و كؤبيهكا رهسهن يا DNA دروست كهت ب مهرجهكي نهگهړتفتين زيده ههبن. نانكو كهردين وهكههڅ وهكي كهردا رهسهن دروست بيت.

د راستى دا، پيورينهكا ستوير بهردهوام دگهل پايريمينهكا تهنك جووت دبیت و دريژاهيا فان ههردووكان دڅيت بهردموام هندي ټيک بيت، نانكو نابيت لايهك ژ لايي دى دريژتر يان كورتر بيت. ههروهسا ټهو بهندين هايديروجيني بين لاواز يا دوو لايين DNA پيڅه گريدهت، ټهو ب خو كهردى ههمي پيڅه گرينادمت بهلكو هندهك بهندين دى بين بهيز ههنه دناقبهرا بازنهين رايبوسومي بي ټوكسجين دگهل گروپي فوسفاتي دناق پهيكهري دا، ههر رايبوسومهك ب دوو فوسفورين ټيک جودا دهيته گريدان. ههر ټيک ژفان ژى دگهل كهرديلهكا كاربوني دهيته گريدان ل سهر بازنا رايبوسومي بي ټوكسجين، كاربونهك دهيته هيماكرن ب ژماره 3' (دهيته خواندن وهك سى پرايم) و يا دى ب ژماره 5' دهيته هيماكرن.

ټهڅ پيڅهاتنه پهيكهري شريتهكا DNA پيكدئينن. خواندنا شريتي ژ لايي سهري و دهستي چهپي يان لايي خوارى و دهستي راستى دهيته ناراستهكرن ب 3' بو 5'. لى خواندنا ژ لايي بنى و دهستي چهپي يان لايي سهري و دهستي راستى دهيته ناراستهكرن ژ 5' بو 3'. (ټهڅ ناراستهكرنه رولهكي گرنك دگيرپت ل دهمي دووچاركيوونا DNA).

ههر جووتهكي تفتان نيزيكي 36° پلهيان ل دورماندور تهومري شريتا ليكبدايي دزقريت تا دگههيه جووتى تفتين ل دويڅدا، لهورا دناق ههر شريتهكا ليكبدايي دا 10 جووتين تفتان ههنه ب تهمامى دزقرن.

واتسون و كريك و ويلكيني ل سالأ 1962 خهلاتى نوبل د بواري فسيولوژى و پزيشكى دا ومهگرت ژبهړ ټاشكهراكرنا پيڅهاتنا DNA.

ټهوه كو تفتين فان ههردوو شريتان ب هنده بهندين ټايونى بين لاواز پيڅه هاتينه گريدان و ټهڅ چهنده ژى هاريكاره بو هندي ههردوو شريت ب سانهي ژيڅه بن.

ژبو قى چهندي، ل دهستيكي كهردا DNA ب شيويهكي ټاشكهرا دى هيته دراندن. نهگهړ پهيكهري ههردوو شريتين كهردا DNA يا سهرهكي ب شيويهكي ټيڅجاري ژيڅهبوون، ل وى دهمي دبیت ههر شريتهك پرت پرت بيت و پيزانينين بوماوهي بهينه ژ دهستان، لى خوښبهختانه ههردوو

شریت چ جاران ب ئیکجاری ژیکشه نابن، به لکۆ ب تنی پارچه کا بجویک یا DNA دی لیکبادانا خو ژ دهست دمت و ل وی خالی هەردوو شریت دی ژیکشه بن.

ئەو خالاً ئەف هەردوو شریتە لی ژیکشه دین دیژنی سەرك یان چەنگالی دوو جار کیبونی Replication Fork. ئەف چەنگاله ب دریزاھیا هەردوو شریتین DNA یین سەره کی دی چیت و دی ژیکشه کەت و پاشی دووباره دی کەتە دوو شریت. ئەف پرۆسیسا ئالۆز ب کیمی پیدفی ب سی ئەنزیمان هەیه داکو ب سەره کەفتیانە کاری خو ئەنجام بدەت، ئەنزیم جوړه کی پرۆتینانە و دبنە ئەگەری هندی کارلیکین کیمای ب شیوهیه کی ب سانەهیتەر و بلەزتر کاری خو بکەن بی کو پیکهاتنا وان بهیتە گوهورین یان بهیتە ژدەستدان.

ئەنزیمی هیلیکهیس *Helicase* ل دەستیکی دی گەردا لیکبادایی ژیکشه کەت و دی دوو شریتین تاک بەرھەم ئینیت. پاشی پرۆتین دی فان جهان جیگیر کەن ژیو دروستکرنا چەنگالی دوو جار کیبونی.



وینن 3.4

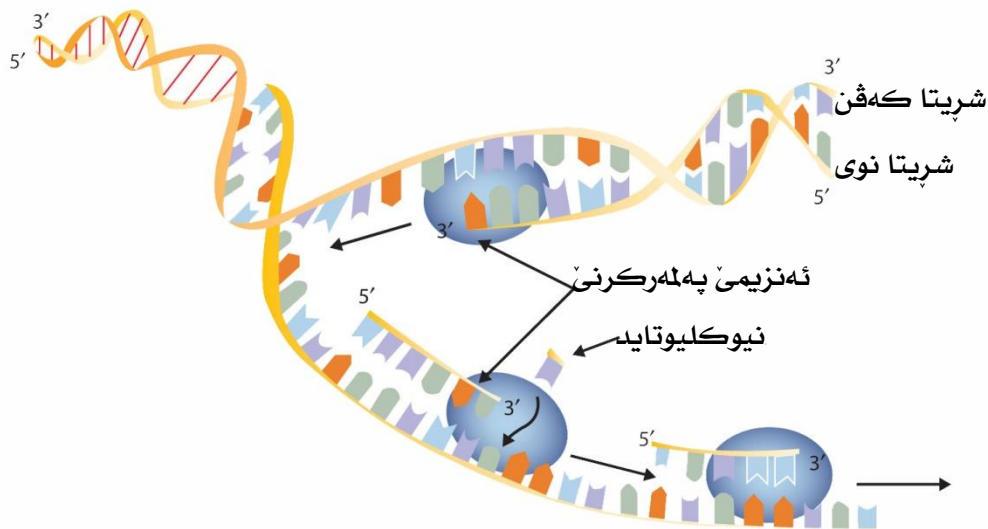
ہیلکاریی DNA یی واتسون و کریکی

دووجارکیبونا DNA

ژیو هندی DNA دهست ب دووجارکیبونئ بکته و دانیهکا دی یا وهکههف دروست بکته، پیدقیه ل دهستیکی گهردا DNA کو ژ دوو شریتان پیکدهیت ژیکشه بییت، تشتی گرنگ ل قیری ئهزیمی پهلرکرنئ *DNA polymerase* دی دهست ب دروستکرن و تهمامکرنا هردوو کوپین گهردا DNA یی رهن کته تهوژی ب ریکا دانانا نیوکلوتایدان Nucleotides ژبو ناقتان. نیوکلوتاید پارچهیهکا بجویک یا پهیکهرئ DNA یه کو ژ جووتهکی شهکرا فوسفوری پیکدهیت. ب راستی تهف تهزیمه نهک تنی کاری وی تهوه نیوکلوتایدان بدانیته سهر جهین وان یین دروست، بهلکو پشتی تهمامبوونا دووجارکیبونئ دووباره دی ل سهر شریتنی نوی ژفریتهفه و ههر نیوکلوتایدکا ب شاشی کهتبیته جههکی دی لادمت و ل شوینا وی دی نیوکلوتایدکا دروست دانیهته جهی وی. تهف چهنده دبیهته نهگهر کوچ شاشی یان ژی کهشهفریت Mutations دناقت گهردا نوی یا DNA دا پهیدانهبن

ههمی تهزیمین پهلرکرنئ ب تنی دشین نیوکلوتایدان بدانه وی سهری شریتی یا 3' دهست پیدکته. ئانکو ب تنی تهو شریتا دوماهیا وی 3' دشیت بهردهوام بیت ل سهر دووجارکیبونئ. دبیزنه قی شریتی، شریتا سهرکرده Leading Strand. شریتا دی ژی کو د هندهک پارچین بجویک دا دووجارکی لیدهیت کو ژ چهند سهد نیوکلوتایدان نابوریت، دبیزنی پارچهیین ئوکازاکی Okazaki fragments، تهف شریته دهیته ناقرن ب شریتا پاشفهمایي Lagging Strand. ل لایئ بهرامبهر هندهک قالاهی Gaps دی پهیدابن ژ نهجامی بهرزهبوونا هندهک نیوکلوتایدان ل وان جهان، لی ههر ئیکسهر تهو قالاهی ب جوهرکی دی یی تهزیمان دی هینه پرکرن کو دبیزنی تهزیمی لهحیمی *DNA ligase*.

ل دهف وان شریتنی لیکبادایی یین گهلهک دریژ، دبیت دووجارکیبون ل گهلهک جهان و د ههمان دم دا دهست پی بکته، دبیزنه قان جهان، بنیاتین دووجارکیبونئ Origin of Replication و ب هیمایي Ori Sites دهینه هیما کرن.



وینن 3.5 دووجارکیبونا DNA

کەشەفریتین DNA و چارەسەرکړنا وان

گهردین DNA ب شیوهیه کئ هویر و زیره کانه دشین خو دووجارکی لیبکهن، ئی گه له ک جاران رهنکه شاشی په یادابن. ههر گوهورینه کا د ریزبه ندا DNA دا په یادابیت ب تایهت ده می ژ بهرهبابکه کی بو ئیکی دی بهیته فه گواستن دبیژنی کەشەفریت Mutation.

کەشەفریت دشیته ل سهر ههر جهه کی ریزبه ندا بو ماومی په یادابیت، ئی هه می گافان نابیهته ئه گه ری گوهورینین فیزیایی بین بهرچا ل ده ف وی زینده ویری کەشەفریت ل ده ف رویدایی. ئه ف گوهورینین بهرچا ل ب تنی ل وی ده می په یادابن ده می کەشەفریت دنا ف ریزبه ندا جینه کی دا رویدهت.

ژ کارکەفتنا DNA پتريا جاران گه له ک نا فه کی شیت، چونکی دنا ف خانئ ب خو دا هژماره کا میکانیزمان هه نه دووباره DNA چا ک دکه نه فه. ئه و میکانیزم ژئ ئه فه نه:

1. دووباره چاكرنا ب روناھي *Photoreactivation*

ھندەك جوړين خانەيان ب تايبەت ژى بەكترىيان، ئەنزيمەك ھەيە پشت بەستنى دكەتە سەر روناھي، ئەف ئەنزيمە دووباره ئەو DNA يى ژكاركەفتى دروست دكەتەفە.

2. ژيکشەكرن *Excision*

ئەف پرۆسەسە ژ چوار پينگاڤان پيكدەيت:

شريتەك دى ژ لايى ئەنزيمى *UV endonuclease* ھيتە برين.

- ئەنزيمى پەلەر كرنى دى نيوكليوتايدين نيزيكي جھى برينى لادەت، ئەو جھى ژ كاركەفتى ژى دى ھيتە لادان.
- دووباره ئەنزيمى پەلەر كرنى دى نيوكليوتايدين دروست دانيتە جھى وان.
- ئەنزيمى لەحيمي فرەنيوكليوتايدين *Polynucleotide Ligase* دى جھين برى لەحيم كەت و پيکشە گريدەت.

3. چارەسەر كرن شاش جووتبونى *Mismatch Repair*

ئەو تفتين وەكى وەكەفەين خو يين دروست جووت نەبووين، دشين دووباره ب ريكاً ژيکشەكرنى بەينە چارەسەر كرن.

4. چارەسەر كرن سؤس *SOS Repair*

ھندەك جارەن جھين برى دناف شريتەكە DNA دا دشين ب سانەھى بەينە چارەسەر كرن و بەينە گريدان. ئەف چەندە ل حالەتى تيچونين DNA يين مەزن رويدەت، دبیت ئەف چەندە بيتە ئەگەر خانە بەيلىت DNA يى ژ كاركەفتى دناڤدا بمينيتە ساخ و ھؤسا دى بيتە ئەگەر وى خانى پتر ژ كەشەفريتەكى ھەبيت.

تيبيني: كەشەفريت و كارتينرين وى ل سەر زيندەموران ل بەشى ھەفتى دا ھاتينە

شروڤەكرن.

دناڤ ناڤكا خانى دا، گەردين DNA پيکشە دەينە نياسين ب كرؤمؤسؤم. ژيەركو يا ب سانەھيە كرؤمؤسؤم ل بن مايكروؤسكويى بەينە ديتن، لەورا ھەر زوى زانا شيان ئاشكەرا بكنە و قەكؤلينان ل سەر بكنە ب دەمەكى دريژ بەرى كو فرمان و پيكاھاتنا DNA بەيتە ئاشكەرا كرن. ل بەشى بەيت دى ب دريژاھى بەحسى كرؤمؤسؤم و رولى وى د زانستى بؤماومزانى دا كەين.

كويز

1. زانا "جوهان فريديريك مايچهر"نى زىۋ ئىكەم جار DNA ز كىشە وەركرت؟

- a. ئاڧا ھەنەفيان
- b. مىزى
- c. خانەيىن ەداڧى
- d. زەركا ھىكى

2. چ دىيۇنە DNA و RNA پىكشە؟

- a. ڧالەھيا ناڧەندى
- b. ترشپىن ناڧكى
- c. گەردپىن بىنراو
- d. پروتىن

3. ئەو كىز زانا بوو دووپاتكرى كو DNA دەپتە دەرىپىن "بنياتى ڧەكۇھاستنى" د زانستى

بۇماومزانى دا؟

- a. ئەڧىرى پروو
- b. تىكس ئەڧىرى
- c. ئوسوالد ئەڧىرى
- d. ئەڧىرى جونسون

4. ئەو كىز تەكنىكا ڧوتوكرافى بوو، زانا رۇزالىندا ڧرانكلين زىۋ DNA دروستكرى؟

- a. ڧلتەرىن جەمسەرگرتنى
- b. مايكروگراف
- c. وينەيىن تيشكا ئىكس

d. وینہ کرنا ل تاریی

5. پھیکی DNA جووت شریتا لیکبادایی ژچ پیکدهیت؟

a. شهکر و فوسفوری

b. پروتین و کالسیومی

c. ترش و تفتان

d. خوئی و کانزایان

6. کیژان تفتان ناهیتہ ہژمارتن تفتہکی نایترؤجینی دنا DNA دا؟

a. ئەدینین

b. پیسین

c. گوانین

d. سایمین

7. پارچہکا پھیکی DNA دکهل تفتہکی بهیتہ کریدان، چ دبیزئی؟

a. تیوکلوتاید

b. نیوکلوسوم

c. کرؤماتید

d. کرؤمؤسوم

8. چ دبیزنه وی خالی یا کهردهکا DNA لی ژیکشه دبیت؟

a. خالا زیدہبوونی

b. ناقهندا کویکرنی

c. چهنگالی دووجارکیبوونی

d. چهقی دابهشبوونی

9. ، چ دبیژنه وان پرۆتینیڭ ھاریکاریا کارلیکیڭ بایۆکیمیایی دکەن ب سانەھیتەر کاری خۆ

ئەنجام بدەن ؟

a. رایبۆسۆم

b. کرۆمۆسۆم

c. سایتۆسین

d. ئەنزیم

10. ھەر گوھۆرینە کا پەیدادبیت د پۈزبەندە DNA دا ژبەرمبابکەکی بۆ ئیکى دی، دبیژنى ؟

a. ژیکشە کرن

b. کەشە فریت

c. تیکچوون

d. شاشبوون

كرۆمۆسۆم
Chromosome

ب دهمەكى دريژبەرى كو كەسەك پەيوەندىا دناقبەرا DNA و بۆماومزانىي دا ئاشكەرا بكتە، گەلەك ئارىشە دەريارەى چەوانيا قەگوهاستنا سيفەتتەين بۆماومىي ھەبوون و ھەر زاناىەكى ئەق سيفەتە ژيۆ كارى پشكەكا خانى قەدگەراند.

زانايى ئەمانى Walther Flemming ل سالا 1875 دياركر كو دناق ناڤكا خانى دا ماددەيەك ھەيە ب سانەھى دەيتە بۇياغكرن، وى ئەق ماددە ناڤكرن ب كرۆماتين Chromatin. فليمىنگى زانى بەرى خانە دەست ب دابەشبوونى بكتە كرۆماتين وەكى تەنەكى ستوير و چر دبىت، وى ئەق تەنە ناڤكر ب كرۆمۆسۆم.

پشتى كارين مەندلى پتر بەرەلأقبووين، زاناىان دەست ب قەكۆليناىان كر ل سەر وان تشتين مەندلى ناڤكرين ب "فاكتەر" دناق خانى دا. ل سالا 1902 بۆماومزانى ئەمريكى Walter Sutton ئيىكەم كەس بوو پيشنياركرى كو دڤيت ئەق فاكتەرئين مەندلى بەحس ژى كرين پارچەك بن ژ كرۆمۆسۆمى. وى زانى دەمى خانە دابەش دبىت كرۆمۆسۆم خۆ دكەنە گرۆپ و ب شىوئى جووت ديار دبن، پاشى ھەر كرۆمۆسۆمەك دڤيتە دناق خانەيەكى دا و خۆ دووچاكرى دكەت لەورا خانەيىن نوى پەيدا بووين سيىتەكى تەمام يى كرۆمۆسۆمان ھەيە.

ھەرەسا وى دياكر دەمى ھيك و تۆق دروست دبن، جووتين كرۆمۆسۆمان ژيىكشەدبن، لى ھەر كتەك خۆ دووچاكرى ناكتە، ئەق چەندە ھندى دگەھينيت كو ھەر خانەيەكا سيىكى نيىف ھژمارا كرۆمۆسۆمان ل دەق ھەيە، پشتى ھينكى دەمى تۆق ھيكى دبىتنت، ئەو زيندمورى پەيدادبىت دى نيىف ھژمارا كرۆمۆسۆمان ژ ھيكى و نيىف ھژمارا كرۆمۆسۆمان ژ تۆقى وەرگريت و ھۆسا دووبارە دى سيىتى كرۆمۆسۆمان ل دەق وى زيندمورى تەمام بيت. ئەق چەندە ژى وەكى ھندى يە كا چەوا فاكتەرئين مەندلى كارى خۆ دكرن.

بابى بۆماومزانىي، خۆدانى ژوورا ميىشان

بۆماومزانەكى دى يى ئەمريكى ب ناڤى Thomas Hunt Morgan دەست ب قەكۆليناىان كر ل سەر وان ئەنجامان يىن زانا "سوتۆن" گەھشتىي ژبەركو ئەو يى دوودل بوو ل سەر وان ئەنجامان و قيا بگەھيتە راستيەكى. پشى ھينكى بۆ وى دياربوو ھەمى خانەيىن دناق لەشى دا ھەمان ژمارا كرۆمۆسۆمان ھەيە، ھەرچەندە خانەيىن لەشى گەلەك د ژيىكجودانە لى كرۆمۆسۆمىن ھەميان وەكى ئيىكن، بۆ نموونە خانەيىن زەقلەكان نە وەكى يىن خويناى نە، يىن خويناى ژى نە وەكى يىن دەمارانە لى دگەل ھندى ھژمارا كرۆمۆسۆمان ل دەق ھەميان وەكى ئيىكە.

ل سال 1904، دەمى قى زاناي ل زانكۇيا "كۆلۆمبىيا" ل باژىرى نيوپۆرك كاردىكر، وى و قوتابىيىن خۇ قەكۆلىنىن بۇماوهى ل سەر هژمارەكا گيانەومران كرن، لى وى دىت كو مىشا فىقى *Drosophila melanogaster* باشتىن گيانەومره قەكۆلىنىن خۇ ل سەر ئەنجام بەدەت ژبەر چەندىن ئەگەران. ئەو شيا ب سانەھى قان مىشان د تاقىگەھى قە ب خۇدان بكت ئەوژى ب تنى ب دانانا ھندەك مۇزان ل سەر پەنجەرى و دانانا ھندەك بتلىن شىرى يىن دەر قەكرى داكو مىش دادەنە سەر و ل سەر بژىن، ھەردىسان قەبارى وان ژى گەلەك يى بچويك بوو ئەو شيا ب ھزارەھا مىشان د ئىك ژوورقە ب خۇدان بكت، يا ژ ھەمى گرنگر ژ لايى بۇماوهى قە، ئەق مىشە گەلەك زوى كرىارا زىدەبوونى ئەنجامدەن كو د ماوى 12 رۇزان دا دشىن بەرەبابكەكى نوى پەيدا بكن و د ھەر جارەكى دا مىشا مى دشىت نىزىكى 1000 ھىكان بكت. ژبەر قى چەندى ھەر زوى تاقىگەھا مۇرگانى ھاتە نياسىن ب ژوورا مىشان .The Fly Room

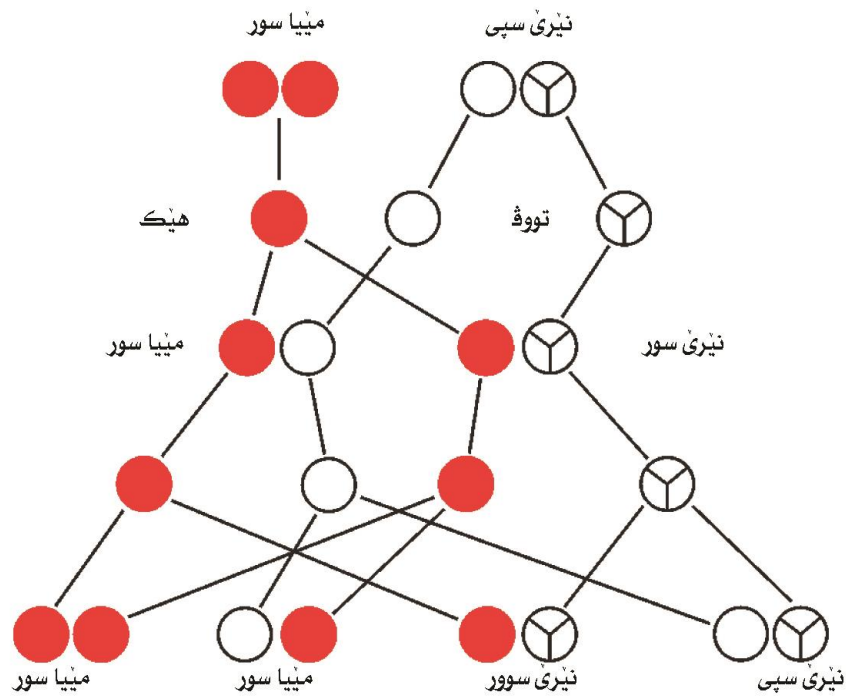
ل سال 1910، مۇرگانى مىشەكا نىر يا چاق سىپى دگەل مىشەكا مى يا چاق سۇر دانانا، بەرەبابكى نوى ھەمىان رۇخسارى رەنگى چاقىن سۇر ھەبوو، پاشى ئەق بەرەبابكە دگەل ئىك دانان، بەرەبابكەكى نوى پەيدا بوو كو ھندەك مىشىن نىر دووبارە چاقىن وان سىپى دەرکەفتن، ئانكو رۇخسارى رەنگى چاقىن سىپى دووبارە دىاربوو. قى چەندى ژبو مۇرگانى دىاركر كو ھندەك رۇخسار ھەنە ژ لايى خانەيىن سىكىسى قە دەينە دەستنىشانكرن و كوئىرۇلكرن.

مۇرگانى د قەكۆلىنىن خۇدا دىاركر كو مىشا فىقى چوار جووتىن كرۇمۇسۇمان ھەنە، جووتەك ژوان كرۇمۇسۇمىن سىكىسى نە. د ھەمان دەم دا ل سال 1905 ھەردوو زانايان Edmund Wilson و Nettie Stevens ي دىاكر ل دەق گەلەك زىندەومران ژوان (مرۇق و مىشا فىقى) توخمى نىر كرۇمۇسۇمەك د جووتەكى دا ھەيە كو ژ كرۇمۇسۇمىن دى كوررتترە و نە وەكى وانە، وان ئەق كرۇمۇسۇمە ب پىتا Y ھىماكر. زىندەومرىن مى دوو كرۇمۇسۇمىن شىوى وان يى نۇرمال وەردكرن دىژنى كرۇمۇسۇما X، لى توخمى نىر كرۇمۇسۇمەكا X ژدايكا خۇ وەردگرىت و كرۇمۇسۇمەكا Y ژبابى وەردگرىت.

مۇرگان گەھشتە وى ئەنجامى كو رۇخسارى رەنگى چاقىن سىپى ل دەق مىشى و رۇخسارىن دى يىن سىكىس دەست نىشان دكەت Sex-Limited Traits وەك رەنگ كورەبوونا سۇر/كەسك ياكو ب تنى تووشى زەلامان دبىت، دقنىت بگەقنە سەر كرۇمۇسۇما X.

ئەق ئەنجامە ئىكەمىن بەلگە بوون ل سەر ھندى كو فاكترەين مەندلى بەھس ژى كرى دكەقنە سەر كرۇمۇسۇمان، ھەروەسا ئىكەم كەشەفرىت بوو يا پەيوەندى ب كرۇمۇسۇمەكا دەستنىشانكرى قە ھەبىت. پشتى چەند سالىن دى مۇرگانى و ھەقالىن خۇ نىزىكى 40 كەشەفرىتىن دى ل دەق مىشا

فيقي ناشكەراكرن، نه ب تني جوداھيا رھنگي چاقان بەلكو شيوي لهشي وان يين جودا جودا. ھندەك ژ قان كەشەفریتان ھوسا دياربوون يين بيكشە گريدائنه و ئەف گريدانە ل سەر چوار گرۆيان كۆمشە دبن. ژبەركۆ ب تني چوار جووتين كرۆمۆسۆمان دناف خانەيین ميشا فيقي دا ھەنە، ئەف بەلگە دوويات دكەن كو فاكترين مەندلي دقيت ل سەر كرۆمۆسۆمان بن. پشتي ھينگي چەندين تشتين دي ل سەر كرۆمۆسۆمان د تاقىگەھا مۆرگاني فە ھاتنە ناشكەراكرن. ل سالاً 1933 مۆرگاني خەلاتي نۆبل د بواري فسيولوژي و پزيشكي دا ب دەستخوفە ئينا ژبەر فەكۆلينين وي يين پەيوەندي ب كاري بۆماوھيي يي كرۆمۆسۆمانشە ھەي.



وينى 4.1

ليكدانا ميشەكا فيقي يا چاف سوري نير دگەل ميشەكا فيقي يا چاز سپى و نير

پېكھاتنا كرؤمؤسؤمان

د سەردەمى ئەفرۆكەدا زانست شىايە گەلەك راستيان ل دور بنىاتى گەردى يى بؤماومزانىي شروقه بكتە، ھەرديسان تا رادەيەكى باش شىايە پىزانينان ل دور كرؤمؤسؤمى ژى دياربكتە كو مۆرگانى و ھەقالين خو ھىقى دخواست رۆژەكى ئەو فان ھەمى پىزانينان ل دور كرؤمؤسؤمان بزنان.

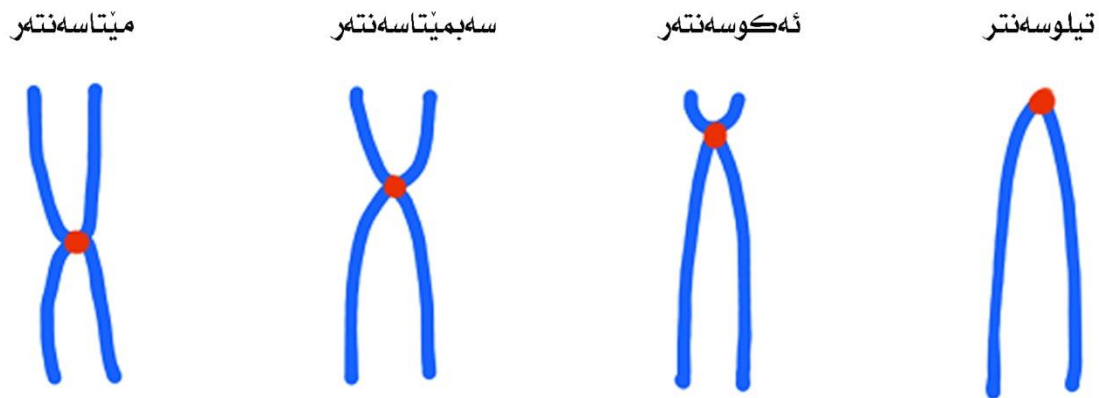
ھەر كرؤمؤسؤمەك ژ پىرۆتين و DNA پىكدهيت، DNA ب شىويەكى ب ھيز ل سەر چەقى پىرۆتينەكى دئاليت. DNA دناڤ خانەيەكا مرؤقى يا نمونەيى دا ھەتا 0.005 ملليمەتران دريژ دبيت. ھەكە تو باش ژيەك بكيشى ھەتا دوو مەتران دى دريژ بيت. دناڤ لەشى مرؤقى دا نيزيكي 100 تىرليون خانەيان ھەنە ئەگەر تو DNA فان ھەمى خانەيان ژى بينيە دەر و ب سەر ئيەكە قەكەى دى نيزيكي 20 جارن گەھيتە سەر ھەتاقى و زقرتەقە ژيو سەر ئەردى (دريژاھيا دناڤبەرا ئەردى و ھەتاقى 150 مليون كىلومەترن). لى ئەڤ كەرەستى بؤماويى ھؤسا يى ھاتىە پىچان و تىكبرن ھەتا جھى وى دناڤ ناڤكا خانەيەكى دا بكتە و ئەو خانە ژى ھند يا بچويكە مرؤڤ نەشيت ب چاڤ ببينيت، لى دەمى خانە دەست ب دابەشبوونى دكتە DNA دى پتر تىكجيت و ل سەر شيوى كرؤمؤسؤمان دياربيت و ل دەمى بؤياغكرنا وان مرؤڤ دشيت ب سانەھى ل بن مايكرؤسكويى ببينيت.

ھەر وەكى د بەشى دووى دا ھاتىە بەحسكرن، ھەر زىندەومرەكى ھژمارەكا تايبەت يا كرؤمؤسؤمان ھەيە، ھژمارا كرؤمؤسؤمان د ھەر خانەيەكى دا دەھيتە ناڤكرن ب كاريوتايپ Karyotype. دناڤ لەشى مرؤقى دا 23 جووتين كرؤمؤسؤمان ھەنە، ھەر 22 جووتين دەستپيكي دبىژنى لەشە كرؤمؤسؤم Autosomes، ئەڤ كرؤمؤسؤمە ل سەر بنەمايى دريژترين كرؤمؤسؤم ژيو كورتترين كرؤمؤسؤم ھاتينە قاقارتن. جووتى 23 دبىژنى توخمە كرؤمؤسؤم Sex Chromosome، ئەو ژى دوو جورن كرؤمؤسؤما Y و كرؤمؤسؤما X.

ھەر كرؤمؤسؤمەك ژ دوو لقان پىكدهيت دبىژنى كرؤماتيد Chromatid، ئەڤ ھەردوو كرؤماتيدە ژى ب ناڤەندە بەشەكى پىكڤە دەھينە گريدان دبىژنى سينترؤمير Centromer. جھى سينترؤميرى ژ كرؤمؤسؤمەكى بؤ ئيكا دى يا جودايە. ئەگەر سينترؤمير بكتەيتە نيڤەكا كرؤمؤسؤمى، ل وى دەمى دى ھەردوو ملين كرؤمؤسؤمى ھندى ئيك لى ھين و دبىژنى ميتاسينتەر Metacentric، لى ھەكە پىچەكى ژ نيڤەكى يا دوير بوو دى ملەكى كرؤمؤسؤمى يى دريژ بيت و ئيك يى كورت و ل وى دەمى دبىژنى سەبميتاسەنتەر Submetacentric، ئەگەر گەلەك ژ نيڤەكى يا دوير بوو دى دوو ملين ژيەكجودا د دريژاھيىي دا پەيدابن و دبىژنە قى جورى ئەكرؤسەنتەر Acrocentric، ل قى حالەتى

ملى كورتنر ب پىتا p دەيتە ھىماكرن و مىلى درىژتر ب پىتا q دەيتە ھىماكرن، ژ خو ھەكە بكەقېتە دوماھيا سەرى كرۇمۇسۇمى، دى ئەو كرۇمۇسۇم ھىتە ناڧكرن ب تىلۇسەنتەر Telocentric. ھەردىسان ل دوماھيا ھەر كرۇمۇسۇمەكى پىكھاتەيەك ھەيە د بىژنى تىلۇمىر Telomer كو وەكى پلاستىكەكى يان لاستىكەكى يە سەرى كرۇمۇسۇمان دنخىڧىت و دپارىزىت. ئەڧ پىكھاتەيە ژ لايى ھەلگىرى خەلاتى نۇبل زانا Hermann Muller ى ل ساللا 1930 ھاتىە ئاشكەرا كرن. تىلۇمىر ژ ھزارەكا دندكىن DNA پىكدھىت و ھارىكاريا خانى دكەت جوداھىي بىخىتە دناڧبەرا دوماھىكا كرۇمۇسۇمەكا دروست و دوماھىكا كرۇمۇسۇمەكا شكەستى دا، داكو خانە بشىت كرۇمۇسۇما شكەستى دروست بكەت. تىلۇمىر ل دەمى دابەشبوونا خانى بچويك دبىت و رۇلەكى گرنىگ دگىرپىت د دارىژتتا پرۇگرامى مرنا خانى دا.

ئىك ژ تايبەتمەندىين خانەيىن پەنجەشېرى ئەوۋە ئەنزىمەكى ب ناڧى تىلۇمىرەيس Telomerase دروست دكەت كو ناھىلىت پىكھاتەيى تىلۇمىرى ژناق بچىت و خراب ببىت و ھۇسا پرۇگرامى مرنا خانى ژناق دچىت و خانە دبىتە خانەكا نەمر.



ۋىنى 4.2

كرۇمۇسۇمان شىوھىيىن جورارجور ھەنە و ئەڧ شىوھىەژى پشت بەستنى دكەنە سەر جھى سىنترۇمىرى دناق كرۇمۇسۇمى دا

پيڪڙهه گريڊان، ل سهر رابورين و نه خشه ڪيڻا ڪرؤمؤسؤمي

ههروهه ڪي بهري نوڪه هاتي بهحسڪرن، مۆرگاني و قوتابين وي ديارڪر ڪو هندهڪ رۆخسار پيڪڙهه دهينه گريڊان، ٿانڪو جينين ڦان رۆخساران دڪهڦنه سهر ٿيڪ ڪرؤمؤسؤم، ڙيو پشت راستبووني ڙفي چهندي ل دهستيپيڪي مۆرگاني ميسهه ڪا دوورهه دگهل ٿيڪا نؤرمال ڪؤمڪر، ٺهو بهرهبابڪي ڙي پهيداووي پاشي ههمي دگهل ٿيڪ ڪؤمڪرنهڦه، ٺهڦ ڪرياره دناڦ چهندين بهرهبابڪان دا دووبارهڪر ههتا ل دوماهيني بهرهبابڪه ڪي ڪهشهفریت ب شيؤميهه ڪي تهمام تيڊا رويداى پهيداووي.

ميشين نيڙ ٺهڦين ڪهشهفریت تيڊا رويداى دگهل ميسهه ڪا مي يا جؤره ڪي دي يي ڪهشهفریتي تيڊا رويداى ڪؤمڪر، ٺهڦ ههردوو ڪهشهفریته دڪهتنه سهر ٿيڪ ڪرؤمؤسؤم، بؤ نمونه رهنگي چاڦين سپي ڙ ٺهڦنجامي ڪهشهفریته ڪي پهيدادبن ڪو دڪهڦيته سهر ڪرؤمؤسؤم X ، ٺهگهر د بهرهبابڪي ل دويشدا جارهڪا دي ڪهشهفریتا رهنگي چاڦين سپي ل دهڦ ميشان دمرڪهفت ٺهڦ چهنده هندی دگههينيت ڪو ڪرؤمؤسؤم X جينا ڪهشهفریتا نوي ڙي يا هه لگرتي.

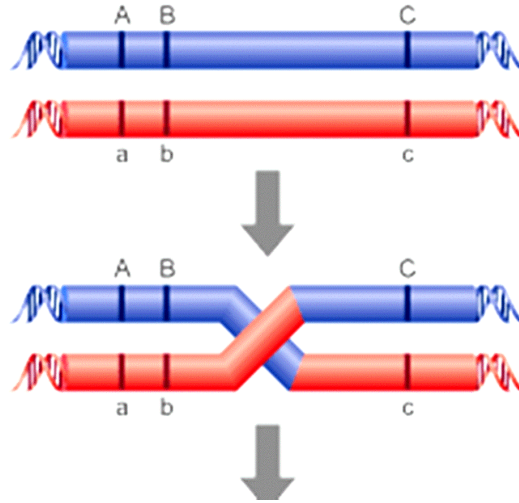
مهندل گهلهڪ يي ب بهخت بوو

ٿيڪ ڙ ياساين مهندلي دانايي، ياسايا ريڪخستنا سهر بهخؤ بوو، ٿانڪو ههر رۆخساره ڪي وي ل سهر رووه ڪي بهزاليايي خواندي يا سهر بهخؤ بوو ڙ رۆخسارين دي و مايي خؤ تيڻه دڪر، بؤ نمونه رووه ڪه ڪا بهزاليايي يا رۆخساري توڦي وي قورمچي چ پهيوهندي دگهل هندی نه بوو ڪا رۆخساري گولا وي يا زهر بيت يان رۆخساري دريڙي.

مۆرگاني ديت ڪو مهندل گهلهڪ يي ب بهخت بوو ڙ بهرڪو ههر ههفت رۆخسارين وي ڦه ڪؤلين ل سهر ڪرين دڪهڦتنه سهر ڪرؤمؤسؤمين جودا جودا چونڪه رووه ڪي بهزاليايي ب خؤ ڙي ههفت ڪرؤمؤسؤم هه بوون، ٿانڪو ههر جينا ههر رۆخساره ڪي دڪهته سهر ڪرؤمؤسؤمه ڪي. هه ڪه هندهڪ رۆخسارين وي ڦه ڪؤلين ل سهر ڪرين پيڪڙهه د گريڊايي بان ٿانڪو جينين وان ڪهفتبانه سهر ٿيڪ ڪرؤمؤسؤم، دا ڪاري وي گهلهڪ ب زهحمت ڪهڦيت و رهنگه نه شيابا وان ٺهڦنجامان ب دهستخؤڦه بينيت.

تېگهه پېكشه گریدانا رۇخساران بهرى مۇرگانى دا ئاشكەراكرنهكا دى يا گرنك. وى و هه قالين خو جۇرهكى نوى يى كەشه فریتى ل دهف مىشا فىقى دياركر نهوژى بجويكيا بهرين وان بوو Miniature Wing. نهف رۇخساره و رۇخسارا چاف سيپاتىي پېكشه د گریدايينه، ئانكو جينين فان ههردوو رۇخساران دكهفنه سهر كرؤمؤسؤما X و پتريا جاران نهف ههردوو رۇخساره پېكشه دهينه فهگوهاستن بو بهرهبابكى نوى لى نه ههمى كافان.

پشتى مۇرگانى، زيندمومرمانى دانيماركى F. A. Janssen هات و نهجامين مۇرگانى ئاشكەراكرين شرؤفهكرن، جانسنى دياركر بهرى خانه دهست ب دابه شبوونى بكهت ب تايبهت خانهيين سيكسى، ههردوو جووتين كرؤمؤسؤمان دى ل دور ئيك هيئه ئالاندن، مۇرگانى بهرى هيئكى گوتبوو دهى پشتى هيئكى كرؤمؤسؤم ژيكشهدين دى بنه پارچه پارچه و پاشى دى خو ليكدهنهفه، نهف پارچه پارچه بوون و دووباره خو ليكدهنهفه ديهته نهگه پارچهيا كرؤمؤسؤمهكى دگهل كرؤمؤسؤمهكا دى بهيته گریدان، لهورا ههمى جينين ل سهر وى پارچى دى ژبو سهر كرؤمؤسؤما نوى هيئه فهگوهاستن، مۇرگانى نهف پرؤسيسه نافكر ب كرياتا ل سهر رابورينى Crossing Over و ل سهر دهى نهفرؤكه دهى نهف كرياتا ب شيويهيكى دهستكر دهيته كرن دبيژنى دووباره تيكهلكرن .Recombination



ويىنى 4.3

دهى تووف هيكى د پينيت، كرؤمؤسؤمين وان دى تيكهل بن، ل دهى كرياتا كيمه دابه شيوونى نهف كرؤمؤسؤمه دى ئيكوو دوو گرن لهورا دبیت پارچهيهكا كرؤمؤسؤمهكى بجيته دناف كرؤمؤسؤما دى دا، دبيژنه فى كرياتى ل سهر بورين يانژى دووباره تيكهلبوون

ئەڭ چەندە دىئەت وى خالەتى شىرۇڧە بىكەت كا بۇچى رۇخسارى بچويىكا پەرىن مېشى ب شىۋەيەكى باومەيىكىرى دىكەل رۇخسارى چاقىن سىپى ناھىتە ڧەگواستىن ب شىۋەيەكى بۇماۋەيى. ھەرچەندە ھەردوو رۇخسار دىكەڧنە سەر ئىك كىرۇمۇسۇم، لى دىبىت جەئ وان پىچەك يى ئىك دوىر بايە ل سەر كىرۇمۇسۇمى ھەر "ل سەر رابورىنەك" دىشا وان ئىكشەكەت ل دەمى دروستبوونا خانەيىن سىكىسى، ل وى دەمى ب تى ئىك ژوان دا چىتە دىناڧ خانا نوى دا. جىنن پىكشە گىردايى يىن شىۋەيەكى دەگمەن ب كىرارا ل سەر رابورىنى ئىكشە بىن، ئەڭ جىنن جەئ وان گەلەك نىزىكى ئىك ل سەر كىرۇمۇسۇمى.

ل سالا 1911 مۇرگانى ناڧەرۇكا بابەت ل سەر رابورىنى ژىۋ قوتابىن خۇ شىرۇڧە دىك، قوتابىەكى وى ب ناڧى Alfred Sturtevant ھىشتا نەدەرچوو بوو، ستورتىڧانتى زانى ئەگەر ئاخىتانا مۇرگانى راست بىت دى يا ب سائەمى بىت ئەو نەخشى كىرۇمۇسۇما X بىكىشىت و ئەو جىنن دىكەڧنە سەر قى كىرۇمۇسۇمى جەئ وان دەست نىشان بىكەت. ئەۋژى پىشت بەستىن ل سەر ھىندى كىرى كا چەند جاران ھژمارەكا رۇخساران يىن دىناڧ بەرەبابكان دا دەرەكەڧتىن ژ ئەنجامى كۆمىرنا وان مېشان پەيدابوويىنە يىن رۇخسارىن وان دىكەڧتنە سەر جووت كىرۇمۇسۇمىن سىكىسى. پىشتى ھىنگى ئەڭ قوتابىە چوو مال و ھەتا سىپىدى ھزرىن خۇ كىر ھەتا شىايى ئىكەم نەخشى كىرۇمۇسۇمى بىكىشىت.

ستورتىڧانت و ھەڧالىن مۇرگانى شىان نەخشى سى كىرۇمۇسۇمىن دى دارىژن، ل دەستىپىكى ل سەر وى ھزرى كارىر كو ھىندەك رۇخسار ژ ئەنجامى كارىن پىكشە يىن ھژمارەكا جىنن جودا جودا دىار دىن، و ھىندەك ژ ڧان جىنان دىشىن كارتىكرنى ل كارى ھىندەك جىنن دى بىكەن. نەخشىن كىرۇمۇسۇمىن وان دىئەنە ھژمارتن بىنەمايى ھەمى وان نەخشەيىن ئەڧرۇكە د پىرۇژى جىنۇمى مۇرۇڧان دا دىئەنە دارىژتن.

تىبىنى

دارىژتانا نەخشى كىرۇمۇسۇمان ل بەشى شەشى ب دىرژاھى ھاتىە بەھسكىرن، ھەرۋەسا گەلەك پىزانىن ل دور پىرۇژى جىنۇمى مۇرۇڧان ل بەشى 12 دا ھاتىە بەھسكىرن.

نياسينا كهرهستى بوماوهيى و تيگههشتنا ريكا دروستكرن و دووجاركيبوونا وى دناق خانهيىن زيندى دا، ب تنى ئىك ژئاريشه يىن بوماوهزانيى چاره سهركر، ئه وژى ئه وبوو كا چهوا DNA پيزانينىن بوماوهيى هه لدگريت. لى چهوا ئه ف پيزانينه دهينه بكارئينان ژبو ئافراندا زيندمومرهكى، و كا چهوا تشتهكى هوسا يى بچويك دشيىت كوئترولى ل سهر بواريىن فيزيايى يىن له شهكى مهزن بكهت؟ ئه ف چهنده د بهشى بهيت دا هاتينه شروقه كرن.

دووپاتكرنا كريارا ل سهر رابورينى

مورگان و هه قالين خو پشت راست بوون كو كريارا ل سهر رابورينى رويددهت، لى ئه و نه شيان ب شيوهيهكى ئيكسهر تيبينيا رويدانا قى كريارى بكه ن ژبهركو كرؤمؤسؤم كه لهك يا بچويكه و ل وى ده مى وان چ مايكروؤسكوپين كه لهك پيشكهفتى نه بوون. لى ل سال 1930 زانا شيان قى چه ندى دووپات بكه ن ده مى ديتى خانه يىن قه رپزا تفى Salivary Gland ل ده ف كرمين ميشا فيقى كرؤمؤسؤمين كه لهك مهزن يىن هه ين كو نيزيكى 2000 جاران ژ كرؤمؤسؤمين ئاسايى مهزنترن، نهك تنى ئه ف به لكؤ فان كرؤمؤسؤمان هندهك باندين بريسته دار و تارى هه نه كو ب سانه هى دهينه ديتن و هه ژمارتن. هوسا ژبو جارا ئيكى زانا شيان ب شيوهيهكى راسته خو كريارا ل سهر رابورينى ل بن مايكروؤسكوپى بيبين كو بهرى هينكى مورگانى و هه قالين خو ب تنى ئه ف كرياره پيشنيار كرىوو و ل دوماه يى پيشنيارا وان راست دهر كهفت.

دهستپيكى	بچويكى	فورمى	سپى	زهر
پهر	پهر	چاڤ	چاڤ	لهش

وينى 4.4

ئيكه م نه خشه يى جينى بو ميشا فيقى

دقى نه خشه يى دا جهى پينج روخساران ل سهر كرؤمؤسؤما X هاتيه دياركرن

كويز

1. كرۇمۇسۇم ژ ماددى كرۇماتىنى پىكدەيىن، بۇچى ب فى ناڧى ھاتىنە ناڧكرن؟

a. چونكى كرۇماتىن ژ بۇياغى پىكدەيىت

b. چونكى ژ ماددىيىن گەلەك ھوير پىكدەيىت

c. چونكى ب ناڧى وى زاناى ھاتىنە ناڧكرن يى ئىكەم جار ئاشكەراكرين

d. چونكى ب سانەھى دەيىنە بوياغكرن ژبۇ ھندى ب چاڧ بەيىنە ديتن

2. ب ھەقبەركرن دگەل خانەيىن لەشى، خانەيىن سىكىسى چەند كرۇمۇسۇم ھەنە؟

a. ھەمان ھژمارا خانەيىن ئاسايى

b. نيڧ ھژمارە

c. دووقات يان پتر

d. چاريكا ھژمارا خانەيىن لەشى

3. ئەو كيژ جۇرى مېشوموران بوو زانا مۇرگان و ھەڧالين خۇل زانكۇيا كۆلۇمبيا بكاردئينا ژبۇ

ڧەكۆلينيىن بۇماومىي؟

a. مېشا مالى

b. مېشا ھەسپى

c. مېشا فيقى

d. پەلاتينك

4. توخمە كرۇمۇسۇم چەوا ھاتىنە ھيماكرن؟

a. كرۇمۇسۇمىن نىرو مى

b. كرۇمۇسۇمىن تاك و جووت

c. كرۇمۇسۇمىن ئەلڧا و گاما

d. كرۇمۇسۇمىن X و Y

5. رۇخسارا ب "كرۇمۇسۇما سىكىسى" قە گرىدايى چيه؟

a. ئەو رۇخساره يا ب تنى كارتىكرنى ل ئەندامىن زانى دكەت

b. ئەو رۇخساره يا ب تنى ل دەق ئىك رەگەز ديار دبىت

c. ئەو رۇخساره يا دبىتە ئەگەرى پەيداكرنا زىندومرهكى نەزۇك

d. ئەو رۇخساره يا ب تنى ل دەق وان زىندوموران ديار دبىت يىن سىكىس نەبىت

6. مرۇقى چەند جووتىن كرۇمۇسۇمان ھەنە؟

a. 23 جووت

b. 32 جووت

c. 12 جووت

d. 46 جووت

7. ئەوچ پىكھاتەيه كرۇمۇسۇمان دكەتە دوو پارچە؟

a. تىلۇمىر

b. قىنترىك

c. دەرزيكا ناقھراستى

d. سىنترۇمىر

8. ئەكەر دوو جىن پىكھەگرىدايى بن، رامانا وى چيه؟

a. ھەردوو جىن دكەقنە سەر ئىك كرۇمۇسۇم

b. ھەردوو جىن دوو كرۇمۇسۇمان پىكھە گرىدەن

c. ھەر ئىك كارتىكرنى ل سەر يا دى دكەت

d. ناھىلىت كرۇمۇسۇم دگەل ئىك جووت بن

9. كرىارا "ل سەر رابورىنى" يا مۇرگانى ب نافرى، ئەفرۇكە چەوا دەھتە نافرەن؟

a. دووبارە فەگوھاستن

b. دووبارە دەستنىشانكرن

c. دووبارە ھاقتن

d. دووبارە تىكەلكرن

10. ئىكەم نەخشەيىن جىنان چ ديار كر؟

a. ديار كر كا چەوا ھەر جىنەكا تايبەت ل سەر جەھكى كرۇمۇسۇمى جىگىر دبىت

b. ديار كر كا چەوا كرۇمۇسۇم دناق ناقكا خانى دا جەى خۇ جىگىر دكەت

c. ديار كر كا خانەيىن سىكىسى ژكىفە دەھن

d. ديار كر كا زانكۇيا كۆلۇمبىا ناقى "ژوورا مىشا" ژكىفە ئىنا

جىن چەوا دەرىپىنى ژ خو دكەن؟

**How Genes are
expressed?**

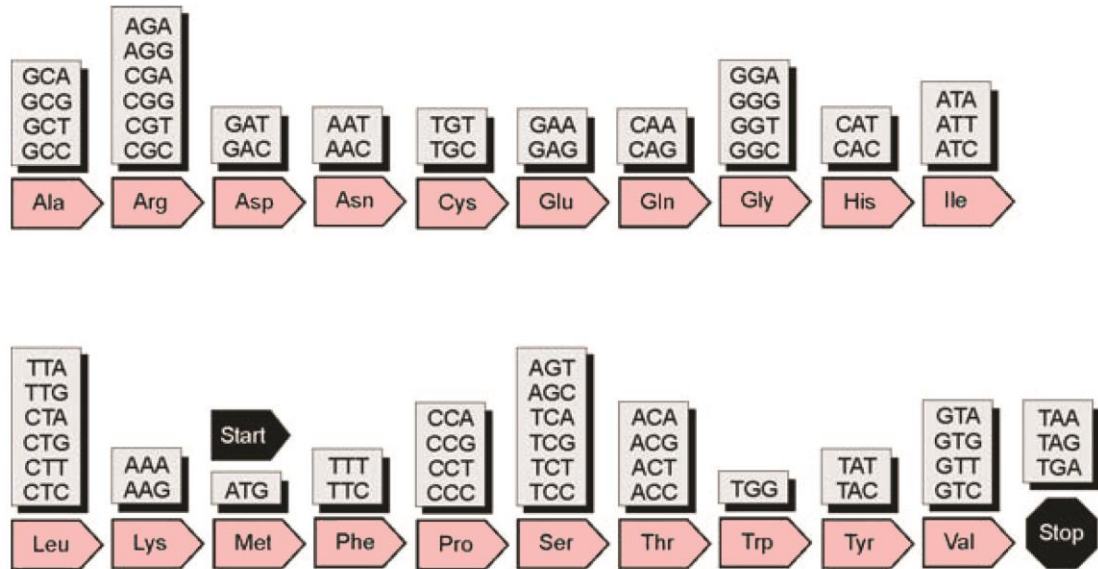
زانا Francis Crick ئىك بوو ژوان زاناين دەستپىكى يىن پىكول كرى بزانيت كا چهوا ئەو جينين ژلايى DNA قە دەينه دەستنيشانكرن، دەرپرینی ژ خو دكەن ل سەر شیوی پىكھاتنن فيزيایى ل دەق ھەر زیندەومرەكى . ھزرا پەیدا بوونا قى بابەتى ژى ژ نەخوشیا كىم خوینیا داسى Sickle-Cell Anemia كو نەخوشیە كا بۆماوھىیە یە دبیتە ئەگەرى ھندى تەپكىن سۆر یین خوینی شیوھىەكى نە یى نۆرمال ومېگرن، زیدەبارى كو ژى قان تەپكان ژى كىمترە ژ ژى تەپكىن سۆر یین ئاسایى (ھەر تەپكە كا سۆر یا خوینی نىزىكى 120 رۆژان دزیت). ئەق نەخوشیە تووشى نىزىكى 0.2% ژوان زاروكین ئەمريكى دبیت یین د بنیاتدا ئەفرىقى .

ل دەستپىكا سالا 1940 زاناين دیاركر كو شیوازی بۆماوھىیە یى نەخوشیا كىم خوینیا داسى ل دویش یاساين مەندلى دكەقیت ژبو جینە كا ب تنى. ل سالا 1950 زانا گەھشتەنە وى راستى كو ئەو كەشەفریتا دبیتە ئەگەرى قى نەخوشىی ژ ئەگەرى گۆھورینا ئىك ژوان ترشین ئەمینی یە دناق زنجیرە كا پۆلیپپتايدى یین بۇیاغا ھیمۆگلوبىن، ھیمۆگلوبىن پرۆتینەكى تايبەتە دناق تەپكىن سۆر یین خوینی دا و كارى وى قەگۆھاستنا ئوكسجینی یە ژبو ناق خانە و شانە یین لەشى، ھەرۆھسا دەرھاقیزتتا گازا دووم ئوكسیدا كاربونی یا ژھردار ژبو دەرھەى لەشى مرؤقى .

ل سەر بنیاتی قان ئەنجامان، ل سالا 1957 زانا كرىكى پىشنيار كر كو شیوازی تفتان دناق گەردە كا DNA دا دبیت ل سەر وھكى كۆدەكى ژبو زنجیرە كا ترشین ئەمینی دناق گەردین پرۆتینان دا بەیتە خواندن. ئەگەر ھەر سیئەك ژسى تفتان ترشەكى ئەمینی خویا بكەن، ل قىرى دى 64 خرقەبوونین قان تفتان ھەبن چونكى ھەر زیندەومرەكى ل سەر رووی وى ژ 20 ترشین ئەمینی پىكھەیت. ئەق سیستەمى دانانا كۆدان ژبو ترشین تا رادەھىەكى ئەمینی یى ئالۆزە. لى كىز خرقەبوون كىز ترشى ئەمینی بەرھەم دئینیت؟ ئەق پرسیارە ببوو جھى ھندى زانا قەكۆلینین خو بەرھەرتر لى بكەن. دەمى زانا كرىكى پىشنياركرى كو پىكھاتنا ھەر كۆدەكى بۆماوھىیە Genetic Code ژسى تفتان پىكھەیت، ل وى دەمى تیگەھشتنا قى چەندى یا ب زەحمەت بوو لى پشتى چەند سالاھكىن كىم زانست گەھشتە وى ئاستى كو بشیت دیار بكەت كا ھەر كۆدەك ژ كىز تفتان پىكھەیت.

ئەو تاقىكرنن ل سەر بەكتریايا *E. coli* ھاتینە ئەنجامدان ئەق ئاریشە چارەسەركر، ل دوماھیا سالین 1950 زاناين دیت ئەو دشین ھندەك پۆلیپپتايدان Polypeptides دروست بكەن ب رىكا دانانا ترشین ئەمینی یین تاك ژبو ناق ناقەندەكى كو بەكتریايا *E. coli* یا پرت پرت كرى دناقدا بیت. ل سالا 1961 زاناين گەنج Michael Nirenberg ی دیاركر ئەگەر ئەو گەردین

RNA يېن كوب تنى جورهكى تفتان ههبيت نهوژى ترشى يوراسيل Uracil ژبو ناڤ هه مان ناڤه ند، دى بيته نه گهري دروستبوونا پوليپپتايده كى كوب تنى ئيك ترشى نه ميني ب خوڤه دگريت نهوژى ترشى فانيلانين Phenylalanine. قى چهندي دياركر هه رسي تفتين UUU دهينه هه ژمارتن كودونى ترشى فانيلانيني، ههروهسا نهڤ زانايه يى بهردهوام بوول سهر ناشكه راكرنا كودونين ترشين دى يېن نه ميني.



وينى 5.1

خرڤه بوونا هه ربيست ترشين نه ميني يېن پيدى ژبو دروستكرنا پرؤتينا ن دناڤ له شى مروڤيدا

ل چهند سائين ل دويڤدا، هندهك گهردين دى يېن RNA هاتنه بكارئينان ژبو دياركرنا كودونين ترشين نه ميني. ل دهستيپكى نهو زنجيره هاتنه بكارئينان يېن تفتين وان ب شيويهه كى هه رمهه كى هاتينه ريڤخستن و ل دويڤدا نهو زنجيره يېن تفتين وان ب شيويهه كى زانراو هاتينه ريڤخستن، نهوژى ژبيڤه مهت دياركرنا په يوه نديا دناڤه را كودون و ترشين نه ميني دا. ل ساللا 1964 ئاريشا كودى بؤماوهيى ب ته مامى هاته چاره سهركرن.

دبيت ته تيبينيا هندى كريبيت ژبو قه ديتنا كودين بؤماوهيى، گهردين RNA هاتنه زيده كرن ژبو ناڤ وي ناڤه ندى يى بهكترىا كولاى تيدا نهك گهردين DNA، نهڤ چهنده ژبه ر هندى بوو چونكى

ب ھاریکاریا گەردىن RNA خانە دىت پىزانىن بۇماومى ل بەر گەردىن DNA كۆپى بىكەت و پاشى پىرۇتىن زى دروست بىكەت.

كۆپىكرن Transcription

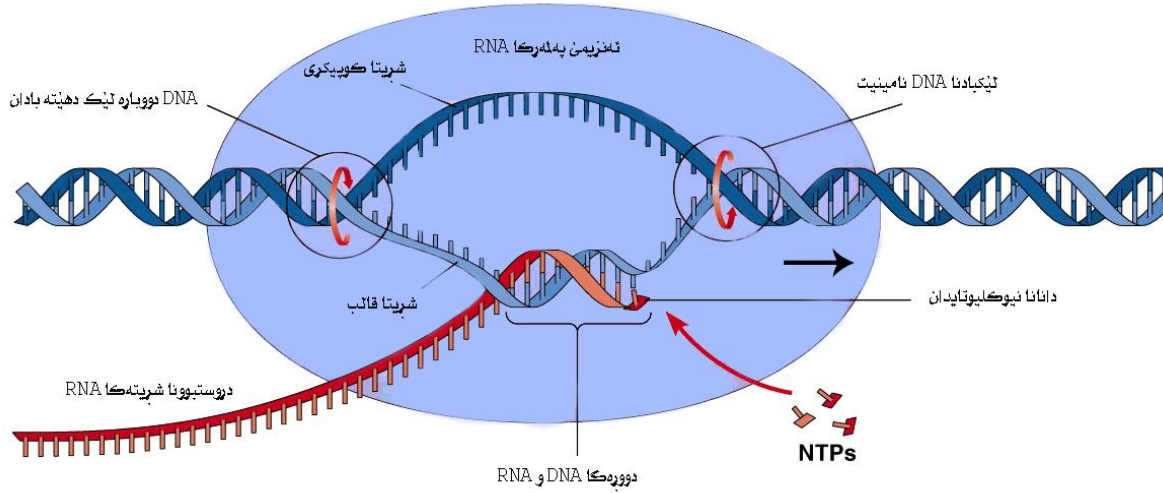
گوھۇرىنا پىزانىن بۇماومى ل سەر شىوھىەكى نەدىار و ھەستىكىرى ژىو سەر شىوھىەكى دىار و ھەستىكىرى كو پىرۇتىن، پىرۇتىن زى لەشى من و تە و ھەمى زىندەموران پىكىدىن، ئەف گوھۇرىنە ژ كىرارا كۆپىكرن رىزبەندەكا نىوكلىوتىدان ل سەر گەردەكا DNA ژىو زنجىرەكا RNA ب ناقى پەيامنىر (mRNA) Messenger RNA دەستىدكەت. ئەف گەردا RNA ژ گەلەك لاياشقە ھەكى گەردا DNA يە ب تنى ھندەك جوداھىين بچوىك نەبن، گەردا RNA شەكرا رايبوسى ھەيە نەك شەكرا رايبوسى يا بى ئوكسىجن، ھەردىسان تفتى يوراسل ل شوينا تفتى سايمىن دناق پىكھاتنا وى دا ھەيە.

چەوانىا نقىسىنا كۆدۇنان

- ژبەركو گەردىن RNA تفتىن يوراسل ل جەئ تفتىن سايمىن ھەنە، لەورا دوو رىك ھەنە ژىو نقىسىنا كۆدۇنان دناق كۆدۇن بۇماومى دا .
- ئەگەر كۆدۇن دناق گەردا DNA دا بىت، دى بىنى ھەر خرقەبونەك ژسى پىتان پىكدهىت كو ئىك ژوان پىتا T ژىو تفتى سايمىن ھاتىە دەستىشانكرن ھەك TAC، TAT، TGG ھتد.
 - لى ھەكە كۆدۇن ھاتىتە ھەركىران ژىو گەردا mRNA، ل فى دەمى پىتا U ژىو تفتى يوراسىل دەيتە ھىماكرن و نقىسىنا كۆدۇنى دى ب فى شىوھى بىت UAC، UAU، UGG ھتد.

كىرارا كۆپىكرنى ب ھاریکاریا ئەنرىمى پەلەركنى دەيتە ئەنجامدان، ئەف ئەنرىمە دى رابىت ب ژىشەكرن پىرۇتىن ژ گەردا DNA ب تايبەت ل وى جەئ جىن ل سەر ھەيى، ئەف چەندە ب ھاریکاریا رىزبەندەكا نىوكلىوتىدان يا تايبەت دەيتە نىاسىن دبىزنى پىرۇمۆتەر Promotor. ب تنى ئىك شىرپىتا DNA كۆدۇنىن راستەقىنە تىدا ھەنە دبىزنى شىرپىتا كۆدۇنكرنى يان شىرپىتا ھەستىكىر، لى شىرپىتا

بەرامبەر يا تەمامكەر دىيژنى شىرىتا دژە - كۆدكرنى يان نەھەستىپىكەر. ل بەر قان كۆدۆنىن راستەقىنە گەردەكا mRNA دەيتە كۆپىكرن.



5.2 وىنى

كريارا كۆپىكرنى

كريارا كۆپىكرنى ژئاراستى 5' بەرەق ئاراستى 3' قە دچىت، دەستىپىكا كۆدكرنا زنجىرەكا پۆلىپىپتايدى يا تايبەت ژلايى كۆدۆنا دەستىپىكرنى AUC دەيتە دەستىشانكرن، ئەق كۆدۆنە يا ترشى مەزىونىنى يە Methionine يە، ھەمى پرۆتىن ب ترشى مەزىونىنى دەست پىدكەن. ھەردىسان دوماهيا پۆلىپىپتايدان ب كۆدۆنىن راوەستاندى UAG، UAA، يان UGA ب دوماهى دەيت. خۇ ئىك ژقان ھەرسى كۆدۆنان ترشىن ئەمىنى دوست ناكەن، بەلكو ترشى ئەمىنى يى دوماهىي ژلايى وى كۆدۆنى قە دەيتە دروستكرن يى دكەقىتە بەرى كۆدۆنى راوەستاندى، كرىارا كۆپىكرنى ھەمى كافان بەرى كۆدۆنى دەستىپىكرنى و پشى كۆدۆنى راوەستاندى بەردەوام دبىت، لەورا ھەمى كافان گەردا mRNA ھندەك نىوكلىپوتایدىن زىدە ب ھەردوو سەرىن ويقە ھەنە كوچ ترشىن ئەمىنى دروست ناكەن.

ومرگېران Translation

ب شيوهيه كې ئاسايى DNA نه شىت ناڤكا خانى بجه بهيلىت لى RNA دشىت قى كارى بكهت ئهوژى ل سهر شيوى گهردين mRNA كو نهف گهرده دناف ناڤكى دا دى هندهك كودين بوماوهيى ل بهر گهردين DNA كوپى كهن و پاشى دى ناڤكى بجه هيلىن و چنه ناف سايتوپلازمى چونكى ل ويىرى رايبوسوم ههنه و دى چن فان كودان دهنهف رايبوسومى ژبو هندى پروتئينهكى دروست بكهت.

رايبوسوم دهينه نياسين ب كارگهها دروستكرنا پروتئينان و ئهو ب خوژ 50 پروتئينن جودا جودا پيكدهيىت، زندهبارى سى گهردين RNA يين جودا جودا ئهوژى نهفهنه:

• گهردا RNA يا پهيامنير Messenger RNA (mRNA)

كارى وى ئهوه پيزانينن بوماوهيى ل بهر ريزبهندهكا DNA دناف ناڤكا خانى دا كوپى دكهت و ژبو رايبوسومان دئينته دناف سايتوپلازمى دا.

• گهردا RNA يا رايبوسومى Ribosomal RNA (rRNA)

دهيته هژمارتن بهشهكى گرنگ ژ بيكهاتنا رايبوسومان

• گهردا RNA يا فهگوهيزمر Transfer RNA (tRNA)

كارى وى ئهوه ترشين ئهمينى ژناف سايتوپلازمى دهه لگريت و دئينته دهف رايبوسومان.

ههر گهردهكا tRNA ريزبهنهكا سى نيوكليوتايدى ههيه دبيژنى دژهكودون Anti-codon

كو نهف ريزبهنده دى تهمامكها ريزبهندا كودونهكا mRNA بيت. ههرديسان ههر tRNA دى

گهردهكا گونجايى يا ترشين ئهمينى دگهل خو هه لگريت بو دژهكودونا خو (ئهو tRNA يا

گهردهكا ترشى ئهمينى هه لگريت دبيژنى گهردا tRNA يا چالاك يان بارگه كرى). نهف گهردا

ترشى ئهمينى ب هاريكاريا نهزيمهكى دبيژنى amino-acyl synthetase ب گهردا tRNA فه

دهيته گريدان.

ئيكه م ئاريشا پهيدادبيت ل دهمى ومرگېرانا شريتهكا mRNA ژبو ترشين ئهمينى ئهوه نزانيت

كا دى ل كيرى دست ب خواندنا وى ريزبهندا وى شريتى هيته كرن. شريتهكا ب تنى دشىت ب سى

رهنگان بهيته خواندن، ئهوژى ل سهر بنياتى هندى كا كيژ تفتى كودونا ئيكى دى هيته خواندن تفتى

ئيكى و دوى و سى. ئانكو نه گهر ريزبهندا شريتهكى ب قى رهنگى بيت CUAUGGCAA. نهف

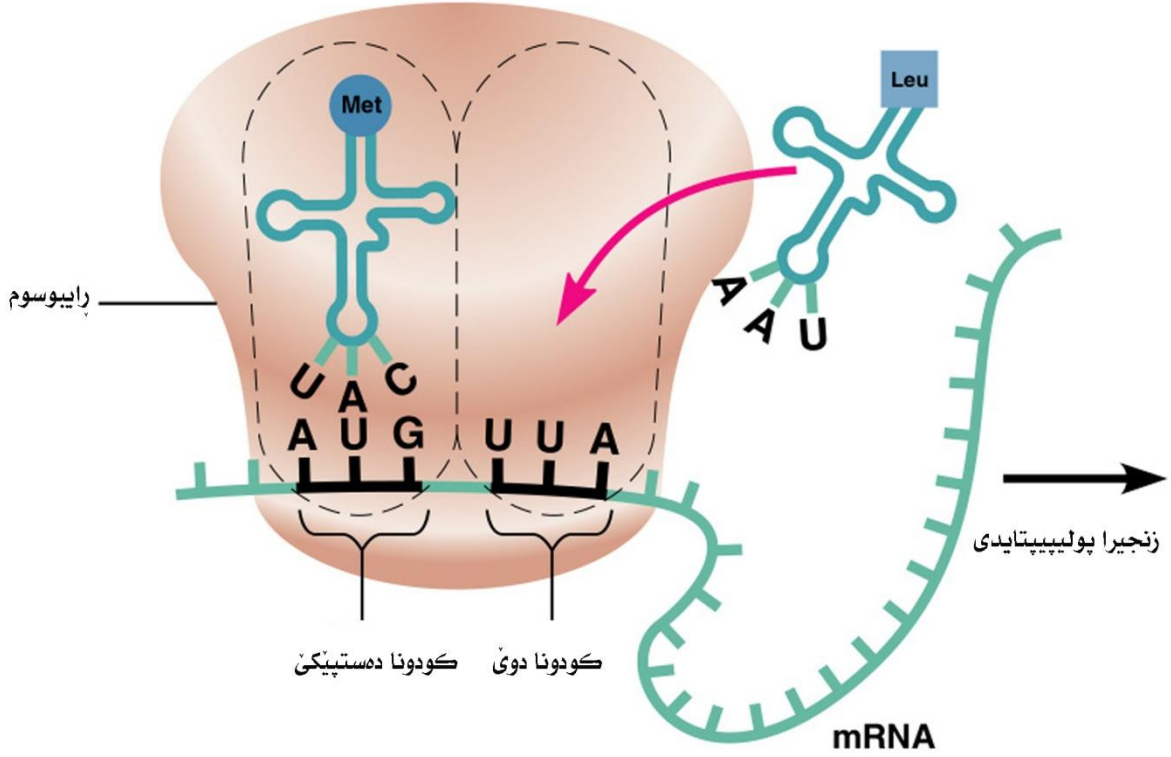
شېرتە دىشېت ب قان ھەرسى رەنگان بەيتە خواندن CUA UGG CAA يان UAU GGC AA يان AUG GCA A زى .

ل دەستېيىكى دەمى كۆدۈنى دەستېيىكىنى AUG دەيت، گەردەكا tRNA يا دبېزنى گەردا دەستېيىكەر Initiator دى گەردەكا ترشى ئەمىنى مەزىونىنى ھەلگىرىت و دى ب كۆدۈنا دەستېيىكىنى يا شىرىتا mRNA قە گرىدەت. پاشى پارچەكا دى يا tRNA دى ترشەكى ئەمىنى دگەل خۇ ئىنىت و ب دى ب كۆدۈنى دووى يى گەردەكا دى يا mRNA قە گرىدەت.

رايېسۇم ژلايى خۇقە دى ھەمى تىشتان ب دروستى ب رېشەبەن و كارى خۇ ئەنجام دەن لەورا كىرارا دروستكرنا پروتىنان ب سانەھى دەيتە ئەنجامدان. پىشتى گەردىن tRNA ترشىن ئەمىنى دگەھىنە سەر رايېسۇمان بۇ ھندى ب كۆدۈنىن mRNA قە بەينە گرىدان، پاشى دى خۇ ژ قان ترشان قەكەن و جارەكا دى دى چنە دناق سايتۇپلازى دا ژىو ھندى ترشەكى دى ھەلگىرن و بىنن. ل قىرى ژى رايېسۇم ژ كۆدۈنا ئىكى دى ھىتە يا دووى و پاشى يا سىي ھەتا ھەمى كۆدۈن دەينە وەرگىران و پاشى ل دوماھىي رايېسۇم دى گەھىتە ئىك ژ قان ھەرسى كۆدۈنىن راوستاندى UAA يان UAG يانزى UGA و پاشى رايېسۇم دى گەردا mRNA بەردەت و دى كىرارا وەرگىرانى ژى ب دوماھىك ھىت.

دبىت ھندەك جاران ھژمارەكا رايېسۇمان پىكشە ب تنى ئىك گەردا mRNA وەرگىرن، ئەوژى دەمى رايېسۇم كۆدۈنا ئىكى د وەرگىرىت و پاشى وىرى بجه دەھىلىت، ئىكسەر دى رايېسۇمەكا دى جھى وى گرىت و دەست ب وەرگىران كۆدۈنا دووى كەت. ئەق چەندە دبىتە ئەگەر ھژمارەكا زنجىرەيىن پۇلىپىپتايدى ل بەر گەردەكا mRNA يا ب تنى د دەمەكى گەلەك كىم دا بەينە دروستكرن.

ھندەك جاران ژى ھندەك زنجىرەيىن پۇلىپىپتايدى چالاک نابن ھەتا نەھىنە گوھۇرىن. ھندەك ژوان دقېت دناق كىرارا فۇسفوركرنى دا Phosphorylated رابورن (ژبەركو ئەو پىدقى ب ھندى نە گرۇپەكى فۇسفاتى يان زىدەتر پىقە بەينە گرىدان)، ھندەك ژى پىدقى ب ھندى نە دناق كىرارا گلايىكوكرنى Glycosylated رابورن (ژبەركو ئەو پىدقى ب ھندى نە گرۇپەكى كاربۇھايدراتان يان زىدەتر پىقە بەينە گرىدان)، ھندەك ژى پىدقى ب ھندى ھەنە دناق كىرارا ھەرسكرنى دا ژلايى ئەنزىمى پىپتىدەيس Peptidase رابورن بۇ ھندى ئەق پروتىنە بەيتە پارچە كرن ژىو دوو پارچەيىن بچويىكر يان ھژمارەكا پارچەيىن بچويىك.



5.3 وىنى

كربارا وەرگىرانى

نمونه كا هره گرنگ يا دروستكرنا پروتئينان ژلايى رايبوسومان قه هورمونى ئەنسولينه Insulin، ئەف ئەنسولينه وەك پروتئينه كا تاك پارچه دەيتە دروستكرن دىيژنى پروتئينسولين Proinsulin، ئەف پروتئينه چالاك نابيت هەتا ئەنزىمى پىپتيدەيس د نيشەكى را نەكەتە دوو كەر كو 31 ترشپن ئەمىنى ژيشەدكەت و ل دوماهپى دوو زنجيرەيىن پولىپپىتايدى يىن پىكشە گرىدايى بەرهەم دئىننت.

چەوا جين دەينە رېكخستن؟

ل بيرا تە بيت كو ھەر خانەيەكا دناڤ لەشى زيندمومرى دا ھەمان كۆدى بۆماوھىي ژبو وى زيندمومرى ھەيە. ھندەك جارەن ئاريشە ژقى چەندى پەيدادبن، يا ئاشكەرايە كو ب تنى ھندەك جينين دەستنيشانكرى دناڤ ھەر خانەكى دا ھەر وەختى ھەبيت دەينە چالاككرن، بۆ نموونە ئەو جينين پيدقى ژبو دروستكرنا پروتئينان ب تايبەت ل دەمى خانە دەست ب دابەشبوونى دكەت ژبەركو خانەيىن نوى پيدقى ب پروتئينى ھەنە و دقيت ئەو جينين فان پروتئينان دروست دكەت بەردەوام د حالەتى نامادە باشيى دابن ژبو دروستكرنا پروتئينان. لەورا كرياتا رېكخستنا دەپرينا جينان دبیت د گەلەك خالان دا ل دەمى كرياتا كۆپيكرن و وەرگيرانى دا رووبەدەت.

تیبينى

د قى بەشى دا پتر ئامازە ب كرياتا رېكخستنا جينان ل دەڤ خانەيىن ناڤك دروست ھاتىە كرن، لى د بەشى نەھى دا ئامازە ب كرياتا رېكخستنا جينان ل دەڤ خانەيىن ناڤك دەستپيكي ھاتىە كرن.

ھەرۆھكى ل بەرى نوکە ھاتىە بەھسكرن، ھندەك رېزبەندىن DNA يىن تايبەت كو دبىژنى پرومۆتەر Promoters دزانن كا ل كيرى كرياتا كۆپيكرنى دى رووبەدەت. ئەڤ پرومۆتەر بەردەوام دكەڤنە ب رەخ وى جينى قە ياكو بريارە بەيتە كۆپيكرن. ديسان ئەڤ پرومۆتەر ژ لايى پارچەكا دى يا DNA قە دەيتە پالندان و پشتهفانىكرن دبىژنى پشتهفان Enhancers، دبیت ژسەدان يان ھزاران تفتان پيک بەيت.

پروتينەكى دى ب ناڤى چالاككەر Activators يان ھيواشكەر Repressors دى ب رېزبەندا "ئينھانسەر" قە ھيتە گريدان و دى كارليكى دگەل زنجيرەكا پروتئينان كەت كو ل دوماھيى دى خو ب وان پروتئينان قە گريدەن يىن كارليكى دگەل پرومۆتەرەن دكەن. د ئەنجامدا ھژمارا گەردىن ئەنزيمي RNA Polymerase يىن جينى كۆپى دكەن كيم بيت يان زيده بيت.

پرومۆتەر و ئينھانسەر پيکڤە دەينە نياسين ب توخمين چالاككەرين سيس Cis-Acting Elements، ژبەركو ھەردوو پيکڤە دكەڤنە سەر ھەمان شريتا DNA يا جين ل سەر ھەي و دەيتە كونترولكرن.

ھەردىسان ھندەك فاكىتەرىن دى يىن ھەي بەشدارىي د كىرارا رىكخستنا جىنان دا دكەن، ئەق فاكىتەرە ھەمى ناكەقنە سەر ئىك گەردا DNA بەلكۇ دكەقنە سەر گەردىن جودا جودا يان كرۇمۇسۇمىن جودا جودا. ھندەك پىرۇتىن ھەنە دبىژنى فاكىتەرىن كۆپىكرنى ئەو ب خۇ ژ لايى ھندەك جىنن دى يىن دوپىرقە دەينە كۆپىكرن، ئەق فاكىتەرە دى ب زنجىرەكا DNA يا دەستىشانكرى قە ھىتە گریدان دناق پىرۇمۇتەرى دا.

چالاکىر يان راوھستاندا كارى جىنان ژ ئەنجامى بەرسقا ھىمارەكا ھىمايان ھىتە ئەنجامدان. ئەق ھىمايە دبىت ژ جورى دەرەكى Exogenous (ھىما ژدەر قەي لەشى زىندەومىرى بەيت) يان ژ جورى ناقخوئى Endogenous (ھىما ژ ناق لەشى زىندەومىرى بەيت).

نومونەكا بەرچاق ل سەر ھىمايىن دەرەكى ئەو دەمى رۇناھى نەمىنىت، ل قى دەمى رووھك پىشتى چەند رۇژەكان دى رەنگى خۇي كەسك ژ دەستەن چونكى ئەو ئەنزىمى دبىتە ئەگەرى دروستبوونا بۇياغا كلوروفىل نامىنىت، دەمى رۇناھى دووبارە ب زقرىتەقە جارەكا دى ئەق ئەنزىمە زى دى پەيدابىت و دووبارە بۇياغا كلوروفىل دى ھىتە چىكرن و رەنگى رووھكى دى كەسك بىتەقە. پىرۇتىنەك ھەيە ب ناقى فایتۆكرۇم Phytochrome كو دناق بۇياغا ھىلانا ئانكو ھىشتنا رۇناھى دا ھەيە، و ل دەمى تارىاتىي ئەق پىرۇتىنە نەچالاک دبىت و دگەل پەيدابوونا رۇناھى ئەو زى دووبارە چالاک دبىت، ھەردىسان زانا د وى باومىرى دانە كو ئەق پىرۇتىنە وەك فاكىتەرى كۆپىكرنى بىت ژبو دروستكرنا گەلەك ئەنزىمىن دى يىن ل دەمى كىرارا رۇشنەپىكھاتنى Photosynthesis.

نومونەكا دى يا بەرچاق ل دور ھىمايىن ناقخوئى ھۆرمۇن. ھۆرمۇن ماددەيەكە ژ لايى جورەكى تايبەت يى خانەيان دەيتە دروستكرن و كارتىكرنى ل ھندەك جورىن دى يىن خانەيان دكەت، ھەردىسان ئەق ماددە دناق لەشى زىندەومىرى دا دەين و دچن و ب تنى دشىن كارتىكرنى ل وان خانەيان بکەن يىن و مرگر Receptor ل سەر روئى خانى ھەبىت بۇ وى جورى پىرۇتىنى. كارلىكا دناقبەرا ھۆرمۇنى و و مرگرى ل سەر خانى دبىتە ئەگەرى پەيدابوونا ھىمايەكى دناق وى خانى دا و ھۇسا جىنەكا دەستىشانكرى دەيتە كۆپىكرن.

ھەرەسا كىرارا رىكسختنا جىنان ل دەمى دروستبوونا گەردىن mRNA ژى دەيتە ئەنجامدان، ئەوژى ب ھارىكاريا مىكانىزمەكى دبىژنى پىكقەگریدانا پىگوھۆرك Alternative Splicing. ل دەق خانەيىن ناقك دروست، ھەر جىنەك ژ جەھكى پىكدەيت كو كۇدى بۇماوھى ل سەر ھەيە دبىژنى ئىكسۇن Exons، ئەق جىنە دكەقنە دناق ھندەك جەين دى دا كو كۇدىن بۇماوھى لى نىن دبىژنى ئىنترۇن Introns. پارچەك ژ كىرارا كۆپىكرنى ئەو ئىنترۇن دەينە لادان و ئەو

ئىكسونىن دىكەقنە ب رەخ ئىكشە، پىكشە دەينە گرىدان. لى ل دەق خانەيىن ناڧك دەستپىكى ب تايىت
 ژى بەكتىرپايى، جىن ژ رىزبەندەكا بەردەموام يا DNA پىكدەيت. ئەو گوھۇرىن پەيدادىن ل دەمى
 لادانا ئىنتىرۇنان و پىكشە گرىدانا ئىكسۇنان، دىتە ئەگەرى گوھۇرىنا گەردا mRNA و ھۇسا ئەو
 پىرۇتىنا دى ھىتە دروستكرن ژى دەيتە گوھۇرىن.
 ھەردىسان دەپرىنا جىنان ل دەمى كرىارا وەرگىرانى ژى دەيتە رىكخستىن. تا نوكة سى رىكىن
 رىكخستىن ل دەمى وەرگىرانى ھاتىنە ئاشكەراكرن.

• رىكخستىنا جىگىر كرىنا گەردا mRNA:

- گەردا mRNA يا مەزنىتر دى مېنىت جىگىر و د ئەنجامدا پىرۇتىنەكا باشتر و ب شىپوھىەكى
 بلەزتر دى ھىتە دروستكرن.
- كۆنترۆلكرىنا كرىارا دەستپىكرن و لەزاتيا وەرگىرانى:
 دىت كرىارا وەرگىرانى روى نەدەت يانژى تووشى ھندەك ئارىشان بىت و پىدقى ب ھارىكارىي
 بىت، ئەوژى ژ ئەگەرى ھەبوون يان نەبوونا ماددەكى خۇراكى Nutrient يى دەستنىشانكرى
 يان مېتابولائىتەكى Metabolite .
- گوھۇرىنا پىرۇتىنى پشتى دەيتە وەرگىران:
 ھەروھكى بەرى نوكة ھاتىە بەحسكرن دگەل نموونا ئەنسولېنى، دىت ب گەلەك رىكان
 پىرۇتىن پشتى دەيتە وەرگىران، دقئىت بەيتە گوھۇرىن ژىو ھندى چالاك بىت و دەست ب
 كارى خۇ بكتە.

بابەتى رىكخستىنا چەوانيا دەپرىنا جىنان ھەتا نوكة ژى يى بەردەموامە و زانا بەردەموام
 قەكۆلىنان ل سەر ئەنجام دەن و رۇزانە پىزانىننى نوى ل سەر ئاشكەرا دكەن.

ژ بچوئىكى بەرەق مەزنى

ژ ئەنجامى كرىارىن كۆپىكرن و وەرگىرانى، رۇخسارىن لەشى مرۇقى دروست دىن. ھەر
 رۇخسارەك وەك درىژاھيا لەشى و رەنگى چاقان و جورى پىستى ژ لايى خانەيىن لەشى قە دەيتە
 دەستنىشانكرن. خانە ژى پىرۇتىنان پىكدەيت و پىرۇتىن ژى ژ ئەنجامى ھندەك كۆدىن بۇماوھىي يىن ل
 سەر DNA دەينە دروستكرن.

پېژانينين بؤماوهيى دناق لهشى ههر زيندمومرهكى دا دهينه نياسين "بؤماوه بابته" يان ژى جينوتايپ Genotype، لى دمپرينا لهشى وى يا فيزيايى يان رۇخسارين وى يين دمركى دهينه نياسين ب "رۇخساره بابته" يان ژى فينوتايپ Phenotype. دناق لهشى زيندمومرين ناك د دوستدا، هژمارهكا كيم يا رۇخساران ژلايى جينهكا ب تنى فه دهيته دستنيشانكرن، لى پيدقيه هژمارهكا جينان پيكفه كاربهكن ژبو دستنيشانكرنا رۇخسارهكى تاييهت، ئەو رۇخسارين ژلايى هژمارهكا جينان فه دهينه دستنيشانكرن دبىژنى فرجهين يان پوليجين Polygenic.

بؤ نموونه رۇخسارى دريژاهيى ل دهف مروقى دهيته دستنيشانكرن ب قهبارى هژمارهكا پارچين لهشى فه وهك دريژاهيا پى و دست و حهفكى، ل دمهكى كو دريژاهيا ههر ئيك ژقان پارچهيان ژلايى هژمارهكا جينان فه دهيته دستنيشانكرن لهورا دريژاهيا بهژنى ب گشتى ژلايى هژمارهكا جينين تاييهت فه دهيته ديار كرن. جوړى پيستی، جوړى مويان و رهنكى چاقان ژى ژلايى هژمارهكا جينان فه دهيته دستنيشانكرن چونكى ئەف رۇخساره د ئالوزن و ب سانههى ناهينه دمپرین.

هندهك جين كارتىكرنى ل دمپرينا هندهك جينين دى دكهن. بؤ نموونه جينين گوهارتى دبیت بشين كارتىكرنا هندهك جينين دى ب گوهورن. بؤ نموونه ئەو جينا كارتىكرنى ل ئافا چاقى دكته، پشت بهستنى دكته سهر ههبوونا ئەليلهكا دستنيشانكرى بؤ جينهكا گوهارتى.

جينين ريکخستنى Regulator يان راوهستاندننى Homeotic دبنه ئەگهري دياركرن يان راوهستاندنا كارى هندهك جينين دى. بؤ نموونه، قان جينان رولهكى گرنگ ههيه د ريکخستنا كرياتا گهشهكرن و مهزنبوونا گشت پارچهيىن لهشى مروقى ههتا دكههيته قوناغا پيگههشتنى "بالغبوونى" و پاشى كارى وان جينان دراوهستين و ناهيلن زيدهتر لهش مهزن ببیت.

هندهك جين ژى ههنه كارتىكرنى ل رۇخسارين دمركى يين لهشى مروقى ناكهن ههتاكو هندهك فاكتهرين زينگهه پيدا نهبن، بؤ نموونه ئەو جينين دبنه ئەگهري رهقبوونا شانهيىن لهشى Sclerosis، دبیت كارى خو نهكهن ههتا مروقتووشى قايروسى Epstein-Barr نهبيت.

ژبلى وان فرجهينين كونتروللى ل سهر رۇخسارهكى ب تنى دكهن، هندهك جينين ب تنى ژى ههنه كارتىكرنى ل سهر هژمارهكا رۇخساران دكهن دبىژنى پليوتروپ Pleiotropy. بؤ نموونه سيفهتا شيوى داسى يين تهپكين سور يين خويني كو بهرى نوکه هاتيه بهسكرن. ههرچنده ئەف نهخوشيه ژلايى جينهكا ب تنى فه دهيته دستنيشانكرن لى د ئەنجامدا گهلهك رۇخسار پيدا دبن وهك ئيشان، نهگهشهكرنا لهشى ب شيوهيهكى باش، زيدهبارى ئاريشهيان د ئەندامين دل و سيه و چاف و گولچيسكان دا. ههرديسان نهخوشيا بيرهنكيى يان پيست و پرچ سپيوون كو دبىژنى ئەلبينيزم

Albinism رۇخسارەكا دى يا پليوتروپى يە و دبىتە ئەگەرى ئاریشان د هەستا دىتنى دا، زىدەبارى نەبوونا رەنگان يان سىبىوونا رەنگى پرچ و چاڧ و پىستى لەشى.

ب ھارىكاريا خواندن و دياركرنا كۇدین بۇماوھىي ل دەڧ مرۇڧ و زىندەمووران، زانا د وى ھىشىي دانە جىنن ھەمى رۇخسارن دەست نیشان بکەن ب تايبەت زى ل دەڧ مرۇڧى ژ پىخەمەت ھندى ئەو بشين نەخۇشى و ئاريشەيىن بۇماوھىي ل دەڧ مليۇنەھا مرۇڧان ل سەر رويى ئەردى چارەسەر بکەن.

كۆيىز

1. ئەو كىز زانا بوو ل دەستپىكى پىشنىاركى كو DNA دىت بهىته خواندن وەك

كۆدى بۇماومى بۇ بەرھەمئىنانا تىشېن ئەمىنى دناۇ زنجىرەكا پۇلىپىتايدى دا؟

a. جىمس واتسۇن

b. فرانك كرىك

c. ئەلىكساندەر فلىمىنگ

d. جىم ئىن. ئى. كرىكىت

2. ھۇمارا وان تىشېن ئەمىنى چەندە يا ژىانى ل سەرروى ئەردى پىكدئىن؟

a. 5 تىش

b. 10 تىش

c. 20 تىش

d. 200 تىش

3. چ دىئۇنە وان ھەرسى تىشېن كۆدەكى بۇماومى پىكدئىن؟

a. كۆدۇن

b. ئۆمىنۆكۆدۇن

c. پىرۆتۇن

d. مايكروكۆدۇن

4. چ دىئۇنە كىرارا كۆپىكرنا پىزانىن بۇماومى ل بەر كەردەكا DNA بۇ سەر شىپىتەكا

mRNA

a. جىگىركىن

b. جە لىكگوھۇرىن

c. وەرگىران

d. كۆپىكرن

5. چ دىيۇنە كرىارا زنجىرىن تىرىن ئەمىنى ژ وان پىزانىن بۇماومىي يىن ل سەر گەردىن

mRNA ھاتىنە كۆپىكرن؟

a. جىگىركن

b. جھ- لىكگوھرىن

c. ومركىران

d. كۆپىكرن

6. ئەو كىز پىكھاتەيىن بچوىكن دناڤ سائىتۇپلازمى خانەيى دا كونترۇلى ل سەر كرىارا

دروستكرنا زنجىرىن تىرىن ئەمىنى دكەن؟

a. رايىبۇسۇم

b. رايىبۇفلاقۇر

c. رايىبۇكۇد

d. رايىبۇزويد

7. تۇخمىن چالاككەرىن سىس بەشەكن ژ شىرىتا DNA و دىنە ئەكەرى چالاككەرىن يان

راوستاندنا كىز جىنان ؟

a. وان جىنان يىن دكەقنە سەر ھندەك كرۇمۇسۇمىن دى

b. وان جىنان يىن دكەقنە دناڤ خانەكا دى دا

c. وان جىنان يىن دكەقنە يىن دكەقنە سەر ھەمان شىرىت

d. وان جىنان يىن دكەقنە دناڤ مايتۇكۇندىرايى دا

8. پېزانىن بۇماومىي ل دەق ھەر زىندەمومرەكى دېيۇنى "جىنۇتايپ" چ دېيۇنە رۇخسارىن فيزيايى يان

دومرەكى يىن وي زىندەمومرى؟

a. فينۇتايپ

b. لىنۇتايپ

c. جىنۇتايپ

d. تىنۇتايپ

9. ئەورۇخسارىن دومرەكى يىن ز لايى ھۇمارەكا جىنان قە دەينە دەستىشانكرن چ دېيۇنى؟

a. پۇلىمۇرس

b. پۇلىفىن

c. پۇلىستەر

d. پۇلىجىن

10. چ دېيۇنە وي جىنى يا دبىتە ئەكەرى راکرتنا كارى ھندەك جىنىن دى؟

a. ھۇمۇلەكەس

b. ھۇمۇتىك

c. ھۇمۇجىنەس

d. ھارمۇنىك

جىنۇم:
خواندنا كۆدى بۆماوهىي

Genomes
the Genetic Code Reading

خواندنا كۆدى بۆماوهىي ئىك بوو ژوان ئارىشەيىن كەفتىنە بەر سىنگى زانايان، ژيەركو ژيو وان يا ب زەحمەت بوو دى چەوا سەرەدمەرىي دگەل قان كۆدان كەن، ھەتا ل ساللا 1977 زاناياى برىتانى Fred Sanger ل جقاتا قەكۆلىنىن پزىشكى ل برىتانىا شيايى كلىلكا قى نھىنىي ئاشكەرا بكەت و رىكا خواندنا كۆدىن بۆماوهىي ديار بكەت.

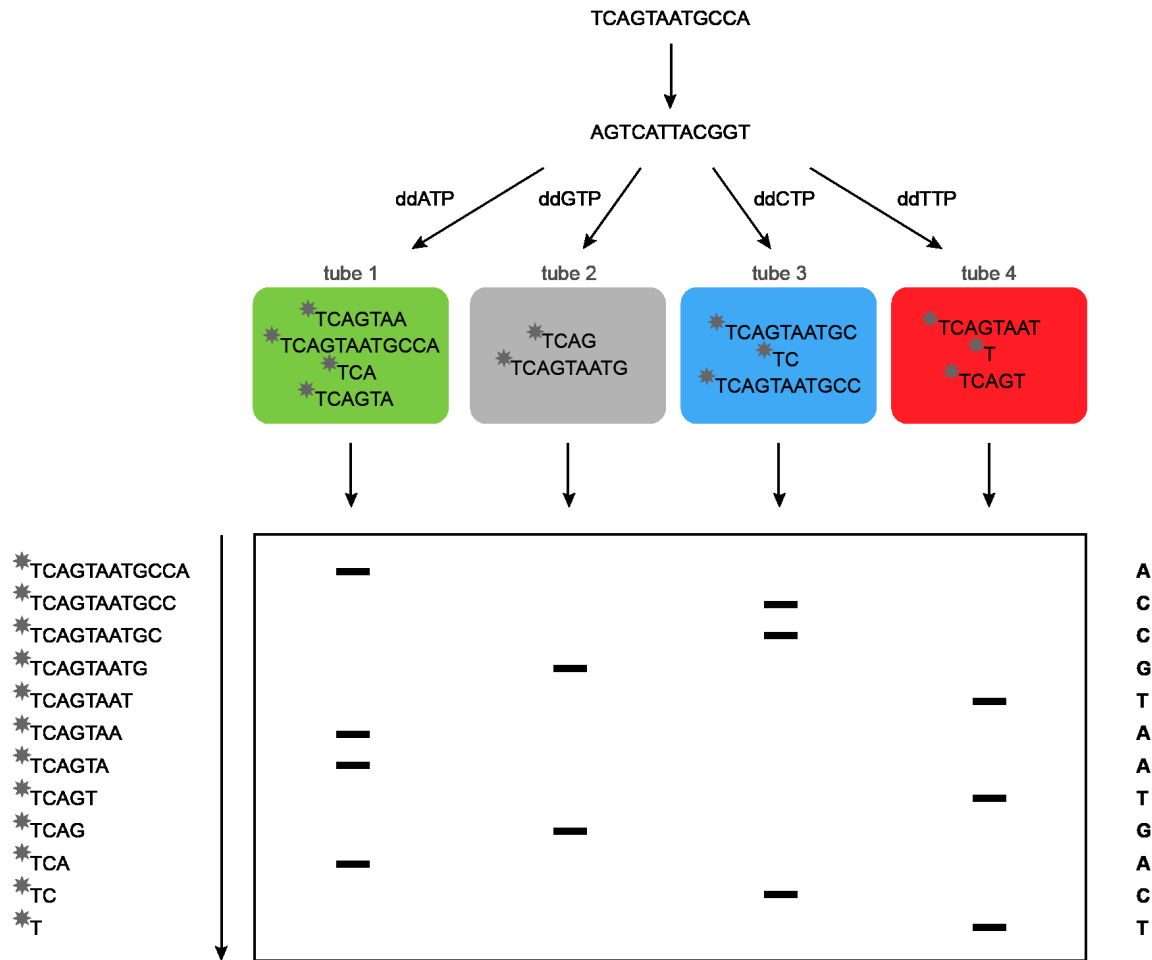
قى زانايى ل ساللا 1958 شيا خه لاتى نوبل د بياقى كيميائى دا ب دست خوڤه بينيت ئەو زى ژبەر داهينانا وى ژبو ئاشكەراكرنا گرۆپى 51 ژ ترشى ئەمىنى يى بەرپرسيار ژ دروستكرنا دوو زنجيرين ئەنسوليني، پشتى قى زانايى گەلەك كار ل سەر هۆرمونى ئەنسولين و تەكنىكا ب ريزكرنا DNA كرى كو هەتا نوکە زى دەيتە هژمارتن رېكەكا سەرەكى و بنەرەت ژبو تەكنولۇژيا ب ريزكرنا DNA ب شيوهيهكى ئوتوماتىكى، ئەف زانايە دگەل چوار زانايين دى هاتنە بەرپريركرن ژبو ب دەستقەئینانا خه لاتى نوبل.

ب ريزكرنا گەردين DNA

تەكنىكا ب دوماهيك ئینانا زنجيرين سەنگەرى Sanger's Chain Termination يان زى رېكا Dideoxy ژبو ب ريزكرنا گەردين DNA دەست پيدكەت ب دروستكرنا شپیتەكا تاك يا گەردا DNA داكو ل دویشدا بەيتە ب ريزكرن، پاشى دەيتە هەقسەنگكرن ب زیدەكرنا ماركەرين تيشكدار يين كو هەردەم ژبو قى مەرەمى دەينە زیدەكرن، ل دویشدا چوار تیکەلەيین جوداجودا ل سەر دەينە زیدەكرن كو هەر تیکەلەيهكى نيوكليوتایدین پیدقى ژبو دووجاركيبوننا DNA دناڤدا هەنە زیدەبارى هژمارەكا كيم يا نيوكليوتایدین گوهارتى كو د شيانين واندا هەيه دگەل شپیتا DNA بەينە گريدان، لى پشتى ئەف نيوكليوتایدە ل دوماهيا شپیتى دەينە زیدەكرن ئیدی چ تشت نەشین خو ب شپیتى قە گريدەن. دناڤ هەر تیکەلەكيدا، نيوكليوتایدەكا گوهارتى يا جياواز كو دبیزنى نيوكليوتایدا بى ئوكسجين يا دووانهیی Dideoxynucleotide هەيه. هەر ئیک ژ فان نيوكليوتایدان دەمى دەيتە زیدەكرن ژبو سەر شپیتا DNA دبیتە ئەگەرى ب دوماهيك ئینانا وى شپیتى ل تفتەكى دەستنيشانكرى.

دناڤ هەر ئیک ژ فان چوار تیکەلەياندا، هژمارەكا شپیتى DNA ب دریزاهيین جودا جودا دناڤدا هەنە، هەر ئیک ژ فان شپیتان ب هەمان تفت ب دوماهى دەيت و هەر ئیک زى دەيتە دەستنيشانكرن ب سەرەكى تيشكدار. دەمى گەردين DNA دەينە دانان دناڤ ماددەيهكى جیللى دا كو دبیزنى جیلا كارەبايى Gel Electrophoresis، دبیتە ئەگەرى مشەختبوننا فان گەردان ژبو وى لايى جیللى يى ئەليكترونين پوزەتيف هەين كو دبیزنى ئانۆد، چونكى فان گەردان ب خو بارگەيهكا نيگەتيف هەيه و بەرەف لايى بارگەيین پوزەتيف دچن، هەرديسان ئەف گەردە چەند د كورتر بن زويتر دگەنە لايى ئانۆدى. لى گەردين دريژ درەنگ دگەن. هەرديسان ژبەرکو فان گەردان سەرەكى تيشكدەر هەيه، دشين كارتیکرنى ل فلمين فوتوگرافى بکەن و دەمى ئەف فلمە ل سەر جیللى دەيتە

گرتن هژمارهکا باندین DNA ب رهنگی رهش ب دریزاهیین جودا ل سهر دمردکهفن، ههر ئیک ژ فان باندان جه و دریزاهییبا گهردهکا DNA دیاردکته.



وینی 6.1

کریارا ب ریزکرنا جینان

ئهگهر ئهو باندین ل سهر فلمی فوتوگرافی یی ههر چوار تیکه لهیان ههقبهر بکهین، دی شین ریزبهندا تهمام یا شریتا DNA خوینین (تهماشهی وینی 6.1 بکه).

ل تیرمهها سالاً 1984 پشتی ههفت سالان ژراگه هاندنا نهنجامین فهکولینین خول سهر شیوازی ب ریزکرنا DNA زانا سهنگهرو ههفالین خول جقاتا فهکولینی، پزیشک ل بریتانیا شیان

ريزيه نندا ته مام يا DNA يي فايروسي Epstein-Barr بخوين و ناشكرا بكن، نه هه فايروسه ژ گروبي فايروسي هيريسه Herpes كو نه خوشيا مونونيوكلوزس mononucleosis پهيدا دكته.

ته كنكا Maxam-Gilbert

هه قدم دگل وي ماوهي زانا سهنكهي هه كولن ل سهر شيوازي خوي ب ريزكرنا گهردين DNA دكرين، زانا Walter Gilbert ل زانينگه هارفارد و قوتابي وي يي ماستهري Maxam Allan شيان شيوازه كي پيگوهورك ژيو ب ريزكرنا گهردين بوماوهي بدانن، نه هه چهنده ژي ژيو نه گهي زانا كيلبهرت ببيته هه فېشكي زانا سهنكهي ژيو خه لاتي نوبل يي سال 1980.

هه چهنده شيوازي سهنكهي پشت به ستن دكره سهر نه نزيما، لي شيوازي كيلبهرتي پشت به ستن دكره سهر هندهك ماددين كيميائي كو نه هه ماده ل سهر هندهك تفتان باشتر كار دكهن و ههردهمي نه هه تفته دنا هه گهدا DNA دا دياربوون، نه هه ماده دي وي گهدي ل وي جهه تفت لي دياربووين كهر كته.

هه چهنده شيوازي سهنكهي يي ب سانههتر و پتر به ريه لاقه، دگل هندي ژي پتريا جاران بوويه نه گهي هه شارتنا شيوازي كيلبهرتي.

دريزيا ريزه نندا في فايروسي 5,375 بوو، هه لبت نه هه نه نيكهم جينومي ته مام يي DNA فايروسي بوو هاتبيته دياركرن يانژي مهزنترين جينوم بيت هه تا وي دهمي هاتبيته ناشكراكرن، ههرديسان في زانايي دياركر كو جين دنا هه شه كي شريتا DNA داهينه دانان. نه گهر دريزيا DNA فايروسي هنده بيت، نه ري پا دريزيا DNA مروقي چهنده؟

دريزيا DNA ههر مروقه كي نيزيكي 3 بليون تفتان يي دريژه، خشتي 6.1 دريزيا هه ماره كا زينده مومرين جودا جودا دگل نيك هاتيه هه قبه ركرن هه ژي فايروسي هه تا يي مروقي.

هژمارا جینان	قہبارہ ب کیلو بہیسان	گرؤپ	جینوم
			نافک دروست
6000	13,500	ہہفیرتیش	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>
13,500	100,000	کرمی نیماتودا	<i>Caenorhabditis elegans</i>
25,000	120,000	رووہک	<i>Arabidopsis thaliana</i>
100,000	3,000,000	مرؤف	<i>Homo sapiens</i>
			نافک دەستپیکی
4000	4700	بہکتریا	<i>Escherichia coli</i>
1703	1830	بہکتریا	<i>Haemophilus influenzae</i>
			فایروس
300	172	فایروسی بہکتری	T4
200	229	فایروسی مرؤفی	HCMV (herpes group)

خشتی 6.1

قہباری جینومی ل دەف ہژمارہکا جوراوجور یا زیندموہران

پرؤزی جینومی مرؤفی

زانا Kevin Davies د پەرتووکا خو یا ب نافی Cracking the Genome: Inside the Race to Unlock Human DNA ئەوا ل ساللا 2001 ل نیویورک ہاتیہ بە لافکرن دیاردکەت کو ئەگەر ریزبەندا ہەر گەردەکا DNA ل سەر شیوی پەرتوکەکا ئاسایی بہیتە نشیسن، ئەگەر ہەر لاپەرەک نیزیکی 3000 کارەکتەران ب خوڤہ بگریت، ہەر جینەک دی ل سەر پینج لاپەران ہیئە نشیسان، ہەردیسان DNA ہەر کرؤمؤسؤمەکی دی پیدقی ب 200 پەرتوکین 300 لاپەرہی بیت دا کو ل سەر بہیتە نشیسن، لی ہەمی جینومی د لەشی مرؤفی دا دی پیدقی ب پەرتوکخانہکا 4000 پەرتوکان بیت.

پشتى سالهكى ژ بهلاقىرنا رېزېهندا بوماوهيى يا فايروسى Epstein-Barr، ل زانكوييا كاليفورنيا كومبووننهك هاته كرن ژ بيخهههت هدى كا دى چهوا شين رېزېهندا جينومى مروقى ناشكهراكهن.

ل سال 1986 و ب هاريكاريا جهندين زانايين خودان شيان و پيشكهفتتا تهنولوزيائى، هزرا خواندنا رېزېهندا جينومى مروقى بوو راست، ل سال 1987 وهزارماتا تيھنى (ووزه) يى ل ويلايه تيىن ئيگرتى (DOE) برياردا كوژمى 1 بليون دولاران ب مهزيخيت ژبو پروژين خواندن و نهخشهكرنا جينومى مروقى د ماوى هفت ساليىن داهاتى دا، هر ل وى سالى ئيكهه ناميرى ئوتوماتيكي يى رېزېهندكرنا DNA كهفته بازارى.

ئيكهه ناميرى ئوتوماتيكي يى رېزېهندكرنا DNA

تهكنيكا ههردوو زانايان Maxam-Gilbert ژبو رېزېهندكرنا DNA تا رادهيهكى يا گران و نالوز بوو لهورا زانا پيدى ب ريكهكا دى يا ب ساناھى بوون، ل سال 1986 زانايى بايولوزى Hood Leroy ل پهيمانگهها كاليفورنيا يا تهنولوزى پشتى جهندين دانوستاندنا دگه كومهكا زانايين دى، شيا تهكنيكا سهنكهرى تا رادهيهكى باش پيشبيخيت. سهنكهرى د تهكنيكا خو دا هندهك ماركهرين تيشكدر ب كاردئينان كو نهف جهنده ژى تشتهكى ب زهحههت بوو ژبهركو نهف ماركهره نه د جيگير و ساخلهمن و هر ئيك ژ وان پيدى ب جيلهكا جودا ههيه ژبو هر تفتهكى DNA. لى زانا هوودى ريكهكا نوى داهينا نهوژى ب كارتئينانا بوياغين برسقهدار يين رهنك جودابوون كو ژبو هر تفتهكى DNA رهنكك ههبوو، پشتى داهينانا هى ريكى ئيدى زانا پيدى ب چوار جيلين ژيكجودا نهبوون. ههرديسان ب كارتئينانا فان بويagan هاريكاريا هوودى كر ب ريكهكا ئوتوماتيكي داتايان خرهه بكهت.

د تهكنيكا سهنكهرى يا رهسهن دا، نهو رېزېهنديى ب دريژاهيىن جودا جودا يين ب هاريكاريا تاگين تيشكدر ل سهر فلمهكى فوتوگرافى بهرههه دهاتين، وينهكى تيشكدر يى ئوتوماتيكي Autoradiograph بهرههه دئينا كو مروقى نهو وينه دخواند و پاشى ژبو ناف كومپيوتهرى دقهكوهاست. لى د ناميرى ئوتوماتيكي يى هوودى دا، گورزهكا ليزهري ب سهر پارچين DNA دا دهاته خشاندن و دبوو نهكهرى تهيسينا وان ب رهنكى جودا جودا، نهف

تەيسىنە ب شىۋەكى ئىكسەر ل سەر شىۋازى پىزانىن دىجىتال دەاتنە عەمباركەرن دناڭ كۆمپىوتەرى دا .

ئامىرى ھوودى ل خىزىرانا ساللا 1986 كەفتە بازارى ھەر ژ ۋى دەمى بەردەموام كۆھۋرىن ل سەر دەاتنە كرن و شىانين ۋى دەاتنە زىدەكەرن ھەتا ل ساللا 1999 د شىانين قى ئامىرەى دا بوو سالانە نىزىكى 150 جووت تفتين بۆماۋمى ب رىز بكتە، تا نوكة ژى بەردەموام فىرژنن نوى ژى دەينە دروستكرن كو گەلەك بلەزتر كار دكەن .

ل ساللا 1988 ومزارەتا تىھنى دگەل پەيمانگەھا ساخلەمىا نىشتىمانى ل ئەمىرىكا رازىبوون پىشتەقانىا پرۆژى جىنۆمى مرۆقى بگەن و زانا James Watson سەرۋكى قى پرۆژەى بوو و پىشتى چەندىن دانوستاندن و پلاندىنانىن مەزن برىار ھاتەدان پرۆژە ب شىۋەپەكى فەرمى ل چرىا ئىكى ل ساللا 1990 دەست ب كارين خۇ بكتە .

پىشتى دوو سالان ژ كاركرنى زانا واتسون ھاتە كۆھۋرىن و زانايەكى دى ب ناڭى Francis Collins ل جەى ۋى ھاتە دانان كو جىنا بەررىسىار ژ نەخۇشيا رىشالبوونا چىكلدانەىى cystic fibrosis ئاشكەرا كرىە . ھەر ل ۋى دەمى زانايەكى دى ب ناڭى J. Craig Venter پەيمانگەھەكا ب ناڭى پەيمانگەھا قەكۆلىنن جىنۆمى (TIGR) دامەزراند و ھەر ل ساللا 1998 قى زانايى جىھانا زانستى مەندەھۆش كەردەمى پرۆژەك ب ناڭى سيليرا Celera راگەھاندى كو كارى قى پرۆژەى ئەوہ د ماۋى سى سالان ب تنى و ب كوژمى 300 مىلئون دۆلاران، پرۆژى قەدەتن و خواندنا رىزبەندا جىنۆمى مرۆقى ب ستوى خۇقە گریت و ھەلبەت ئەق چەندە ژى ھەقركىەكا زانستى يا ئاشكەرابوو ژبو پرۆژى جىنۆمى مرۆقى .

زانا فىنتەرى چەندىن قەكۆلىن ل سەر زانستى بۆماۋمزانى ئەنجام دابوون و پىشتى راگەھاندنا پرۆژى جىنۆمى مرۆقى، ۋى چەندىن رىكىن ب سانەھى و كارا ژبو قەدەتتا جىنان و دىاركنا كارى وان راگەھاندن ل ژىر ناڭى (ESTs) كو ل سەر بنەماىى گەردىن DNA بىن تەمامكەر Complementary DNA (cDNA) . ئەق گەردە ل بەر گەردىن mRNA ھاتبوونە كۆپىكرن كو ھەمان پىزانىن بۆماۋمى ل سەر ھاتىنە ھەلگرتن و خواندنا وان ب سانەھىتر و ب مفاثرىوو و چەندىن پارچەپىن وان ب درىژاھىا سەدان تفتان دەاتە ب رىزكرن، ئانكو د شىانين واندا بوو رىزبەندا تفتين ھندەك پارچەپىن كورت بخوینن .

ل سالاً 1991 زانا قىنتەرى دياركر كو ب تەكنىكا ESTs ئەو دىن جىنن نوى دەستىنشان بىكەن و دىن بىكارىنن زىو نەخشەكرنا جىن و كرۇمۇسۇمان زىدەبارى تەكنۇلۇژيا رىزىبەكرنا كەردىن DNA ب شىوھىيەكى ئوتۇماتىكى. ل سالاً 1995 شيا جىنۇمى بەكتىريا *Haemophilus influenza* ب شىوھىيەكى تەمام ديار بىكەت، جىنۇمى قى بەكتىريايى نىزىكى 10 تفتان درىژتر بوو ژ جىنۇمى وان قاىروسىن بەرى ھىنگى ھاتىنە ئاشكەراكرن.

ھژمارەكا كۆپىن DNA يى بەكتىريان ھاتنە پرت پرت كرن ب درىژاھىنن جودا جودا دناقبەرا 1600 ھەتا 2000 جووت تفتان، پاشى ئەق پارچە ئىكە ئىكە ھاتنە خواندن و رىزىبەندا وان ھاتە دياركرن (درىژاھىيا ھندەك ژ فان پارچەيان دناقبەرا 15,000 ھەتا 20,000 جووت تفتان بوون) و پىشتى رىزىبەندا وان ھاتىيە خواندن ب شىوئى دىجىتال دناق كومپىوتەرى دا ھاتنە ھەلگرتن كو مەرەم ژى ئەو بوو ئەق پارچە دگەل ئىكە بەھىنە كۆمكرن و ھەقبەركرن. د ماوى سالەكى دا قى زانايى شيا 1,830,173 جووت تفتان و 1749 جىنان ژ سەرجمى 24,304 پارچىن DNA بخوونىت و ديار بىكەت.

مەرەم ژ كارى ھەمىي ئەوبوو زانا قىنتەرى پىكۆل دكر د ماوھىيەكى كىم دا بشىت رىزىبەندا ھەمى جىنۇمى مرؤقى ئاشكەرا بىكەت و بەراھىيا پرؤژى جىنۇمى مرؤقى ئەنجامىن خو ب راگەھىنىت. ل سالاً 1998 پەيمانگەھا ساخلەمىيا نىشتىمانى و ومزارەتا تىھنى برىاردا ئەو ئەنجامىن خو يىن دەستىيىكى ل سالاً 2001 ب راگەھىنن (ھەلبەت ئەقە ئەو سال بوو يا زانا قىنتەرى ژى دەستىنشانكرى) و ژفانى ئەنجامىن دوماھىيى ژى ژ سالاً 2005 ئىنا 2003، پىشتى چەند ھەقىقن دى وان ژفانى ئەنجامىن دەستىيىكى ئىنا پىشتىر زىو بەھارا سالاً 2000.

ل خزىرانا سالاً 2000 د ئاھەنگەكى دا ل كۆچكا سپى يا ئەمرىكى، پرؤژى جىنۇمى مرؤقى و پرؤژى سىلىرا ھەر ئىكى جودا جودا ئەنجامىن دەستىيىكى يىن قەكۆلىنن خو ل دور دياركرنا رىزىبەندا جىنۇمى مرؤقى راگەھاندا. شرؤقەكەرىن پرؤژى جىنۇمى ل دەستىيىكى دياركر كو مرؤقى نىزىكى 30,000 جىنان ھەنە لى پىشتى ھىنگى ھاتنە كىمكرن زىو نىزىكى 25,000 جىنان.

ئەو ھژمارىن پىشتى ھىنگى ھاتىنە دياركرن گەلەك ژ ھژمارا دەستىيىكى يا دویر بوو كو ھندەك زانايان پىشبینى دكر مرؤقى نىزىكى 140,000 جىنان ھەنە، كو ھەر جىنەك پرؤتىنەكى دروست دىكەت، لى ھەكە ھۆسا بىت 25,000 جىن نەشىن ھەمى پرؤتىنن لەشى مرؤقى دروست بىكەن لەورا پىشتى ھىنگى ھاتە دياركرن كو ھەر جىنەك دىشىت ھژمارەكا پرؤتىنان دروست بىكەت ئەو ژى ژ پىنج ھەتا شەش پرؤتىنان.

پرۇژى دوماھىيى يى گشت جينۇمى لەشى مرۇقى ل نيسانا ساللا 2004 ژ لايى پرۇژى جينۇمى مرۇقى قە ھاتە راگەھاندن، لى ھەتا نوکە ژى رېزىبەندا ھندەك كەرەستەيىن جينۇمى مرۇقى دگەل تەکنولۇژيا ئەفرۇکە ژى ھىشتا نەھاتىنە زانين لەورا زانينا مە دەريارەى جينۇمى مرۇقى يى تەمام ھىشتا ب دوماھى نەھاتىە.

رېزىبەندکرنا جينۇمى زىندەمورىن دى

گۆمان تىدا نىنە ئەو تەکنولۇژيا ھاتىە ب کارئىنان ژىو خواندن و رېزىبەندکرنا جينۇمى مرۇقى دشىت ژىو گيانەومر و رووھکان ژى بەيىتە ب کارئىنان، ھەروھكى زانا قىنتەرى ديارکرى، تانوکە رېزىبەندا جينۇمى پتر ژ 200 زىندەموران ھاتىە ديارکرن، ئەوژى ب قى رەنگى:

1. ھەقىرتىش yeast: ل نيسانا ساللا 1996 نىزىكى 600 زانايان ل سەرانسەرى جىھانى شيان پرۇژمىھكى ل سەر رېزىبەندکرنا جينۇمى ھەقىرتىشى نانى *Saccharomyces cerevisiae* ب دوماھى بىنن، مەرەما وان نە ب تنى ئەو بوو نانەكى لاوتر بەرھەم بىنن بەلكو قى ھەقىرتىشى گەلەك جىننن وھكى يىن مرۇقان ھەنە و د شياندايە ل تاقىگەھى كار ل سەر بەيىتە كرن.

2. مىكروبی *Methanococcus jannaschii*: جينۇمى قى مىكروبی ژى گرنگىھكا تايىبەت ل دەق زانايان ھەبوو، چونكى ئەق مىكروبه لقەكە ژ بەكتريايىن كەقن يىن دىبىژنى ئاركيا Archaea. ئەق مىكروبه ل جھين گەرم د بنى دەريايان دا دژىت ل وان جھين پلا گەرماتىي دگەھىتە نىزىكى پلا كەلاندنى و ل بن فشارەكا مەزن. ل ساللا 1996 زانايان قەكۆلن ل سەر جينۇمى قى مىكروبی كرن و دياركروان ھندەك جين ل دناق DNA يى قى مىكروبی دا دىتىنە كو ئەق جىنە ل دەق چ زىندەمورىن دى نىنن، پشى ھىنگى قەكۆلەر شيان پرۇتىنەكا سروسشى ل دەق قى مىكروبی ديار بکەن كو شيانين بەرگريى ژىو پلەيىن گەرمى يىن بلند ھەيە (پتريا پرۇتىنان د پەلەيەكا گەرمى يا تايىبەتدا دناقبەرا 10 ھەتا 50 پلىن سيليزى دا كار دكەن) و پشى ھىنگى ئەو شيان مفاى ژ قى چەندى وەريگرن ژىو مەرەمىن بازارگانى.

3. كرمى *Caenorhabditis elegans*: ئەق كرمە گەلەك يى بجويك و رۆھنە و ژىو ماوى چەندىن سالان د قەكۆلننن بۇماومى دا ھاتىە ب کارئىنان، ئەق كرمە دناق ناخى دا

دژیت و ههتا چهندين ملليمهتران دريژ دبيت و لهشي وي ژ 959 خانهيان ب تني پيكدهييت، زانايان گهلهك چهز ژ قى كرمى كريبه ژيهركو لهشي وي يى روهن بوويه نهگهر زانا بشين چهندين وهراكرنين بايولوزى دناق لهشي وي دا بخوين، زيدهبارى ههبوونا چهندين جينين ههفپشك دناقبهرا وي و مروقى دا.

4. ميسا فيقى *Drosophila melanogaster*: بومومزانيين زانكوييا كاليفورنيا فهكولين ل سهر جينومي قى ميسى ل ساللا 1996 نهجامدادبون و تا وي ماوهي نيزيكي پينجيكا 5\1 جينومي وي دياركربوو لى نهو نهشيان قى چهندي تهمام بكهن لهورا پرورژى سيليرا برياردا نهو جينومي مايي تهمام بكهن ل گولانا 1999 دهستپيكر ههتا چريبيا ئيكي يا ههما سال ريزيهندا جينومي وي ب تهمامي دياركر. ميسا فيقى 13,601 جين ههنه. ژ سهرجه مي 269 جينين مروقى يين كو كهشهفريتا وان دشين نهخوشيان پهيدا بكهن دياربوويه كو 177 ژوان جينان تا رادهيهكي نيزيك ل دهق ميسا فيقى ههنه.

5. مشك mouse : مشك د پتريا فهكولينين تاقهگهه دا دهيتته ب كارئينان، ل ساللا 2001 پرورژى سيليرا ريزيهندا تهمام يا جينومي مشكى دياركر، ههرديسان ل ساللا 2002 ژى كومهلا جينومي مشكى ژى شيان ريزيهندا تهمام يا جينومي مشكى ديار بكهن، نيزيكي 200 بلوكين جيني دناقبهرا جينومي مروقى و مشكى دا جينين ههفپشك ههنه (قيجا چ ل سهر ههمان كرؤمؤسؤم هاتبنه دابهشكرن يان ل سهر كرؤمؤسؤمين جوداجودا). فان ههردوو رهگهزان هژمارا جينين وان نيزيكي ئيكه، ههرديسان هژمارا دهقهرين نهجيني DNA junk (قالاهيين دناقبهرا جينان) دا ژى نيزيكي ئيكن. لى جينومي مشكى نيزيكي 14% ژ جينومي مروقى بچويكتره.

6. جرد Rat: ههرچهنده مشك و جرد د گهلهك بياقين فهكولينان دا ل تاقهگهه دهينه ب كارئينان، لى زانايان ههولدايه فهكولينان ب شيويههكي جودا ل سهر جردى ژى بكهن، ل ساللا 2004 نيزيكي 80% ژ ريزيهندا جينومي مشكى هاتيه دياركرن ژ لايى كومهلا پرورژى جينومي جردى. قى پرورژهى دياركريبه جردى گهلهك جين ههنه كو كهشهفريتا وان نهخوشيان ل دهق مروقى پهيدا دكته. ههرديسان دياركر كو هژمارا جينين جردى ژيين مشكى پتره، لى ژ هژمارا جينين مروقى كيتره.

7. شهمانزى Chimpanzees: فهكولين ل سهر جينومي شهمانزى ل ساللا 2003 هاتينه نهجامدان و دياربوويه كو نيزيكي 98% ژ جينومي مروقى و شهمانزى وهكى

ئىكە، ھندەك نەخۇشىيىن ۋەكى ئىدىز ۋە زەھايىمەر ۋە مەلاريايى توۋشى قان ھەردوو رەگەزان دىت.

ھەردىسان رېزىبەندا جىنۇمى ھژمارەكا دى يا كيانەۋەران ژى ھاتىە دياركرن ۋەك مېشا ناڧمالي ۋ پېشيان ۋ سەى ۋ ماسى ۋ دوو جۇرپىن برنجى ۋ ھژمارەكا داروبارى، زىدەبارى ھژمارەكا مەزن يا رەگەزىن جودا جودا يىن بەكتريايى (ژ وان بەكتريايىن نەخۇشيان پەيدادكەن ۋەك بەكتريا *Yersinia pestis* كو نەخۇشيا تاعونى پەيدا دكەت) ھەتا بەكتريايىن مفا دار (ۋەك بەكتريا *Pseudomonas putida* كو دناق ئاخى دا دژىت ۋ كەرەستىن پىس شرۇڧەدكەت ۋ ھارىكاريا پاڧرنا ژىنگەھى دكەت). ھەتا ئەڧرۇ ژى زانا د بەردەۋامىن ل سەر دياركرنا رېزىبەندا جىنۇمى گەلەك زىندەۋەرىن دى.

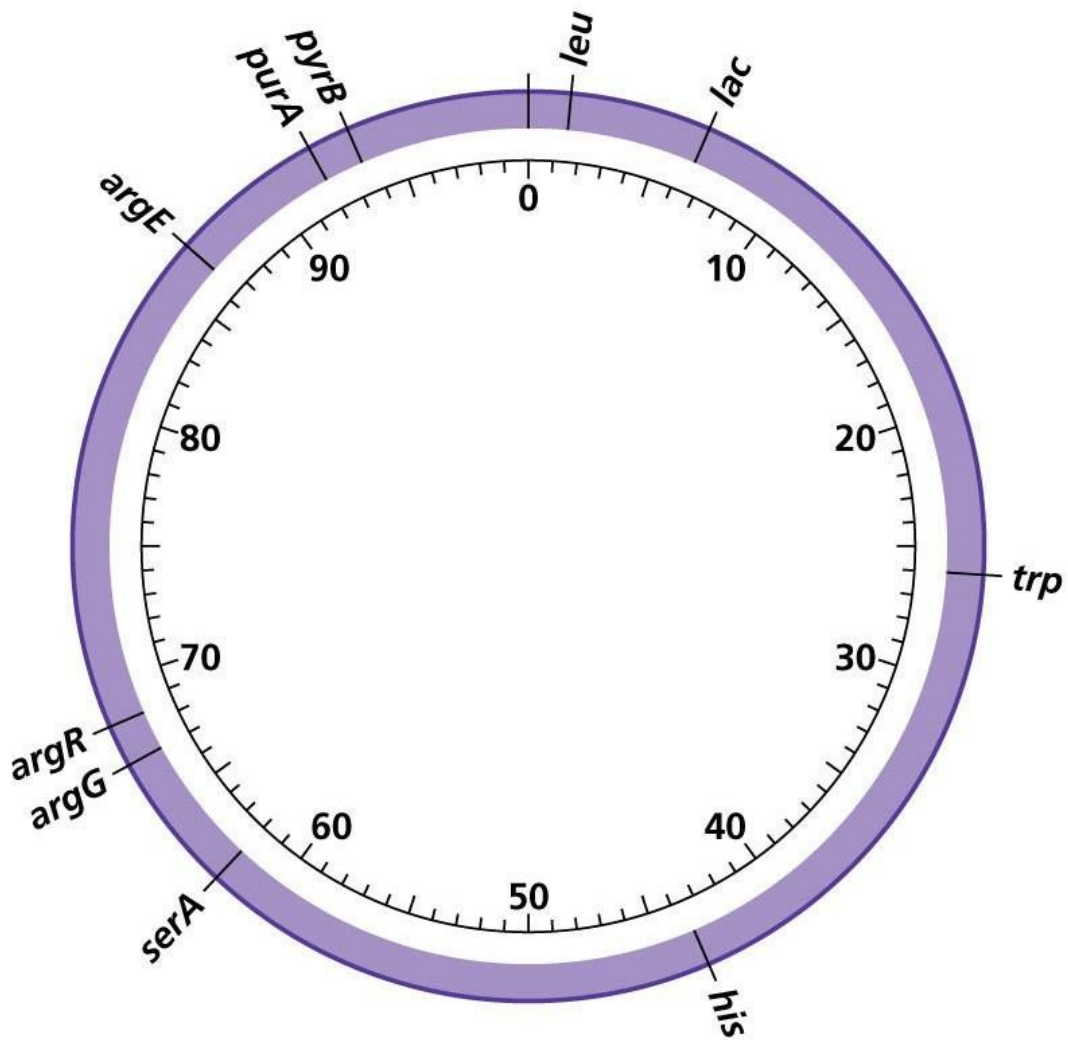
نەخشەكرنا جىنان

نەخشە نىشاندانەكا گرافىكى يە كو ھارىكاريا تە دكەت بزانى كا تو ل كىرى ۋ دى چىە كىرى. نەخشى جىنۇمى Genome Map ژى نىشاندانەكا گرافىكى يە كو ھەر تىشتەك دناق جىنۇمى دا دكەڧىتە كىرى ۋ تىشتىن دى يىن گرنگ دكەڧنە كىرا جىنۇمى.

دشيانىن نەخشى جىنان دا ھەيە ھەمى جۇرپىن پىزانىنان ب خۇڧە بگرن ۋەك جەى جىنەكى يى دەستىشانكرى ل سەر جىنۇمى يان ژى سايىتىن رېكسختى، لى دگەل ھندى ژى قالاھىيىن مەزن ژى ل سەر قى نەخشەى ھەنە ژبەركو نەخشى جىنۇمى بەردەۋام يى ل ژىر گوھورين ۋ لىزڧرىنى چونكى زانا بەردەۋام ڧەكوللىنىان ل سەر جىنان دكەن ۋ رۇژ بۇ رۇژى تىشتىن نوى ئاشكەرا دكەن.

سادەترىن شىوى نەخشا جىنى ۋەكى ھىلەكا راست ۋ درىژە، ھەروەكى گەردىن DNA يىن جىنۇمى پىكدىنىن، ب درىژاھيا قى نەخشەى ھندەك جەين دەستىشانكرى ھەنە كو ب ھندەك پىتىن ل دويف ئىك ھاتىنە دياركرن زىدەبارى ھژمارەيىن جودا جودا.

نەخشى جىنان نە ۋەكى رېزىبەندا جىنايە، د شياندايە جەى ھندەك جىنان ل سەر نەخشى جىنان بەيىتە دەستىشانكرن بى كو ناماژە ب رېزىبەندا ۋى جىنى بەيىتە كرن، لى د راستىدا نەخشى جىنۇمى دىت ھارىكاريا تە بكەت تو رېزىبەندا جىنەكى بزانى ئەۋژى ب ھارىكاريا دابىنكرنا بەلگەيان ل سەر ھندەك پارچەيىن تايبەت يىن DNA.



وینئ 6.2

نەخشەکی جینی یی نموونەیی

ژبلی قی چەندی زی، ئەف نەخشە دشیته هندهك پیزانینان بدهته ته كو د شيانین ریزبەندا جینومی دا نینه وان پیزانینان بدهته ته، ریزبەندا جینومی ب تنی دەرپرینه ژ ریزبەندا هەر چوار تفتین ئەدینین و گوانین و سایتوسین و سایمین (تەماشە ی وینئ 6.2 بکه).

ل قیری ئەم دشیته نموونەکی ل سەر مضایی بکارئینانا نەخشی جینان ژ لایی قەکوئەران قە دیاربکەین، هزریکه ته دفتی جیهی جینهکا دەستنیشانکری ل سەر نەخشی جینان دیاربکە ی کو ئەف جینه نەخوشیەکی پەیدا دکەت، ل دەستیکی دی قەکوئینی ل سەر هژمارەکا خیزانین ئەف

نەخۇشە د ناڧدا ھەى كەن داكو بزىنن بۇماوھىا قى نەخۇشىى يا گرىدايە ب ھندەك ماركەرىن دى يىن بۇماوھىى قە. ھەر تىشتەكى دى يى پەيوھندى ب بۇماوھىيا قى نەخۇشىى قە ھەى دى كەقېتە نىزىكى وى جىنا نەخۇشىى پەيدا دكەت ل سەر ھەمان كرۇمۇسۇم، و ئەق چەندە دىت بىتە ماركەرەك ژىو وى جىنا كارى خۇ دكەت. ب دەستىشانكرنا ھژمارەكا ماركەرىن جەى وان ل سەر كرۇمۇسۇمى دەيتە زانىن، زانا دىن ب شىوھىەكى باش و تەمام جەى وى جىنا نەخۇشىى پەيدادكەت ژناڧ مىلۇنەھا جووت تفتان دىاربكەن، پىشتى ھىنگى ئەو دى پتر گرىنگى دەنە وى پارچا جىنۇمى و دى ل جىنەكى گەرن كو رىزبەندەكا جودا ھەبىت ژ كەسىن نەساخ بو كەسىن ساخلەم، يان ژى ژىو جىنەكى كو كارى وى نىزىكى يى وى جىنى بىت يا نەخۇشىى پەيدادكەت.

ئەقە ئەو رىكە يا زانا شىاين جىنا نەخۇشىىن *cystic fibrosis* و ھونتىنگتون *Huntington* دىاربكەن، لى ئەق چەندە ژى دەمەكى دىزى پى دقېت و ل تاقىگەھى دەيتە ئەنجامدان، لەورا زانا بەردەوام قەكۇلىنان ل سەر ھندى دكەن بشىن قى نەخۇشىى پتر پىشېىخن و زەنگىن بكەن ب پىزانىنان. دوو جوړىن نەخۇشىن جىنان ھەنە ئەو ژى نەخۇشىن بۇماوھىى يىن پىكقەگرىدايى -genetic linkage maps و نەخۇشىن فىزىيايى Physical maps.

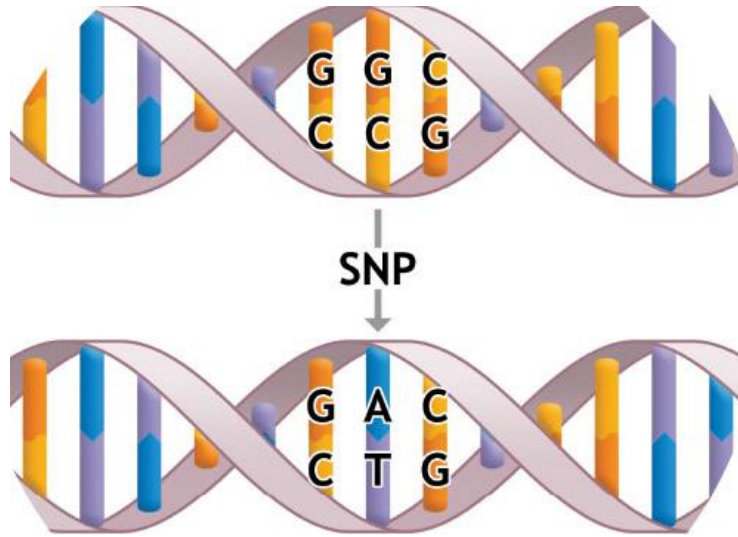
نەخۇشىن بۇماوھىى يىن پىكقەگرىدايى رىكخستنا جىنان ل سەر كرۇمۇسۇمى دىاردكەت زىدەبارى دووراتيا دناقبەرا قان جىنان دا، ئەق جوړە نەخۇشىى ژ لايى زانا A. H. Sturtevant ھاتىنە دروستكرن. ئەق جوړە نەخۇشىى ل سەر بنىاتى رۇخساران Traits دەيتە دانان كو ئەق رۇخسارە ب شىوھىەكى فىزىيايى ل دەق مىشا فىقى د دىاران، لى ئەقروكە ب ھارىكارىيا رىزبەندىن DNA زانا دىن گەلەك نەخۇشىىن دى يىن ژ قى جوړى ب دارىژن.

نەخۇشىىن فىزىيايى ھژماران جووت تفتىن DNA دناقبەرا ماركەرەكى ژىو ئىكى دى ل سەر نەخۇشىى دىاربكەن، ئەوژى پىشت بەستنى دكەنە سەر سائىتىن رىزبەندكرنى، يان ژى وان رىزبەندىن DNA يىن ب تنى جەھكى دناڧ جىنۇمى دا دەينە دىتن و درىژاھىا وان ناگەھىتە چەند سەد جووت تفتەكان. دبىت ئەق رىزبەندە پارچەكا جىنى بىت.

ئەو نەخۇشىن جىنى يىن نوكە دەينە دارىژتن ساخلەتىن ھەردوو جوړىن نەخۇشىىان تىدا ھەنە، نوكە نەخۇشىن پتر ژ 150 زىندەوھران ھەنە كو رىزبەند و جەى ھەمى جىنان ل سەر ھاتىە دەستىشانكرن. ھەلبەت پترىا قان نەخۇشىىان ژى يىن قايروسانە كو جىنۇمى وان يى بجوېكە.

جوداھيئڻ بۆماوھيى ل دەق زىندەموران

ھەرۈھكى بەرى نوکە تە تېيىنيا ھندى كرى كو رېزبەندا جىنۆمى كەسەكى ژبۇ ئىكى دى ب رېزا 99.9% ۋەكى ئىكە ئانكو جوداھيا دناقبەرا رېزبەندا بۆماوھيى يا دوو كەسان ژ 0.1% نابوريت و ئەق رېزەيە دبىتە نيزىكى 1200 ھەتا 1500 جووت تفتان ژ سەرجهمى 3 بليۇن جووت تفتان. ئەق جوداھيە ژى ژئەجامى پەيدا بوونا ھندەك كەشەفرىتان پەيدادىن كو جھى ھندەك تفتان دەيتە گوھورين و د ئەجامدا رېزبەندەكا شاش پەيدا دكەت و پاشى ئەق رېزبەندە ل دەمى دووجاركيبوونا كەردين DNA دەيتە قەگوھاستن بۇ ناف خانەيەكا نوى پەيدا بوويى. ئەو كەشەفرىتدين دناق خانەيىن سيكىسى دا پەيدادىن دشين بەينە قەگوھاستن بۇ بەربابكىن ل دويف خۇ دا، ھەرتاكەكى نوى نيزىكى 100 كەشەفرىتدين ژقى جوړى بۇ دەينە قەگوھاستن. ھندەك پارچين جىنۆمى پتر ژ ھندەك پارچەيىن د ژىكجوودانە ل دەق بەربابكىن نوى، ل دەمەكى پتريا قان كەشەفرىتان ل قالاھيىن دناقبەرا جىناندا پەيدا دىن، لەورا چ كارتىكرينىن فيزيايى ل سەررۇخسارى وى زىندەمورى ديار نابن. ب شيوەيەكى تەكنىكى ئەم دشين جوداھيىن بۆماوھيى پىناسە بكەين "كەشەفرىت Mutations" يان "فرەشيۆە Polymorphisms".



ويىنى 6.3

فرەشيۆەيەك د نيوكليوتايدهكا تاك دا

ئەگەر رېزىبەندەك ب رېژا كېمتر ژ 1% ل دەق خەلكى ھەبىت ئەو جۇرى جوداھىي دەيتە ئاقرن ب كەشەفرىت، لى ھەكە رېژا وى 1% يان پىربوو دەيتە ئاقرىن ب فرەشىوھ.

نيزىكى 90% ژ جوداھىيىن دناق جىنۇمى مرقى دا ل سەر شىوئ فرەشىوھىيىن تاك نيوكلىوتايىد دياردين، ئەو ژى كو ب تنى تفتەك دى جھا ئىكا دى گریت بۇ نمونە تفتى سايمىن دى جھى تفتى سايتوسىنى گریت (تەماشەى نەخشى 6.3 بکە). ل دەمەكى كو پىريا جوداھىيىن بۇماومى ژ فان گوھورىنىن بچويك پەيدادىن. زانا گەشتىنە وى باومرىى كو گەلەك جوداھىيىن فىزيايى يىن كو وەل مرقان يان زىندەموران دكەن وەكى ئىك نەبن ژ فان جوداھىيىن بچويك پەيدادىن.

كويز

1. زانا Fred Sanger رېكەك زېو كيزك ژفان داھيتايە؟

- a. دووجار كيبوونا DNA
- b. حەلاندنا DNA
- c. رېزبەندكرنا DNA
- d. دەستنيشانكرنا DNA

2. د كيز ئاميرەى دا بېلېن كارمبايى دناڤ جيلى دا دەيتە ئاراستەكرن ژ

بېخەمەت قافارتنا پارچين DNA ل دويڤ دريژاھيا وان؟

- a. ئەليكتروفۇرېزس
- b. ئەليكترولايزس
- c. ئەليكتروپلاتينگ
- d. ئەليكترومەگناتيزم

3. ب شپوھكى نيزيكەيى، جينۇمى مروڤى ژ چەند جووت تفتان پيكدەيت؟

- a. 300 ھزار جووت تفتان
- b. 3 مليون جووت تفتان
- c. 3 بليون جووت تفتان
- d. 3 تريليون جووت تفتان

4. ئيكەم ئاميرى ئوتوماتيكي يى رېزبەندكرنا پارچين DNA چ كەرەستە ل

شويئا تاكين تيشكەمر ب كارئينا؟

- a. گەردين شەكرى
- b. گەردين RNA
- c. تۆمىن كانزايى

d. بۇياغىن بريسقەدار

5. ئىكەم زىندەمورى رېزىبەندا جىنۇمى وى ژ لايى زانا J. Craig Venter

ھاتىە دياركرن كىژك بوو؟

a. بەكتريا *Haemophilus influenza*

b. بەكتريا *E. coli*

c. مېشا فىقى

d. مشك

6. كىژ ژ فان ھژماران نىژىكى ھژمارا بېشېينىكرى يا جىنېن جىنۇمى مرۇقى يە؟

a. 2500

b. 25,000

c. 250,000

d. 2,500,000

7. رېزىبەندا جىنۇمى دوو گىانەومرېن قىركەر ھاتىە دياركرن، ئەو كىژ

گىانەومرن؟

a. مشك و جرد

b. كىژرويشك و سقۇرە

c. بزن و چىل

d. كوتر و ماسى

8. دوو جۇرېن سەرەكى يېن نەخشەيېن جىنان ھەنە، ئەو كىژ جۇرن؟

a. نەخشەيېن بازنەيى و ھىلەكى

b. نەخشەيېن كرۇمۇسۇمى و جىنى

c. نەخشەيېن بۇماومىي يېن پىكشەگرىدايى و فىزيايى

d. نەخشەيېن ماكنالى و فۇدۇر

9. جوداھیا جینۆمی تاکەکی زیندومورەکی ژبو تاکەکی دی یی ھەمان پەگەز

ب رینزا 0.1% یی ژیکجودایە کو دبیتە:

a. ھەر 1 تفت ژبو 1200 تفتان

b. ھەر 1 تفت ژبو 12,000 تفتان

c. ھەر 1 تفت ژبو 120,000 تفتان

d. ھەر 1 تفت ژبو 1,200,000 تفتان

10. فرەشیۆھیی جۆرەکی جوداھیی بۆماوھیی یە کو مەرەم ژئ:

a. نیزیکی 10% یان پتر ژ خەلکی ھەیە

b. نیزیکی 5% یان پتر ژ خەلکی ھەیە

c. نیزیکی 1% یان پتر ژ خەلکی ھەیە

d. کیمتر 1% یان پتر ژ خەلکی ھەیە

كه شه فریت

خواندنا كۆدی بۆماوهیی ب شیۆمیه کی نه دروست

Mutations Misreading the Code

ئىك ژئەندامىن تىما قەكۆلىنى ل زانكۆيا كۆلۆمبىيا ئەوا دەھاتە سەرپەرشتى كرن ژ لايى زانا Thomas Hunt Morgan قوتابىھكى وى يى 20 سالى بوو ب ناھى Hermann J. Muller كو پىشتى ھىنگى گەلەك قەكۆلىن ل دور بابەتى كەشەفرىتان ئەنجامدان.

بنەمايى ھەمى وان قەكۆلىنىن زانا مۆرگانى ل سەر مېشان ئەنجامداين ناھەرۇكا وان ل سەر كەشەفرىتان Mutation بوو، ئانكو ل سەر وان رۇخسارىن بەرى ھىنگى ل دەھ مېشىن فىقى نەى و پىشتى وى قەكۆلىن ل سەر ئەنجامداين ھندەك رۇخسارىن نوى ل دەھ فان مېشان پەيدا بوون و پىشتى ھىنگى ئەھ رۇخسارە ژبو بەرەبابكىن ل دویشدا دەھاتنە قەگواھاستن، قى چەندى ئەو نەچاركرن وان نەخشى جىنەكا تايبەت دناھ كرۆمۆسۆمەكا تايبەت دا كىشا.

نە ھەكى پترىا بۆماوھزانين بەرى ھىنگى، مۆلەرى گرنگىھەكا مەزن ددا پىكھاتنا كىمىيى و فىزييى و فرمانى جىنان، ل دوماھىا سالا 1926 مۆلەرى (ل وى دەھى ھىشتا مۆلەر قوتابى بوو ل زانكۆيا تەكساس) دەست ب ئەنجامدا نا ھژمارەكا قەكۆلىنان كر ژ پىخەمەت دياركرنا رۆلى ماددىن كىمىيى يىن تىشكدر ژبو پەيداكرنا كەشەفرىتان ل دەھ مېشا فىقى.

مۆلەرى مېشەكا نىر دا بەر تىشكان و پاشى ئەھ مېشا نىر دگەل مېشەكا دى يا ئاسايى ئانكو يا نەھاتىھ دانان ل بەر تىشكان، تاقىكرنا وى ب سەر كەھت و د ماوى چەند ھەفتىھەكىن كىم دا وى نىزىكى 100 كەشەفرىتان د مېشىن نوى پەيدا بووى دا دىتن، نىقەك ژ فان كەشەفرىتان ب شىوھىھكى سروسىتى ل دەھ مېشا فىقى *Drosophila* پەيدا بووين د ماوى 15 سالىن قەكۆلىنىن بەرى ھىنگى دا ھاتبوونە قەدىتن، ئەھ كەشەفرىتە د جورا و جورا بوون، ھندەك د سادە و بچويك بوون و ھندەك ژى گەلەك د زىانبەخش و كوژەك بوون.

مۆلەرى پىشنىاركر كو ھندەك دندكىن بچويك يىن ماددىن تىشكدر يىن چووينە دناھ كرۆمۆسۆمىن مېشا فىقى دا و پاشى فان دندكان ب شىوھىھكى ھەرەمەكى كارتىكرن كرىھ سەر جىنىن وان مېشان و ئەو مېشىن ژ وان پەيدا بووين، ل ھندەك ھالەتان دبنە ئەگەرى ژ كارتىخستنا جىنى و ل ھندەك ھالەتىن دى دبنە ئەگەرى گوھورىنا فرمانين وان يىن كىمىيى.

پىشتى ھىنگى زانا شىان گەلەك ماددىن كەشەفرىت پەيداكر *mutagens* ئاشكەرا بكن، زىدەبارى دياركرنا گەلەك رىك و شىوازين گوھورىنا كۆدىن بۆماوھى.

جورين كەشەفرىتان

كەشەفرىت ئەو گوھورىن يىن دناھ رىزىھندا گەردىن DNA دا پەيدا دىن، ئەھ چەندە ھندى دگەھىنىت كو كەشەفرىت دىت دناھ ھەمى پارچىن جىنۆمى دا پەيدا بىت. لى ژبەركو پترىا

جینومی ژ DNA یی څاڼا (Junk DNA) بیکدهیت لهورا پتريا کەشەفریتان ژى ناهینه دیتن یان ئەم هەست یی ناکەین.

کەشەفریت ب تنى ل وی دەمی دبیتە ئەگەری گوهۆرینا سیفەتین فیزیایی څانکو روخسارین دەرڤه یین مروقی دەمی دناڤ ریزبەندا DNA یی جینهکی دا پەیدادبیت (تەماشەى ویتى 7.1 بکە) هژمارا وان کەشەفریتین مۆلەری ل دەڤ میشا فیقی دیتین گەلەك پتر بوون ژ وی هژمارا وی پېشبینی دکر، ژبەرکو وی ئەڤ میشه دانابوونه بەر برەکا مەزن یا تیشکدەران. کەشەفریت ل دەڤ هەمی زیندەموران پەیدادبن، هەندەك جارن ژ ئەنجامی هەبوونا شاشیەکی د فرمانین سروشتی یین خانى دا، هەندەك جارن ژى ژبەر کارتیکرنین ژینگەهى، دبیزنه څان جوړین کەشەفریتان، کەشەفریتا ژدەڅخو Spontaneous Mutation چونکی ب شیوهیهکی سروشتی و بى دەستکاریا مروڅان یان ل تاقیگەهى پەیدادبن.

بەربەلاڅترین جوړی کەشەفریتان دبیزنى کەشفریتا خالەکی Point Mutation، ئەڤ جوړه دبیتە ئەگەری گوهۆرینا ئیک جووت تفتەکا ب تنى دناڤ ریزبەندەکا ئاسایی دا، کەشەفریتا خالەکی ژبەر دوو ئەگەران پەیدادبیت.

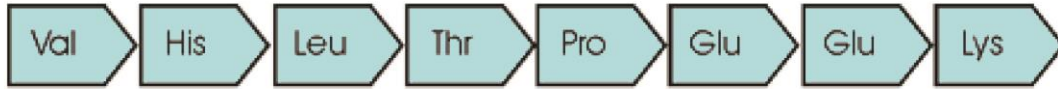
1. DNA ب شیوهیهکی کیمیایی دهیتە گوهۆرین لهورا هەر تفتەك دى هیته گوهۆرین ژبو گەلەك تفتین دی یین جوړاوجوړ.

2. کریارا دووجارکیبوونا DNA ب دروستاهی کارى خو ناکەت، لهورا دى بیتە ئەگەر تفتەکی شاش بجیتە دناڤ ریزبەندى دا و جهى تفتەکا دروست بگریت.

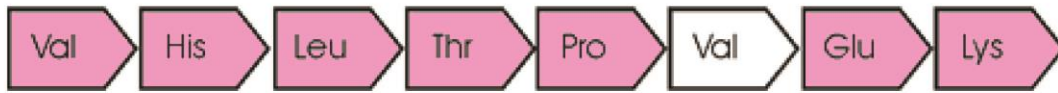
سەرەرای جوداهیا ئەگەرین پەیدابوونا وان، کەشەفریتا خالەکی دهیتە دابەشکرن بو سەر دوو جوړین سەرەکی:

• ڤه گوهاستن Transition: ئەڤ جوړه بەربەلاڅترین جوړی کەشەفریتانە کو تیدا پایریمیدینەك دگەل ئیکا دی دهیتە گوهارتن یان ژى پیورینەك دگەل پیورینەکا دی دهیتە گوهۆرین، بو نموونه جووت تفتى G-C دى بیتە A-T یان ژى بەروڅاڙى.

• لیکگوهۆرین Transversion: ئەڤ جوړه کیتر یی بەربەلاڅه کو تیدا پیورینەك دى دگەل پایریمیدینەکی هیته گوهۆرین یان ژى بەروڅاڙى، بو نموونه جووت تفتى A-T دى بیتە T-A یان ژى C-G.



پرۇتىنى ھېمىوگلوبىننى ئاساسىي يىن مروفى (HbA)



پرۇتىنى ھېمىوگلوبىننى كەشەفرىتېبىۋى يىن مروفى (HbS) - - نەخۇشيا كىم خوينىا داسى



پرۇتىنى ھېمىوگلوبىننى كەشەفرىتېبىۋى يىن مروفى (HbC) - نەخۇشيا HbC يا كوژەك

7.1 وىنى

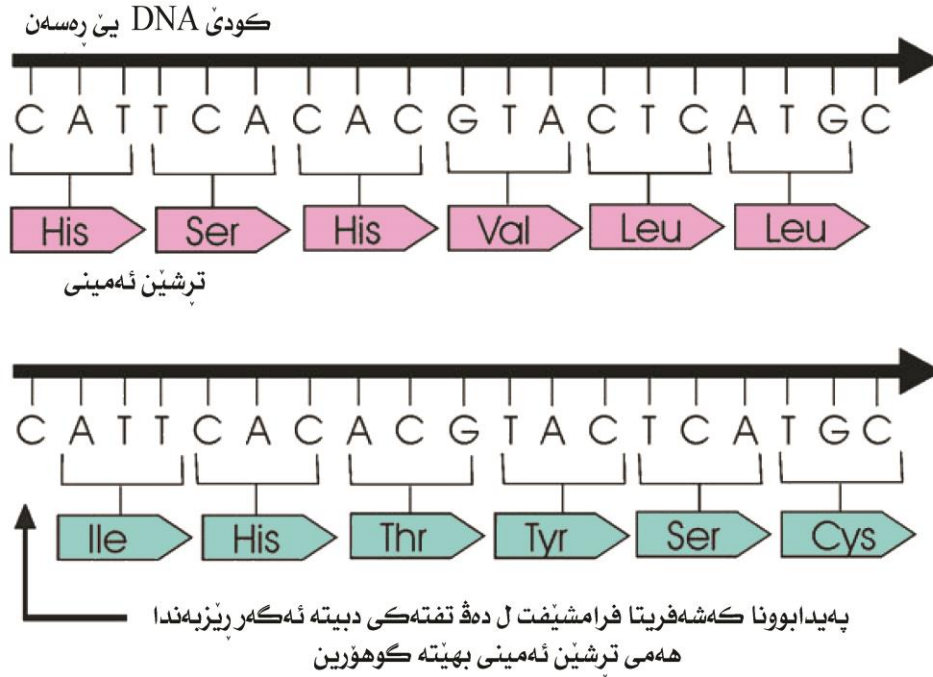
پەيدا بوونا چەندىن كەشەفرىتان ل دەق ھىمىوگلوبىننى خوينى

ترشى نىترۇس ئىكە ژ ماددىن كەشەفرىت پەيدا كەر كو دىتە ئەگەرى پەيدا بوونا كەشەفرىتا قەگواستنى، ئەق ترشە تفتى سائۇسىنى دگوهۇرىت دگەل تفتى يوراسىلى، ب شىۋەيەكى ئاسايى تفتى سائۇسىن دگەل تفتى گوانىنى جووت دىت، لى تفتى يوراسىل دگەل تفتى ئەدىنن جووت دىت لەورا د ئەنجامدا جووت تفتى C-G دى بىتە T-A. ترشى نىترۇسى ھەمان كارتىكرن ل سەر تفتى ئەدىنن زى ھەيە لەورا دىت جووت تفتى A-T ب گوهۇرىت بو C-G. ئەگەرەكى دى يى كەشەفرىتا قەگواستنى ژ ئەنجامى جووت بوونا تفتايە ب شىۋەيەكى شاش و نەدروست Base Mispairing. ئەق چەندە پەيدا دىت دەمى تشتەك تفتەكى نە نۇرمال بىنيتە دناق رىزىبەندا DNA دا، لەورا ل دویشدا ئەق تفتى نەيى نۇرمال دى جەق تفتەكى دى يى نۇرمال دناق رىزىبەندى دا كرىت و لەورا جووت بوونا تفتان ب شىۋەيەكى تەمام دى ھىتە گوهۇرىن.

كارتېئېكرا قان جوړين كەشەفریتان پشت بەستنی دكەتە سەر ھندی كا ئەری ل كیژ جھئ ریزبەندا DNA كەشەفریتا قەگواستنی لی پەیدا بوویە، ئەگەر گوھورین د جووت تفتەکی ب تنی دا رویدا بیت دی بیتە ئەگەری گوھورینا كۆدۆنەکی ب تنی و لەورا ب تنی ترشی ئەمینى دی ھیتە گوھورین، ل دوماھیی ژى ئەو پرۆتینی ژ قى ریزبەندی دروست دبیت رەنگە ب ئیكجاری ژ كار بکەفیت یان ژى رەنگە بشیت ل سەر کاری خۆ بەردموام بیت.

جوړەکی دی یی كەشەفریتی ھەیه كو زیانا وی ژ كەشەفریتا خالەکی پتر و مەترسیدارتە ئەو ژى كەشەفریتا گوھورینا چارچوڤى ریزبەندا DNA یە كو دبیزنی كەشەفریتا خشاندى یان فرامشیفت Frameshift Mutation. بيرا تە دەیت كو ریزبەندا بۆماوھیی دەیتە خواندن ل سەر شیوی تریلیتین Triplets ژیکجودا، رامانا وی ئەو ل قیری سی ریک ھەنە بۆ و مرگیپانا ھەر ریزبەندەكا نیوكلیوتایدان ئەو ژى پشت بەستنی دكەتە سەر ھندی كا تو دی ژ كیری دەست ب خواندنا وی كەى. ئەگەر كەشەفریت بۆ ئەگەری دانان یان لادانا تفتەکی ب تنی، ل دویتدا كەشەفریتا چارچوڤەیی دی پەیدابیت كو ریزبەندا كۆدی بۆماوھیی ب شیوھەیی نەیی دروست دی ھیتە خواندن. ژبەرکو ریزبەندا ترشەکی ئەمینى دی ھیتە گوھورین و ئەو پرۆتینا بەرھەم دەیت ژى کاری خۆ ب دروستاھى ئەنجام نادەت.

كەشەفریتا چارچوڤەیی ژ ئەگەری ئاویتەیی ئاکریدین Acridines پەیدادبیت، ئەق ئاویتە دگەل گەردین DNA دەیتە گریدان و دبیتە زیدەكرن یان كیمكرنا تفتین وی د ماوی كریارا دووچارکیبوونی دا، كارتېئېكرا قى جوړى كەشەفریتی پشت بەستنی دكەتە سەر ھندی كا ئەری زیدەكرن یان كیمكرنا تفتان ل كیژ پارچا ریزبەندا بۆماوھیی پەیدا بوویە (تەماشەى وینی 7.2 بکە).



7.2 وىنى

ھندەك ژوان كارتىكرىن ژئەنجامى پەيدا بولغا كەشە فرىتا چارچوقەيى پەيدا بولغا

ھەردىسان جۆرەكى دى يى كەشە فرىتان ژى دىتە ئەگەر زىدە كرنا ھندەك كەرەستەيان بۇ ناڧ كۆدى بۇماوھىيى، ئەق توخمە ژى ژ كەرەستەيىن قەگوھىز *Transposons* دەيىن. د ئەنجامدا رىزبەندا DNA ژ جەھكى دەيتە قەگوھاستن ژىو جەھكى دى. بۇ ئىكەم جار ئەق جۆرى كەشە فرىتى د رووھكى گەنمە شامىي Maize ژ لايى زانا Barbara McClintock ن سالا 1950 ھاتە ئاشكەرا كرن، كەرەستەيىن قەگوھىزەر ھندەك پارچىن DNA يىن كورتن كو دشىن خۇب ھاقىزىنە دناڧ خالەكا جىنۇمى دا (لەورا ھندەك جارن دىيىزنى جىنپىن خۇھاقىز *Jumping Genes*)، ھندەك جارن ژى دچنە ب رەخ رىزبەندا DNA قە. ئەق كەرەستە ب شىوھىيەكى گشتى ژ جىنەكى يان پتر پىكدەيىن، جىنەك ژوان ئەنزىمەكى دروست دكەت دىيىزنى ترانسپوزەيس *Tranposase* كو فرمانى وى ژى ھارىكارىيا ھاتنوچوونا دناڧ خانى دكەت. ھندەك كەرەستىن دى ژى ھەنە دىيىزنى

قەگوهييزىن زقري Retrotransposons كو شيانين خو لئاندىن نين، لهورا ئەو گەردىن mRNA ب كاردئين و پشتى هينگى دچنه دناق خالەكا جينۆمى دا، ئەف جۆره كەرەستە دناق فايروسى ريتروفايروس retroviruses دا هەنە.

ئەگەر كەرەستىن قەگوهييز چوونە دناق جينەكى دا، دى ريزبەندا كۆدى بۆماومىي تىكدەت و رەنگە ئەو جين ژ كار بكهفیت. دبیت قان قەگوهييزان هندهك هيما ژى هەبن ژبو ب دوماهى ئينانا كيرارين كۆپيكرن و ومگيرانى، و ئەف چەندە ژى دبیتە ئەگەرى ب دوماهى ئينانا كيرارا دمپرينا جينان، دبیزنه فى جۆرى كەشەفریتا جەمسەرى Polar Mutation.

قەگوهييزىن زقري ل دەف جينۆمى گيانەومرين شيردمرژى دياربووينە، د راستى دا نيزىكى 40% ژ جينۆمى دبیت ژ قان ريزبەندان بيك بهين و ئەف چەندە ئيكة ژ وان ئەگەرىن كو جينۆمى گەلەك قالاھيىن DNA هەين. دبیت دريژاھيا قان كەرەستەيان يا كورت بيت ئەو ژى تا چەند جووت تفتان، يان ژى رەنگە دريژاھيا وان يا مەزن بيت كو ژ 3000 هەتا 8000 جووت تفتان يا دريژ بيت. بۆ نموونە جينۆمى مروقى نيزىكى 300,000 جۆرين ئيک كەرەستى كورت هەيه كو چ كاران ئەنجام نادەت، نە وەكى جۆرين كەشەفریتا خالەكى، ئەو كەشەفریتا ژ ئەنجامى كەرەستىن قەگوهييز پەيدا دبیت نەشيت ب شيومەيهكى دەستگرد ژ لايى كەشەفریتا پەيدا كەرانشە بهيتە دروست كرن.

مەرج نينه هەمى گاغان كەشەفریت بزقرنە سەر شيواژى خو يى ئاسايى، كەشەفریتا خالەكى دبیت بهيتە گوهورين بۆ ريزبەندا خو يا رەسەن قيچا چ ب ريكا قەگەراندنا ريزبەندا رەسەن بيت يان ژى ژ لايى كەشەفریتەكا دى كو يا هەقدژ بيت دگەل وى و بەروفاژى وى كار بكهت. زيدەكرنا هندهك كەرەستەيان بۆ ناق ريزبەندا DNA دشيت جەه وى كەشەفریتى بگريت يا بوويه ئەگەرى لادانا هندهك تفتان دريژبەندا DNA دا. لى لادانا پارچەكا جينى نەشيت دووبارە ب زقريتەقە سەر ريزبەندا خو يا رەسەن.

هەرديسان رەنگە كەشەفریت دناق هندهك جينين دى دا پەيدا ببیت كو يين كەشەفریتەكا دى لى پەيدا بووى، ئانكو كەشەفریتەك ببیتە ئەگەرى راوستاندا كارى كەشەفریتەكا دى ل سەر هەمان جين، دبیزنه فى چەندى كپكرن يان ژى بيدهنگرن Suppression و دوو جۆرين وى هەنە ئەو ژى كپكرنا دناقبەرا جينى Intergenic و كپكرنا ناق جينى Intragenic .

كەشەفریتا كپكرنا ناقبەرا جينى دبیتە ئەگەرى بيدهنگرنا كارتىكرنا كەشەفریتى ل سەر جينەكا دى، هندهك جاران ژ ئەنجامى گوهورينا كاودانين فسيؤلۆژى لهورا ئەو پروتينا دەيتە

دروستكرن نەشیت كارى خۇ بكتە، ھندەك جاران ژى دبیتە ئەگەرى گوھورینا رېزبەندا ترشېن ئەمینی یا پرۇتینا كەشەفریت ب سەردا ھاتى.

كەشەفریتا كېكرنا دناڧ جینی دا دبیتە ئەگەرى بیدەنگكرنا كارتیکرنا كەشەفریتى دناڧ ھەمان جین دا، ھندەك جاران دبیتە ئەگەرى زفراندنا رېزبەندا دروست پشتى كەشەفریتا چارچۇقەیی ب سەردا ھاتى، ھندەك جاران دبیتە ئەگەرى بەرھەمئینانا ھندەك ترشېن ئەمینی یېن نوئى ل ھندەك جھین جودا جودا دناڧ رېزبەندى دا كو دبیتە ئەگەرى جھگرتنا وان ترشېن ئەمینی یېن ژ ئەگەرى كەشەفریتا ئىكى ھاتینە ژ دەستدان، ھەردیسان دبیزنە قى جۇرى زفراندنا سائیتى دووى.

نە ھەمى جووت تفتین دناڧ جینان دا تووشى كەشەفریتان دبن، كەشەفریت ل دورماندورى خالین گەرم Hot Spots دناڧ رېزبەندا جینی دا كۆمشە دبن، ئەو جھین كو پەیدابوونا كەشەفریتى 10 یان 100 جاران پتر بیت ژوئى یا كو دەھیتە پېشبینىكرن ب شیوھیهكى ھەرەمەكى، جھى فان خالین گەرم دەھیتە گوھورین ئەو ژى ل دویش جۇرى كەشەفریتى و ماددىن كەشەفریت پەیداكەر.

ل دەڧ بەكتريا *E. coli* خالین گەرم ل وى جھى DNA پەیدادبن ئەوین تفتى گوھارتى یى كو دبیزنى *5-methylcytosine* لى ھەبیت، ھندەك جاران ئەڧ تفتە د كەشەفریتا تاتۆمەرى Tautomeric Shift دا دبوریت (مەرەم ژى دووبارە پېكخستنا گەردیلا ھایدروجینی یە)، د ئەنجامدا تفتا G جووت دبیت دگەل تفتا T كو ئەو ب خۇ یا پیدئیه دگەل C جووت بیت.

گەلەك جۇرین كەشەفریتان چ كارتیکرنى رۇخسارى دەرڧەیی زیندەمورى ناكەن، دبیزنە قى جۇرى كەشەفریتین بیدەنگ Silent Mutations، ھندەك جاران كەشەفریت یا بیدەنگە چونكى گوھورین كارتیکرنى ل بەرھەمئینانا ترشېن ئەمینی ناكەت، ھندەك جاران ژى یا بیدەنگە ژبەرکو دەمى كەشەفریت ترشەكى ئەمینی دناڧ پرۇتینەكى دا دگوھوریت ئەڧ گوھورینە كارتیکرنى ل كارى پرۇتینی ناكەت، دبیزنە قى چەندى جھگرتنا ھەڧسەنگ Neutral Substitution.

ئەو كەشەفریتا دبیتە ئەگەرى ژ كارتیخستنا یان گوھورینا كارى جینان دبیزنى كەشەفریتا پېشمە Forward Mutation، ئەڧ كەشەفریتە دووبارە جینی چالاک دكەت قیجا چ ب رېكا زفراندنا كەشەفریتا رەسەن بیت یان ژى ل دورماندورى وى كار بكتە، دبیزنە قى كەشەفریتى كەشەفریتا زفراندنى Back Mutation.

ھەرووھكى بۇ مە دیاربووى گەلەك رېك ھەنە بۇ قافارتنا كەشەفریتان، و رەنگە جۇرەكى كەشەفریتى بچیتە دگەل گەلەك گرۇپان. د خشتى 7.1 ب شیوھیهكى سانەھیتەر كەشەفریت ھاتیه قافارتن.

خشتی 7.1

قافارتنا كەشەفریتان

قەبارە

گوهورین د پارچە كا گەلەك بجویك یا DNA دا پەیدادبیت. بۇ
نموونه گوهورین د تفتەکی یان جووت تفتەکی دا پەیدادبیت
هەر گوهورینەك هژمارەكا نیوکلئوتایدان ب خۆقە بگریت یان ژى
گوهورینا كرۆمۆسۆمى ھەمیی

كەشەفریتا خالەکی

كەشەفریتا تیكرایى

كارتیكرن ل سەرکۆدۆنى

ئەو گوهورینن یین نەبنە ئەگەرى گوهورینا ترشى ئەمینی یى وى
كۆدۆنى

كەشەفریتا بیدەنگ

ئەو گوهورینە یا دبیتە ئەگەرى گوهورینا كۆدۆنەكى یا ترشەكى
ئەمینی ھەتا كۆدۆنا راوہستاندى یاكو دبیتە ئەگەرى راوہستاندنا
كریارا وەرگیرانى.

كەشەفریتا نەھەستپیکەر

ئەو كەشەفریتە یا دبیتە ئەگەرى گوهورینا كۆدۆنەكى لەورا
ئیدی ئەو كۆدۆن ترشەكى دى یى ئەمینی دى دروست كەت لەورا دى
كارتیكرنى ل كارى پرۆتینی ژى كەت.

كەشەفریتا شاش ھەستپیکەر

ئەو كەشەفریتە یا دبیتە ئەگەرى گوهورینا كۆدۆنەكى لەورا
ئیدی ئەو كۆدۆن ترشەكى دى یى ئەمینی دى دروست كەت، لى ئەق
ترشى ئەمینی دى ھەرووہكى ترشى ئەمینی یى رەسەن كارى خۆ
كەت لەورا چ كارتیكرنى ناكەتە سەر كارى پرۆتینی.

كەشەفریتا سروشتى

ئەق كەشەفریتە دبیتە ئەگەرى زیدەكرن یان كیمكرنا
نیوکلئوتایدەكى یان پتر.

كەشەفریتا چارچۆقەیی

كارتیكرن ل سەر كارى جینی

ئەق كەشەفریتە دبیتە ئەگەرى راوہستاندنا جینان كو ئیدی كارى
خۆنەكەت ئەگەر ب شیوى بۆماوہیى بەیتە قەگواسن دى یا لاواز
بیت

كەشەفریتا ژدەستدانا فرمانى

كەشەفریتا ب دەستقە ئینانا ئەق كەشەفریتە دبیتە ئەگەر جین كارەكى دى یى جودا بكەت،

فرمانی

کارتیکرن ل سەر DNA

کەشەفریتا پارچەیی

کەشەفریتا کرۆمۆسۆم

بنیاتی کەشەفریتی

کەشەفریتا ژدەقخۆ

کەشەفریتا پشتهفانی کری

کەشەفریتا کەشەفریتی

کارتیکرن ل سەر رۆخساری زیندەمەرە

کەشەفریتا نیف زیندی

کەشەفریتا نیمچە مری

کەشەفریتا مری

ئاراستی کەشەفریتی

کەشەفریتا بەرهف پێشقه

کەشەفریتا بەرهف پاشقه

ئەگەر ب شیی بۆماوویی بەیتە قەگواستن دی یا جالاک بیت

ئەف کەشەفریتە دبیتە ئەگەری گوهۆرینا نیوکلئوتایدین جینی،
لەورا دی نیوکلئوتایدەك جهی ئیكا دی گریت، زیدەباری کیمکرنا
هەندەك پارچین DNA یان زیدەکرنا هەندەك پارچین DNA.

گوهۆرینین پارچەیی یین مەزن دبیتە ئەگەری گوهۆرینا پارچین
DNA دناف جینۆمی دا، ئەف جوړه کەشەفریتین جهگوهۆرینا DNA
بۆ ناه کرۆمۆسۆمەکا دی ب خۆقه دگریت زیدەباری وەرگەریانا
ریزبەندا DNA دناف هەمان کرۆمۆسۆم دا.

ئەو کەشەفریتن یین د ماوی چالاکیین خانی یین ئاسایی دا
پەیدادبن

ئەف کەشەفریتە ژ ئەنجامی هەندەك ماددین کەشەفریت پەیداکەر
یان هەندەك ماددین دناف ژینگەهی دا پەیدادبیت
ئەو کەشەفریتن یین ژ ئەنجامی کەشەفریتا هەندەك پارچین دی یین
ریزبەندا بۆماوویی پەیدادبن

ئەف کەشەفریتە دبیتە ئەگەری کیمکرنا شیانیین گەشەکرن و
زیدەبوونی ب ریژا 10%

ئەف کەشەفریتە تا ریژا 90% پەیدادبیت لی ناگەهیتە ریژا 100% یا
کوشتنی

هەمی ئەو زیندەمەریین ئەف کەشەفریتە لی پەیدادبن بەری بگەهنه ژیی
سنیلەیی دمرن

ئەو کەشەفریتە یاکو رۆخساری زیندەمەری دگوهۆریت
ئەو کەشەفریتە یا دبیتە ئەگەری زفراندنا ریزبەندەکا بۆماوویی بۆ
شیوی وی یی رەسەن پشته تووشی کەشەفریتەکی بووی

كەشەفرىتا كېكەر

كەشەفرىت ژ حالەتەكى نەئاسايى بۇيى ئاسايى

جۆرى خانەيىن كەشەفرىت لى پەيدادىبىت

خانەيىن لەشى

كەشەفرىت د خانەيىن لەشى دا پەيدا دىبىت و ب تنى رۇخسارى

زىندەمورى توشبوويى د گوهورىت

خانەيىن سىكىسى

كەشەفرىت د خانەيىن سىكىسى دا پەيدا دىبىت و رۇخسارى زىندەمورى

تووشبوويى دگوهورىت و دشىت بەيتە فەگوهاستن بۇ بەرەبابكىن ل

دويشدا .

ئەگەر ئىن پەيدابوونا كەشەفرىتان

كەلەك ئەگەر ھەنە ژىو پەيدابوونا كەشەفرىتان، ھندەك ژ قان ئەگەر پەيوەندى ب كىرارا دووجاركىبوونا DNA فە ھەيە و ب شىوھىەكى ژدەقخۇ پەيدادىن، لى ھندەك ئەگەر ئىن دى ژىو ماددىن كەشەفرىت پەيدا كەر يان ژىنگەھى دزقن. ھەر ماددەھىەك يان فاكترەكى ژىنگەھى لى بىيە ئەگەر پەيدا كەرنا كەشەفرىتان دىبىزنى كەشەفرىت پەيدا كەر. ب شىوھىەكى گشتى سى جۆرىن كەشەفرىت پەيدا كەرنا ھەنە:

1. تىشكەمىن ئايونى. تىشكىن ئەلفا، بىتا، گاما و ئىكس دشىن بىنە ئەگەر خرابكەرنا رىزبەندا DNA ئەو ژى ب رىكا لىكدا نا جووت تفتان.

2. تىشكەمىن نەئايونى. رۇناھيا سەربنەفشى Ultraviolet دشىت بىيە ئەگەر پىكشەگرىدانا تفتىن سايىمىن يىن ب رەخ ئىكشە ل سەر شرىتەكا DNA و ب قى چەندى كىرارا دووجاركىبوونى روى نادەت. ئەگەر ئەق شرىتە نەشيا خۇ دروست بكتەقە رەنگە كەشەفرىتا خالەكى ل سەر پەيدا بىت.

3. ماددىن كىمىيى. كەلەك ماددىن كىمىيى ھەنە دشىن بچنە دناق DNA دا و دگەل تفتان جووت بن، ل قىرى سى جۆرىن سەرەكى يىن قان ماددان ھەنە:

- ھەقشيوھىين تفتان Base analogs. ئەق ماددە تا رادەھىەكى مەزن ژ لايى پىكھاتنى قە ھەكى تفتىن DNA نە لەورا دشىن دگەل ھندەك تفتان جووت بىن، بۇ نەموونە ماددى برۇمۇيوراسىل Bromouracil ژ لايى پىكھاتنى قە ھەكى تفتى سايىمىنە ئانكو دناق شرىتەكا DNA ئەو دشىت جەھى تفتى سايىمىن بگىرىت لى پتر ھەزدكەت دگەل

تفتی G جووت بیت نه A لهوړا شریته کا جووت تفتین G-C په پیداکهت ل شوینا یا A-T.

• گوهورینه ریڼ تفتان . هندهک ماده دبنه نه گهری گوهورینا هندهک تفتان لهوړا ئیدی
ئهو تفت نه شین ب شیوهیه کی ئاسایی دگهل تفتان جووت بن به لکو دی دگهل
هندهک تفتین دی یین نه دورست جووت بن.

• ماددین مایتیکهر. ئەف ماده دشین ب شیوهیه کی ئیکسهر خو ب هافیزنه دناف شریتین
DNA دا و پشکداریی د کریارا دوو جارکیبوونا DNA و کریارا و مرکیزانی دا
دکهن.

پتريا كه شه فریتان دناف خانه یین له شی دا رویددمن ئانکو نهک دناف خانه یین سیکیسی دا، مه رم
ژفی چندی ئه وه نه گهر ئهو كه شه فریت کارتیکرنی ل روخساری وی زیندموهری بکهن ئەف کارتیکرنه
ناهیته فه گوهاستن ژبو بهرهبابکین ل دویشدا. لی هه که ئەف كه شه فریته دناف خانه یین سیکیسی دا
په پیدابوون، ئەف كه شه فریته دی ژبو بهرهبابکین ل دویشدا ژی ب شیوی بو ماوه یی هینه فه گوهاستن.

كۆيز

1. زىۋ ئەنجامدانا ۋە كۆلېنان ل سەرمېشا فىقى، زانا Hermann J. Muller مېشىن

نېردانانە بەر

a. ماددى كۆرۈنى

b. تېشى فيوميس

c. دويكىلا جگارى

d. تيشكدمران

2. چ دېئىزىنە وان ماددىن دېنە ئەگەرى پەيدا كرنا كەشە فرىتان؟

a. زىدەكەرىن كەشە فرىتى

b. كەشە فرىتىن كەشە فرىتى

c. كەشە فرىت پەيدا كەر

d. ماددىن ئايۋنى

3. چ دېئىزىنە وى جۆرى كەشە فرىتى يا ب تنى جوتەكى تفتان دگوهورىت؟

a. كەشە فرىتا خالەكى

b. كەشە فرىتا جوت

c. كەشە فرىتا لادانا تفتان

d. كەشە فرىتا زىدەركرنا تفتان

4. ئەو كەشە فرىتا دېتە ئەگەرى لادانا جوتەكى تفتان چ دېئىزى؟

- a. كەشەفریتا لادانا تفتان
- b. كەشەفریتا لادانا چارچۆقەیی
- c. كەشەفریتا بلەز
- d. كەشەفریتا راستەوخۆ

5. چوونا پارچەكا DNA ز جھەكى ژبۆ ئىكى دى دناڧ جينۆمى دا چ دببۆنى؟

- a. رېزبەندكرنا ئاسايى
- b. رېزبەندكرنا جينۆمى
- c. قەگوھيۆمر
- d. كەشەفریت

6. ئەو DNA يى چ كاران نەكەت ژبلى زبدمكرنا خۆب تنى چ دببۆنى؟

- a. DNA دووجاركيوويى
- b. DNA ھەز ژخۆكەر
- c. DNA بادايى
- d. DNA دووكەر

7. كەشەفریتا كپكرنى چبە؟

- a. ئەو كەشەفریتە يا دببە ئەگەرى نەھیلانا كارتبكرنا كەشەفریتەكا دى يا

بەرى خۆ

- b. ئەو كەشەفریتە يا نەھيلىت چ كەشەفریتن دى پەيدابن
- c. ئەو كەشەفریتە رۆخسارىن زبندومەرى ديار دكەت
- d. ئەو كەشەفریتە يا دببە ئەگەرى كوشتنا زبندومەرى

8. زانا مۆرگان و ھەقائىن خۇقەكۆلین ل سەرکیژزىندەمومرى دكرن؟

- a. مشكان
- b. جردان
- c. مېشا فىقى
- d. رووهكى گەنمۆكى

9. تيشكدمرېن كىمىيى، رۇناھيا سەربنەفشى و ماددىن دى يېن كىمىيى چنە؟

- a. دبنە ئەگەرى پەيدا بوونا كەشەفرىتان
- b. ئەو ماددەنە يېن ل تاقىگەھا بۆماومى قە ھەين
- c. دەينە ب كارئىنان ژبۆ دروستكرنا خوارنى
- d. دەينە ب كارئىنان ژبۆ نەھىلانا كەشەفرىتان

10. كەشەفرىتېن بۆماومى ئەون يېن:

- a. دناق خانەيېن لەشى ب تنى پەيدادبن
- b. ب تنى دناق خانەيېن سىكىسى دا پەيدادبن
- c. دناق خانەيېن پىستى دا پەيدادبن
- d. دناق خانەيېن چاقى دا پەيدادبن

پهنجه شیر
Cancer

ل سالاً 1909 جووتيارهكى ته مريكي مريشكه كا خو يا نه ساخ بره په يمانگه ها رو كفيله ر يا قه كولينين پزيشكى ل باژيرى نيويورك. وى جووتيارى نه دزاني كا جوداهى دناقبه را نوشدارى مروقان و گيانه وهران دا چيه، لى ژبهركو وى زانايهك ب ناقى Rous Francis Peyton ل ويري دنياسى و هزر دكر نه و دى شيت چاره سه ريا مريشكا وى يا نه ساخ كه ت.

قى جووتيارى كوته زانا "رؤس"ى كو گرييه كا په نجه شيرى cancerous tumor يا ل دهق مريشكا وى په يدا بووى و نهق گريه يا هاتيه قه گوهاستن ژبو مريشكين وى يين ديژى، نهق جورى په نجه شيرى نه وهكى په نجه شيرا ناسايى بوو ژبهركو هوسا دياره جوره كى نوى يى په نجه شيرى يه و دهيته قه گوهاستن.

"رؤس"ى هندهك خانه ژوى جهى گريكا په نجه شيرى لى په يدا بووى و مرگرتن و پاشى نهق خانه كرنه دناق نامانه كى دا و نهو خانه يين زيده و نه پيدقى وى لادان، پاشى نهق خانه يين ماين وى قه گوهاستنه دناق له شى مريشكه كا ساخلم دا، پشتى ماويه كى هه مان جورى گريكى ل سهر له شى وى مريشكا ساخلم ژى په يدا بوو، نهق چهنده ب تنى بهس نه بوو له ورا زانا "رؤس"ى هندهك ژوان خانه يان قه گوهاستنه دناق هندهك هيكن مريشكى يين پيتاندى دا Fertilized Eggs لى پشتى نهو هيكه بووينه مريشك هه موويان نهو گريك ل دهق هه بوون.

هه تا وى سه رده مى ژى كه سى هيشتا فايروس Virus نه ديتبون، بهلكو ب شيويه كى تيورى وان زاراقى فايروس ژبو وى تشتى ژبه كتر يايى بجويكتر ب كاردئينا يى كو دبته نه گهرى په يدا كرنا نه ساخييان. لى نهق گريكين ل سهر له شى مريشكان په يدا بووين ژبو "رؤس"ى دياركر كو فايروسن دنبه نه گهرى قه گوهاستنا قى جورى په نجه شيرى. ژبه ر قان نه نجامين وى ديار كرين، ل سالاً 1966 و د ژيى 87 ساليى دا زانا "رؤس"ى خه لاتى نوبل د بياقى فسيولوزى يان پزيشكى دا و مرگرت، ل وى ده مى زانايين بوماويهى چهندين قه كولين ل سهر كارين "رؤس"ى نه نجامدان و ب هاريكاريا وى شيان بگه هنه قه دوزينين مه زن دمبارهى بنه مايى بوماويهى يى نه خوشيا په نجه شيرى.

پەنجەشىر جىيە ۹

پەنجەشىر نەخۇشىيەكا بۆمۈۋەيى يە كو تىدا خانەيىن لەشى ب شىۋەيەكى بى كۆنترۆل زىدە دىن ئانكو كىرارا دابەشبوونا وان ل ژىر كۆنترۆل لەشى دەردكەقىت و خانە ب كەيفا خۇ دابەش دىن. دبىت ئەق نەخۇشىيە گىرئەكا دەقەردار Localized Tumor بىت ئانكو ب تىن ھژمارەكا خانەيىن لەشى ل جەھەكى دىياركىرى تووشى نەخۇشىيى بىن، يانژى رەنگە يا بەرئەلاق و ژ جەھەكى لەشى بەيئە قەگۈھاستن ژبۇ جەھەكى دى ھەتا ھەمى ئەندامىن لەشى تووشى نەخۇشىيى دكەت.

دەمى خانەيىن پەنجەشىرى دناق لەشى دا پەيدا دىن، دى شەرى خانەيىن ئاسايى كەن و ژناق بەن يانژى دى وان ژى ۋەكى خۇ لىكەن. ئەق چەندە دبىتە ئەگەرى ئىشان و ژناقچوونا شانە و ئەندامىن لەشى و دوماھىيى ژى دگەھىتە رادى مرنى.

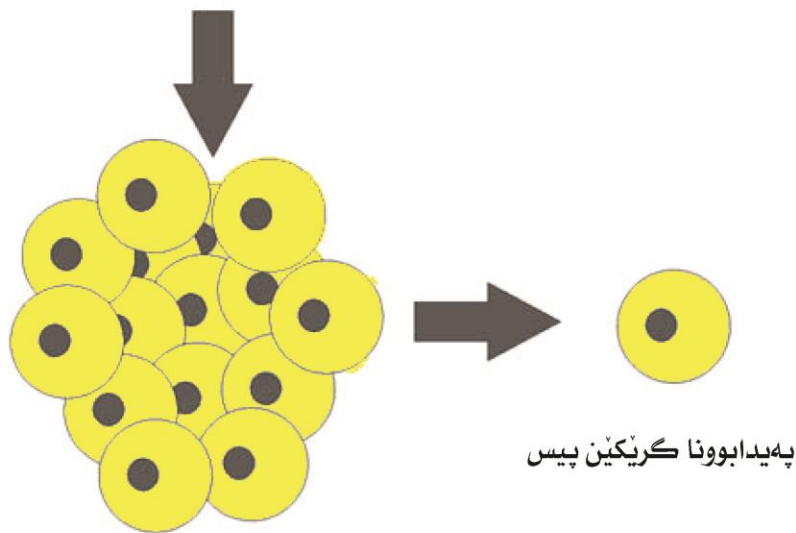
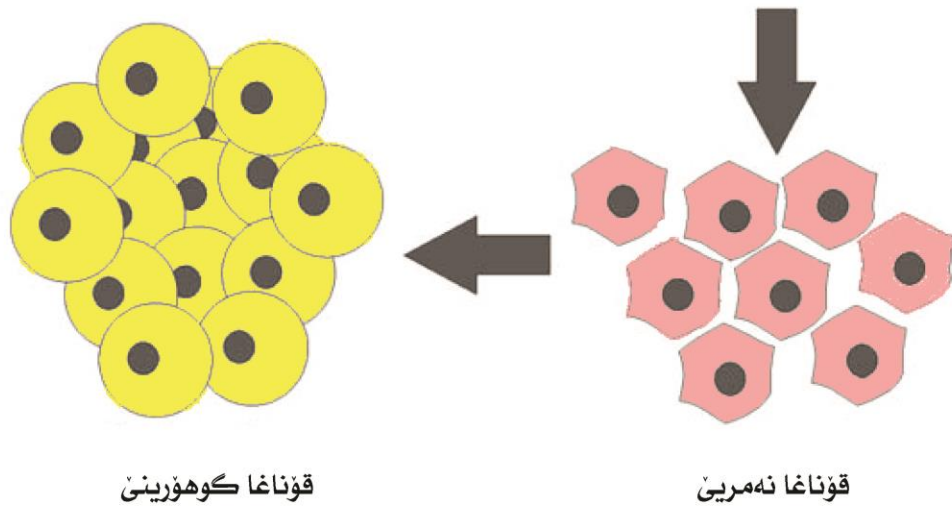
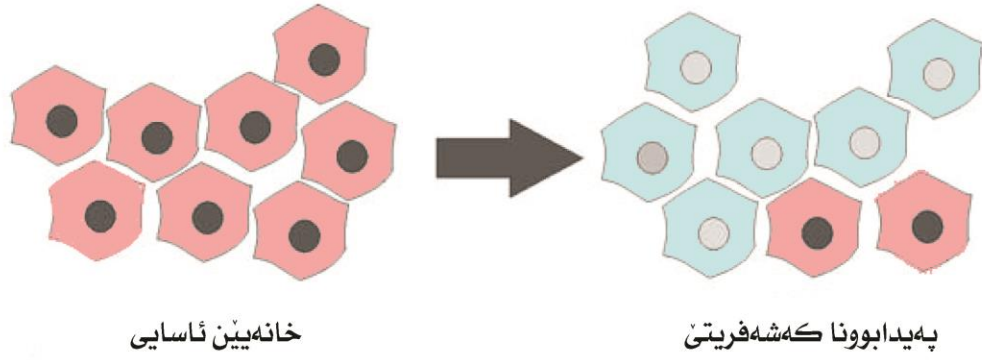
ئەم دزانىن كو پەنجەشىر ژ ئەنجامى ھژمارەكا كەشەفرىتان پەيدادبىت، لەورا ئەو خانەيىن ئاسايى و نۆرمال يىن تووشى كەشەفرىتتىن قى نەخۇشىيى دبىت دى د سى گۈھورىنان دا دبورىت (تەماشەي نەخۇشى 8.1 بکە) ئەوژى ئەقەنە:

1. نەمرى Immortalization: پتريا خانەيىن لەشى ب تىن ژبۇ چەندىن جارەكان دابەش دىن و پاشى دمرن و ل شوينا وان ھندەك خانەيىن دى پەيدادىن، بۇ نمونە دناق كەلچەرەكىدا ل تاقىگەھى خانە دشىن ھەتا 50 جاران دابەش بىن و پاشى ژ كىرارا دابەشبوونى ناراۋەستىن و مرن. لى خانەيىن پەنجەشىرى دشىن بەردەوام خۇ دابەش بکەن و نەمرن لەورا دبىژنى خانەيىن نەمر Immortal Cells.

2. گۈھورىن Transformation: خانەيىن پەنجەشىرى چ مەرج و تىبىنىان ناداننە بەر كىرارا دابەشبوون و زىدەبوونا خانى، لەورا خانە ب دلى خۇ دابەش دىن.

3. گىرئەكىن پىس Metastasis: ئەقە چەندە ئىكە ژ سىفەتتىن مەترسىدار يىن خانەيىن پەنجەشىرى، ژبەرکو ب قى چەندى خانەيىن پەنجەشىرى دشىن ژ جەھى خۇ بلقلىش و شەرى خانە و شانەيىن دى يىن لەشى دكەن ھەتا وان ژى تووشى پەنجەشىرى دكەن.

نە ھەمى گىرئەك پەنجەشىرن. بۇ نمونە بالىك Warts جۆرەكى گىرئەكانە ل سەر دەست و پىن مرقۇقى دەيىن لى نە پەنجەشىرن. گىرئەك ل دەق رووەك و گىانەۋەمران پەيدادىن، لى پەنجەشىر ب تىن ل دەق گىانەۋەمران پەيدادبىت ژبەكو خانەيىن رووەكى دىوارەكى سىلېلوزى يى گەلەك رەق ھەيە كو ئەق چەندە دبىتە ئەگەر گىرئەكىن پىس تىدا پەيدا نەبن.



8.1 وىنى

قۇناغىن گوھۇرىنا خانەيىن ئاسايى بۇ خانەيىن نەمرو پەنجەشىرى

ئىكەم پىنگاڭا پەنجەشىرى دىيىژنى وەرەم يانژى نيۇپلازم Neoplasm، نيۇپلازم كۆمەكا خانەيانە يىن ژبن كۆنترۇلا دابەشبوونى دەرکەفتىن. نيۇپلازم دەيتە ھەژمارتن يا بى زيان لى ھەردەما شيانين پەيداكرنا گريكىن پيس ب دەستقەئينا دى بيتە نيۇپلازمەكا پيس و گەفین مرنى ل مروقى دکەت. كرياتا گوهورينا خانەيەكى ژ خانەيەكا نۆرمال ژبو خانەيەكا پەنجەشىرى دىيىژنى پەيدا بوونا پەنجەشىرى Oncogenesis، و پەنجەشىرزانى Oncology دەيتە ھژمارتن زانستى خواندنا پەنجەشىرى.

ڧايروسى Rous Sarcoma Virus يى زانا "رۇس"ى دناق وى مريشكا نەساخ دا ديتى، ل دەستپىنكا سالىن 1970 بوو ئەگەر پىزانين و تيگەھين نوى دەربارەى پەيوەندييا دناقبەرا پەنجەشىرى و بۆماومزانى دا بەينه دياركرن.

ل سالا 1970، زانا David Baltimore ل پەيمانگەھا Whitehead ژبو ڧەكولينين پزىشكى ل زانكۇيا كامبريدج دياركر كو ڧايروسين نەخۇشيا پەنجەشىرى پەيدا دكەن كەرەستى وى يى بۆماوھىي بەھرا پتر ترشى RNA پىكدهيت نەك DNA. ھەرديسان وان ئەنزيمەك ب ناقى Reverse Transcriptase ئاشكەراكر، دەمى ئەڧ ڧايروسە ترشى خۇ يى RNA دکەتە دناق خانەيەكى دا، ئەڧ ئەنزيمە كۆنترۇلى ل سەر ئاميرى كۆپيكرنا DNA يى دگريت، ل شوينا كو DNA يى خانى بەيتە كۆپيكرن ژبو RNA، ئەڧ چەندە روى نادەت بەلكو RNA يى ڧايروسى دى دەست ب سەر ڧى كرياتى دا گريت و دى ھيتە كۆپيكرن ژبو DNA و ل دويشدا ئەڧ DNA ھاتىە كۆپيكرن دى چيتە دناق جينۆمى خانى دا، مەرەما ھەمى ڧايروسان وەكى ئىكە، ئەو ژى دەست ب سەرداكرتتا كرتتا ئاميرين كۆپيكرنى نە دناق خانى دا ژبو ھندى ڧان ئاميران بو خۇ بکەتە كارگەھەكا ڧايروسى.

ژبو پتر پىزانينان ل دور ڧى چەندى، تەماشەى بابەتى (بۆماومزانيا ڧايروسان) ل بەشى 11 بکە.

پشتى دەمەكى كورت، زانايان جۆرەكى نوى يى ڧايروسى Rous Sarcoma ئاشكەرا كر كو نەدبوو ئەگەرى پەيداكرنا نەخۇشيا پەنجەشىرى، ژبو زانايان دياربوو كو ڧى ڧايروسى جينەكا مەزن ل دوماھيا جينۆمى خۇ نينه، ئەڧ جينا مەزن ل دەڧ جينۆمى ڧايروسين دى ھەبوو لەورا دشيان پەنجەشىرى پەيدا بکەن، زانايان ناقى ڧى جينى كرە Src Gene. پشتى ھينگى ژى زانا شيان ئەو جينين دى يىن دبنە ئەگەرى پەيداكرنا پەنجەشىرى ل دەڧ رەگەزين دى يىن ڧايروسان ئاشكەرابکەن.

ل دەستپیکى زانايان ھزر دکر ئەف جينين پەنجەشیری پەیدادکەن Oncogenes دناف قايروسی ب خو دا ھەنە و قايروس وان جینان دکەتە دناف لەشی خانەیان دا لەورا ئەو خانە تووشی پەنجەشیری دبن، لی ل سالاً 1970 ھندەك فەكۆلین ژ لایى ھەردوو زانايان Harold Varmus و Michael Bishop ل زانکویا کالیفورنیا ھاتنە ئەنجامدان و ئەنجامین وان بەروفاژی قى چەندى بوون.

فان زانايان ب ھاریکاریا ئەنزیمی *Reverse Transcriptase* شیان ھژمارەکا کۆپیین Src ژ قايروسی سارکوما و پاشی ئەف جینە کرنە دناف DNA مریشکەکا ساخلەم دا، زانا مەندەھۆش مان ژبەرکو وان دیت کو ئەف جینە دناف DNA یی ئاسایی دا دەرکەفت و یی چالاک بوو ژى ھەتاکو ئەو خانە تووشی پەنجەشیری ژى نەبوون. ئەف جینە د بنەرەت دا دناف لەشی قايروسی ب خو دا دروست نابیت بەلکو دەمی قايروس کریارا کۆپیکرنی ژبو جینۆمی خو دکەت د دەلیفەکی دا قى جینی بو خو ژى ھەلدگریت، دەمی دووبارە قايروس تووشی مریشکان دبیت ئەف جینی ئاسایی یی ل دەف مریشکان دبیتە جینەکا پەنجەشیری. ھندەك جینين پەنجەشیری نابنە ئەگەری پەیداکرنا نەخۆشیا پەنجەشیری، دبیزنی جینين نەپەنجەشیری Protooncogenes. ئەف جینە د ئاسایی نە لی پشتی کریارا کەشەفریتی ب سەردا دەیت دەینە گوھورین ژبو جینين پەنجەشیری.

پشتی ھینگى ھندەك جوړین دی یین قى جینی ل دەف ماسی و بالئندە و شیردەر و مروغان ئاشکەرا بکەن.

چەوا جینين پەنجەشیری نەخۆشیا پەنجەشیری پەیدادکەن؟

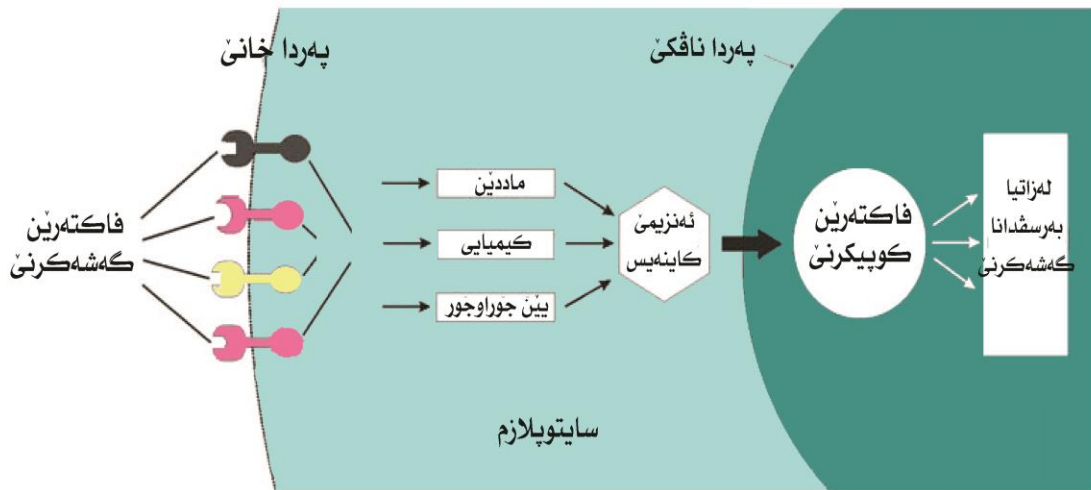
ھەرۆکی پتريا جینين دی، ھندەك جینا پرۆتۆنۆکوجین ھاریکاریا دروستکرنا پرۆتینان دکەت. ل سالاً 1980 دیارکر کو فورمی قى جینی ژ جینا Src پرۆتینی کاینەیس Kinase دروست دکەت، ئەف پرۆتینە گروپین فوسفاتی ل سەر ترشین ئەمینى زیدە دکەت ب کریارەکی دبیزنی فوسفورکرن Phosphorylation.

کریارا فوسفورکرنی پارچەبەکا ئاسایی یا چالاکیین خانى یە، لی د راستی دا ئەف کریارە گەلەك یا پیدقیە ژبو ھندەك چالاکیین خانى یین گرنگ وەك گەشەکرنا خانى. ئەف پرۆتینە ب تنی ل وی دەمی کارى خو دکەت دەمی ژ لایى ھندەك ماددین دی یین کیمیایی دناف خانى دا دەیتە

پشته قانى كرن، لى جينا پەيدا كرنا نەخۇشيان يا كاينەيسى دببته ئەگەر ئەق پىرۇتئىنە بەردەوام و بى راوہستيان بەيتە دروستكرن.

د راستى دا ھەمى جۇرئىن دى يىن پىرۇتۇئۇنكۇجىن ھەمان كارى دكەت ئانكو ھەمى دەينە گوھۇرئىن ژبۇ پەيدا كرنا نەخۇشيا پەنجەشئىرى. ھندەك ژوان فاكترئىن گەشەكرنى دروست دكەن كو د بنە ئەگەر خانە بەردەوام خۇ زئىدە بكەت و گەشە بكەت، ھندەكئىن دى وەرگران Receptors ل سەر روئى خانى زئىدە دكەن، ئەق وەرگرە جۇرەكى پىرۇتئىنە و وان ماددەيان وەردگرن يىن كو ھىمايان ژبۇ ناق خانى فرئىدكەن ژبۇ ھندى كريارا دابەشبوون و گەشەكرنى چالاك بكەت.

ھەرۋەكى وان پىزانئىن د وئىنى 8.2 دا ھاتئىنە دياركرن، گەشەكرنا خانى د كريارەكا گەلەك ئالۇزدا دبورئىت كو گەلەك ھىمايىن كىمىايى يىن جۇراوجۇر ب خۇقە دگرئىت و جىنئىن پىرۇتۇئۇنكۇجىن دەھمى قوناغئىن قى كريارى دا دياردبن.



وئىنى 8.2

فاكتەرئىن گەشەكرنى دى دگەل وەرگرئىن سەر خانى ئىكگرن و پاشى ژلايى ھندەك كاينەزئىن دناق سائىتوپلازمى دا دى ئەق فاكترە ھىنە دناق خانى و ل دوئىدا دى گەھنە ناق ناكا خانى و دى ھاندانا كريارا كۆپىكرنى كەن كو دەست پئىكەت

جين پيدقى ب كەشەفرىتەكا مەزن نىنە ژبۇ ھندى جينا پرتوتۇنكوجين (جينا پەنجەشىرى پەيدا نەكەت) ژبۇ جينا ئونكوجين (جينا پەنجەشىرى پەيدادكەت). ل ساللا 1981 زانا Robert Weinberg ل پەيمانگەھا وايتەيد، ئىكەم جينا پەيداكەرا پەنجەشىرى ژ وەرەما ميزلداڭكا مروقى دەرىخست: ئەوژى جينا Ras بوو. قى زاناي و ھەقالىن خۇ دياركر كو ئەف جىنە ب تنى ژ جووت ترشەكى ژ جينا پرتوتۇنكوجين يا جودايە.

ھندەك جىنىن پەيداكەرىن پەنجەشىرى دەمى ژ سەر كرۆمۆسۆمەكى دچنە سەر كرۆمۆسۆمەكا دى يانژى جەھى خۇ ل سەر ھەمان كرۆمۆسۆم ب گوھورن ئىكسەر نەخوشيا پەنجەشىرى پەيدا دكەن، ئەگەرى قى چەندى ژى دبىت ژبۇ ھندى بزقريت كو ئەو دچنە ب رەخ جىنەكى قە يا دبىتە ئەگەرى چالاككرنا وان.

كەشەفرىتەكا دى يا پەنجەشىرى پەيدادكەت

كريارا گوھورىنا جينا نەپەيداكەرا پەنجەشىرى ژبۇ جينا پەيداكەرا پەنجەشىرى نموونەكا بەرچاقە ل سەر كەشەفرىتا ب دەستەفەئىنانا فرمانەكى نوى Gain-Offfunction Mutation، ئانكو ئەف جينا نورمال دى كارەكى نوى كەت كو ل سەر وى يا پيدقى نىنە وى كارى بكەت، ب قى كارى نوى ھىدى ھىدى رەنگە زىانەكا مەزن ب گەھىننە گەشەكرنا خانى.

ژ لايەكى دىقە، ھەروەكى زانايان ل ساللا 1980 دياركرى، كەشەفرىتا ژ دەستدانا فرمانى loss-offfunction mutation ژى دشىت نەخوشيا پەنجەشىرى پەيدابكەت. ھەروەكى كا چەوا ھندەك جىن دناق خانى دا ھەنە پشەتەقانیا كرىارا گەشەكرنا خانى دكەت، د ھەمان دەمدا ھندەك جىنىن دى ژى يىن ھەين دبنە ئەگەرى راوہستاندنا قى كرىارى، ئەگەر ئەف جىنان كارى خۇ ژ دەستدا ل وى دەمى كرىارا گەشەكرنى ژى دى ژبن كۆنترۆلى دەرکەفىت و ب كەيفا خۇ خانە دى دابەش بن.

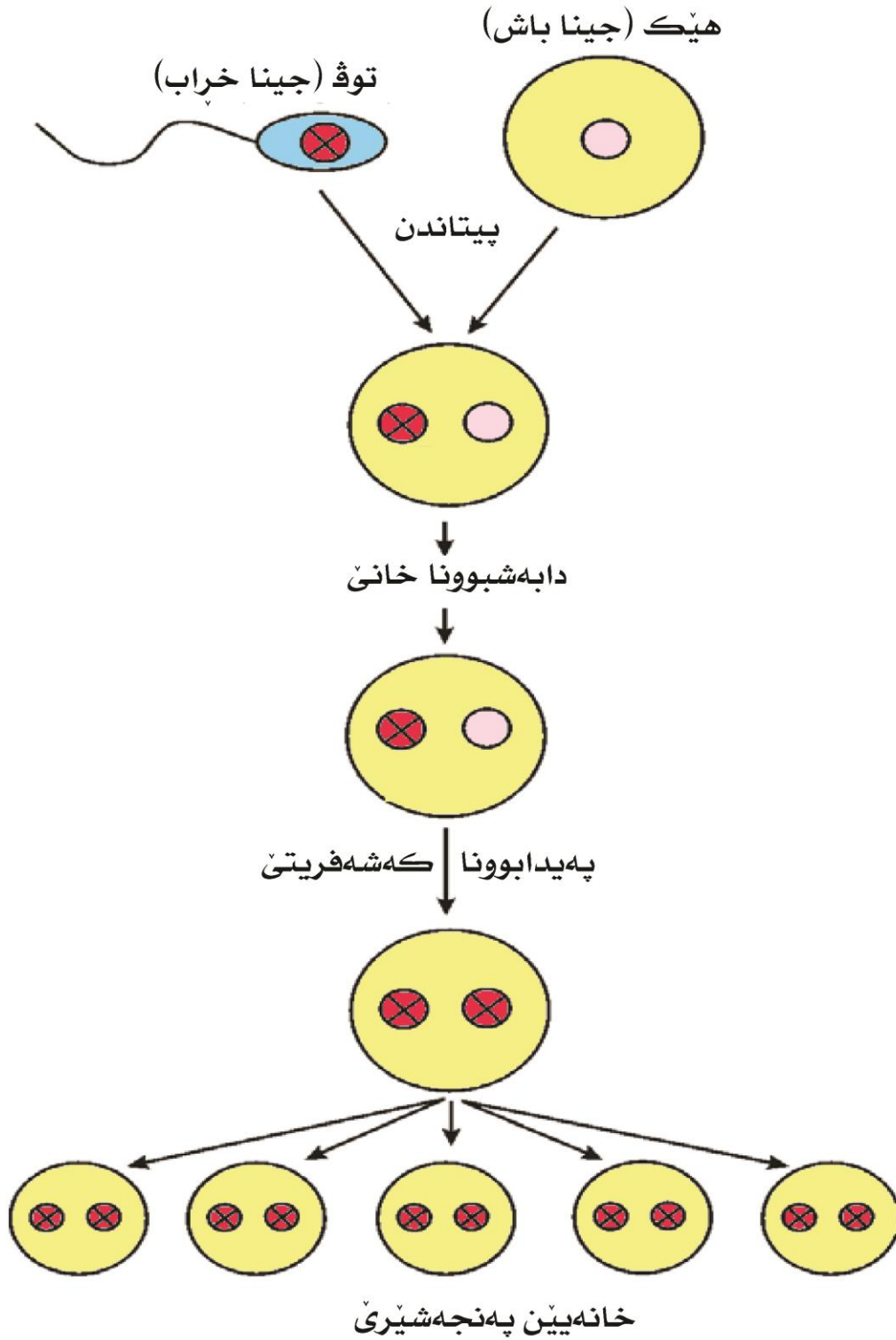
ئىكەم جينا كپكرنا وەرەمان Tumor Suppressor د حالەتەكى گەلەك كىم يى پەنجەشىرى دا ھاتىە دىتن دبىژنى وەرەما تورا چاقى Retinoblastoma. ئەف وەرەمە تووشى چاقىن زارۆكىن بچوويك دبىت. ژبۇ پاراستنا ژيانا زارۆكى نۆشار گەلەك جارن نەچار دبن چاقەكى يان ھەردوو چاقىن زارۆكى بىننە دەرى. ژبۇ نۆشداران دياربوويە كو د پتريا حالەتاندا ئەف نەخوشىە ب شىوہىەكى بۆماوہىي دەيتە قەگوہاستن، لى د ھندەك حالەتاندا ژى ب شىوہىەكى ژ نىشكەكىشە و ژدەفقۇ پەيدا بوويە.

ل ساللا 1971 زانا Alfred G. Knudson پيشنياركر كو ئەو زارۇكىن تووشى ومېرما تۇرا چاقى دېن، دقېت دوو كۆيىن جىنەكا نەدروست و عەبىدار ھەبن. ھەردىسان پيشنيار كر كو ئەف جۇرى پەنجەشىرى ل دەف زارۇكان دشىت ژ ئەنجامى كۆپىيەكا ب تنى جىنا شاش و نەدروست ژى پەيدا ببىت ژبەركو دبىت كۆپىا دوى ژ وى جىنى ژ ئەنجامى كەشەفرىتەكى دا بەرزە ببىت، رەنگە ژى بەرى ژدايكبوونا زارۇكى ببىت ژبەركو ل وى دەمى خانەيىن چاقى زارۇكى گەلەك بلەز دابەش دېن. د ھندەك حالەتىن كىم دا ئەو زارۇكىن جىنىن ئاسايى ھەين لى كەشەفرىت ل دەف پەيدا دېن و ببە ئەگەرى نەچالاككرنا جىنىن وى يىن ئاسايى دشىن فى نەخوشىي پەيدا بکەن، ئانكو دبىت وى د بنەرەتدا ئەف حالەتى بۇماوھىي ھەبىت ئەوژى دوو جىنىن نەچالاک، لى كا چەوا جىن نەچالاک دېن رىكا وان يا ژىكجودايە (تەماشەى وىنى 8.3 بکە).

پشتى ھىنگى زانا Jorge Yunis ل زانكۇيا مینىستون دياركر كو بەشەكى كرؤمؤسؤما ژمارە 13 دناف ھەمى خانەيىن لەشى وان زارۇكان دا نىنە يىن تووشى پەنجەشىرا تۇرا چاقى دېن، لى ئەو زارۇكىن پەنجەشىرا وان نەيا بۇماوھىي ئەف پارچا كرؤمؤسؤمى ب تنى دناف خانەيىن ومېرەمى دا نىنە نەك گشت خانەيىن لەشى.

ھەر ل وان سالان گەلەك گرؤپىن زانايان ھەولدا جىنا بەرپرسىار ژفى پەنجەشىرى ديار بکەن، سەرؤكى قان گرؤپان ژى نۇشدار Theodore Dryja كو ل نەخوشخانا ماساچوست يا چاف و گوھان كاردكر، ھەرچەندە فى نۇشدارى گەلەك كار ل سەر بايؤلؤژيا گەردى نەكرىوو، لى وى پارچەيىن كرؤمؤسؤما ژمارە 13 كۆپىكرن و ئەف كۆپىيە دگەل DNA يى خانەيىن چاقىن زارۇكىن ئاسايى و وان زارۇكىن تووشى پەنجەشىرى بووین ھەقبەركرن. ل ساللا 1986 وى رىزىبەندا DNA دياركر كو خانەيىن چاقى يىن ئاسايى ھەبوون لى ل دەف خانەيىن پەنجەشىرى نەبوو، فى زاناي نموونەيىن خۇ (سامپلىن خۇ) برنە تاقىگەھەكا دى يا پيشكەفتى و باش كو ئەف تاقىگەھە يا زانا Robert Weinberg بوو، ھەر ل وى تاقىگەھى زانايەكى دى ھەبوو ب نافی Stephen H. Friend كو ئەوى ھەر زوى شيا جىنا بەرپرسىار ژ پەنجەشىرا تۇرا چاقى ئاشكەرا بکەت و نافی وى كرە جىنا .Rb

ھەر ل وی دەمی ئەف جینە دناف گەلەك جۆرین دی یین شانەیان دا ھاتە دیتن، لی ئەف جینە ب تنی نینە ژ جۆری جینین کپکرا و مرمی، بەلکۆ گەلەك جۆرین دی ژى ھاتینە ئاشکەراکرن. بۆ نمونە ئیک ژ جینین ھەرە بەربەلاف و گرنگ یا کو گەلەك جۆرین پەنجەشیری پەیدادکەت جینا P53 (ئەف جینە دبیتە ئەگەری پەیداکرا پەنجەشیرا قۆلۆن، میزۆدان و مەمکان). ئەف جینە بەرپرسیارە ژ نیشەکا جۆرین پەنجەشیری ل وەلاتی ئەمریکا. دوو کۆپیین نەدروست یین جینا Rb د پیدفینە ژبو ھندی بشیت شیانین کپکرا گەشەکرا خانى نەچالاک بکەت. لی ب تنی ئیک کۆبیا نەدروست یا جینا P53 یا پیدفیبە ژبو ئەنجامدانا فی کاری.



8.3 وىنى

چەوانيا تىكچوونا پىكھاتەيا جىنى ل دەق وان زارۇكىن تووشى ومېرما تۇرا چاقى دېن،

ماددین دبنه ئەگهری پەیدا کرنا پەنجەشییری

هژمارەکا کیم ژ جورین پەنجەشییری ب شیوهیهکی بۆماوهیی یی ئەمام پەیدا دبن، ئانکو پتیریا پەنجەشییران ئیکسەر پەیدانابن، بۆ نموونه ئەگەر کەسەکی جینا بەرپرسیار یا پەنجەشییری ل دەق هەبیت ئەق چەندە هندی ناگهینیت کو پشت راست ئەو دی تووشی پەنجەشییری بیت بەلکو دقیت هندی کەشەفریت ل دەق پەیدابن قیجا چ دوو یان سی بن، د هەمان دەمدا زینگەھ ژی رۆلەکی گرنگ و مەزنتەر ژ فاکتەری بۆماوهیی دگیریت ژبو پەیدا کرنا نەخۆشیا پەنجەشییری.

هندی ماددین هەین دبیژنی پەیدا کەری پەنجەشییری Carcinogens کو ئەق ماددە ئەون یین کەشەفریتان پەیداکەن. یا گرنگە تو بزانی کو هەمی ماددین پەیدا کەری پەنجەشییری ژ ماددین پەیدا کرنا کەشەفریتانە، لی نە هەمی ماددین کەشەفریتان پەیداکەن دبنه ئەگهری پەیدا کرنا پەنجەشییری. گەلەک جورین قان ماددان هەنە وەک ماددین کیمیایی، تیشکین ئایونی و هندی قایروسین تاییەت.

ب کیمی ئەق ماددە پیدی ب دوو پینگافانە ژبو هندی کاری خۆ ئەنجام بدن، ئەوژی ئەقەنە:

1. دەستپیکرنا Initiation: ئەقە پینگافا کەشەفریتی یا ئیکی کو ژ ئەنجامی دانانا خانان بۆ بەر ماددین پەیدا کەری پەنجەشییری بەرەم دەیت، ئەق چەندە دبیتە ئەگەر خانە تووشی پەنجەشییری ببیت.

2. پشتهقانیکرنا Promotion: ئەق پینگافە ژ پیدی ب هندی یە خانە جارەکا دی بهیتە دانان بۆ بەر ماددەیهکی پەیدا کەری پەنجەشییری یان هژمارەکا ماددەیین جوراورجور کو دبیژنی ماددین پشتهقان Promoters. ئەق ماددین پشتهقان ژ دبنه ئەگهری هندی گوهورینا قان کەشەفریتان ژبو پەنجەشییری. ئەق کریارە د ماوی چەندە حەفیتەکاندا رویدەت ئەگەر ل تاقیگەهی بهیتە ئەنجامدان، لی دناق لەشی مروقی دا چەندین سالان قەدکیشیت.

لەورا ئیکەم کەشەفریت پیدی ب هندی هەیه چەندین گوهورین و کەشەفریتین دی ژی ل دویش بهین هەتا کو پەنجەشییر پەیدا بیت. بۆ نموونه پەنجەشییرا قۆلونی پەیدا بیت پشته چالا کرنا جینەکا پەنجەشییری و راوەستاندنا سی جینین کیکرنا گەشە کرنی وەک جینا P53. ژبەر قی چەندی پەنجەشییرا قۆلونی چەندین سالان قەدکیشیت هەتا گەشە دکەت و دیار دبیت لی دکەل هندی ژی بەریەلاقترین جوری پەنجەشییری یە.

هندەك ماددىن پەيدا كەرىن پەنجە شىرى دىقەت ژ لايى پىكھاتنا كىمىيى قە بەينە گوھورىن دناق لەشى وى زىندەومرى تووش دىبىتى ھەتاكو بشىت چالاک بىت، ئەق چالاکىن مېتاپۆلىزىمى ژ لايى ئەنزىمان دەيتە ب رىقەبرن د شانەينىن جوړا ورجوړدا ب تايبەت دناق جگەرى دا .

ئەگەرى پەيدا بوونا پەنجە شىرى ل دەق رەگەزەكى زىندەومرى و نەپەيدا بوونا وى ل دەق ھندەك رەگەزىن دى ژبو ھندى دزقەرن كو دناق رەگەزىن پەنجە شىر ل دەق پەيدا بىت ئەنزىمىن پىدقى ھەنە بو گوھورىنا فان ماددان لەورا ئەق ماددە دناق لەشى واندا چالاک دىن و پەنجە شىرى پەيدا دكەن .

پەيوەندىيا جگەرەكىشانى ب پەنجە شىرى قە

ژ مېژە وەرە پەيوەندىيا دناق بەرا جگەرەكىشان و نەخوشىا پەنجە شىرا مېلاكىن سۇردا يا دياربوو، لى مېكانىزما چەوانىا گوھورىنا خانەينىن مېلاكا سۇر ژبو خانەينىن پەنجە شىرى نەيا رۆھن و ئاشكەرا بوو. ل سالاً 1996 زانايىن زانكۇيا تىكساس و كالىفورنىا دياركر كو ھندەك ماددە ھەنە دناق جگارى دا دىنە ئەگەرى پەيدا كرنا نەخوشىا پەنجە شىرا مېلاكىن سۇر. ئەق ماددىن دناق دوپكىلا جگارى دا دىنە ئەگەرى خرابكرنا جىنا كپكەرا وەرەما P53 و ئەق خراببوونە دناق گەلەك وەرەمىن مېلاكىن سۇردا ھاتىە دىتن .

كريارا پەيدا بوون ن گەشە كرنا پەنجە شىرى گەلەك يا ب زەحمەت و ئالۇزە و ھەتا نوکە زانا نەشىايىنە ب تەمامى ئاشكەرا بکەن، رۆژانە قەكۆلىنىن نوى دەينە ئەنجامدان و جوړين باشتىر يىن چارەسەرى و دەرمانان ژى دەينە دروستكرن كو ھندەك ژ وان پشت بەستنى دكەنە سەر بنەمايى بۇماوھىي يىن كو ئەم د قى پەرتووكى دا شرۇقە دكەين .

1. ئەو چ تاشت بوو بویه ئەگەری پەیدا بوونا وان کریکین پەنجە شیرئ ل دمف مریشکان یین زانا Francis Peyton Rous فەکوئین ل سەر ئەنجام داین؟

a. فایروس

b. بەکتیریا

c. ماددین کیمیایی

d. دویکیلا جگاری

2. مەرەم چیه ژ کریارا نەمرییا خانەیین پەنجە شیرئ؟

a. خانەیین پەنجە شیرئ ناھینە کوشتن

b. خانەیین پەنجە شیرئ دبنە زیندەوهرین چالاک

c. خانەیین پەنجە شیرئ بەردەوام دابەش دبن

d. خانەیین پەنجە شیرئ تووشی زیندەوهرین دی دبن

3. کریکین پیس چنە؟

a. ریکە که ژبو بەستیکرنا خانەیین پەنجە شیرئ دا فەکوئین ل سەر بەینە ئەنجامدان

b. شیانیین خانەیین پەنجە شیرئ نە ژبو لشین و تووشکرنا شانەیین دی

c. جینە که دبیتە ئەگەر خانەیین پەنجە شیرئ ب نەمری بمینن

d. ریزبەندەکا DNA یی فالایە یی بەرپرسیار ژ نەخوشیا پەنجە شیرئ

4. ئەگەر کۆمەکا خانەیان ژ بن کۆنترۆلا کەشە کرنی دەرکەفتن چ دبیزنی؟

a. نیوپزیس

b. نیولۆگیزم

c. نیوکروئوژی

d. نیوپلازم

5. چ دبیژنه وی جینی یا نهخوشیا پهنجهشییری پیدادکەت؟

a. مارکۆجین

b. ویلدجین

c. ئۆنکۆجین

d. ئۆنکۆسۆم

6. چ دبیژنه قی جینا پهنجهشییری ئەوا هیشتا چالاک نەبووی ژبو پیداکرنا نەخوشیا

پهنجهشییری؟

a. پرینکۆجین

b. ئۆنکۆجین

c. پروتۆئۆنکۆجین

d. ئۆنکۆسۆم

7. ئیکەم جینا کپکەرا پهنجهشییری هاتیە ئاشکەراکرن ژ کیری هاتبوو وەرگرتن؟

a. پهنجهشییرا تورا چاشی

b. پهنجهشییرا قۆلۆنی

c. پهنجهشییرا میزڵدانئ

d. پهنجهشییرا میلاکین سۆر

8. ئەو کیژ جینا کپکەرا وەرەمی یە یاکو بەرپرسیارژ نیفا جۆرین پهنجهشییری ل وەلاتئ

ئەمریکا؟

a. جینا u2

b. جینا p51

c. جینا 6pac

d. جینا p53

9. چ دبیژنە وان ماددین پەیدا کەرین کەشەفریتان یین پەنجەشییە پەیدا دکن؟

a. تۆرمۆجین

b. کارسینۆجین

c. ئۆنکۆجین

d. پرۆمۆجین

10. ھندەك ماددین پەیدا کەرین پەنجەشییە یین نەچالاک دناڤ لەشی ھندەك زیندەموران دا

دەینە چالاک کەرن ب کرایرەکی دبیژنی:

a. چالاک کەرن ئەنزیمی

b. چالاک کەرن زیندەموری

c. چالاک کەرن میتاپۆلیزمی

d. چالاک کەرن پەنجەشییە

بۆماوەزانی ل دەق بەکترىيى

Genetics in Bacteria

ههتا نوکه مه ب تنی بهحسی بؤماومزانيا زيندمومرين خانهيین نافک دروست دکر، لی د قی بهشی دا دی چینه دناق بابهتهکی دی یی گرنگ دا ئهوژی بؤماومزانيا زيندمومرين خانهيین نافک دهستیکی، ب تاييهت ژی بهکتريا. فان زيندمومران رولهکی سهرهکی ههیه د بابهتی بؤماومزانيايی دا ژبهکو ئەندازا بؤماوهی پشت بهستنی دکهته سهر فان زيندمومرين هوير.

فأارتنا بهکتريان

ئهو زيندمومرين نافک دروست يين د بهشين بهری نوکه مه ئاماژه بيکری يان د تاك Unicellular خانهبوون يانژی فرمخانه Multicellular، فان زيندمومران کهرستهکی بؤماوهی یی ههی کو دناق نافکين خانهيین واندا دهیته هه لگرتن و ئەف نافکه ب پهردهیهکا دووقات دهیه نخافتن. زيندمومرين نافک دهستیکی وهکی بهکتريان، ب تنی ئیک خانه ههنه و کهرستی وان یی بؤماوهی ژی ب شیویهکی بهربه لاق دناق خانی دا دهیته دیتن ئانکو فان زيندمومران چ نافکين دروست نین کو ب پهردهیهکا دووقات هاتبیته نخافتن، ههرديسان ئەو ئەنداموکی دی يين وهکی مایتوکوندریا و پلاستيدان دناق لهشی فان زيندمومراندا نین.

بهکتريا زيندمومرهکا ناف دهستیکیه و دهیته فأارتن ل سهر دوو گرؤپان:

1. بهکتريايين دروست يانژی ئیوبهکتريا Eubacteria. دبیزنه فان بهکتريايان، بهکتريايين دروست و پتريا جورين بهکتريان دکهفنه ژیرفی گرؤپی، لی ئەم دی پتر بهحسی جورهکی تاييهت یی بهکتريايی کەين کو رولهکی سهرهکی و گرنگ ههیه د بابهتی بؤماومزانيايی دا ئهوژی بهکتريا *E. coli*
2. بهکتريايين کهفن يانژی ئاکريا Archaea. زانا هزر دکهن کو ئەف جوره بهری بهکتريايين دروست پهیدابووینه و پاشی ومارکریه ههتا بووینه بهکتريايين دروست لهورا دبیزنی بهکتريايين کهفن. ئەف جوره بهکتريايين ژهراوی ب خوڤه دگريت وهک بهکتريا Methanogens کو شيانين بهرههه ئينانا گازا ميسان ههیه.

ھەردىسان بەكتريا ل دويڧ شىۋى وان ژى دەينە قاقارتن بۇ چەندىن گرۋپھەكان. ب قى رەنگى

خوارى:

• بەكتريا شىۋە چىلكەيى يانژى باسىلا bacilli كو شىۋى وان ۋەكى يى چىلكىن دارا يىن بچويكە.

• بەكتريا شىۋەيى ۋى گرۋڧر يانژى كو كايى cocci كو شىۋى وان ژى ۋەكى بازنەيىن گەلەك ھوير و گرۋڧرە.

• بەكتريا لىكبادايى (لولوپىچ) يانژى سپايرال spirilla، قان بەكتريان ژى شىۋەيەكى ۋەكى

ژبەركو قەبارى قان بەكتريان گەلەك يى ھوير و بچويكە لەورا بەھرا پتر ل سەر شىۋازى كولونيان colonies دەينە خواندن.

رىكەكا دى يا گرنگ ھەيە بۇ قاقارتنا بەكتريان ئەۋژى ل دويڧ بۇياغا گرام ستەين كو دەينە دابەشكرن بۇ سەر دوو گرۋپان. بەكتريايىن گرام پوزەتيف Gram-positive، بەكتريايىن گران نىگەتيف Gram negative.

ديوارى پتريا جۋرىن بەكتريايان ژ ماددەيەكى كيميائى يى دۋەنى پىكدهيت دىيژنى پىپتايدوگلايكان Peptidoglycan، ل دەڧ بەكتريايىن گرام پوزەتيف ئەڧ ديوارە يى ستويرە و نىزىكى 90% ژ ديوارى ۋى يى ژ دەڧە پىكدئىنيت لى ل دەڧ بەكتريايىن گرام نىگەتيف ئەڧ ديوارە يى تەنكە و ب تنى نىزىكى 10% ژ ديوارى ۋى يى ژ دەڧە پىكدئىنيت، لى وان ل دەڧ قى جۋرى ھژمارەكا پەردەيىن دى ھەنە و ديوارى ۋى قايىم دكەن.

ژبەركو دناڧ لەشى بەكتريايى دا چ ناڧكىن دروست نىن لەورا كرىارا دابەشبوونا خانى ژى تا رادەيەكى مەزن ژ كرىارا دابەشبوونى ل دەڧ خانەيىن ناڧك دروست يا جودايە.

بەكتريايى ب تنى كرۋمۋسۋمەكا گرۋڧر ھەيە و ژ جووت شرىتەكا DNA پىكدهيت كو ھندەك جاران دگەل پرتىنەكى كوم دبىت ژبو دروستكرنا ماددەيەكى كيميائى يى ۋەكى خانەيىن ناڧك دروست دىيژنى كرۋماتىن Chromatin. لى قى كرۋمۋسۋمى چ ناڧەندەبەش Centromere د نىشەكا ۋى دا نىن و ل دەمى دابەشبوونى ژى كورت و چر نابىت. دەمى ئەڧ كرۋمۋسۋمە دابەش دبىت و دوو كۋىيىن ۋەكەڧ بەرھەم دئىنيت، بەكتريا ژى ئىكسەر دى درىژ بىت و ديوارەكى خانەيى د نىشەكا ۋى دا دى دروست بىت و دى دوو بەكتريايىن نوى پەيدابن كو ھەر ئىكى كرۋمۋسۋما خۇ يا

تایبته ههیه، دبیزنه فی کریاری دووکه ربوون Binary Fission ژبه رکو به کریا ل نیشه کی دبیته دوو کهر.

به کریا ب شیوهیه کی گه لهک بلهز دشیت خو دابهش بکته. نه گهر بارودوخ ب وی د گونجایی بن، دشیت د هر 20 خولهکاندا جارهی دابهش ببیت لهورا د ماوهیه کی کیمدا به کریایه کا ب تنی دشیت ملیونه ها به کریان دروست بکته.

کریارا دوو جارکیبوونا DNA و دابهشبوونا خانئ ل دهف به کریان

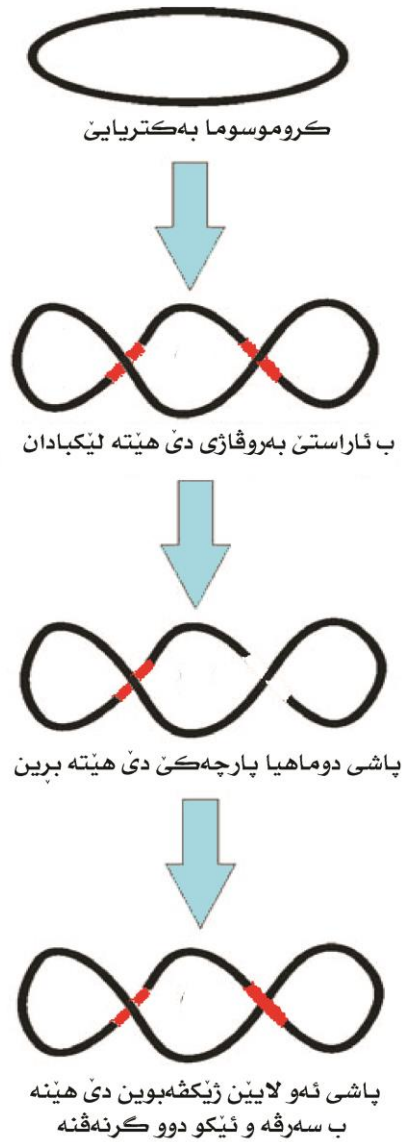
ل دهف کروموسومین خانه یین نافک دروست گه لهک سایتین بنه رمت Origin Sites لهورا کریارا دوو جارکیبوونا DNA ل هر ئیک ژقان سایتان دشیت دست پیبکته. لی بهروفاژی کروموسوما به کریایی ب تنی ئیک سایتی بنه رمت ههیه، ژبه رکو کروموسوما به کریایی یا گروفره لهورا کریارا دوو جارکیبوونی ژفی سایتی دست پیبکته و به رهف ههردوو ناراسته یان دجیت ههتا ل دوماهیی دگه هنه ئیک فه و د نه جامدا دوو سه رکین دوو جارکیبوونی Replication Forks دروست دکته.

ژیکشه بوونا شریتا DNA ژ ههردوو ناراسته یان شه دبیته نه گهر کروموسوم ب هه مان ناراسته خو لیك بادته و ب شیوهیه کی گه لهک به یز، لی هه که ژبه ر نه نزیمی gyrase DNA نه بیت، گروپه کی دی یی نه نزیمان ههیه دبیزنی Topoisomerases کو دشیت شیوی گهر دین DNA ب گوهوریت لی نه نزیمی ئیکی ناهیلیت نهف کروموسومه لیك بهیته ئالاندن نهوژی ب هاریکاریا بادانا DNA ب ئاساته کی بهروفاژی.

نه نزیمی DNA gyrase فی کاری دکته نهوژی ب ریکا برینا DNA ل جهه کی و دوماهییا سه رکین وی دگریت لهورا نهف دوماهیین هاتینه برین نهشین خو لیك بزقرینن و لیك بهینه ئالاندن (ته ماشه ی وینی 9.1 بکه).

پشتی هینگی جووت شریتین DNA ژیکشه دبن و ل ههر سه رکه کی دوو جارکیبوونی DNA ب هاریکاریا پروتینی helicase دی ژیکشه بیت و ل فییری ههر شریته ک دی ژیا دی دویرکه فیت، هندهک پروتین هه نه دبیزنی SSB proteins کو کاری وان نهوه خو ب فان شریتانقه دگرن و ناهیلن دووباره پیقه بهینه گریدان.

ٲهٲزٲمٲ ٲرٲمٲase دٲٲ جٲهه كٲ ل سهه ههه شرٲٲتهه كٲ بٲ خٲ وهك قالب Template كرٲٲ دكه وهندٲ شرٲٲٲن RNA ٲٲن كورٲ كو دبٲٲٲنٲ ٲرٲٲمهر Primer ل بهه دروسٲ بكهٲ، ههه ل قٲٲرٲٲ ٲهٲزٲمٲهه كٲ دٲ زٲ ب نائفٲ ٲهٲزٲمٲٲ ٲهٲههركرنٲ DNA polymerase دهٲٲته مهٲدانٲ زٲ ٲٲخه مهٲ دهسٲٲٲكرنا كرٲارا دوو جار كٲٲوونا DNA.

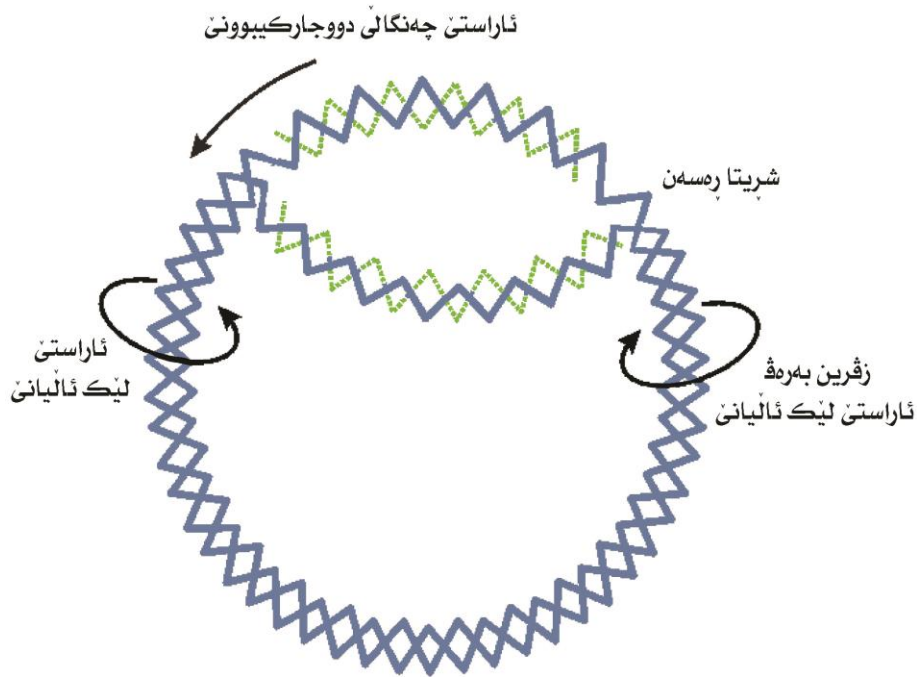


وٲنٲٲ 9.1

كارٲٲ ٲهٲزٲمٲٲ Gyrase ل سههه كروموسوما بهكٲرٲٲٲٲ

پترین بهکتریایا قهکۆلین ل سهر هاتینه نهجامدان بهکتریایا *E. coli* یه. زانایان سی جۆرین نهنزیمین پهلهرکرنی ل دهق قی بهکتریایی ئاشکهراکرینه نهوژی نهنزیمین pol I و pol II و pol III. نهنزیمی پهلهرکرنی یی سیی بهرپرسیاریا دووجارکیبوونی ب ستوی خوقه دگریت، نهنزیمی پهلهرکرنی یی ئیکی زی ههر جههکی قالا بووی ژیهر نهنزیمی سیی پر دکهت، لی فرمانی نهنزیمی پهلهرکرنی یی دووی هیشتا ب دروستاهی نههاتیه زانین. ل دوماهیی زی نهنزیمهکی دی ب ناقی نهنزیمی لهحیمی DNA ligase جارها دی ههردوو سهرکان بیکشه گریدهت.

ل دهمی کریارا دووجارکیبوونی ل قوناغین نیقهکی، شیوی کرۆمۆسۆمی وهکی یی پیتا لاتیی زیتا Theta لی دهیت لهورا دبیزنه قی جۆری، دووجارکیبوونا زیتا (تهماشهی وینی 9.2 بکه). ههردیسان ریکهکا دی ههیه کو نهق DNA یی قی کرۆمۆسۆمی ب کاردئینیت ژبو دووجارکیکرنا ههمی کرۆمۆسۆمی یان پارچهیهکا وی، شیوی قی دووجارکیبوونی زی وهکی یی پیتا گریکی سیگمایه Sigma لهورا دبیزنه قی جۆری زی دووجارکیبوونا سیگما.



وینی 9.2

دووجارکیبوونا زیتا ل دهق بهکتریایی

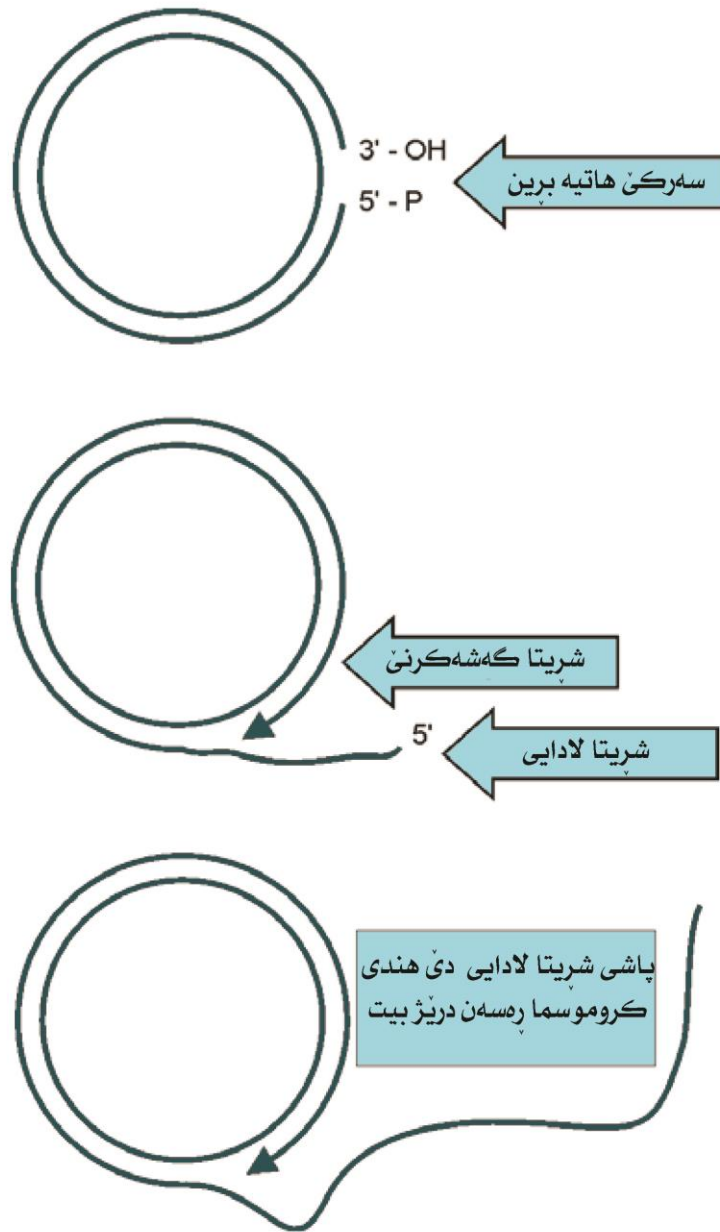
دووجارکيپوونا سيگما ل وی ده می رویدمت ده می به کتريايه کی بقیته پارچه یه کا DNA یی خو بؤ به کتريايه کا دی ب ریکا جووتیونی Conjugation فری کت، ههر دیسان دبیت ل وی ده می ژی روی بدهت ده می قایروسه ک بهیته دناق له شی به کتريايی دا، ژبه رکو ئەق قایروسه دی دهست ب سهر نامیری دووجارکيپوونا به کتريايی گریته و دی DNA یی وی ب کارئینیت ژ پیخه مهت هندئ هژمارا کوپیین کهرهستی خو یی بؤماوه می زیده بکته.

د قی جوړی دووجارکيپوونی دا، دی شهقبوونه ک د شریته کا DNA دا پهیدابیت و پاشی ئەنزیمی هیلیکهس و پروتینی SSB دی سهرکه کی دووجارکيپوونی ل وی جهی دروست کهن، ژبه رکو DNA هه نه ههرئیک ب ناهه کی دهیته نیاسین، دبیزنه ئیک شریته بنچینه یان سهرکرده Strand Leading و دبیزنه یادی شریته لاواز یان پاشفه مایی Lagging Strand. ده می شریته سهرکرده دووجارکی دبیت، قالبی شریته پاشفه مایی دهیته لادان و کریارا دووجارکيپوونی ل پارچه یین ئوکازاکی Okazaki Fragments د راوهستیت و د ئەنجامدا کرؤمؤسؤمه کا بازنه یی ب کوریه کا دریژ پهیدا دبیت. ئەق ریکه وه کی وی ریک یه یا DNA یی خانه یین ناقه دروست پی دووجارکی دبیت (ته ماشه ی وینی 9.3 بکه).

ده می جینومی به کتريايی هه می کوپی دبیت، کرؤمؤسؤما وی یا گرؤقر دبیت چهند جاره کان ل دور خو ب ئالییت ژ پیخه مهت دروستکرنا هژماره کا کوپیین دریژ و راست کو ههر سهره کی دوماهیکه کا نیسه ک Sticky End هه یه و ئەق دوماهیکه ب هاریکاریا ئەنزیمی له حیمی پیکفه دهینه گریدان و کرؤمؤسؤمین گرؤقر یین نوی دروست دکهن.

ده می کرؤمؤسؤما به کتريايه کی دووجارکی لی دهیته، ههر سهرکه کی دووجارکيپوونی دی خو ب پارچه کا پهردا خانئ کو ل سهر شیوی پیچه کا قالا هیه کی دیار دبیت دی خو پیقه گریته. ده می کریارا دووجارکيپوونی ب دوماهیک دهیته، به کتريای دی دریژ بیت و دی کرؤمؤسؤمه ک چیه لایه کی و پاشی دی دیواره ک د نیقه کا به کتريايی دا پهیدابیت و په رده و دیواره کی نوی دی پهیدا بیت و پاشی ب کریارا دووکه ربوونی دوو به کتريایی نوی دی پهیدابن.

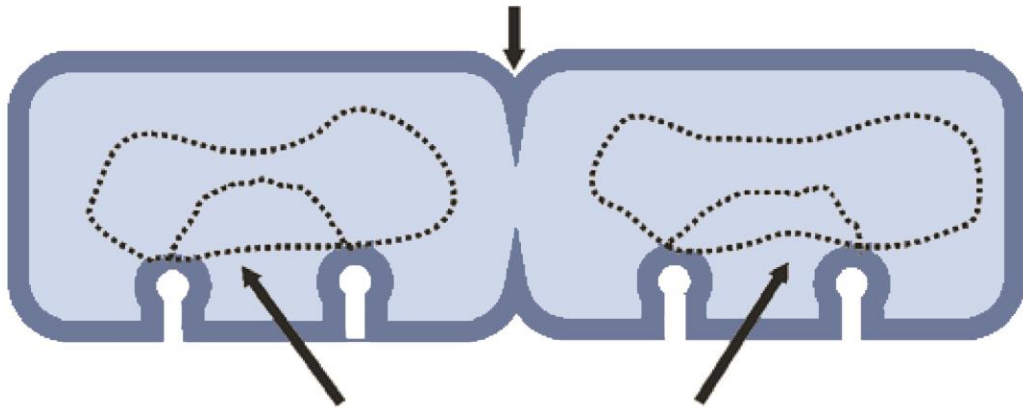
ئیک ژ وان ئەگه رین هاریکاریا به کتريایی دکته ل هنده ک کاودانین گونجایی کریارا دووجارکيپوونی بلهز ئەنجام بدهت ئەوه کو د هنده ک قوناغین دووجارکيپوونی دا رهنگه به کتريایی دوو ههتا جوار کرؤمؤسؤمان هه بن (ته ماشه ی وینی 9.4 بکه).



وینئ 9.3

دووجارکيیوونا سيگما ل دهق به کتريايی

پروسیسا دابهشبوونى ب پىكا دروستبوونا پهردا خانى ل نيشه كى دى ب دوماهى هييت



بهري پروسیسا خانى ب دوماهى بهييت
ههردوو كروموسوم دى دهست ب زيده كرنا خوكه

وينى 9.4

هندهك جارن بهكترىايى كرىارا دووجاركيبوونى بلهز نه نجام ددهت چونكى د هندهك قوناغين دووجاركيبوونى دا رهنگه دوو ههتا چوار كرؤمؤسؤمان ههبن

كرىارا كؤپىكرن و وهركىرانى ل دهف بهكترىايى

ههمى نهو جورين RNA يين پشكداريى د كرىارا كؤپىكرنى دا Transcription دكهن (RNA يى پهيامنير، RNA يى راييؤسؤمى، RNA يى شهگوهيژهن) زلايى نه نزيما پهلهركرنى يى RNA polymerase شه دهينه دروستكرن. ههر جينه كى جهه كى پشته قان Promoter Region يى ههى و دكهفيله بهراهيكا ويى و نهف جهه بريارى ددهت كال كيرى كرىارا كؤپىكرنى دهست پى كهت.

نه نزيما پهلهركرنى يى RNA ل دهف بهكترىايى ژ پينج زنجيرين پؤليپپتايدى يين جوراوجؤر پىكدهييت و دبىژنه ههر ئيكى يه كه يين سيگما Sigma Subunit. نهف نه نزيما بهشداريى د دهستپىكرنا كرىارا كؤپىكرنى دا دكهن، نهف نه نزيما رىزه نندا تاك شريتا DNA ل جهى پشته قان ب دويراتيا 10 تفتان ژوى جهى پىدقيه بهيته كؤپىكرن دبينييت و پيشه دهيته گريدان (دبىژنه فى جهى

بۆكسا پرىبنو Pribnow box يانژى بۆكسا (-10). پشتى دگەھىتە 35 تفتان (دەھىتە ھىماكرن ب 35-) ئىكەم تفتى دەھىتە كۆپىكرن ب ھىمايى دەھىتە ھىماكرن +1 و ھەر تفتەكى ب كەھىتە بەرى وى ب ھىمارەكا نىگەتيف دەھىتە ھىماكرن.

يەكەيىن سىگمايى گەل ئەنزىمەكى دى كۆم دىن دىيژنى ئەنزىمى كاكك Core Enzyme و پشتى ھىنگى كرىارا كۆپىكرنى دەست پى دكەت، ھەردەمى ئەھ كرىارە دەستپىكر يەكەيىن سىگما دى خۇ ژ ئەنزىمى كاكك قەكەن و دى خۇ ئازاد كەن داكو ئەگەر جارەكا دى كرىارا كۆپىكرنى روى دا ئەو دى ئامادەبن.

كرىارا كۆپىكرنى وى دەمى دى راوھستىت دەمى ئەنزىمى پەلەركرنى يى RNA ل سەر رىزىبەندا DNA بگەھىتە وى جەھى يى دىيژنى "دوماھىك ئىنەر Terminator". و پاشى گەردىن قى ئەنزىمى ژى دى ژ رىزىبەندا DNA جودا بن.

گەردەكا RNA يا كۆپىكرى ل دەھ بەكتريايى دىت كۆدین پتر ژ جىنەكى ھەلبىكرىت، لەورا دىيژنى فرەجىنەيى Polygenic. ئەھ چەندە گەلەك يا كىمە ل دەھ خانەيىن ناكك دروست ژبەركو دناف جىنەن وان دەھنە ژىكشە كرن ب ھارىكاريا ئىنترۇنان (ئىنترۇن رىزىبەندەكا DNA يە كو شىانەن كۆپىكرنى نىنن و د قالانە ژ پىزانىن بوماوھىي). د ئەنجامدا گەردا RNA دى رىزىبەندەكا سەركردە ل دوماھىا -5 و رىزىبەندەكا كورى ل دوماھىا -3 ھەبىت زىدەبارى جەھىن قالا كو دى رىزىبەندا جىنان ژىك جودا كەت. ھەروەسا ئەو جىنەن ب قى رىكى دەھنە كۆپىكرن ھەمىان پەيوەندى دگەل ئىك ھەيە و دەمى ل ژىر كۆنترۇلا ھەمان جەھى پشەقان دەھنە كۆپىكرن ل وى دەمى دىيژنى ئۆپىرۇن Operon.

نە وەك خانەيىن ناكك دروست، خانەيىن ناكك دەستپىكى پەردە ل دورماندور DNA يى وى نىنن، لەورا ھەردەمى كرىارا كۆپىكرنى ب دوماھى ھات رايبۇسۇمىن وى د ئازادن بۇ كرىارا وەرگىرانى Translation و دى دەست ب وەرگىرانا وى رىزىبەندا كۆپىكرى كەن.

كرىارا وەرگىرانى ل دەھ بەكتريايى د سى قوناغان را دەپاز دبىت ئەوژى ب قى رەنگى:

1. دەستپىكرن Initiation: د قى قوناغى دا گەردا rRNA دى دگەل گەردەكا تايبەت mRNA يا ھىتە گریدان داكو وى بىبەتە جەھكى دروست بۇ وەرگىرانى. كۆدونى دەستپىكرنى ل دوماھىا -5 يا گەردا mRNA ب قى شىوھىە AUG كو يا تايبەتە ب دروستكرنا تېرشى ئەمىنى يى مەزىونىن Methionine. پاشى گرۇپەكى

كاربوھایدروئى دى ب مەزىۋىنى قە ھىتە گرىدان ھەردەمى ئەق تىرشە ب tRNA خوقە ھاتە گرىدان. ئەنزىمەك ھەيە ب ناقى Deformylase كو كارى وى ئەوھ قى گروپى كاربوھایدراتى ژ ھندەك زنجىرەيىن پولىپىپتايدى قەدكەت ب دەمەكى كىم پىشتى دروست دىت. ھەروھسا ئەنزىمەكى دى ژى ب ناقى Aminopeptidase دىت تىرشى مەزىۋىنى ژ دوماھىكا وى زنجىرى قەكەت، ژبەر قى چەندى لەورا مەرج نىنە ھەمى پىروتىنن بەكتىرئى تىرشى مەزىۋىن يان مەزىۋىن كاربوھایدراتى ھەبىت.

2. درىژبون Elongation. د قى قوناغى دا رايبوسوم دەست ب كومكرما زنجىرا پولىپىپتايدى دكەن، ھژمارەكا رايبوسومان دىن ھەمان گەردا mRNA دىك دەمدا ب ومىگرىن. دىژنە قان جۆرە رايبوسومان فرمرايبوسوم Polyribosome.

3. دوماھىك ئىنان Termination. ئەقە دوماھىك قوناغە كو ب ھارىكاريا كودونى دوماھىك ئىنانى Stop Codon كىرارا ومىگرئانى ب دوماھى دەيت، رايبوسوم دى گەردا mRNA بەردەن و دى چن ل دويش گەردەكا دى يا mRNA گەرن داكو ب ومىگرىن.

ھندەك بەكتىرئى دى پىروتىنان دروست كەن ژبو ھندى ژناق پەردا خانى ب ھاقىژنە ژ دەرقە (بو نمونە ئەو ژەھرا ژ لايى بەكتىرئىانقە دەيتە دروستكرن و دىتە ئەگەرى ژەھراويبوونا خوارنى جۆرەكى پىروتىنانە). قان پىروتىنان نىزىكى 15 ھەتا 30 تىرشىن ئەمىنى يىن زىدە ب دوماھىكا وانقە ھەنە بو ھندى خو ب پەردا خانى قە بگرن. ئەنزىمەك ھەيە ب ناقى Signal Peptidase كو دىتە ئەگەرى قەتاندا قان تىرشىن ئەمىنى و ئەنجامدا پىروتىن دىژنە ژ دەرقەى خانى.

دوبارەتەكە لكرنا بوماھىكى ل دەق بەكتىرئى

لىكگوھورىنا DNA دناقەھرا خانەيىن بەكتىرئىاندا دىژنى قەگواھاستنا جىنان ب شىۋەيەكى ئاسۋى. بو ئەنجامدانا قى كىرئى ژى بەكتىرئى سى مىكانىزىمىن جۇراوجۇر ب كاردىنىت ئەوژى ئەقەنە:

1. فەگواستن Transformation

فەگواستن كرىارا فەگواستنا پارچەيەكا DNA يى رويسە Naked DNA ياكو ژلايى ژ خانەيەكا بەكتريايى فە هاتيه دروستكرن بۇ ناڤ لەشى خانەيەكا دى يا بەكتريايى. دەمى بەكتريايەك دمريت يان دپەقیت DNA يى وى دمردكەڤیتە ژ دمرفە و پاشى ژلايى بەكتريايەكا ديشە دەيتە قوتدان.

ب تنى هندەك بەكتريايان شيانين قوتدانا DNA يى رويس هەنە، دبیژنى بەكتريايين خودان شيان يان بسپور Competence. نە هەمى رەگەزین قان بەكتريايان ژى د بسپورن، هەرديسان قان بەكتريايين بسپور ژى ب تنى د ماوهيەكى دەستنيشانكرى يى ژيانا خودا شيانين قوتدانى يين هەين. ل دەمى قوتدانى ئەڤ بەكتريايە دى هندەك پروتئينان دروست كەن دبیژنى فاكترين بسپورىي Competence Factors كو وەل ديوارى خانەيا بەكتريايى دكەت بشیت خو ب قان پارچەيەين DNA فە بگريت و پاشى ب داعويريت.

ئەو پارچين DNA يى بيانى يى ب هەر ريكەكا هەبيت بچنە دناڤ لەشى بەكتريايەكى دا دبیژنى ئيكسوجينوت Exogenote لى DNA بەكتريايى ب خو دبیژنى ئيندوجينوت Endogenote. كرىارا ليگوهورينا كەرەستى بوماوهيى ژ بەكتريايەكى ژبو ئيكا دى دبیژنى ميروميكزس Meromixis. ئەو خانەيا بەكتري ياكو DNA رويس دناڤدا دبیژنى ميروزايگوت Merozygote.

دەمى پارچەيا DNA يا جووت شريت ب ريكا ديوارى خانى دچيته دناڤ لەشى بەكتريايەكى دا، شريتەكا وى دى هيدى هيدى حەلييت هەتا ئەڤ پارچە بشیت بچيته دناڤ كەرەستى خومالى يى وى بەكتريايى. زانا د وى باوهريى دانه كو پروتئينەك فى DNA د نخيقت و هاريكاريا وى دكەت كا كيژ خانە بو وى يا گونجايە بچيته دناڤدا هەرديسان كا بچيته دناڤ كيژ پارچا جينومى وى دا. ئەگەر ئەڤ DNA رويس دەمى دچيته دناڤ جينومى بەكتريايى دا و جهى پارچەيەكا DNA وى دگريت هندەك جينين جودا ل دەڤ هەبن دى بيته ئەگەر بيكهاتنەكا بوماوهيى يا نوى ل دەڤ وى خانى پەيدابيت. ژبو پەيدابوونا فى كرىارى بەكتريايى DNA بەخش دكەت و بەكتريايى DNA ومردگريت پيدڤيه ژ هەما جور بن يان ژى ژ جورەكى نيزيكي ئيك بن.

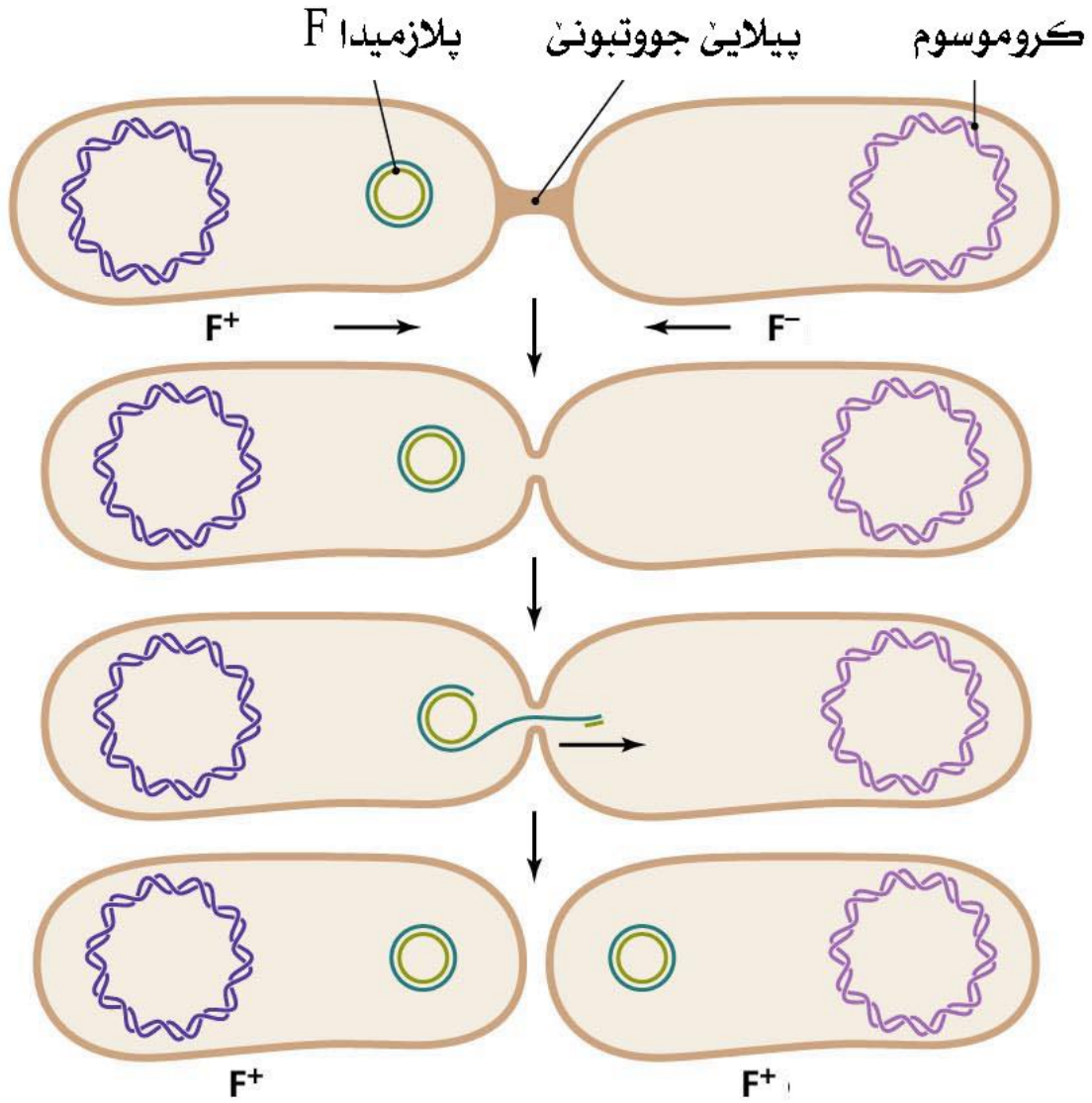
2. جووتبونون Conjugation

جووتبونون كرىارا جووتبونونى يە دناقبەرا دوو خانەيىن بەكتريايى، دقيت ئەف ھەردوو بەكتريايە ژ دوو رەگەزىن جودا جودا بن (ھەرۋەكى كا چەوا دوو گيانەومرېن نىر و مى دگەل ئىك جووت دېن)، پاشى پرەكا سايتوپلازمى دناقبەرا واندا دى دوست بيت و ل دويقدا ھندەك كەرەستى بۇماوھىي ژ خانەيەكى بۇ ئىكا دى دى ھىتە فەگواسن.

كەرەستى بۇماوھىي يى دەيتە فەگواسن يان ل سەر شىوي پلازمىدى يان ئىپىسۇمى Episome بيت. ئىپىسۇم دبيت كرۇمۇسۇمەكا DNA يا بچويك بيت كو ژ كرۇمۇسۇما خانى فەبوويە و پاشى ب شىوھىيەكى سەرەخۇ دووجاركى بوويە، يان ژى دبيت رىزبەندەكا دەستىشانكى يا كرۇمۇسۇمى ب خۇ بيت. پلازمىد ژى پارچەيەكا DNA يا بچويك وگرۇفەرە و ب شىوھىيەكى سەرەخۇ دناق خانەيىن بەكتريايى دا ھەنە، دبيت قەبارى وى ھندى 10\1 بۇ 100\1 ژ قەبارى كرۇمۇسۇما بەكتريايى بيت. نە ۋەكى ئىپىسۇمان، پلازمىد ب چ رەنگان ناچىتە دناق كرۇمۇسۇما خانى دا.

كرىارا جووتبونونى ب شىوھىيەكى سروسىتى ل دەف بەكتريايى *E. coli* ھاتىە دىتن. ل دەف ھندەك نىشىن قى بەكتريايى جورەكى پلازمىدى ھىيە دىبىژنى F-plasmid كو ھارىكارىا بەكتريايى دكەت پرۇتىنەكى دوست بكەت دىبىژنى پىلېن Pilin. ئەف پرۇتىنە دىت بوريەكى بۇ كرىارا جووتبونونى دوست بكەت دىبىژنى پىلەس Pilus. ئەف پرە دناقبەرا بەكتريايى مى F- و بەكتريايى نىر دا F+ دەيتە دوستكرن. دەمى ئەف بۇريە دوست دبيت كۇپىيەكا پلازمىدى F دى ژ بەكتريايى نىر چىتە دناق لەشى بەكتريايى مى دا.

ل ژىر كاودانىن ئاسايى، بەكتريايى دىت بى پلازمىد ب شىوھىيەكى ئاسايى و بى ئارىشە ژيانا خۇ ب رىقە بىت، لى دەمى بەكتريايى تووشى ھندەك كاودانىن نەسروسىتى دبيت، ھەبوونا پلازمىدى دى گەلەك يا گىرنگ ژبەركو ھندەك ژقان پلازمىدان پىزانىن بۇماوھىي ل دەف ھەنە كو ھارىكارىا بەكتريايى دكەت خۇ ل بەر قان كاودانىن نەخۇش بگىر، بۇ نموونە پلازمىدى ھندەك جىن ھەنە كو بەرگىركى دژى دەرمانان دەتە بەركتريايى يان ژى ھارىكارىا وى دكەت يا خۇراگر بيت دژى ماددىن ژھراوى. ئەو پلازمىدا شىانين قى بەرگىرى ھەبن دىبىژنى پلازمىدا بەرگر R-plasmid.



وینئ 9.5

کریارا جووتبونی ل دهف به کتریایی

3. ھنارتن ۋاھاسانا ھنارتن

ھنارتن كرىارا ۋاھاسانا كەرەستى بۇماوھىيە يە ژ بەكتىرايەكى بۇ ئىكا دى ب ھارىكارىيا ۋاىروسان، يان ۋەيجان .phage. مىكانىزما ۋى ۋاھاساننى ژى تا راددەھىەكى وەكى ھەردوو رىككىن بەرى نوكەھىە .

رىكخستنا چالاكىين جىنان ل دەۋ بەكتىرايى

ھەرەكى ل دەۋ خانەھىين ناۋك دروست، جىنن خانەھىين ناۋك دەستىكى ژى د ھەمى دەماندا د چالاك نىن، دەمى ئەۋ جىنە چالاك ژى دىن پىدۋىە بەرەھەمى وان كو پروتىنن ب رىكەكى بەھىنە كوئىرۇلكرن ژىەر ۋى چەندى برەكا دروست يا پروتىنان دەھىتە بەرەھەمئىنان.

ئەو پروتىنن بەردەوام و د ھەمى دەماندا دەھىتە چىكرن دىيژنى پىكھاتەھىين بنەرەتى Synthesized Constitutively. جىنن ۋان پروتىنان ب تنى ب ھارىكارىيا پرومۇتەرەين جىنى ژىو ئەنزىمى پەلەر كرنى RNA دەھىتە كوئىرۇلكرن. ھەرچەندە ئەگەر ۋان پرومۇتەرەان ھەز پتر ژىو بەرەھەمى پروتىنان ھەبىت، جىنن وان ژى ب شىوھىەكى بەردەوام دى ۋى پروتىنى بۇ بەرەھەم ئىن.

ھندەك جىنن دى ژى دكەۋنە بن كوئىرۇلا پروتىنن رىكخستنى Regulatory Proteins. پروتىنان ئەنزىم نىن و وەكى وان كار ناكەن بەلكو پتر دگەل پرومۇتەرەان رىك دكەۋن ژىو رىكخستنا كرىارا كوپىكرنى. ھەردىسان دوو جوړىن پروتىنن دى ھەنە ئەوژى پروتىنن ھىواشكەر Repressors يان ھىدىكەر و پروتىنن چالاككەر Activators. پروتىنن ھىواشكەر دى دگەل سايتى ئوپىرۇنى ئىكگرىت. ئەۋ چەندە دبىتە ئەگەرى نەھىلانا كوپىكرنا خو جىنەكى د وى ئوپىرۇنى دا. لى داكو ئەۋ پروتىنە يا چالاك بىت و كارى خو بكەت پىدۋىە ئەۋ پروتىنن ھىواشكەر خو بەرزە كەن، دبىژنە ۋى چەندى كوئىرۇلكرن نەرىنى Negative Control.

پروتىنن پىدۋى ژىو كاراكرنا ئوپىرۇنان دبىژنى چالاككەر، ئەۋ پروتىنە دى دگەل سايتەكى ئوپىرۇنى ئىكگرىت دبىژنى سايتىن ھارىكار Enhancer Sites. ھەبوونا ۋان چالاككەرەان يا پىدۋىە ژىو ئوپىرۇنى داكو كارى خو ئەنجام بەدەت، دبىژنە ۋى چەندى كوئىرۇلا نەرىنى Positive Control.

گەلەك جوړىن پالدمر و ھاندەرەان Stimuli ھەنە دبىنە ئەگەرى چالاككرنا ۋى مىكانىزىمى وەك گەردىن شەكرى و ترشىن ئەمىنى و گەردىن ھورمونان. ئەو ماددەھىين دبىنە ئەگەرى كاراكرنا

كربارا كۆپكربنا جينان دببئزنى ماددىن ھاركار لى ئو ماددەيبىن دنبە ئەگەرى راوستاندنا كربارا كۆپكربنا جينان دببئزنى ماددىن نەھاركار.

ئو جىننن ژبەر ماددىن ھاركار دەينە كۆپكربن دببئزنى جىننن كاركار Inducible Genes، لى ئو جىننن ژبەر ماددىن نەھاركار ژ كۆپكربن دەينە راوستاندن دببئزنى جىننن كپكرب Repressible Genes.

نمونەك ل سەر كربارا رېكخستنى ل دەق بەكترىيا *E. coli*

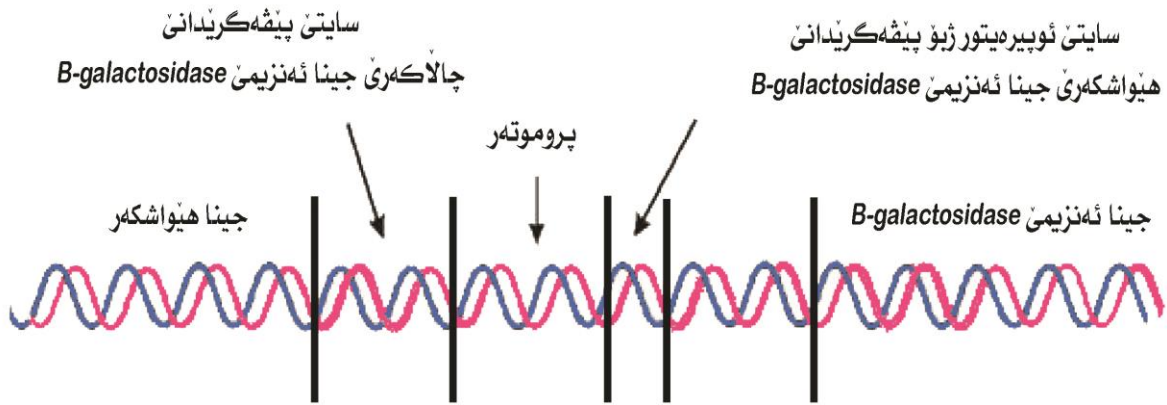
نمونەكا كلاسكى و ھەرە ديار ل دەق بەكترىيا *E. coli* بەردەوام دەيتە بەحسكرب نەوژى ب قى رەنگى.

قى بەكترىياى نەنزىمەك ھەيە دببئزنى ببئا - گالەكتوز *Beta-Galactosidase*. كارى قى نەنزىمى ھەرسكربنا شەكرا لاکتوزە ئەوا دناق شىرى دا ھەى و دگوهوړىت ژبو ھەردوو شەكربن سادە، گلوكوز (ئەق شەكرب خوارنا سەرەكى يە ل دەق قى بەكترىياى) و گالەكتوز.

ئەگەر ب تنى شەكرا لاکتوز ھەبوو ل وى دەمى ئەق بەكترىيايە دى نەنزىمى ببئا گالەكتوز دروست كەت. ھژمارەكا رېزبەندىن DNA يىن قى نەنزىمى دروست دكەن دى كربارا رېكخستنا قى نەنزىمى نەجامدەن (تەماشەى وىنى 9.6 بكە). نەنزىمى پەلەر كرنى يى RNA دى دگەل ئىك ژقان رېزبەندان ئىكگرىت كو نەوژى پرؤمؤتەرە، ئو رېزبەندا دببئزنى ئوپېرەتور دكەفئتە دناقبەرا سائىتى پرؤمؤتەر و رېزبەندا دەستپىكى يا نەنزىمى ببئا - گالەكتوز. ئەق ئوپېرەتورە دى كارلىكى دگەل رېزبەندا ھىواشكەر كەت. دەمى ئەق ئوپېرەتور و ھىواشكەر كارلىكى دكەن ئىدى نەنزىمى پەلەر كرنى نەشئت كربارا كۆپكربن نەجام بەدەت.

ھەرديسان ئەگەر شەكرا لاکتوز ھاتە زىدەكربن ژبو قى بەكترىياى، ئەق شەكرب دى دگەل پؤرتىنا ھىواشكەر ئىكگرىت و ئەق چەندە دى شىوى وى گوهوړىت، و ئەق چەندە ناھىلىت دگەل DNA ئىكگرىت. ئەق چەندەژى دى ببئە ئەگەر نەنزىمى پەلەر كرنى كربارا كۆپكربن ژبو نەنزىمى ببئا - گالەكتوز كارا بكەت و ھوسا شەكرا دى ھبئە ب كارئىنان ھەك ژبەرى خوارنى ل دەق بەكترىياى. ئەق چەندە نمونەك بوو ل سەر كونترول نىگەتيف.

هەردیسان نمونەکا دی ل سەر کونترۆلا پۈزەتیش ژى ھەيە. دروستکرنا ئەنزیمی بیتا -
 گالەکتوز پیدقیی ب ھەبوونا پرۆتینەکی چالاکەر ھەيە، ئەق پرۆتینە وی دەمی کار
 دکەت دەمی دگەل گەردەکا ل سەر دیواری خانى دەیتە دیتن، ئەق گەردە ل وی دەمی
 پەیدا دبیت دەمی شەکرا گلۆکۆز ل وی جەي نەبیت. دەمی خانە برسی بیت ئەق گەردە
 ژى دی پەیدا دبیت و دی یکھاتەيەکی ئالۆز دگەل پرۆتینی چالاکەر دروست کەت و
 پاشی دی دگەل ریزینەندەکا کورت ل نیزیك جەي پرۆمۆتەر - ئۆپیرەتور ئیکگریت و دی
 ھاریکاریا ئەنزیمی پەلەرکرنى کەت کو جینا بیتا - گالەکتۆزى کۆپی بکەت. لەورا
 دروستکرنا قى ئەنزیمی پیدقی ب ھەبوونا شەکرا لاکتۆز و نەبوونا شەکرا گلۆکۆزى
 ھەيە.



وینى 9.6

کریارا ریکخستنى ل دەق بەکتریايى

میکانیزمیں ہیواشکرن و چالا ککرنی گرنگترین فورمین ریکسختنا جینانہ ل دەف بەکتریایی، ئەف چەندە ب تنى بەس نینە بەلکۆ ھندەك جارەن ئەو پرۆتینا بەرھەم دەیت ژ لایی وی جینی قە دی ئەو ب خۆ کریارا کۆبیکرنا جینی ریک ئیخیت ب ھاریکاریا سیستەمی ریکسختنی یی لیزفرینی Regulatory System Feedback، بۆ نموونە ئەگەر پرۆتین ھەبوو ئەو جینە ب خۆ ناھیلیت پتر پرۆتین دروست ببیت ھەتا ریزا وی دەیتە خوار و دگەھیتە ئاستی ئاسایی.

ھەرۆھکی ل دەف خانەیی ناک دەف خانەیی ناک دەستپیکى ژى میکانیزمیں ریکسختنی ژبو ھەر قوناغەکی ژ قوناغی دروستکرنا پرۆتینان ھەنە. دبیت خانەیی ناک دەستپیکى ھندەك کارین جۆراوجۆر ئەنجام بەن، لی دگەل ھندی گەلەك کارین وان وەکی یین خانەیی ناک دروستیانە.

ئیک ژ گرنگترین و مەزنتترین جووداھیا دناقبەرا خانەیی ناک دروست و ناک دەستپیکى، د بەشی بەیت دا ھاتیە بەحس کرن.

كویز

1. مهزنترین جوداهی دناقبهرا خانهبین نافک دروست و نافک دستپیکی دا چیه؟

- a. خانهبین نافک دروست نافک ههیه لی نافک دستپیکیان نافک نینه
- b. خانهبین نافک دروست کریارا فوتوسایه نرسی نه نجام ددهن لی نافک دستپیکی نه نجام نادهن
- c. خانهبین نافک دستپیکی د ریژترن
- d. هژمارا خانهبین نافک دستپیکی کی متره ژ خانهبین نافک دروست

2. کروموسوما به کتریایی یا چهوایه؟

- a. شریته کا دریژ و تاك یا DNA یه
- b. دوو شریتن تیک ئالیایینه و ل دور ماندور تیک د زقرن
- c. گهرده کا DNA یا گرؤقر و تاکه
- d. کروموسومه کا پرت پرتنه دناق له شی به کتریایی دا

3. فرمانی نه نزیمی له حیمی *DNA Gyrase* چیه؟

- a. DNA یی به کتریایی گه لهك بهیز پیکشه گریدمت
- b. هاریکاریا DNA یی به کتریایی دکهت خو پیکشه نه ئالینن ههتا کریارا دوو جار کیبوونی ب دوماهی دهیت
- c. هاریکاریا به کتریایی دکهت شه ری فایروسان بکتهت
- d. هاریکاریا راکیشانا به کتریایی دی دکهت ژبو کریارا جووتبوونی

4. ل ژیر کاودانین کونجایی به کترییا دشیت چهند جارن خو زیده بکتهت؟

- a. روژی جارهیکی
- b. روژی دوو جارن
- c. ههر دوو ده مزمیران جارهیکی
- d. ههر بیست خو له کان جارهیکی

5. دريژاھيەكا پاريجا Polycistronic ژ كەردا mRNA كۆدى دناڤ دا ھەى بۆچ دەيتە ب

كارئينان؟

- a. دروستكرنا شەكرى
- b. كۆپكرنا پتر ژ جينەكى
- c. دروستكرنا ديوارى بەكتريايى
- d. دروستكرنا ژھەرا بەكتريايى

6. ئەو بەكتريايا دھيت DNA يى رويس قوت بدەت چ دېيژنى؟

- a. بەكتريا برسى
- b. بەركتريا چاقنەترس
- c. بەكتريا بسپۆر
- d. بەكتريا ترسنوك

7. دەمى دوو بەكتريا ئىكودوو دگرن و پاشى بەكتريايەك ھندەكى ژ كەرەستى خۇ يى

بۇماوھىي دەمتە بەكتريايا دى، چ دېيژنە ڤى كىريارى؟

- a. بەرامبەرى ئىك راوہستان
- b. جووتبوون
- c. دژى ئىك راوہستان
- d. ھاريكارىكرن

8. پارچەيەكا بچويك يا DNA ژ دەرڤەى كرۆمۆسۇما بەكتريايى يە و ب شيومەيەكى

سەربەخۇ كىريارا دووجاركيبوونى ئەنجام دەمت، چ دېيژنى؟

- a. پلازميد
- b. پلازمون
- c. ئىكستراسۇم
- d. كرۆمۆسۇما بچويك

9. ئەو كىز پىرۇتىنە كو پىدقۇيە ھەبىت زىۇ چالاككنا جىنەكى؟

- a. پىرۇتىنا باش
- b. پىرۇتىنا ھارىكار
- c. پىرۇتىنا پىشتەقان
- d. پىرۇتىنا چالاككەر

10. ئەو ماددىن نەھىلن كىيارا كۆپىكنا جىنان پاوستن يان ب دلى خۇ كار بكەن چ

دبىزنى؟

- a. ماددىن پىگر
- b. ماددىن ھىواشكەر
- c. ماددىن پىشتەقان
- d. ماددىن كۆنترولكەر

بۆماومزانىا ئەندامۆكىن دناڤ خانى دا
Genetics of Organelles

ل سەرى سال 1987 و ل رۇژا كرىسمسى، گۇئارا ناقدار Nature بابەت بەلاقىر كو رەنگشەدانەكا مەزن ل دەق زاناين بەيداكو و بوو ئەگەرى قەكرنا بياقەكى نوى يى زانستى.

"DNA يى مائتوكۇندىريايى و وماراركرنا مروقى" ئەقە ناقونىشانىن وى قەكۇلىنى بوون يا ژ لايى ھەرسى زاناين Allan Wilson و Rebecca Cann و Mark Stoneking قە د قى گۇقارى دا ھاتىە بەلاقىرن. د قى قەكۇلىنى دا ھاتبوو دياركرن كو ھەر كەسەكى نوكە ل سەر رووى ئەردى دزىت خۇ ل كىژ وەلاتى يان دەقەرى بيت، پەيوەندىا بۇماوھىي دگەل ئافرەتەكى ھەبوويە ئەوا بەرى 200,000 سالان ل ئەفرىقىا ژيايى.

قى قەكۇلىنى ب شىوھىيەكى مەزن كارتىكرن ل سەر زانستى بۇماوھىي يى وماراركرنى كر، ژبەركو ئەو DNA يى قان ھەرسى زاناين قەكۇلىن ل سەر كرى نە ئەو DNA بوو يى مە د بەشىن بەرى نوكەدا بەحس ژىكرى، ژبەركو ئەق DNA ئەم نوكە بەحس ژى دكەين ژ دەرقتى ناقتا خانى ھاتبوو دىتن ئەو ژى دناق ھندەك ئەندامۇكىن بچويك Organelles يىن خانى دا كو دىيژنى مائتوكۇندىريا.

ئەندامۇك ھندەك پىكھاتەيىن بچويكن و ب پەردەيەكا دووقات ھاتىنە نخافتن و ھندەك فرمانىن زىندى ژبو خانى ئەنجام ددەن، دوو ئەندامۇك دناق خانى دا ھەنە كو خۇدان كەرەستى بۇماوھىي يى خويى تايبەتن ئەو ژى مائتوكۇندىريا و كلورۇپلاستن.

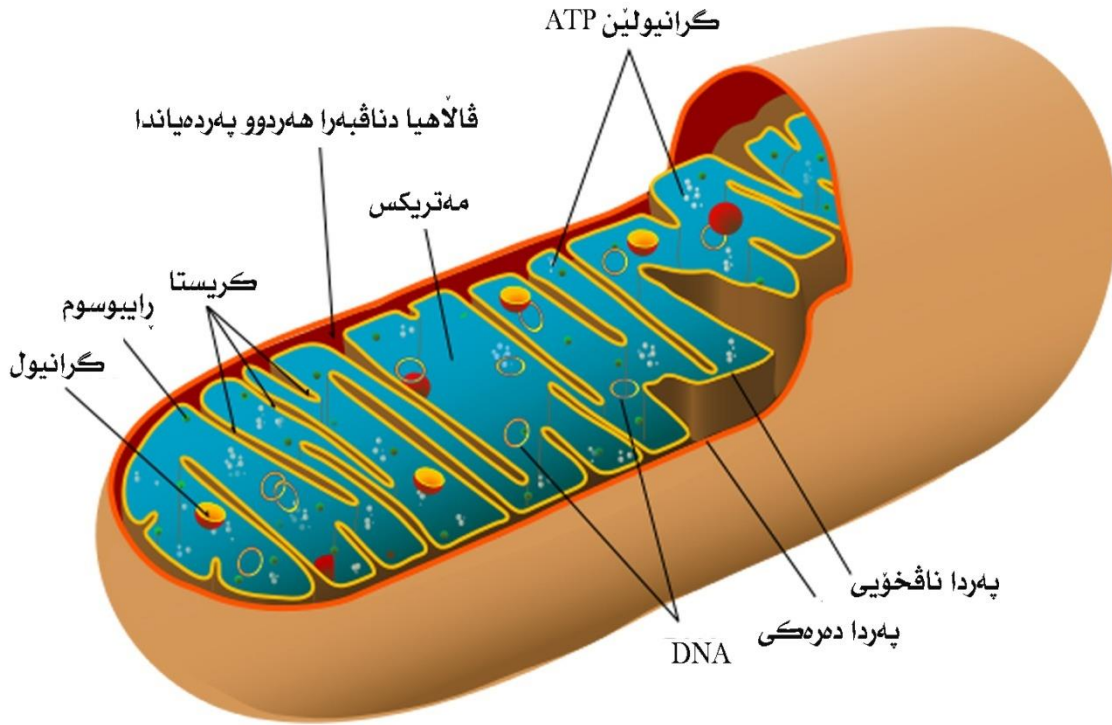
د قى بەشى دا ئەم دى ئاماژى ب قان ھەردوو ئەندامۇكان و كەرەستى وان يى بۇماوھىي و گرنگيا كەرەستى وان يى بۇماوھىي ژبو خانى و قەكۇلىنىن بۇماوھىي يىن وماراركرنى كەين.

مائتوكۇندىريا

مائتوكۇندىريا يان ژى مالا ھىزى Power House دەيتە ھژمارتن دووم مەزنترىن ئەندامۇك دناق دناق لەشى خانى دا پىشتى ناقتى، د قى ئەندامۇكىدا ئەنزىمىن پىدقى ژبو بەرھەم ئىنانا تىھنى Energy ل سەر شىوى ئەدىنۇسىننى سى فۇسفاتى ATP ھەنە. ئەق ئەدىنۇسىنە ژىدەرى سەرەكى يى تىھنا خانى يە ژبو ئەنجامدانا كارلىكىن زىندەكىمىيى Biochemical Reactions دناق خانى دا (تەماشەى وىنى 1.10 بكە).

مائتوكۇندىريايى ھژمارەكا ساخلەتىن ھەقپىشك دگەل خانەيىن ناقت دەستىكى ھەنە، چونكى وى ژى جىنۇمەكا DNA يا گرۇقەر و جووت شىرىت يا ھەى (ھندەك جوړىن زىندەموړىن

پيشهنگى Protozoa وهكى پارامسيومى *Paramecium*، مائتوكوندرىايا وى جينومهكا DNA يا راست و دريژ يا ههى نهك يا گرؤقر).

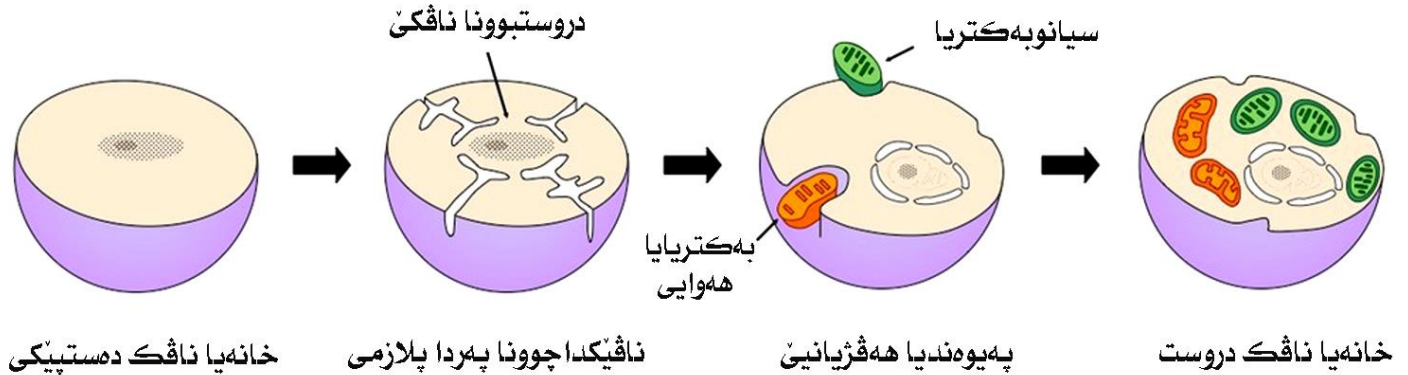


وينى 10.1

مائتوكوندرىايا

ههرووهكى خانهيين نافك دهستييكي، DNA يى مائتوكوندرىايى ژى دناف نافكا خانى دا نينه، ههرديسان كريارا دروستكرنا پرؤتينان ژى ل دويش هه مان شيواژى دروستكرنا پرؤتينان ل دهف خانهيين نافك دهستييكي دچيت. ههرديسان ل دهمى دابهشبوونى مائتوكوندرىايا ژى دريژ دبيت و پاشى ل نيشهكا ب ريكا كريارا دووكهريونى دوو مائتوكوندرىايين نوى پهيادابن. هندهك جوداهييين گهلهك كييم دناقبهرا مائتوكوندرىايا و خانهيين نافك دهستييكي ههنه، لهورا پتريا زانايان د وى باومرى دانه كو رهنكه ل دهستييكي مائتوكوندرىايا جورهكى بهكترىايى بيت و پاشى چووبيته دناف لهشى خانهييهكا نافك دروست دا و هيدي هيدي ومپار كريت.

تيۆرهكا بهريه لاق دهر باره ي بنياتي ئەندامۆكين خانى ههيه ديبژنى تيؤرا ههقزيانييا ناخخويى
 Endosymbiont Theory، ئەق تيؤره ديار دكەت كو ئەندامۆكين خانى ژ ئەنجامى پهيوهنديا
 ههقزيانيى دناقبهرا خانهيين بهكتري يين دەستپيكي پهيدا بوويه.



وينى 10.2

كريارا ههقزيانييا ناخخويى

ل دوڤى قى تيؤرى، مایتۆكۆندريا ل دەستپيگى بهكتريا بوويه (ناڤى ويى پرۆجينۆت Progenote بوو) و پاشى چوويه دناڤ خانهيهكا ب ناڤك دا كو قى خانى شيانين دروستكرنا تيهنى نهبوون (ئەق خانهيه دهيتە ناڤكرن ب ئيوكاريۆت Urkaryote) لهورا ئەق مایتۆكۆندريا هه قوتدايه. دەمى پرۆجينۆت چوويه دناڤ سايتهپلازمى خانا ئيوكاريۆتدا شيايه خو ب پاريزيت و كريارا دووجاركيبوونا جينۆمى خو ژى د ناڤدا ئەنجام بهت. ئەق چهنده بوويه ئەگەر پرۆجينۆت هيدى هيدى وهپارى بكتە و دناڤ لهشى قى خانى دا ئاكنجى ببیت و هاريكارييا ويى بكتە ژيو دروستكرنا تيهنى.

پشتى ئەق پهيوهنديا ههقزيانيى دناقبهرا واندا پيشكهفتى، خانا پرۆجينۆت گهلهك ژ جينين خو دانه ناڤكا خانا ئيوكاريۆتى ههر ژيهرفى چهندي مایتۆكۆندريا نوكه نهشيت خو ب تنى ب ريشه بهت و خودان بكتە ژيهركو ويى گهلهك جينين خو ژيو دروستكرنا پرۆتينان دابوونه ناڤكا ويى خانى، و دەمى مایتۆكۆندريا پيدفى ب هندەك ئەنزيه و پرۆتينان دبیت ژيو ئەنجامدانا كارين خو دى ناڤك وان ئەنزيه و پرۆتينان بو دروست كەت و پاشى دى بو ويى فريكەت.

رايبوسومين مائتوكوندرىيى تا رادديهكى ژ رايبوسومين خانى بچويكترن لهورا ئەف چەندە دببته ئەگەر رايبوسومين وى بۇ ھندەك دەرمان و ئەنتىبايوتىكان يا ھەستىار بيت و زوى بکەفبته بەر ھيرشين وان ل دەمەكى ئەف ماددە چ کارتیکرنى ل رايبوسومين ناف سايتوپلازمى خانى ناکەن.

دریژاھيا جينۆمى مائتوكوندرىيى ژ رەگەزەكى بۇ ئىكى دى يا جودايە، ھەفیرترش Yeast كو جۆرەكى كەرۋويانە Fungi، جينۆمى مائتوكوندرىيا يا وى گەلەك يا دريژە دگەھيتە 86,000 جووت تفتان (دببیت پتریا فى جینی، DNA يى فالاً بيت و چ کارين پيزانينين بوماومى نەھەلگريت). ل دەف زيندمومرين فرەخانە وەكى گيانەومران دريژاھيا فى جينۆمى دگەھيتە 16,000 جووت تفتان (دریژاھيا جينۆمى مائتوكوندرىيا مروقى دگەھيتە 16,569 جووت تفتان). ل دەف ھەمى گيانەومران مائتوكوندرىيىن وان ھەما 37 پروتینان دروست دکەن، دوو جين ژبو گەردین rRNA و 22 جين ژى بۇ گەردا tRNA ھەنە زیدەبارى 13 جينان بۇ وان پروتینان يين بشکداريى د کريارا ھەناسەدان و دوو جارکيبوونا DNA و کۆپیکرن و ۋەرگيرانى دا دکەن.

ھەر مائتوكوندرىيەكى ھژمارەكا جھين نيوكليودى ھەنە كو ل ويړى ھەمان DNA لى دەھتە ديتن، مەرەم ژ فى چەندى ئەوہ كو ھەر خانەيەكا تو ۋەرگيرى ھژمارەكا مەزن يا كۆپيىن DNA يى مائتوكوندرىيى ھەنە. ئەگەر ھەر مائتوكوندرىيەكى پينچ كۆپيىن DNA خو ھەبن، و ئەگەر خانەيەكى ژى 200 مائتوكوندرىيا ھەبن ل فيړى جينۆمى مائتوكوندرىيى دى 1000 كۆپى يين DNA ھەبن. دببیت ئەف ھژمارا زیدە يا جينۆمى ژبو مائتوكوندرىيى يا گرنگ بيت ژ بەرکو ئەو نەشيت DNA يى خو دروست بکەت ئەگەر ھات و ژ ناچوو، مەرەم ژ فى چەندى ئەوہ پەيدابوونا كەشەفریتان پتر ل دەف DNA يى مائتوكوندرىيى پەيدا دببیت ژى نافکا خانى.

ھەرديسان کريارين كۆپیکرن و ۋەرگيرانى ژى ل دەف مائتوكوندرىيى تا رادديهكى ۋەكى يين خانەيىن نافک دەستپيکينە، ھندەك جوداھى دناقبەرا كۆدين بوماومى يين مائتوكوندرىيى دا ھەنە كو ئەف جوداھيە ژ زيندمومرەكى بۇ ئىكى دى د جودانە (تەماشەى خشتى 1.10 بکە). دببیت ئەف جوداھيە ژ ئەنجامى پەيدابوونا كەشەفریتان ل دەف مائتوكوندرىيى ديار ببن.

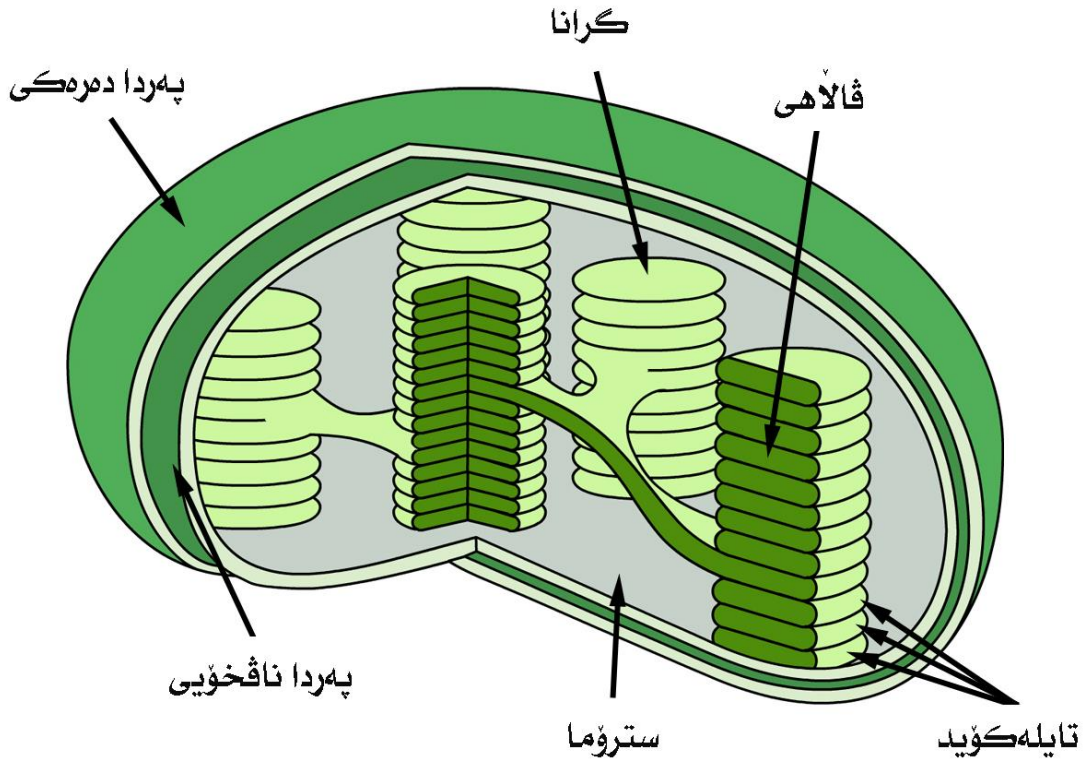
كلوروپلاست

كلوروپلاست ژى ئىكە ژ ئەندامۆكىن ھەرە گرنگ دناق خانەيىن رووہكاندا كو فرمانى وان يى سەرەكى بجھئنانا کريارا فوتوسايەنزسى Photosynthesis يە كو تيدا رووہك تيھنا روژى د گوھوريت بۇ تيھنا كيميایى، پتریا زانايان د وى باومريى دانە كو ئەف ئەندامۆكە ژى ل دەستپيكى

جۆرهكى بهكتريايى بوويه و پاشى هاتيه دناق خانهكا ب ناك دا لى پشتى ماويهكى دريژر هاتنا مائتوكوندرىايى بونا خانى. تيورا ههقزىايى ديار دكەت كو كلوروپلاست جورهكى زيندموهرين هوير بوون ب ناقى سيانوبهكتريا Cyanobacteria (كهقزا شين - كهسك Blue-Green Algae) و ژ لايى خانهيهكا ناك دروست فه هاتينه داعيران كو بهرى قى خانى هينكى مائتوكوندرىايهك زى داعيرابوو. قى كلوروپلاستى شيايه خو دكەل خانهيا نوى ب گونجىنيت و هاريكاريا وى بكەت ژبو نهجامدانا كرىارا فوتوساياهنسى (تەماشەى وىنى 10.2 بكە).

پتريا خانهين رووهكى گەلەك كلوروپلاست تيدا هەنە، لى هەندەك خانەين كەقزى ب تنى ئىك كلوروپلاست هەيه. لى ب شيوهيهكى گشتى هژمارا كلوروپلاستان دناقبەرا 40 50 دانەيانە و هەر ئىك ژقان كلوروپلاستان زى ژ 40 هەتا 80 كۆپيىن DNA هەنە كو هەمى پىكشە ئىكودوو دگرن و ب ديوارى ناقخويى يى كلوروپلاستى فه دەينه گريدان.

DNA يى كلوروپلاستان ژ DNA يى مائتوكوندرىايى مەزنتره ژبەركو دريژاها وى دناقبەرا 120,000 هەتا 150,000 جووت تفتانە و نيزىكى 46 هەتا 90 جينان دەهەلگريت. پتريا ئەو پرۇتينيىن ژ لايى قان جينانقە دەينه دروستكرنى پشكداريى د كرىارا فوتوساياهنسى دا دكەن و ئەفئىن دى زى پشكداريى د كرىايىن دووجاركيبوون و دابهشبوون و كۆپيكرن و وەرگيرانا DNA يى كلوروپلاستى دا دكەن. لى هەروهكى مائتوكوندرىايى، كلوروپلاست زى پيدقى ب هەندەك ژ وان پرۇتينيان هەيه يىن ژ لايى ناككا خانىقە دەينه دروستكرن.



وينى 10.2
كلوروپلاست

بۇماومزانى ل دەڧ ئەندامۆكان

DNA مائتۆكۆندريا و كلورۇپلاستان تايپەتمەندىيەكا گەلەك جودا ژ DNA يى ناڧكى ھەيە، ئەڧ جوداھيە ژى ئەوۋە كو جينۆمى ڧان ئەندامۆكان ب تنى ل دەڧ توخمى مى يان ژى دايكى دەيتە ڧەگوھاستن، ئانكو ب تنى ژ ناڧا خانا ھيكي يا رەگەزى مى يى زيندمومرانددا دەيتە ڧەگوھاستن. گەميتا نير Male Gamete شوئى وي ب تنى ئەوۋە ھيكي ب پييتىنيت، لى ڧى گەميتى گەلەك ئەندامۆك نينن. ل دەڧ گيانەوموران ب رپژا 100% ژ جينۆمى مائتۆكۆندريى ژ لايى توخمين مى ڧە دەيتە ڧەگوھاستن لى ل دەڧ خانەيى، رووھكى جينۆمى كلورۇپلاستى ب رپژا $\frac{3}{2}$ ژ لايى خانەيىن مى ڧە دەيتە ڧەگوھاستن.

ئەو DNA يى ل دەق قان ئەندامۆكان دىت كارتيكرنى ل ھندەك رۇخسارين زىندەمورى بكت، بۇ نموونە ل دەق ھەقىرتىشى، ھندەك ھەنە دىيىزنى پىتيت Petites ب شىوھىەكى گەلەگ ھىدى و ل سەر خۇ گەشى دكەن ژبەركو قان خانەيان ئەنزىمىن ھەناسەدانى دناق مايتۆكۆندريايى دا نىن. دەمى خانەيەكا پىتيت گەل خانەيەكا دى يا ئاسايى يا ھەقىرتىشى جووت دىت خانەيەكا پىتيت يا پىتاندى يا جووت كۆمەلا كرۆمۆسۆمى يان زى دىپلويد Diploid بەرھەم ئىنيت و پاشى ئەق خانەيە دى ب رىكا سىكىسى دابەش بىت و چوار خانەيىن ئاسايى بەرھەم ئىنيت. ئەق چەندە ديار دكەت كو پەيدابوونا سىفەتان ل دەق خانەيىن پىتيت پىشت بەستنى دكەتە سەر DNA يى مايتۆكۆندريايى نەك يى ناقكا خانى.

ھەبوونا ئارىشەيان ل دەق مايتۆكۆندريايى دىتە ئەگەرى پەيداكرنا نەخۇشيان بۇ مروقان زى، ژبەركو ھژمارا كىم يا مايتۆكۆندريايى دى تىھنەكا كىم بەرھەم ئىنيت و ھۇسا خانەيىن لەشى دى تووشى برىندارىوونى بن و ھەتا دمەرن. ئەگەر ئارىشە ل دەق ھەمى خانەيىن لەشى ھەبن، رەنگە گشت سىستەمىن لەشى تووشى تىكچوونى بن و د ئەنجامدا ئىشان و نەخۇشى دى ل دەق مروقى پەيدابن.

دىتەكا دى دمبارەى بۇماومزانىا مايتۆكۆندريايى

پىشتى ھاتىە ئاشكەراكرن كو DNA يى مايتۆكۆندريايى ب شىوھىەكى تەمام ژ لايى خانەيىن دايكى يان ھىكى قە دەيتە قەگواھاستن بوويە ئەگەر كو گرنگىەكا تايبەت ژ لايى خواندىن وماركرنا مروقى پى بەيتە دان. ل دەستىپىكا قى ئامازە ب ھندى ھاتىە دان دەمى سى زانايان بەحسى گرنگىا جىنۆمى قان ئەندامۆكان كرى. قان ھەرسى زانايان ھەقەبەركن دناقبەرا جىنۆمى مايتۆكۆندريايى يى 147 كەسان ل سەرانسەرى جىھانى ژ ولاتىن ئەفرىقىا و ئاسىا و ئوستراىا و دەقەرا قەوقاز و كىنىا نوى ئەنجامدا، وان تىبىنىا جوداھىين دناقبەرا جىنۆمى مايتۆكۆندريايىن واندا كرديت ب تنى ب رىزا 9% ژ سەرجهمى گشت جىنۆمى جوداھى ھەيە.

تىۆرەك دىيىت ئەو دوو رىزبەندىن جوداھىەكا كىم دناقبەرا واندا ھەيى پىدقىە ژ وان دوو رىزبەندان پەيدابن يىن گەلەك جوداھى دناقبەرا واندا ھەين. زانايان ئەق رىزبەندە ل سەر بىياتى جوداھىان دناقبەرا واندا دابەشكرن، ل دوماھىيى وان ئەق رىزبەندە بۇ سەر دوو گرۇپان دابەشكرن، ئەو رىزبەندىن ل ئەفرىقىا ھاتىنە ھەگرتن ل دگەل رىزبەندىن ل جەين دى ھەمىان.

ئەق چەندە ھىندى دگەھىنىت كو كەقنترىن رېزىبەند ئەبوون يىن ل ئەفرىقىا ھاتىە كۆمكرن لى رېزىبەندىن دى ل قى دوماھىي پەيدا بووينا. ل دويش وان بېشېنىيان كو ئەگەر كەشەفرىت ل دەق DNA مائتوكۇندريايى ب لەزاتيا 2% ھەتا 4% د ھەر مليۇن سالاندا رويداين، ئەق چەندە دى ھىندى دياركەت ئەو رېزىبەندىن وان قەكۆلن ل سەر ئەنجامدايى يا ژ رېزىبەندەكا ئافرەتەكا ئەفرىقى پەيدا بووى ئەوا 200,000 ھزار سالان بەرى نوكة ژيايى.

قەكۆلن ل دويشدا ھاتىنە كرن ژ لايى زانا Douglas Wallace ل زانكۇيا ئيمىرى ل ئەتلەنتا بېشنىياركەيە كو قى ئافرەتا ئەفرىقى 18 نەقى ھەبووينا و ھەر ئىك ژ وان خۇدانى جىنومى مائتوكۇندريايا خۇيا تايبەت بوو و پاشى ئەق نەقىە ل جھىن جودا جودا بەلاق بووينا.

DNA يى مائتوكۇندريايى دمرەت داياە زانايان كو قەكۆلنن ل دور ميژوويا مرۇقان بكن، بۇ نموونە ل سالاً 1977 تيمەكا قەكۆلەران ب سەرپەرشتيا شىنوارزانى گەردى Svante Pääbo ھاتە ئەنجامدان، قى تيمى دياركر كو ئەو شياينە ھندەك كەرەستى بۇماوئىي ژ پەيكەرى ھەستىكى يى مرۇقىن نياندرتال ومريكرن كو نيزىكى 379 ترشېن DNA يى مائتوكۇندريايى بوو، ئەو كەشتىنە وى باومريى كو نقىى مرۇقان *Homo sapiens* ژ مرۇقىن نياندرتال پەداينەبوويە بەلكو دبىت كورمامىن ئىك بن.

زانا كەشتنە قى باومريى ژبەركو دەمى وان DNA يى مائتوكۇندريايى ئەقى ژ ھەشت جھىن جوراوجور ومركتى و قەكۆلن ل سەر ئەنجامدايى وان نيزىكى 27 جوداھيان دناقەرا DNA يى مرۇقىن سەردەم و مرۇقىن نياندرتال دا ديتن. ئەق چەندە ژى ھىندى بېشنىيار كەت كو رەنگە ئەق ھەردوو جورىن مرۇقان بۇ ماوى نىف مليۇن سالان ژىك دوير كەفتبن.

DNA يى مائتوكۇندريايى د قەكۆلننن قان سالىن دوماھىي ژى دا دەيتە ب كارئىنان، بۇماومزان Bryan Sykes ل زانكۇيا ئوكسفورد بۇ پزىشكا گەردى ئەق جىنومە ب كارئىنايە بۇ خواندنا جوداھىيىن دناقەرا مرۇقان و مشەختبوونا وان دا. قى زانايى بنچىنى ئەورۇپىيان بۇ ھەفت ژنىن سەردەمىن كەفن زقراند، ھەرديسان قى زانايى كۆمپانىيەك ژى دامەزراند ژبو ھىندى خەلك جىنومى خۇ بىنىتە وئىرى دا بۇ ديار بكن كا ئەو نيزىكى كيژ ژ قان ھەفت ژنانە؟

رېځه كا دى ل دهق بؤماومزانين ومړاركرنئ

DNA يئ مائتوكؤندريايئ ب تنئ نينه ژ لايئ زانايانقشه بهيتته ب كارئينان ژبو ئهجامدانا قهكؤلينان ل سهر ومړاركرن و مشهختبوونا مرؤقان. پشتى كو هاتيه دياركرن ئهق جينؤمه ب تنئ ژ لايئ دايكانقشه دهيتته قهگوهاستن، ئهق چهنده بوو ئهگهر قهكؤلين ل سهر كرؤمؤسؤما Y قه ژى بهينهكرن ئهوا ب تنئ ژ لايئ رهگهزئ نيرقه دهيتته قهگوهاستن. ههبوونا قئ كرؤمؤسؤمئ دببته ئهگهر زارؤك دمركهقت يئ نير.

قهكؤلينان هاتينه ئهجامدان ژ لايئ ههردوو زانايان David Page و Bruce Lahn ل زانكؤيا شيكاگو، دياركريبه كو كرؤمؤسؤما Y ل دهق زيندمومرين شيردمر ژ ئهجامئ كهشهفريتهكئ پيداابوويه ئهوا بهرى 300 مليون سالان رويداى (ل دهق باپيركين زيندمومرين خشوك، رهگهزئ زيندمومري ژ لايئ كاودانين زينگههئ دهاته دياركرن نهك ژ لايئ جينان). پيداابوونا كهشهفريتان ل بهرى 300 مليون سالان بووينه ئهگهرئ لادان و دووباره ريځخستنا جينان ل دهق كرؤمؤسؤما Y ل جههكى كو ئهق كرؤمؤسؤمه بشيتت پشكداريئ ب ههر جينهكئ دگهل كرؤمؤسؤما X بكهت و ئهق ههردووكه جووتئ كرؤمؤسؤما 23 يا مرؤقى پيځبينن.

ئهق چهنده هندي دياردكهت كو ژيدمرهكئ دهستنيشانكرى ل دهق كرؤمؤسؤما Y كهشهفريت ب سهردا هاتيه. ب هاريكاريا ههقبهركرنا DNA يئ كرؤمؤسؤما Y ياكو پترين جوداهى ل دهق ههئ و ژ هژمارهكا زهلامان ژ جهين جودا جودا هاتيه وهگرتن، زانا شيان وينهيهكئ ميژوويي يئ تهمامكه رؤبو مائتوكؤندريايئ بكيشن.

ئهو جينؤمئ ل دهق مائتوكؤندريا و كلورؤپلاستئ ههئ كهلهك بچويكتره ژ جينؤمئ بهكترىايئ و جينؤمئ نافكين زيندمومرين نافك دروست. لئ نه بچويكترين جينؤمه كو ههتا نوكه هاتببته ديتن.

بچويكترين جينؤم يئ قايروسانه كو د بهشى بهيت دا دئ ناماژئ پئ كهين.

كۆيز

1. ئەوتېھنا ژ لايى مائتۆكۆندريايى ڤه دهيتته بهرههه ئينان، دهيتته هيماكرن ب:

STP .a

CBC .b

ATP .c

PDQ .d

2. چ دېئىزته وى تىؤرا دېئىزىت ئەندامۆكىن خانى بهرى دهمهكى كەلەك دريئز ژ لايى خانىڤه

هاتىنه داعيران؟

a. تىؤرا بهكتريايىن دهرهكى

b. تىؤرا ئەمىيىي

c. تىؤرا پەقىنا مەزن

d. تىؤرا هەڤزىانييا ناڤخويى

3. دريئزهايا DNA يى مائتۆكۆندريايا مرؤڤى نيئزىكى چەندى يه؟

a. 1600 جووت تفتان

b. 16,000 جووت تفتان

c. 160,000 جووت تفتان

d. 1,600,00 جووت تفتان

4. لەزاتيا رويدانا كەشەڤرىتان ل دەڤ مائتۆكۆندريايى

a. كيئتره ژ لەزاتيا رويدانا كەشەڤرىتان ل دەڤ ناڤكا خانى

b. پتره ژ لەزاتيا رويدانا كەشەڤرىتان ل دەڤ ناڤكا خانى

c. ل دەڤ هەردووكان هندی ئيكة

d. نەھاتىيە ئاشكەرا كرن

5. زانا دوى باومرى دانە كو كلورۇپلاست ژ كىز ژ فان زىندوموران پەيدا بويىيە ؟

a. سيانۇبەكتريا

b. فايروس

c. بەكتريا E. coli

d. ھەقىرتپىشى

6. ب ھەقىبەركرن دگەل DNA يى مائتوكۇندىريايى، DNA يى كلورۇپلاستى:

a. كوررتىرە

b. درىزىترە

c. ھندى ئىيكن

d. پتر يى تىك ئايباييە

7. DNA يى مائتوكۇندىريا و كلورۇپلاستى ھەردووكان ژ لايى كىز ژ فان خانەيانقە دەيتە

قەكوھاستن ؟

a. ژ لايى خانەيا ھىكى يا رەگەزى مى

b. ژ لايى خانەيىن سپرمى يىن رەگەزى نىر

c. ژ لايى ھەردوو خانەيان

d. ژ لايى بەكتريايى

8. زانايىن بۇماومزان پيشنيار دكەن كو بنياتى مە بۇ ئافرمتەكى دزقرىت، بەرى چەند سالان

ژيايە ؟

a. 10,000 سالان ل سكوئلەندا دژيا

- b. 100,000 سالان ل رۇسىيا دۇنيا
- c. 200,000 سالان ل ئەفرىقىيا دۇنيا
- d. 500,000 سالان ل جىنى دۇنيا

9. بەنگەيىن مائتۆكۆندرى ديار دكەن كو:

- a. مرۇقىن نياندرتال باپيركىن مەنە
- b. مرۇقىن نياندرتال ھەتا نوکە ژى دژين
- c. مرۇقىن نياندرتال نەژياينە
- d. مرۇقىن نياندرتال و يىن سەردەم بەرى 500,000 مليون سالان ژ ئىكدوو دویر كەفتينە

10. خواندنا سيفەتین ژ لايى زەلامى ڤە دەينە ڤەگواستن دكەڤنە سەر كىژ

كرۇمۇسۇمى؟

- a. كرۇمۇسۇما Y
- b. كرۇمۇسۇما X
- c. ھەردوو كرۇمۇسۇمان
- d. خۇئىك ژوان نە

فایروس

چہوا جینومی خو زیدہ دکہت؟

Virus
How to Replicate It's Genome

ل سال 1886 زانا Adolf Mayer دەمەكى دريژ ب قەكۆلینان قە بوراند ژ پيخەمەت دەستنيشانكرنا وى بەكتريايى ژ رووهكى تويتنى يا دبیتە ئەگەرى پەيداكرنا نەخوشيا موزاييكي تويتنى Tobacco Mosaic. ب دیتنا وى ل دويڤ تيؤرا ميكرويان Germ Theory، دقيت جؤرهكى قان زيندمومرين هوير بهريرسيار بيت ژ پەيدابوونا قى نەخوشىي. لى ئەو نەشيا د قى چەندى دا ب سەرکەڤيت و وى ميكروبي دياربگەت.

پشتى شەش سالان، زانايى رۇسى Dmitri Iwanowski، چەندين قەكۆلینان ئەنجامدان و ل دوماهيى گەهشە وى چەندى كو ئەو تىتى نەخوشيا موزاييكي تويتنى پەيدا دكەت بەكتريا نینە. ژبەرکو ئەو تىتى بوويه ئەگەرى نەخوشىي گەلەك ژ بەكتريايى ژى بچويكترە، قى زانايى ھندەك فلتەرب كارئينان كو كونين وان گەلەك د بچويك بوون كو د شيانين بەكتريايى دا نەبوو بشين د قان كونان را دمرياز بن. ئەق زانايە د وى باومريى دا بوو ئەو تىتى دبیتە ئەگەرى نەخوشىي رەنگە جؤرهكى ژهريى يى ھندەك بەكتريان بيت. لى ئەق زانايە ژى نەگەهشە چ ئەنجامين قەپر و باومرييكرى.

ل سال 1898 زانايى ھۆلەندى Martinus Beijerinck ھندەك جؤرين دى يين فلتەران د قەكۆلینين خۇ دا ب كارئينان كو بوو ئەگەر ئەو ھندەك ئەنجامين نوى ب دەستقە بينيت ژبەرکو بۇ وى دياربوو كو ھژمارەكا مەزن يا رووهكى تويتنى دىت تووشى قى نەخوشىي ببیت ئەگەر ھاتنە ئاقدان ب ئافك يان ژى سويا رووهكەكى تويتنى يا تووشبويى. ژ قى چەندى ديار دبیت كو ئەو تىتى شيایى دناق فلتەران را ببوريت دبیت زيندمومرهكى هوير و تووشكەر بيت، لى چەندين قەكۆلینين پشتى ھينگى دياركرن كو ئەق تىتى دبیتە ئەگەرى نەخوشىي نە زيندمومره لەورا وان ناقەكى نوى بۇ دانا و كره فايروس Virus.

ھەر ل وى دەمى فايروس ھاتیە ئاشكەرا كرن، بۇ زانايان دياربوو كو ئەق فايروسە گەلەك نەخوشىين دى ژى پەيدا دكەت. ل سال 1898 فايروسى نەخوشيا تايى ل دەق دەست و پى و دەقى گيانەومرين وەكى پەزى پەيدا دكەت ھاتە ئاشكەراكرن، ل سال 1900 فايروسى بهريرسيار ژ نەخوشيا تاي زەر Yellow Fever ھاتە دیتن.

پشتى پازدە سالين دى، زانا شيان وى فايروسى ئاشكەرا بكەن يى تووشى بەكتريايى دبیت و ناقى وى كره بەكترياخؤر يان ژى بەكتريوفەيج Bacteriophage، ژبەرکو قەبارى فايروسى گەلەك يى بچويكە لەورا ھەتا داھينانا مايكرۇسكۇپا ئەليكترونى كو ھەتا 250,000 ھزار جارار تىتى مەزن دكەت، ژ نوى زانا شيان ب دروستاھى فايروسان ببينن.

د سەردەمى ئەفرۆ دا، لژنەيا نيشەدمولەتى يا قافارتنا فايروسان شيايه نيزيكي 3000 جورين جوراوجورين فايروسان ديار بکەت کو ب باومريا زانايان ئەف هژماره کيمه ژوان فايروسين دژين.

فايروس گەلەك نەخوشيان ژبو مرؤف و گيانەومران و رووهکان پەيدادکەن، ھندەك ژ فان نەخوشيان د سادەنە وەك نەخوشيا پەرسيشي لي ھندەك زي گەلەك د مەترسيدار و کوژەکن وەك نەخوشيا ئيدزي.

د قى بەشى دا دي ب دريژاھى بەحسى فايروسان و چەوانيا زيدەبوونا وان كەين، لي دي پتر ئامازي ب رولي وان كەين د بابەتي بۆماومزاني دا.

فايروس چنە؟

فايروس دندكەكا Particle گەلەگ ھوير و بچويكە و نە يا زيندى يە و وي ب خو شيانين زيدەبوون و گەشەكرنى نين، لي دەمى دچيتە دناق لەشى زيندمومرەكى دي دا ب ھاريكاريا وي زيندمومرى دشييت خو زيدە بکەت و ب شيۆەيەكى مشەخورى يى نەچاركرى ل سەر خانەيىن لەشى دژيت لەورا دبيژنى مشەخورى ناختانەيى Intracellular Parasite. و ئەو زيندمومرين ئەف فايروسە دچنە دناق لەشى وان دا دبيژنى خانەيىن ميھشان يان زي ھوست Host Cells.

قەبارى فايروسى گەلەگ و گەلەك ژ قەبارى خانەيىن ناخت دروست و ناخت دەستپيكي بچويكتەر، دريژاھيا فايروسەكى نمونەيى دناقبەرا 20 ھەتا 300 نانومەتران دايە (نانومەتر 1\1000 مايكروميتەر، يان زي دبیتە 1\1,000,000,000 مەتر). ئەف دندكە مشەخورەكا ناچاركریە Obligate Parasite ژبەرکو ب شيۆەيەكى نەچاركرى دناق خانەيىن لەشى زيندمومران دا دژيت و ئەگەر ئەف خانەيە نەبن ئەوژى نەشييت بژيت.

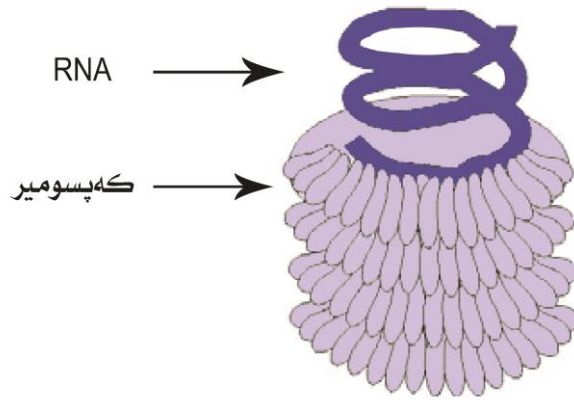
فايروسان شيانين خوژيدەكرنى نين، ئەف چەندە ئيکە ژ مەترسيين وان ژبەرکو فايروس نەچار دبیت بچيتە دناق لەشى خانەيەكا زيندى دا و دەست ب ئاميرى زيدەبوونا وي بگريت و پيزانينين وي يين بۆماوھيى بو خو ب كاربينيت و ھژمارا خو پى زيدە بکەت و ل دوماھيى زي دي قى خانى كوژيت و پەقينييت داكو ئەف فايروسين وي بەرھەم ھاتين بچنە ژدەرڤە و تووشى ھندەك خانەيىن دي ببن. ھندەك فايروس ھەنە پشتى خو زيدە دكەن و چەندين كۆپيىن فايروسى بەرھەم دئين، لەشى خانەيىن ميھشان ناکوژن و ناپەقيني بەلكو ب ميكانيزمەكا تايبەت دچنە دەرڤە.

گەلەك جور و رەنگين فايروسان ھەنە، لي ب شيۆەيەكى گشتى ھەمى فايروسان شەش كارەكتەرين ھەفپشك يين ھەين ئەوژى ئەفەنە:

1. فايروسان ب تنى جۆرهكى ترشين ناككى ههيه ئهوزى DNA يان RNA يه لى ههردوو بيكشه نينن.
2. فايروسان سيسته مى دروستكرنا پرؤتينان نينه (ئانكو چ راييؤسؤم دناق لهشى وان دا نينن ژبو دروستكرنا پرؤتينان)، ههر چ سيسته مىن بهره مئنانا تيهنى كو مائتؤكؤندريانه دناق لهشى واندا نينن.
3. فايروسان چ پهرده يىن ناختويى نينن و لهشى وان ب چ پهرده يىن دوهنى نه هاتيه ناختن.
4. فايروسان شيانين بهرگريكرنى دؤى ئهنتيبايؤتيكان ههنه، ئانكو چ دهرمان نه شين كارتىكرنى ل وان بكه ن و بكوژن.
5. فايروسان پهيكه رى خانه يى Cytoskeleton نينه، ههروه سا شيانين لى ن و هاتنو وچونى ژى نينن.
6. فايروس گه شه ناكه ت، ئانكو ده مى فايروسه ك پهيدا دبى ت ئيدى ههردى ب وى قه باره ي مينيت و مه زنتر لى ناهيت.

ده مى ئەف دندكه دناق لهشى خانه يه كا زيندى دا بژين دبىژنى فايروس، لى ده مى دهردكه فنه ژ دهرقه و دناق ژينگه هى دا بن دبىژنى فايرون Virion. فايرون ژ كه رهسته كى بؤماوه يى يى كيم بيكه هيت و ب بهرگه كى پرؤتينى ده يته ناختن دبىژنى كه پسيد Capsid كو ژ پرؤتينه كا تاك بيكه هيت دبىژنى كه پسؤمير Capsomeres. دبىژنه ترشى ناككى و بهرگى پرؤتينى بيكشه كه پسيدا ناككى يان ژى نيوكليؤكه پسيد Nucleocapsid.

فايروسى جينؤمه كى بجويك ههيه ئهوزى داكو دگه ل قه بارى وى ب گونجيت، بجويكترين قه بارى جينؤمى فايروسى دگه هيت 500,000 جووت تفتان و مه زنترين قه باره ژى دگه هيت 5 مليون جووت تفتان. جينؤمى فايروسى هژماره كا كيم يا جينان ههنه كو ژ چهند سه ده كان نابوريت، ئەف جينه ژى ب تنى ژبو هندى يه فايروس بشيت لهشى خانه يىن ميهشان تيك بشكىنيت و بچته دناقدا، جينين پيدقى ژبو دروستكرنا پرؤتينين كه پسيدى بو ناختنا فايرونان، زيده بارى هژماره كا دى يا پرؤتينان كو ژ فايروسه كى بؤ ئيكا دى جودانه ئهوزى ل دويف خؤلا ژيانا وان.



11.1 وىنى

پىكھاتنا فايروسى تويىتى

نمونه	شيوى كەپسىدى	ترشى ناڭكى
فايروسى موزايكا تويىتى	سايمةتريا لىكبادايى يانزى هيليكال	RNA
فايروسى ئەنفلوئەنزايى		
فايروسى نەخۇشيا پىتاتان Y		
فايروسى Polio	سايمةتريا شەش لايى	RNA
فايروسى Reoviruses		
فايروسى retroviruses		
فايروسى خۇرىكان Small Pox	سايمةتريا لىكبادايى يانزى هيليكال	DNA
فايروسى Polyoma	سايمةتريا شەش لايى	DNA
فايروسى ΦX174		
فايروسى بائىلكان papilloma		
فەيجى T	سايمةتريا ئالوز	DNA
فايروسى لامبدا Lambda		
فايروسى P22		

11.1 خىشتى

فاقارتنا فايروسان ل سەر بنىاتى شيوى وان

ڦايروس همى دهمان د وهكهفن Symmetrical و ل سهر بنهمايى شيوى وان نهم دشين بو
سهر جوړهكان دابهش بكهين (تهماشهى وينى 1.11 بكه)، نهورى نهمه:

- سايمهتريا ليكبادايى يانزى هيليكال Helical Symmetry. كهپسيدا فان فايروسان
پيچاوپيچ ههيه.
- سايمهتريا شهش لايى Cubical Symmetry. كهپسيدا وان شيوهيهكى شهش لايى
ههيه.
- سايمهتريا فررويه يانزى نايكوساهيدرال Icosahedral Symmetry. فان
ڦايروسان كهسپيدهكا بازنهيه يا ههيه كو بيست گوشهيين سيگوشهيه ههيه.
- سايمهتريا نالوز Complex. فان فايروسان شيوهيهكى جودا ههيه، هندهكان
سهرهكى فررويه دگهل كوريهكا پيچاوپيچ ههيه، هندهكان زى شيوهيهكى
نهرپكخستى و وهكهف ههيه.

ڦايروسان تايهتهدندى ههيه كو خو ب جوړهكى تايهت يى خانهيانقه بگرن و تووش بگرن، نهور
خانهيين فايروس تووش دبنى زى هندهك ومرگر Receptors ل سهر رويى وان يى ژدرفه ههيه لهورا
ڦايروس دشين خو پيچه بگرن، نهور خانهيين نهف ومرگره ل سهر رويى وا نهبيت فايروس نهشين خو پيچه
بگرن.

بهكترياخوړ

نهور فايروسين تايهتهدندكرى يين خو ب هندهك خانهيين بهكتريايى يين تايهتفه بگرن
دبيزنى بهكترياخوړ Bacteriophage يانزى فهيج Phage. كهلهك فهيجان شيوهيهكى نالوز ههيه
ژبهركو كهپسيدا وان يا فررويه كوريهكا دريژ يا پيچاوپيچ ههيه كو ب هاريكاريا وي خو ب
خانهيين بهكتريايى فه دگريت (نهف فايروسين خو ب خانهيين نافك دروستفه دگرن نهف كوريا
دريژ نينه). پتريا فهيجان DNA يهكى جووت شريت يى ههيه لى هندهكا زى DNA يان RNA
يهكى تاك شريت يى ههيه، يانزى RNA يهكى جووت شريت.

ب گشتى دوو جوړين فهيجان ههيه نهورى ل دويش جوړى خو لا زيانا وان Life Cycle نهورى
خو لا زيانى يا ههلاندنى Lytic و خو لا زيانى يا پهقاندنى Lysogenic.

خۇلا ژيانى يا حەلاندنى

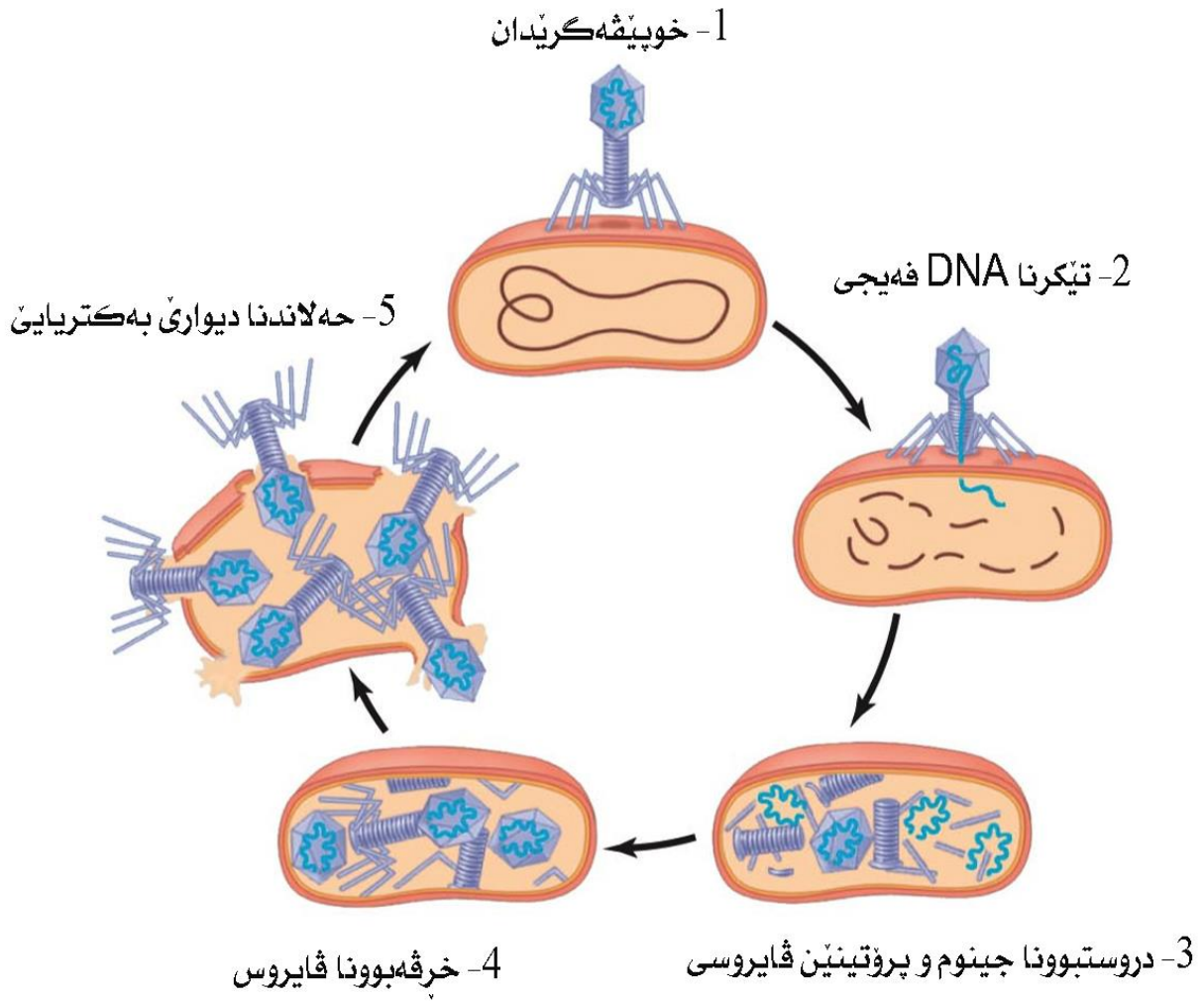
پتريا فەيجان ب تنى خۇلا ژيانى يا حەلاندنى يا ھەي (تەماشەي وينى 11.2 بکە)، د قى خۇلى دا دەمى قايروس تووشى خانەيەکا بەکتريايى دبیت و پاشى خۇب رىکا وى زىدە دکەت، ل دوماھيى دى قى خانى کوژیت و ديوارى وى حەلینیت داکو قايروسين نوى پەيدابووى ب سانهى بشين دمرکەفنه ژ دمرقه. ئەق فەيجين خانەيىن ميھشان دکوژن دبیزنى فەيجين جەرکبر يانژى قاريولانت .Virulent

ئیکەم پیناگاڤا خۇلا حەلاندنى تووشکرنا خانەيەکى يە ب رىکا خۇپيشەگرتنى دکەل و مرگين ل سەر رووى خانەيا ميھشان، پاشى ئەق فەيجە دى DNA يى ھاڤيژتە دناق لەشى خانەيا ميھشاندا لى کەپسيدا وى يا پروتيني دى مينيتە ل سەر رووى خانا بەکتريايى.

ھەر جۇرەکى فەيجان ریکەکا تايبەت يا دووچارکيبوونى ھەيە، دەمى جينۆمى فەيجى دجيتە دناق لەشى بەکتريايى دا دى دەست ب ناميرى خۇزیدەکرنا وى گريت لەورا ئەنزيمى پەلەرکرنى يى RNA يى بەکتريايى دى دەست ب کوپيکرنا DNA يى فەيجى کەت و پاشى ژ لايى رايبوسۇمانشە دى ھيتە و مرگيران و دى ئەنزيم و پروتيني ریکخەر و پروتيني پەيکەرى دروست بن. ئەق ئەنزيمە د پيدفينە ژبو دووچارکيبوون و کوپيکرنا جينۆمى پەيجى و ل دوماھيى ژى ديوارى خانەيا بەکتريايى دحەلینن. پروتيني ریکخەر ژى د پيدفينە بو کوئترولکرنا دەمى چالاکبوونا جينين فەيجى. ھەرديسان پەيکەر ژى پيدفينە ژبو دروستکرنا پارچەيىن پروتيني يىن وان فەيجين ژ نوى دروست دبن.

پشتى ئەق پروتينه دروست دبن و جينۆمى قايروسى دەيتە زیدەکرنا پاشى ئەق جينۆمە دى ھيتە دانان دناق بەرگين پروتيني دا. ئەق ریکە ژ قايروسەکى بو ئیکا دى يا جودايە، بو نمونە فەيجى T4 يى تووشى بەکتريايى *E.coli* دبیت قايروس پتر ژ دانەيەکا DNA دکەتە دناق بەرگين پروتيني دا، ھەرديسان فەيجى لامبدا يى تووشى *E.coli* دبیت زنجيرەکا DNA يى راست دروست دکەت.

پشتى ھەمى فەيج دروست دبن و دکەل ئیک کووم دبن، پروتيني حەلاندنى يى دبیزنى لايىسوزايم Lysozyme دى دروست بيت کو کارى وى حەلاندنا ديوارى خانەيا بەکتريايى يە کو نيزيکى 50 ھەتا 300 فەيجين نوى يىن دروست بووى دمرکەفنه ژ دمرقه.



ويئي 11.2

خولا ڙيائي يا هه لندنى ل دهڦ به ڪتريايى

خۇلا ژيانى يا پەقاندنى

د قى خۇلى دا خانەيا مېھشان ھەتا دەمەكى دەستىشانى نامریت، ژبەركو فەيجى تووش دىبىتى ئىكسەر دىوارى وى يى خانى ناشكىنىت و دەرکەفىت ھەرۈەكى كا چەوا د خۇلا ھەلاندنى دا ئەف چەندە پەيدادبوو. ئەف فەيجىن قى خۇلا ژيانى ب كاردئىنن دىبىژنى فەيجىن ھەقسەنگ Temperate يانژى نەجەرگېر Nonvirulent.

د بەرەلأقترىن جۇرى خۇلا پەقاندنى دا (تەماشەى وىنى 11.3 بکە)، ل دەف خۇلا ھەلاندنى DNA يى فەيجى نەدچوو دناف كرۇمۇسۇما بەكتريايى دا. لى بەروفاژى ل خۇلا پەقاندنى DNA يى فەيجى دى چىتە دناف دناف كرۇمۇسۇما خانى دا، ب تنى ل دەف ھندەك جۇرىن تايبەت يىن فەيجان نەبىت كو DNA ناچىتە دناف كرۇمۇسۇمى دا بەلكو ۋەكو پلازمىدەكى دى كرۇفر بىت ۋەو ب خۇ دى خۇ زىدەكەت.

خۇلا پەقاندنى د جوار قوناغان را دبورىت، ئەو ژى ب قى شىۋەيى:

1. ل دەستىپىكى فەيج دى خۇ ب دىوارى خانەيا مېھشان قە گرىت و پاشى دى DNA يى خۇ يى راست و درىژ ھاڧىژىتە دناف لەشى وى دا (ئەو DNA يى دھاڧىژتە دناف لەشى وى دا ل قىرى دىبىژنە DNA وى پرۇفەيج (Prophage).

2. ل دەستىپىكى ھندەك جىنن فەيجى دى ھىنە كۆپىكرن كو دى پرۇتىنەكى دروست كەن دىبىژنى پرۇتىنى ھىۋاشكەر يان كېكەر Repressor Protein كو كارى وى راۋەستاندا كۆپىكرنا جىنن دى يىن فەيجى يە، ھەرۈەسا دى ئەنزىمەك ژى ھىتە دروستكرن دىبىژنى ئەنزىمى ئىنتگرەيس Integrase.

3. ئەف ئەنزىمە دى ھارىكاريا پرۇفەيجى كەت ب سانەھى بچىتە دناف كرۇمۇسۇمى خانى دا.

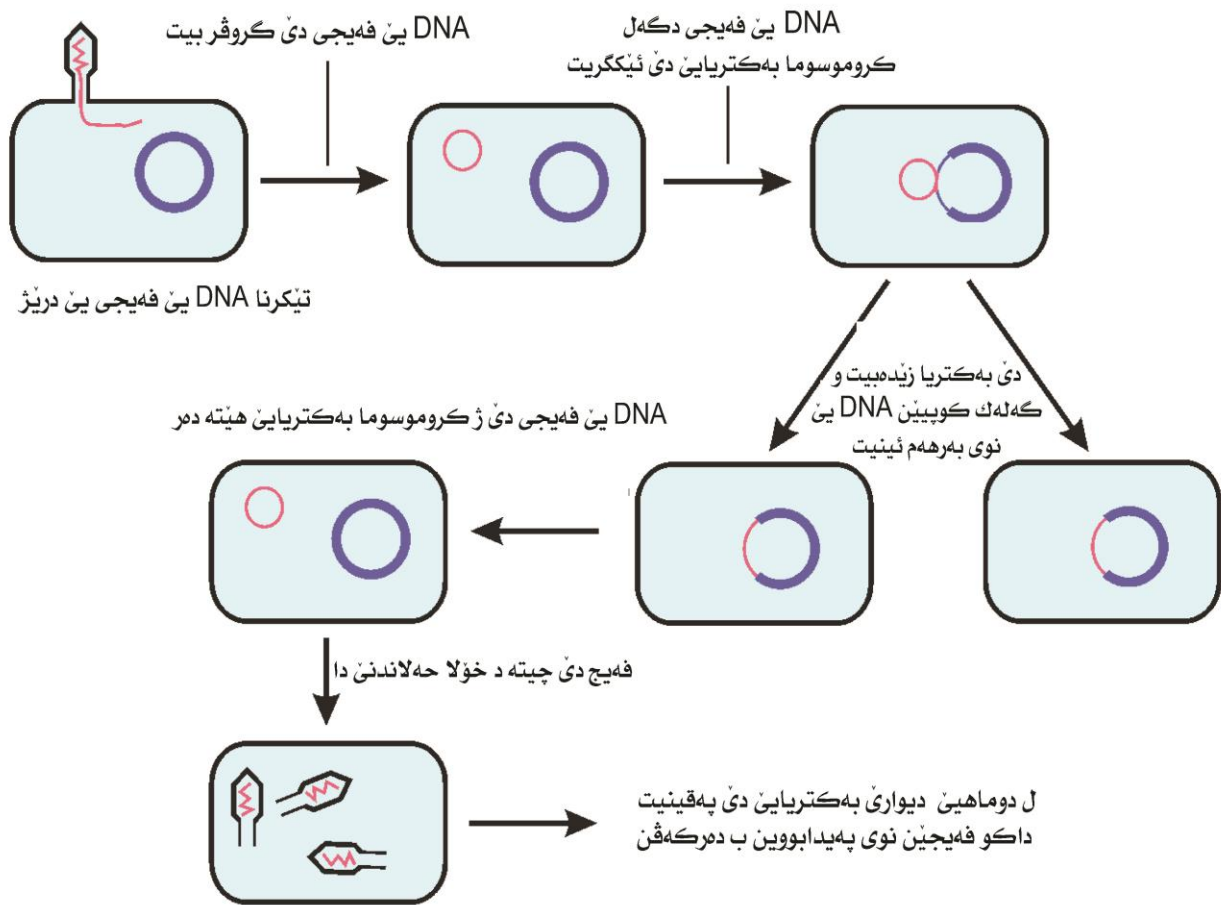
4. دەمى بەكتريا كرۇمۇسۇما خۇ دووچاركى لىدكەت، پرۇفەيج ژى دگەل دووچاركى لى دەيىت.

هندەك خانەيىن مېھشان د خۇلا پەقاندنى دا ژبو ماوەيەكى دريژ دميننه ساخ، لى پشتي هينكى ئەف خۇلە دى هيتە گوهورين بو خۇلا حەلاندنى و د ئەنجامدا بەكتريا دى پەقيت و فەيجين نوى دى دەرکەفنه ژ دەرڤه.

ئەگەرى سەرەكى يى كو ئەف خۇلە دەيتە گوهورين بو خۇلا حەلاندنى ژبو هەبوون و نەبوونا ماددين خۇراكى دناق ژينگەهى دا د زڤريت، دەمى ئەف ماددەيه دناق ژينگەهى دا نەمين بەكتريا دى خاف بيت و نەشيت چ چالاكيان ئەنجام بدەت لى ئەف چەندە ب دلى فەيجان نينه لەورا هەر ئيکسەر دى دەست ب حەلاندنا خانى كەن و چنە ژ دەرڤه. لى هەكە فەيج بشين بەردەموام بن ل سەر خۇلا پەقاندنى دناق خانەيەكا برسى و ژينگەهەكا بى خوارن دا، ئەو دى شين خو بگرن هەتا دووبارە ل وى ژينگەهى پەيدا ببيت و خانەيەكا بەكتريايى ژى چالاك دبیت.

ئەو پرۇفەيجا چوويه دناق كرۇمۇسۇما بەكتريايى دا دشيت دووبارە خو ژ ناق كرۇمۇسۇمى بينيته دەرى بىي كو چ زيانهكا مەزن ب گەهينيتى، پشتي پرۇفەيج دەيتە دەرى، كرۇمۇسۇم دى ئەو جەى بريندار بووى ساخ كەتەفە و پرۇفەيج ژى ب هاريكاريا ئەنزيما *Exisionase* دى ژناق كرۇمۇسۇما بەكتريايى هيتە دەرى و پاشى دى چالاك بيت و ل دوماهينى دى ئەف خۇلە هيتە گوهورين بو خۇلا حەلاندنى و دى بەكتريايى كوژيت.

د شيوازى پلازميدى يى خۇلا پەقاندنى دا، پشتي فەيج DNA يى خو د هاقيزته دناق لەشى خانەيە مېھشاندا، DNA يى وى ناچيته دناق كرۇمۇسۇما خانى دا بەلكول شوينا وى خو گرۇڤر بيت وەكى پلازميدى و هەر جارەكا جينوومى خانى دووجاركى لى دەيت ئەوژى دگەل وى دى دووجاركى لى كەت.



وینئ 11.3

خولا ژیانی یا پھقاندنی ل دہف بہکتریایی

فایروسین تووشی خانەیین ناڤک دروست دبن

ب شیوهیهکی گشتی، هژمارهکا جوداهیان دناڤهرا وان فایروسین تووشی خانەیین ناڤک دروست دبن و فهیجین تووشی بهکتریان هه‌نه، ئەوژی ئەڤه‌نه:

• ماوی خۆلا ژیان. خۆلا هه‌لانندی یا فهیجان ژ 20 هه‌تا 60 خۆله‌کان ڤه‌دکیشیت، لی خۆله‌ ل ده‌ڤ فایروسین تووشی خانەیین دروست دبن ژ 6 هه‌تا 48 ده‌مژمیران ڤه‌دکیشیت.

• هژمارا پرۆجینان. ده‌می فهیجه‌ک تووشی خانەیه‌کا به‌کتریایی دبیت، DNA یی وی ل دوماهیی دشی‌ت ژ 50 هه‌تا 1000 فهیج یانزی فایرۆنن نوی به‌ره‌م بینیت. لی ده‌می فایروسه‌ک تووشی خانەیه‌کا ناڤک دروست دبیت، دشی‌ت ژ 500 هه‌تا 100,000 فایرۆنن نوی به‌ره‌م بینیت.

• شیانی تووشکرنی. پرۆفه‌یجین فهیجان 100% د زیان‌به‌خش و تووشکهرن و خانی تووشی نه‌خۆشیان دکه‌ت، لی پتیرا پرۆفه‌یجین تووشی خانەیین ناڤک دروست دبن نه‌شیین نه‌خۆشیان په‌یدا بکه‌ن، ریژا تووشکرنا وان ژ 10^1 بۆ $10,000^1$ یه‌.

• چاره‌نشیی خانەیا میه‌شان. هه‌ردوو خۆلین هه‌لاندن و په‌قاندنی دبنه ئەگه‌ری کوشتنا خانەیا میه‌شان. لی ل ده‌ڤ خانەیین میه‌شان، هه‌ده‌ک خانه‌ دمرن و هه‌ده‌ک ژی به‌رده‌وام دبن ل سه‌رگه‌شه‌کرن و زیده‌بوونی.

• لاوازیونا فرمانین خانەیا میه‌شان. هه‌ر ئیکسه‌ر ده‌می فهیج تووشی به‌کتریایه‌کی دبیت ناهیلیت ئیدی ئەو به‌کتریایه‌ DNA و RNA و پرۆتینان به‌ره‌م بینیت، لی فایروسین خانەیین ناڤک دروست زوی ب زوی نه‌شیین کارتیکرنی ل فرمانین خانەیا میه‌شان بکه‌ن و لاواز بکه‌ن ب تنی ل قوناغا دوماهیی یا تووشکرنی نه‌بیت.

• شیوازی تیکرنا DNA. فهیج ب هاریکاریا کوریا خۆ دی خۆ ب دیوازی خانەیا به‌کتریایی ڤه‌ گریده‌ت و پاشی دی DNA یی خۆ که‌ته‌ دناڤ له‌شی وی دا لی که‌پسیدا وی دی مینیته‌ ژ دهرڤه‌، لی فایروسین تووشی خانەیین ناڤک دروست دبن چ کوری نینن و خۆ ب رویی خانی ڤه‌ ناگرن به‌لکو فایروس هه‌می پیکشه‌ دی چنه‌ دناڤ له‌شی خانی دا.

• پەيداكرنا كەشەفرىتان. ھەتا نوكە چ جۆرۈن فەيجان نەھاتىنە ئاشكەراكرن كو كەشەفرىتان ل دەق بەكتريايى پەيدا بكن، لى مخابن ھژمارەكا قاىروسا ن ھەنە دبئە ئەگەرى پەيداكرنا كەشەفرىتان بۇ خانەيىن ناڤك دروست وەك قاىروسىن ئەنفلوئەزا و ئىدىزى.

قاىروسىن تووشى گىانەومران دبئ

ئەو قاىروسىن تووشى خانەيىن گىانەومرى د بن شىوئەيەكى پىچاوپىچ يى ھەى و دبئ ئەق قاىروسە يى رويس بئ يانزى بەرگەك ھەبئ. قاىروسى رويس Naked Virus كەپسىدەكا پىرۇتىنى يا ھەى وەكى فەيجان، لى قاىروسىن بەرگ ھەى Enveloped Virus كەپسىدا پىرۇتىنى يا ھەى زىدەبارى بەرگەكى پىرۇتىنى كو قاىروس قى بەرگى ژ پەردا خانى قەدكەت و ل دور خۇ دئالئىت.

بۇ ھندى قاىرۇن بشئ تووشى خانەيەكا گىانەومرى ببئ، ل دەستىكى ئەق قاىرۇنە دى ب وان وەرگراشقە گرئدەت يىن ل سەر روى خانى ھەين قىچا چ ب رىكا كەپسىدى قاىروسا رويس بئ يانزى ب رىكا گلايكۇپىرۇتىنا بەرگى قاىروسى بئ. دەمى قاىروسى خۇ ب قان وەرگراشقە گرت، كەپسىد يانزى بەرگى وى دى ھىنە لادان و ب تنى جىنۇمى قاىرۇنى دى چئتە دناڤ لەشى خانى دا، قىچا چ ئەق جىنۇمە DNA يان RNA ببئ، و يا تاك شرىت يان جووت ببئ، يا بازئەيى يان راست ببئ. ب شىوئەيەكى گشتى DNA يى قاىروسا ب ھارىكاريا كرۇمۇسۇمىن خانى زىدەدبئ لى RNA قاىروسا نەشئ خۇ زىدە بكتە لەورا دى مئىتە دناڤ سائىتۇپلازمى خانى دا.

ئەو قاىروسىن تووشى خانەيىن گىانەومرى دبئ، چوار زىانان دگەھىنە قان خانەيان ئەوژى ئەقەنە:

1. پشتى قاىروس تووشى خانەيەكا گىانەومرى دبئ و ب رىكا وى خۇ زىدە دكەت، ئىكسەر دى قى خانەيا مېھشان كوژئت و قاىرۇنىن وى دى چنە ژدرەقە.
2. پشتى قاىروس تووشى خانەيەكا گىانەومرى دبئ، رەنگە ئەق قاىروسە بچئتە د خۇلا پەقاندنى دا و دگەل خانى بژئت ھەتا كاودان بۇ وى بكونجن بەئتە گوھورن بۇ خۇلا ھەلاندنى و بچئتە ژدرەقە.

3. پشتى ڦايروس تووشى خانەيەكا گيانەومرى دبىت، رەنگە ئەو ڦايروئىن بەرھەم ئىنايى ھىدى ھىدى و ئىك ئىكە ژ ناڦ لەشى خانەيا مېھشان دەرکەڦن بىي كو خانى بكوژن، ئەڦ ڦايروئە پارچەيەكا پەردا خانى دگەل خۇ دبەن و ۋەكى بەرگەكى ل دور خۇ د ئالىن.

4. پشتى ڦايروس تووشى خانەيەكا گيانەومرى دبىت و ھژمارا خۇ زىدە دكەت، ئەڦ ڦايروئىن نوى پەيدا بووين دى دەرکەڦنە ژ دەرڦە لى دى ڦى خانەيا ئاساي تووشى پەنجەشېرى كەن ژبەرکو رەنگە ۋى ڦايروسى جىنن پەيداكرنا پەنجەشېرى Oncogene ھەبن و ڦان جىنان بکەتە دناڦ جىنۆمى خانى دا.

دەمى ڦايروسىن DNA و RNA تووشى خانەيىن گيانەومرى دبىن، رىكىن جودا دجودا بو كرىارن دووجاركيبوون و كوڦيكرن و ۋەرگىرانى ب كاردئىن.

ئەو ڦايروسىن DNA وان جووت شرىت پشتى خۇ ب ۋەرگىرن سەر خانەيىن مېھشانڦە دگرن، كەپسىدى خۇ دھاڦىژن و جىنۆمى خۇ دكەنە دناڦ خانى دا. پاشى ئەنزىمىن خانەيا مېھشان دى DNA يى ڦايروسى كوڦى كەن و بو گەردىن mRNA و پاشى راييوسۆمىن ڦى خانى دى ڦان گەردان ۋەرگىرن بو پروتئين كەپسىدى. ئەڦ كەپسىدە دى ل دورماندور DNA يى ڦايروسى دانان و پاشى ب رىكا ھەلاندىن و پەقاندا خانى ئەڦ ڦايروسە دى دەرکەڦنە ژ دەرڦە.

ئەڦ ڦايروسىن RNA ژى ھەى تووشى خانەيىن گيانەومرى دبىن. پتريا خانەيىن مېھشان RNA يى ڦايروسى كوڦى بکەن يان چاك بکەن چونكى ڦان گەردان ب خۇ چ ئەنزىم نىن. ل ڦىرى دڦىت ڦان گەردان ب خۇ ئەنزىمىن پىدڦى بو كرىارا دووجاركيبوونى ھەبن و ئەو ب خۇ، خۇ زىدەبکەن.

جىنۆمى RNA يى تاك شرىت ب ھىمايى (+) يان (-) دھىتە نياسىن. شرىتا (+) ۋەك گەردەكا mRNA دناڦ خانى دا كاردكەت كو كارى ۋى دروستكرنا پروتئين كەپسىدى و ئەنزىمىن پىدڦىنە ژبو دووجاركيبوونا RNA. لى شرىتا (-) يا تەمامكەرە ژبو ڦى گەردا mRNA.

جىنۆمى RNA يى جووت شرىت ۋەكى DNA يى جووت شرىت كرىارا دووجاركيبوونى ب كاردئىنيت. ئەۋژى ب ھارىكاريا ئەنزىمەكى پەلەركرنى دبىژنى *RNA replicase*. بو نموونە ڦايروسىن رىترۆڦايروس Retroviruses جىنۆمى خۇ يى DNA كوڦى دكەن بو DNA و پاشى ڦى جىنۆمى دكەنە دناڦ جىنۆمى خانەيا مېھشاندا، ھەرۋەكو ل بەشى ھەشتى ھاتىە بەحسكرن، ھندەك ڦان ڦايروسان جىنن پەيداكرنا پەنجەشېرى ھەنە و دەمى جىنۆمى خۇ دكەنە دناڦ يى خانەيا مېھشاندا دى ئەو خانە تووشى پەنجەشېرى بىت. ھندەك جوړىن دى يىن ڦايروسان جىنا HIV يا

نەخۇشيا ئىدىزى ھەيە و دكەنە دناڭ جىنۇمى خانەيا مېھشاندا. ئەڭ قايروسە ئالۆزترىن قايروسە ھەتا نوکە ھاتىبە دىتن ژبەرکوب كىمى شەش جىنن زىدە ھەنە.

ئەو قايروسىن تووشى رووھكان دبن

ب شىۋەيەكى گشتى ئەڭ قايروسىن تووشى رووھكان دبن، جىنۇمى وان ژ جوړى (+). ھندەك قايروسىن رووھكى نەشىن خو زىدە بکەن ھەكە دوو كۆيىن جودا جودا يىن قايرۇنان دناڭ ئىك خانەيا مېھشاندا نەبن كو ھەر ئىك ژوان پارچەكا جىنۇمى دگەل خو ھەلگرتبىت. دىيژنە فى جوړى قايروسان جىنۇمىن پارچەكرى Segmented Genomes.

ھەردىسان ھندەك قايروسىن DNA زى يىن ھەين تووشى رووھكان دبن ۋەكى قايروسى موزايىكا قەرنابىتى Cali Flower Mosaic، فى قايروسى جووت شرىتەكا DNA دناڭ كەپسىدەكا پولېھىدراى ھەيە زىدەبارى جووتەكى كەپسىدىن پىكشە گرېداى كو ھەر ئىك ژوان شرىتەكا گرۇفر و تاك يا DNA يا ھەي كو درىژاھىيا ھەر ئىكى نىزىكى 2500 نيوكلېوتائىدەنە. ل دەڭ ھندەك جوړان ئەڭ جووتى كەپسىدان گەلەك ۋەكى ئىكە و ل دەڭ ھندەكىن دى ژى گەلەك د ژىكجودانە.

ھندەك دندكىن دى ھەنە دىيژنى قايرۇيد Viroids كو جىنۇمەكى RNA يى تاك شرىت و گرۇفرە و درىژاھىيا وان دناڭبەرا 270 ھەتا 380 نيوكلېوتائىدەنە لى ئەڭ نيوكلېوتائىدە گەلەك د كىمىن ژبۇ دروستكرنا پرۇتىنان. دبىت قايرۇيد سەدان يان ھزاران جاران ژ قايروسان ژى بچويكتر بن، ئەڭ قايرۇيدە پىشت بەستى دكەنە سەر ئەنزمىن خانى ژبۇ زىدەكرنا خو. سەرەراى بچويكاتيا وان لى دشىن ھندەك نەخۇشيان تووشى رووھكان بکەن ژبەرکو دشىن كۆنترۆلى ل سەر ميكانىزما ۋەرگىرانا خانى بکەن.

شىانن قايروسان بو ژناقبرنا فرمانن ئاساى يىن خانى و تىكرنا جىنۇمى خو بو ناڭ لەشى خانى بووينە ئەگەر گرنگىەكا مەزن د بياڭى زانستى ئەندازەيا بۆماۋەيى پى بەيتە دان كو دەيتە ھەژمارتن مەزنترىن بياڭى قەكۆلىنان يى گەنگەشە ل سەر دەيتە كرن.

كويز

1. ئىكەم فايروسى ھاتىھ ئاشكەرا كرن ناڧى ۋى چ بوو؟

a. فايروسى خۇرىكان

b. فايروسى ئەنفلوئەنزىيى

c. فايروسى موزايىكا تويىتى

d. فايروسى ئىدىزى

2. فايروس چىھ؟

a. زىندەمەرەكى ھەقۇيانىيى يە

b. مشە خۇرەكى زىانبەخشە

c. بەكتريايە كا بچويكە

d. جۇرەكى كەقۇزى يە

3. كەپسىد چىھ؟

a. بەرگەكى پىرۇتىنىھ فايروسى دنخىڧىت

b. جۇركى كرمانە تووشى رووكان دبىت

c. جۇرەكى كولانە

d. ئەو خانەيە يا تووشى فايروسان دبىت

4. چ دبىزئە ۋى فايروسا ھىرشا دكەتە سەر بەكتريايى؟

a. پىرۇكارۋىڧاىروس

b. پلازمىدۋفاىروس

c. بەكتريۋفەىچ

d. بەكتريۋفلاس

5. ل دەق خانەيا مېھشان كەنگى خۇلا ھەلەندى ب دوماھى دەيت؟

- a. دەمى قايروس خۇ دووچاركى لى دكەت
- b. دەمى قايروس ديوارى خانى دھەلېنېت
- c. دەمى قايروس دەيتە دناق لەشى خانى دا
- d. دەمى قايروس خانى تووشى پەنجەشىرى دكەت

6. دەمى فەيچ خانەيا مېھشان نەكوژيت چ دبېزنى؟

- a. خۇلا مفادار
- b. خۇلا نەھەلەندى
- c. خۇلا ھەقزىانىي
- d. خۇلا پەقاندنى

7. ماوى خۇلا زىانى ل دەق قايروسىن كيانەومرى

- a. كورتترە ژ فەيجىن تووشى بەكتريايى دبن
- b. درىژترە ژ فەيجىن تووشى بەكتريايى دبن
- c. دەمى وان ھندى ئىكە
- d. خۇلا زىانى ل دەق قايروسىن كيانەومرى نىنە

8. قايروسىن بەرگەك ل دورماندورى وان ھەى د چەوانە؟

- a. پارچەيەكا پەردەيا دوھنى يا خانەيا مېھشان ژىشە دكەن و ل دور خۇ دنالينن
- b. كەپسىدەكا گەلەك بەيزيا ھەى
- c. كورىيەكا درىژيا ھەى
- d. ديوارى خانى يى ھەى

9. قايروسى HIV يى ئىدىزى چ تشت ھەيە؟

- a. ھژمارا جىنېن وى كىمترە ژ قايروسىن دى
- b. بەرگى پروتېنى يى ھەى

- .c هژمارهڪا جينين زيڊه هه نه
- .d DNA و RNA ههردوڪ يين ههين

10. فايرويد چنه؟

- .a جينوومهڪي RNA يي هي
- .b فايروسهڪا مرييه
- .c فايروسهڪي دستكرده
- .d نهو خانهيه يا فايروس تووش دبنئ

بەشى دوازدى

ئەندازەيا بۆماۋەيى
Genetic Engineering

ل سالاً 1972 ل باژیری هاوای کونفرانسه کی زانستی هاته ریځخستن، د فی کونگری دا دوو زانایین بایولوژییا گهردی ټهو ژي Stanley Cohen ژ زانکویا ستانفورد و Herbert Boyer ژ زانکویا کالیفورنیا کو بهری هینگی هه ټالین ټیک بوون و ټهو ماوهیه ک بوو ټیکوو دوو نه دیتی، ټه ټه ههر دوو زانایه پیځه روینشته خواری و به حسی دوماهییک کارین خو یین زانستی دکر. ده می وان به حسی کارین خو ژبو ټیکوو دوو دکری، ژبو وان دیار بوو کو ههر ټیک ژ وان زانست و ټامیر و ته کنیکا خو یا تایبته هه بوو و ههر ټیک ژ وان پیدفی ب هاریکاریا یی دی یه له وړا وان بریاردا ټهو ههر دوو پیځه هژماره کا ټه کولینان پیځه ټه نجام بدمن د بیا فی زانستی بوماوهی دا.

زانا کولینی هزدکر هنده ک کهرهستی بوماوهی ب دانیته دنا ټه خانیهه کا به کتریایی دا، ټهو ژي ب ریکا ده ټینانا پلازمیدین وی و دانانا ټان پلازمیدان ژبو نا ټه خانیهه کا دی یا به کتریایی، هه لبت ټه ټه کریاره د سروشتی دا ب ریکا جووتبوونی دنا ټه را دوو به کتریایان رویددته ده می به کتریایه ک هنده کی ژ کهرهستی خو یی بوماوهی فریدکته نا ټه له شی خانیهه کا دی یا به کتریایی ب کریارا جووتبوونی، لی فی زانای بریاردا ټهو ب ریکه کا ده سترکد Artificially فی کاری ټه نجام بدته.

ټه نزمین برینی

ټه نزمین برینی Restriction Enzymes ټهو ټه نزمین یین پارچه یه کا DNA ل ریزه نده کا نیوکلیوتایدان یا ده ستیشانگری د برن ټهو ژي ب ریکا شکاندنا وان به ندین ټان نیوکلیوتایدان پیځه گریددهن، دبیزنه ټان جهان سایتین برینی Restriction Sites. ب شیوهیه کی به ره لاف سی جوړین ټان ټه نزمین هه نه ټهو ژي ل دویف بنیاتی پیکه اتنا وان و ټهو جهین ټهو دبرن هاتینه دابه شکرن.

ټهو ټه نزمین ل سهر گهر دین DNA یین جووت شریت کار دکهن دبیزنی دیوکیسی رایبونیوکلیه یس *deoxyribonucleases*، لی ټهو ټه نزمین ل سهر گهر دین RNA یین تاک شریت کار دکهن دبیزنی رایبونیوکلیه یس *ribonucleases* ههر دیسان هنده ک ټه نزمین هه نه دوماهییکا ریزه ندا نیوکلیوتایدان دبرن، دبیزنی ټیکسو نه یس *exonases*، لی ټهو ټه نزمین ریزه ندین نیوکلیوتایدان ل جهین جودا جودا دبرن دبیزنی ټیندونیوکلیه یس *endonucleases*. ب شیوهیه کی گشتی سی جوړین ټه نزمین برینی هه نه ټهو ژي ب فی رهنگی:

- جوړی ئیکى Type I: نهف جوړه ئیکهه نه نزم بوو هاتیه ناشکهراکرن کو دشیانین وی دایه ریزبه ندا نیوکلئوتایدان ب دویراتیا 1000 جووت تفتان ژ جهی برینى بپریت و ژبو نه نجامدانا فی کاری ژی پیدفی ب تیهنى ATP ههیه.

- جوړی دووی Type II. جوړی دووی ژ نه نزمین برینى دهیته هژمارتن باشتین و بهر به لافترین نه نزمی برینى ژ بهر کو ریزبه ندا نیوکلئوتایدان ل جهی سایتى برینى دپریت و پیدفی ب تیهنى نابیت.

- جوړی سیى Type III. نهف جوړه ژی ریزبه ندا نیوکلئوتایدان ب دویراتیا 20 هتا 30 نیوکلئوتایدان دپریت و ژبو فی چهندى نهوژى پیدفی ب تیهنى دبیت.

ب شیوهیه کی گشتی، دریزاهیا سایتین برینى ژ 4 هتا 8 جووت تفتایه، دبیت نهف سایتیه دبهردموام بن وهك GAATTC یانژی دبیت د پارچه پارچه بن وهك GTXXAC کو ل فیرى X دشیته هر تفته کا هه بیت ل ویری بهیه دانان. پتریا فان سایتان سایمه تریه کا وهک ههف ههیه نانکو تو دشی ژ هردوو لایانقه ب خوینى. ههر دیسان د فی نموونى دا نه گهر ل سهر شریته کی نهف ریزبه نده هه بیت GAATTC، لایى ته مامکهر وى ل سهر شریته دی دى ب فی شیوهی بیت CTTAAG دبیزنه فی ریزبه ندی ریزبه ندا وهک ههف یانژی پالیندروم Palindrome.

نه نزمین برینى ب شیوهیه کی سروشتی دناف خانه یین به کتریاى دا دهینه دروستکرن نهو ژى ژبو پاراستنا به کتریان ژ فایروسین زیان به خش. نیاسینا سایتین برینى ل دهف DNA یى به کتریاى ب هاریکاریا گرؤبه کی مه سیلی Methyl Group (-CH3) دهیته نیاسین ب کریاره کی دبیزنى مه سیلی بوون Methylation کو نهف کریاره ب هاریکاریا نه نزمی مه سیلیه یس methylases دهیته نه نجامدان.

نافکرنا ئەنزیمین RNA برینی

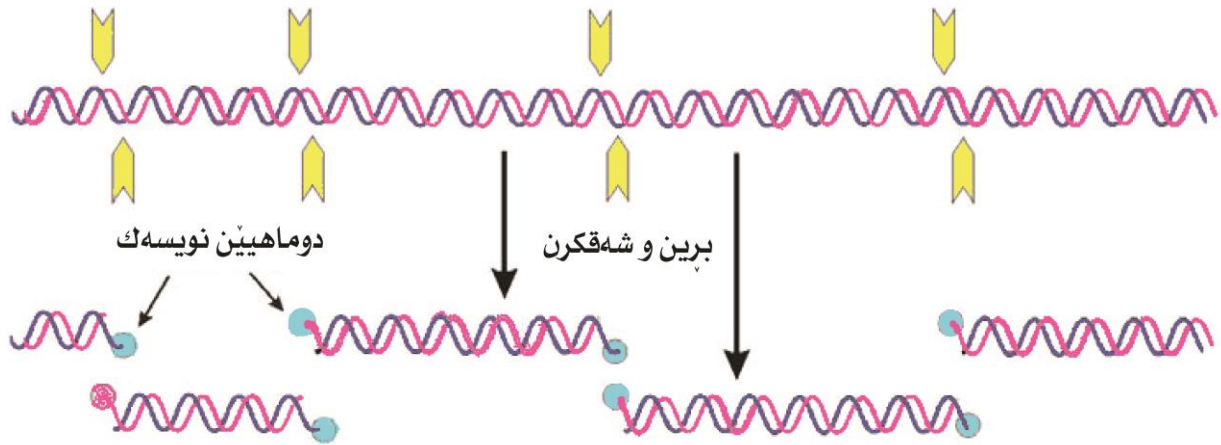
ناقى ھەر ئەنزیمەكى دەيتە دانان ل دويف ناقى وى بەكترييا ئەف ئەنزیمە ژى ھاتيه وەرگرتن، ب شیوهیهكى گشتی ھەر ناقەك ژ سى پیتان پیکدھیت، پیتا ئیکى یا مەزنە کو ناقى جورى بەکتريايى دیاردکەت، ھەردوو پیتین دی د بچویکن و ژ ناقى رەگەزى بەکتريايى دەینە وەرگرتن. ئەف ھەرسى پیتە ب شیوى ئیتالیک *italicized* دەینە نقيسین.

پشتى قان ھەرسى پیتان دی ھژمارەیین رۆمانى ھینە نقيسین کو ب شیوى ئیتالیک نابن، ژبەرکو ھەر بەکتريايەك دشیت چەندین ئەنزیمان دروست بکەت لەورا ئەف ھژمارە، ھژمارا وان ئەنزیمان دیار دکەت. ئانکو ھەر ژمارەك دیار دکەت کا ژ کیژ زنجیرا بەکتريايى ھاتيه وەرگرتن.

تەماشەى قان نموونەیان بکە

- ئەنزیمى *PstII*: مەرەم ژى ئەوہ ئەفە دووہمین ئەنزیمە ژ بەکتريايا *Providentia stuartii* ھاتيه وەرگرتن.
- ئەنزیمى *EcoRI*: مەرەم ژى ئەوہ کو ئەفە ئیکەمین ئەنزیمە ژ بەکتريايا *E. coli* زنجیرا RY13 ھاتيه وەرگرتن.
- ئەنزیمى *HindIII*: مەرەم ژى ئەوہ کو ئەفە سییەمین ئەنزیمە ژ بەکتريايا *Haemophilus influenzae* زنجیرا Rd ھاتيه وەرگرتن.

ئەنزىمىن برىنى



۱۲.۱ وىنى

چەوانيا كاركرنا ئەنزىمىن برىنى

گرنگىيەكا تايىبەت ژلايى زانايان قە ب ئەنزىمىن برىنى دەيىتە دان، ژبەرکو ئەق ئەنزىمە دشىن پارچەيەكا DNA يا دريژ د چەندىن سايىتىن دەستىشانكرى يىن جودا جودا دا پرت پرت بکەت. هەرديسان قان ئەنزىمان مفايەكى دى يى گرنگ هەيە، ئەوژى كو قان ئەنزىمان رىزىبەندەكا نەتەمام يا تفتىن نەجووتبوويى ل دوماھيا هەر پارچەيەكى يا هەي، بۇ نموونە ئەنزىمى *EcoRI* هەمى گاڤا دوماھيا شرىتى ب تفتىن TTAA دەيلىت كو تفتىن تەمامكەرىن وى ل سەر شرىتا دى دى بنە AATT.

هەر پارچەيەكا DNA يا دەيىتە برىن ژلايى ئەنزىمەكى قە، دشىت دگەل پارچەيەكا دى يا DNA بەيىتە گرىدان ئەگەر ب هەما ئەنزىم هاتبىتە برىن، ژبەرکو دوماھيىكىن هەردوو پارچەيان سەرکىن نويسەك Sticky Ends و تەمامكەر ژبۇ ئىكو دوو يىن هەين و ئەنزىمى لەحىمى دى قان هەردوو سەرکان پىكشە گرىدەت.

ئىكەمىن تاقىكرن ل سەر بەكترىايى

ل سالا 1973 هەردوو زانايان بويەر و كوهىنى ئىكەمىن تاقىكرنا خو ل زانكۇيا كالىڧورنيا ئەنجامدا. قان زانايان ئەنزىمى *EcoRI* ب كارئينا ژبۇ برىنا دوو پلازمىدىن DNA ژ دوو زنجىرەيىن جودا يىن بەكترىايا *E. coli*. پلازمىدەكى جىنا بەرگر دژى ئەنتىبىايوتىكى تىتراسايكلين هەبوو، پلازمىدا دىژى جىنا بەرگر ژبۇ ئەنتىبىايوتىكى كانامىسىن هەبوو، ژبەرکو شىوى پلازمىدى يى

گرۆقره، زاناين ئەق ھەدروو پلازمىدە ب ھارىكاريا ئەنزىمىن بىرىنى بىرىن و پاشى ھەردووک پىكشە ب ھارىكاريا ئەنزىمى لەھىمى پىكشە گرىدان كو د ئەنجامدا پلازمىدەكا مەزن و خۇدانا ھەردووک جىنىن بەرگر ژىو ئەنتىبايۆتىكىن تىتراسايكلين و كانامىسىن دروست بوو.

ل دويشدا زاناين ئەق پلازمىدا مەزن كرە دناق لەشى خانەيەكا بەكتىريا *E. coli* كو قى خانى بەرگرى ژىو قان ھەردووک ئەنتىبايۆتىكان نەبوو، ل دويشدا وان ئەق بەكتىريە دانا دناق كەلچەرەكىدا و ھەردووک ئەنتىبايۆتىك كرنە سەر، لى ئەو بەكتىريەين نوى پەيدا بووين شيان بەگريا قان ئەنتىبايۆتىكان بكن و بى ئاريشە بژين ژبەركو وان ھەردووک جىنان ب دروستاھى كارى خۇ ئەنجامدا.

ل دويشدا قان ھەردووک زاناين دوو پلازمىد ژ دوو بەكتىريەين جودا جودا ئىنان و جىنەك ژناق جىنۆمى گيانەومرى بەقى Frog و مرگرت و كرە دناق قان پلازمىدان و كرە دناق لەشى بەكتىريەين دا، ل قىرى ژى وى جىنى ب دروستاھى كارى خۇ كر و ژىو ھەمى ھەمى بەكتىريەين نوى پەيدا بووين ھاتە قەگواستن.

پشتى ھىنگى زانا شيان زىندەومرەكى تەمام ب رىكا دەست كارىكرنى د جىنۆمى دا ب ئافرینن، ھەر ژبەر قى چەندى زانستى ئەندازا بۆماوھى ھاتە پىش و گرنگىەكا مەزن پى ھاتەدان.

مەزىنكرنا DNA

ژىو ھندى تو بشىى ھندەك جىنىن نوى بگەيە دناق لەشى زىندەومرەكىدا، ل دەستپىكى پىدقىە تە ھژمارەكا مەزن يا وان جىنان ھەبىت، لەورا ئىكەم پىنگاڭ د تاقىكرنىن ئەندازا بۆماوھى دا، ئامادەكرن و مەزىنكرنا كەرەستى بۆماوھى يە.

كلۆنكرنا جىنان

ئىكەم زىندەومرەى كلۆن Clone يى مەزن ب رىكا كلۆنكرنا جىنان Gene Cloning ھاتىە ئافراندن، بزنا ب ناقودەنگ دۆلى Dolly بوو. زاناين بايولوژيا گەردى زاراقى كلۆن ژىو وان زىندەومرە و خانە و قايروسان يان گەردىن DNA ب كاردىين يىن كەرەستى وان يى بۆماوھى يى وەكھەق بىت، كو ئەق كەرەستە ھەمى ژ دوو جاركبوونا زىندەومرەكى بتنى يان خانە، قايروس يان گەردەكا DNA يا بتنى ھاتبىتە و مرگرتن.

ژبو كلونكرنا فايروسهكى، دقيت فايرونهكى بكهيه دناق لهشى خانهيهكى دا، نهو فايرونين ژ لايى قى خانى فه دهينه دروستكرن ههمى دى وهكى فايرونا رسهن بن نهوا ته ل دهستيكي كريبه دناق لهشى وى خانى دا. ژبهركو نهف فايرونين نوى ژى دشين بهلاق بن و چهندين خانهيين دى تووش بكن، لهورا توو دشيى د ماويههكى گهلهك كيما هژمارهكا مهزن يا فايرونين كلونكرى ب دهستقه بينى. تو دشيى ب شيويههكى ساده و ناسايى خانهيهكى كلون بكهى نهوژى ب ريكا دانانا وى خانى دناق نافهندهكى گهشهكرنى دا Growth Medium كو پتريا جاران نهف نافهنده ژ ماددى تاكارى بيكههيت. خانهيين بهكترى و زيندمويرين شيردمر ب سانهه دشيى ل سهر فان ميديهمان گهشه بكن و زيده بكن. دقيت نهف ژبيرنهكهين كو مهرما سهرهكى يا زانايان ژبو كلونكرنا جينان نهو نينه كو هژمارهكا مهزن يا كوپيين وهكهف ژ زيندمويرهكى دروست بكن، بهلكو مهرما وان ب دهستقه نينانا هژمارهكا مهزن يا پارچهيهكا DNA يا دهستنيشانكريه.

ههرديسان مهرم ژ پيشخستنا زانستى نهنداذا بوماويهى ژى، كلونكرنا هژمارهكا مهزن يا كوپيين جينهكا دهستنيشانكريه كو تو پشتى هينگى دشينى فان جينان ژبو ب دهستقه نينانا هژمارهكا زيندمويرين كههستى وان يى بوماويهى وهكى نيك ب كاريينى.

بهري تو دست ب قى كارى بكهى، دقيت ل دهستيكي تو وى جينى ژناق جينومى زيندمويرى دهربيخى يا ته دقيت گهلهك كوپيان ژى دروست بكهى. لهورا دقيت وى جينومى ههميى پرت پرت بكهى ژبهركو نهو جينا ته دقيت دكهفته سهر نيك ژقان پارچهيان. ل قيى توو دشيى هژمارهكا مهزن يا جينان ب دهستقه بينى، لى پشتى هينگى دى پيدقى ب فهگوهيزهيهكى يان قيكتهرهكى Vector بى ژبو هندى بشيى قى جينى ب فهگوهيزيه دناق لهشى خانهيا ميّهقان دا. باشترين و بهريهلاقترين فهگوهيزم ژى پلازميده، ههرديسان فهيج ژى (نهو فايروسين تووشى بهكترىيان دبن دبيژنى فهيج) دهينه ب كارئينان ژبو فهگواستنا جينان بو ناق لهشى خانهيين ميّهقان.

ههلبزارتئا فيكتهرهكى باش

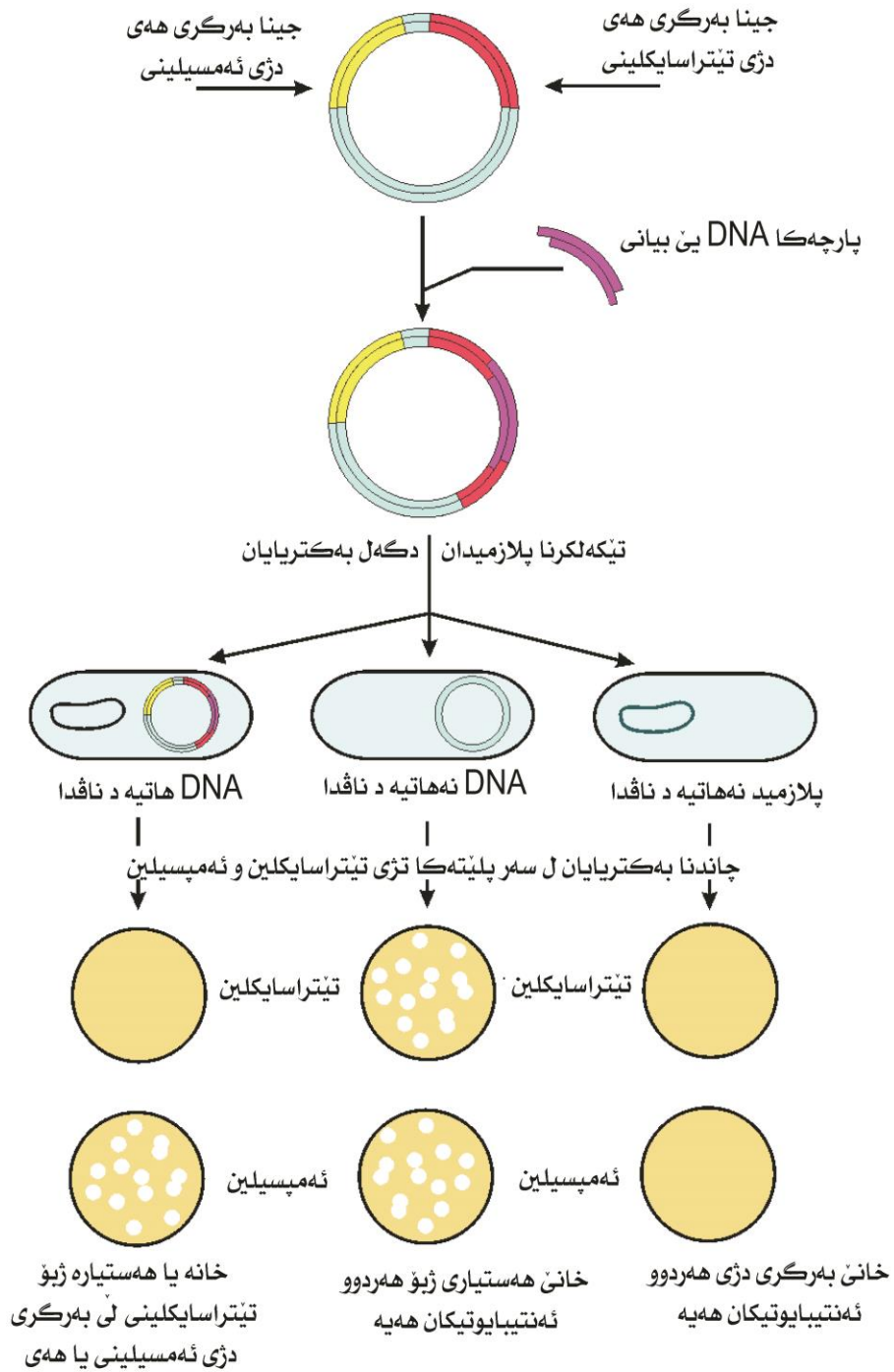
نه ههمى فايروس و پلازميد وهك فيكتهر ب كيڤر دهين بهينه ب كارئينان ژبو
فهگوهاستئا جينان بو نائف لهشى خانهيين ميھشان، باشتريين فيكتهر ژبو نهاندازا
بوماوهي پيدقيه نهف ههرسى كارهكتهره ل دهف ههبن:

1. دقيت شيانين خو زيدهكرن و دووجاركيبونى ههبن دهمى دهيتته هنارتن بو نائف
لهشى خانها ميھشان.
2. جينومى وي دقيت سايتهكى برينى ژبو هژمارهكا نهزيميين برينى ههبيت، ب
فى ريكي جينا بيانى بتنى دى ل جههكى هيته دانان.
3. دقيت كارهكى ژبو خانها ميھشان ژي بكهت، ئانكو وهلى بكهت شيانين
بهرگريى دژي هندهك نهنتيبايوتيكان ههبن، نهف جهنده ژي دى وي خانى ژ
خانهيين نههاتينه كلونكرن جودا كهت.

ئو DNA يى مه ژ زيندهومرى خو بهخش ومرگرى ب هاريكاريا نهزيميين برينى دى پارچه
پارچه كهين، همر نهف نهزيمه دى پلازميدان كو وهك فيكتهر دهينه ب كارئينان دى برين، ل دويشدا
پارچين DNA و پلازميدان دى تيكهل كهين، همر پلازميدهك دى دگهل پارچهيهكا DNA نيكگرى
و ب هاريكاريا نهزيمي لهحيمي دى دووباره نهف پلازميده بيكشه هيته گريدان. پاشى نهف پلازميده دى
هيته فهگوهاستن بو نائف لهشى خانهيين بهكترىيى. دببت فان خانهيان شيانين ومرگرئا فان
بهكترىيان نهبن لهورا دى ماددهكى شل و تهزى وهكى كلوريدا كالىسيومى ل سهر زيده كهين.
پتريا جاران نهو پلازميديين وهك فيكتهر دهينه ب كارئينان دوو جين ژبو بهرگريكرنى ژ دوو
نهنتيبايوتيكين جودا دنافدا ههنه لهورا زانا دى فى پلازميدى د وي جهى را برن كو ئيك ژ فان جينان
بكهقيتى بو هندى جينهك ژ كار بكهقيت و ب تنى ئيك بمينيت. پشتى نهف بهكترىياه فان پلازميدان
ومردگرن، دى هيته فهگوهاستن بو نائف ميديهكا تايهت دا. و پاشى جوړهكى نهنتيبايوتيكى دى ل
سهر هيته زيدهكرن.

ئو بهكترىييين چ پلازميد نهومرگرتين همر ئيكسهر دى مرن ژبهركو نهشين خو ل بهر وي
نهنتيبايوتيكى بگرن يى هاتيه زيدهكرن دناف وي ميديايى دا. لى بهروفاژى، نهو بهكترىييين پلازميد
ومرگرى و نهو پلازميدا جينا بهرگرى دژى وي نهنتيبايوتيكى ههى دى شيت ژيت و پاشى كريا

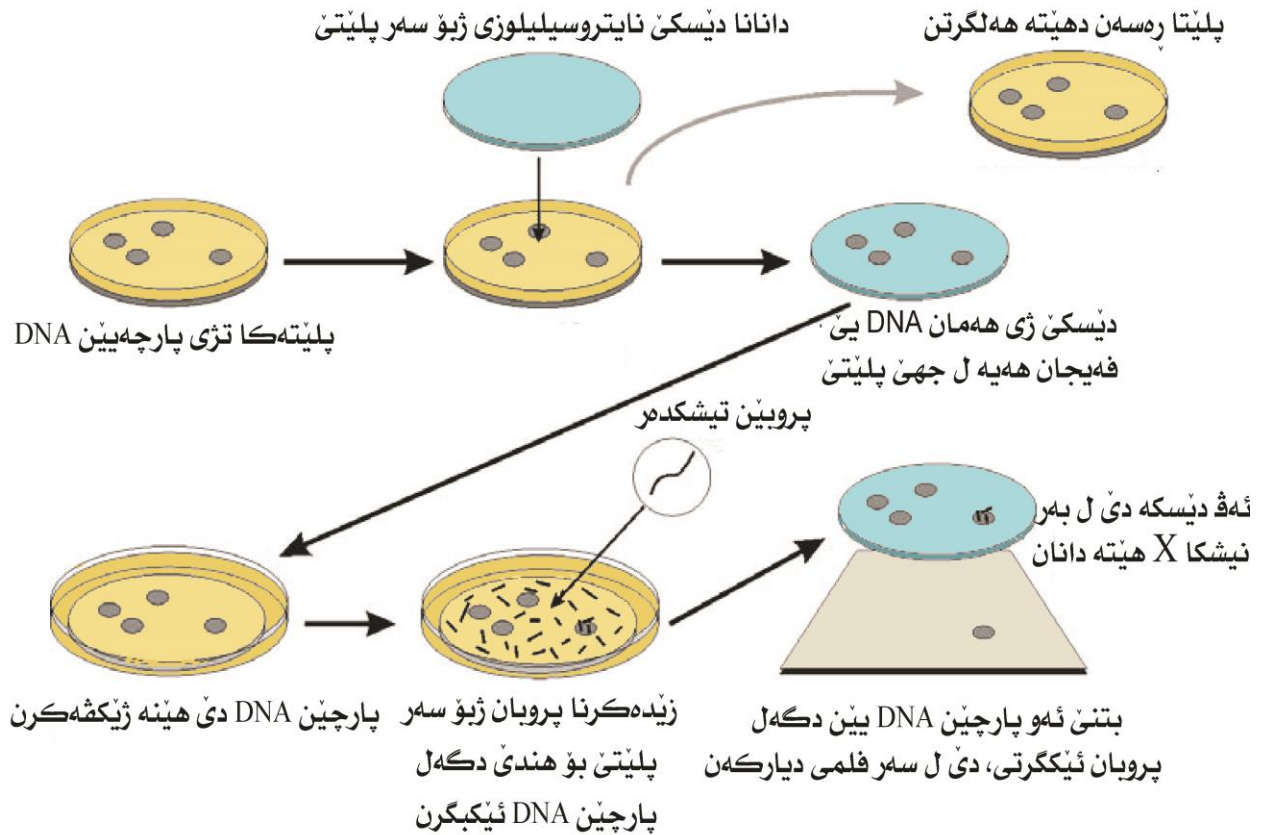
زیدەبوونی ئەنجام دەت هەتا گەلەك كۆپیین نوی پەیدادبن كو كەرەستى وان یی بۆماوویی وەکی یی خانەیا دەستپیکى یە ئەوا پلازمید بۆ هاتیە فەگواستن (تەماشەى ینى 12.2 بکە). هەمان تەکنیک دەیتە ب کارئینان دەمی فەیحەك یان فایروسەك وەکی فیکتەر دەیتە ب کارئینان. پەرتوووکخانا جینان یانژی بەنکا جینان Gene Bank ئەو جەه دەمی هژمارەکا جینان ژبۆ دەمەکی دریز یان هەتا هەتایی لئ دەینە هەلگرتن، ل قیری دوو ریک هەنە ژبۆ لیگەریانا کلۆنەکا تاییەت ل پەرتوووکخانا جینان کو هژمارەکا مەزن یا پارچین DNA هەنە و ئەو جینین مە دقین ل سەر قان پارچان هەنە. ریکا ئیکى ئەو دەی تەماشەى ریزبەندا تاییەت یا جووت تفتان کەى ئەگەر تو ریزبەندی بزانی، ریکا دووی ژى دەی تەماشەى وی پرۆتینی کەى یا ژ لایى جینەکا تاییەت فە هاتیە دروستکرن.



وینئ 12.2

ب کارئینان پلازمیدهکی وهك فهگوهیژمه کو دوو جینین بهرگری ل سهه هاتینه دانان

گەلەك تەكنىك ھەنە پشت بەستى دكەنە سەر وى قىكتەرا دەيتە ب كارئىنان و وى جىنا ئەم ل رىزبەندا وى دگەرىين ل بەنكا جىنان. نموونەكا بەربەلاڧ ل دەمى ليگەريانا رىزبەندەكا جىنى ھاتىە وىنەكرن ل وىنى 12.3.



وینى 12.3

رىكا ليگەريانا كلونان بۇ رىزبەندەكا DNA يا دەستىياشكرى

د قى وىنەى دا پشتى بەكتريايەك ھژمارەكا مەزن يا بەكتريان بەرھەم دئىنيت و كۆلۇنيان دروست دكەن، ئەڧ كۆلۇنيە دى ژ ناڧ ئاكارى ھينە قەگواستن بۇ سەر بەرپەرەكى نايتروسيليلوزى Nitrocellulose . پاشى دى قى بەرپەرى دانينە دناڧ پىكھاتەيەكى شل دا كو پارچىن بچويك يىن DNA يان RNA يى تاك شريت دناڧدا ھەنە دبىزنى پروب . رىزبەندا قان پروبان يا تەمامكەرە ژىو رىزبەندىن گەردىن دناڧ خانەيىن نوى پەيدابووى لەورا دى دگەل وان ھينە گریدان و پاشى دى ھينە دانان ژىو ناڧ فلمەكى فۆتوگرافى، و ئەو جىنن دگەل پروبان ئىكگرتى دى وىنى وان وەك خالەكا رەش ل سەر فلمى دياربيت.

ئەگەر ئەم رېزىبەندا DNA نەزانىن ئەوئى ئەم ل پەرتووكخانا جىنان لى دگەرىين، لى ئەو پرۇتينا ئەف جىنە دروست دكەت يا زانراو بيت، رېكەكا دى دى ھىتە ب كارئىنان ژىو دياركرنا رېزىبەندا جىنا وئ ئەوژى دى ب ھارىكارىيا وان قىكتەران بيت كو دى ھىلېت ئەو جىنېن وئ ھەلگرتىن دناف خانەيان مېھقاندا دەست ب كارى خۇ بکەن و پرۇتېنى دروست بکەن. پاشى ئەو پرۇتېن دى ژلايى خانەيا مېھقان فە ھىتە دروستكرن، زانا دشېن رېزىبەندا وئ بکەن.

كارلىكا زنجىرا ئەنزىمى پۆلىمىرەيس

كارلىكا زنجىرا ئەنزىمى پۆلىمىرەيس Polymerase Chain Reaction (PCR) دەيتە ھژمارتن تەكنولوژىيەكا زىندەكىمىيى ژىو مەزىنكرنا ھژمارەكا كىم يا نيوكلېوتائىدېن DNA بۇ ھزارەھا يان ملىونەھا دانەيېن وەكەف د ماوھىەكى كىم دا. ئەف تەكنىكە ل سالأ 1983 ل سەر دەستى زانا Kary Mullis ھاتە پېشخستن و ھەر ژبەر قى داھىنانى ل سالأ 1993 شيا خەلاتى نۆبل د بياقى كىمىيى دا وەرىگريت.

د قى تەكنىكى دا ھندەك رېزىبەندېن كورت و دروستكرى يېن DNA دەيتە ب كارئىنان كو درىژاھيا وان دناقبەرا 12 ھەتا 20 نيوكلېوتائىدانە، دېئزىنە فان رېزىبەندېن بچويك پرايمەر primer. ئەف تەكنىكە پشت بەستنى دكەتە سەر زقرۆكەكا گەرماتىي Thermal Cycling كو تىدا كارلىكا كىمىيى دناقبەرا گەرماتى و تەزاندى دا بەردەوام دەيتە گوھورىن. مەرج نىنە ئەو پارچا DNA كو يا دېئزىنى كۆپيا قالب Template و مە بىت گەلەك كۆپىيان ژى دروست بکەين گەلەك يا مەزن بيت، ژبەرکو پرايمەر و ئەنزىمى پەلمەركرى يى DNA دى ب سانەھى شىن گەلەك كۆپىيان ژبەر وئ دروست كەن (تەماشەى وىنى 12.4 بکە).

ئەف تەكنىكە سى قۇناغىن ل دويف ئىك و د پلەيېن گەرمى يېن جودا جودا دا ب خۇفە دگريت ئەوژى ب قى رەنگى:

1. ژىكشەكرن Denaturation: ئەفە ئىكەم قۇناغا قى تەكنىكى يە و دپلا گەرماتىا 94°C ھەتا 98°C بۇ ماوى 20 ھەتا 30 چركان فەدكىشيت كو تىدا DNA يى قالب دەيتە گەرمكرن بۇ ھندى بەندىن ھایدروجىنى دناقبەرا ھەردوو شرىتېن قى گەردا قالب دا بەينە شكاندن و دوو شرىتېن تاك يېن DNA پەيدابىن. پاشى پرايمەر دى ھىنە زىدەكرن بۇ سەر وئ تىكەلەھى.

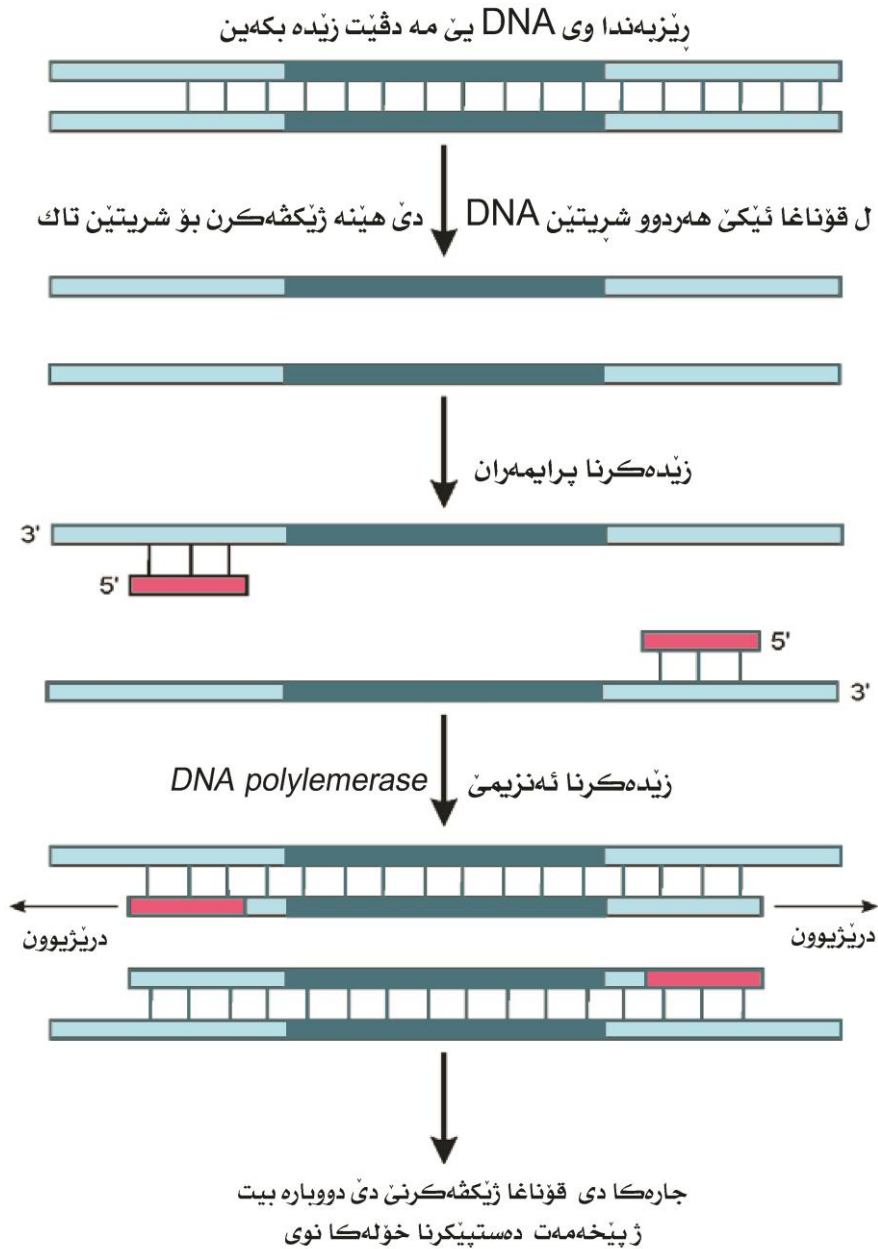
2. پيڪهه گريڊان Annealing: ٺهه ڏووم قوناغه د پلا گهرماتيا 60°C هتا 64°C بؤ ماوي 20 هتا 40 چرڪهيان ڦهدڪيشيت ڪو تيڊا پلا گهرماتي نزم دببت بؤ هندي پرايمهه بچن دگهل شريطين ٽاڪ يين DNA ٺيڪ بگرن.

3. دريڙيوون Extension: ٺهه ڦه سيهه قوناغه و دووباره پلا گهرماتي ڏههته بلندڪرن بؤ پلا 72°C ڪو تيڊا ٺهه نزمي پهلهرڪرن بهردموام نيوكليوتايڊان ل سهر شريطين زيده دڪهت بؤ هندي جووت شريته ڪا DNA دروست بڪهت و پشتي ههر گهرده ڪا رهسهن بوويه دوو شريت و ههر شريته ڪ بوويه گهرده ڪا تمام، دووباره ٺهه ٺاميره دي ڪارليڪي سهر ڙنوي نوي ڪهته ڦه.

ٺهه ههرسي پينگافه بهردموام دي هينه دووباره ڪرن، د ماوي ههر قوناغه ڪا تهزاندني دا پرايمهه رين زيده دي دگهل شريطين DNA يين ٽاڪ هينه گريڊان و دي چنه د قوناغا دريڙيووني دا و هوسا بهردموام دي گهردين DNA يين جووت شريت هينه دروستڪرن.

ههر زڦروڪه ڪا ڦي ٺاميره ي بؤ ماوي چهندين خوله ڪان ڦهدڪيشيت، لي ٺهه دشين بيڙين ڪو گهرده ڪا DNA يا ب تني پشتي دوو زڦروڪان دشيت نيزيڪي مليون ڪو پيڻ وهڪهه ڦ بهرههه بينيت و پشتي 30 زڦروڪان هڙمارا ڦان ڪو پيڻ دگههههه مليار ڪو پيڻ ڪو ٺهه هڙمارهڙي يا ڪونجايه ڦه ڪولين ل سهر بهينه ٺهه نجامدان.

ڪارليڪا زنجيرهه ٺهه نزمي پولي ميرهيس نوڪه د گهلهڪ بياڦين زانستي دا ب شيوهه ڪي بهرفرهه ڏههته ب ڪارئينان ب تايههت د بياڦي ڦه ڪولينين پزيشڪي و بايولوزي دا و ڙيو گهلهڪ مهههههههه جوڙا جوڙ وهڪ ڪلونڪرنا DNA، شروڦه ڪرنا جينان، دهستنيشانڪرنا نه خوشيڻ بؤ ماوهي، دهستنيشانڪرنا شوينتبل بؤ ماوهي، زيدهباري ديارڪرن و دهستنيشانڪرنا نه خوشيڻ تووشڪهه يين ڦايروس و بهڪترين.



12.4 وىنى

كارلىكا زنجىرا ئەنزىمى پۇلىمىرەيس

ئەندازا بۆماۋىيى و پرۇتېن

ئىكەم ئەنجامى زانستى ئەندازا بۆماۋىيى گەھشتىيى دروستكرنا ھندەك پرۇتېننى گرنىگ بوو ژلايى پزىشكى و بازىرگانى قە ب ھارىكاريا ھندەك زىندەمورېن ھوير پىشتى دەستكارى د كەرەستى وان يى بۆماۋىيى دا ھاتىبە كرن ۋەكى بەكترياييا *E. coli*.

تا نوكة گەلەك پرۇتېن ب قى رىكى ھاتىبە دروستكرن و ب برەيىن مەزن ھاتىبە بەرھەمئىنان ب تايبەت ھۆرمونى ئەنسولېن و ھۆرمونى گەشەكرنى، ميكانىزما قى چەندى ژى ھەرۋەكى كلونكرنا جىنايە كو دى جىنى بەرپرسىيار ژ ھۆرمونى ئەنسولېن ب رىكا فېكتەرەكى ۋەكى پلازمىدى دى ھىتە ھنارتىن ژىو ناڧ لەشى خانەيەكا بەكتريايى، پىشتى ھىنگى ئەڧ بەكتريايە دى زىدەبىت و دى شىت برەكا مەزن يا قى ھۆرمونى بەرھەم ئىنىت.

د سەردەمى ئەڧرۇكە دا، ژىلى بەكتريايى زانا شىايىنە گەلەك جورپىن دى يىن زىندەموران ب كارئىنايىنە ژىو دروستكرنا پرۇتېنان ب رىكا ئەندازا بۆماۋىيى ۋەك بەكترياييا *Bacillus* ۋە ھەڧىرتېرش و ھندەك جورپىن كەرۋويان ۋەك *Aspergillus* و *Fusarium* زىدەبارى ھندەك جورپىن رووھك و كىانەۋەرپىن شىردەر و كەلچەرپىن خانەيىن مىشوموران.

پىشتى كەلچەرەكى جىگىر يى خانەيان دەيىتە دروستكرن كو ھژمارەكا ماددىن كۆھارتى ژ لايى بۆماۋىيى قە تىدا ھەبن، ھەر ئىكسەر ھژمارەكا مەزن يا خانەيان ل سەروى كەلچەرى دى شىن بن و دى پرۇتېنان بەرھەم ئىنن. گرنىگىر ئەو پرۇتېننى ب قى رىكى دەيىتە بەرھەمئىنان، ھۆرمونى ئەنسولېنە (ھۆرمونى ئەنسولېن ژىو چارەسەركرنا نەخۇشيا شەكرى دەيىتە ب كارئىنان)، فاكترى مەھاندنا خوينى (ئەڧ فاكترە ژىو وان كەسان دەيىتە دان يىن ل دەمى خوين بەرپوونى، خوينان وان زوى نەمەھىت Hemophiliacs) و ھۆرمونى گەشەكرنى. ھەردىسان چەندىن قاكسىن ژى ب قى رىكى ھاتىبە دروستكرن ۋەك قاكسىنى ھەودانا جگەرى *hepatitis B*.

ئەندازا بۆماۋىيى ل دەڧ كىانەموران

دوو رىكىن سەرەكى ھەنە ژىو كۆھورپىنا كىانەموران ب شىۋەيەكى بۆماۋىيى، ئەۋۋى ب رىكا دەستكارىكرنى د خانەيىن لەشى somatic cells و خانەيىن سىكىسى germ cells دا.

دهمى دستكارى د خانه يين له شى دا بهيته كرن، گوهورين ب تنى ل دهق وى زيندهومرى دى پديدابن يى ئەق دستكارىيه تيدا دهيته كرن، لى ههكه دستكارى د خانه يين سيكسى دا هاته كرن، ئەو گوهورين يين پديدابووين دى ژبو بهرهبابكين ل دويش وى ژى دا هيئنه قهگواستن.

دهستكارىكرن د خانه يين له شى دا دى د چوار قوناغان را برپت ئەوژى ب قى رهنكى:

1. ومركرتنا خانه يان ژوى زيندهومرى مه دقيت گوهورينان تيدا ئەنجام بدهين.

2. چاندنا قان خانه يان دناق كه لچهره كى تاييه تدا.

3. ئەو جينا مه دقيت پروتئينه كى تاييه ت دروست بكهت دى ب ريكا شيكته ره كى

قهگوهرينه ناق قان خانه يان

4. ل دوماه يى ئەو خانه يين ئەق جينه ژبو هاتيه قهگواستن دى دووباره زفرينه قه ژبو ناق

له شى زيندهومرى.

ئەق ههر چوار پينگاقه بنياتى چاره سه ريا جينى يه Gene Therapy ل دهق مرؤقان.

دهستكارىكرن د خانه يين سيكسى دا دبته ئەگه ر ئەو گوهورين يين ل دهق زيندهومرى پديدابن ب شيويه كى بؤماوه يى ژبو بهرهبابكين ل دويش ويدا ژى بهينه قهگواستن و ههميان ئەو گوهورين ل دهق ههبيت. ئەو زيندهومرى جينه كا نوى بهيته قهگواستن ژبو ناق له شى وى و پاشى ئەو ژى قى جينى ژبو زاروكين خو فريدكهت دببژنى زيندهومرى ترانسجينى Transgenic، ههرديسان ئەو جينا ب قى ريكى دهيته قهگواستن دببژنى ترانسجين Transgene.

كريارا بهرهمئينانا زيندهومره كى ترانسجينى كه له ك ب زهحه تتر و ئالوزتره ژكريارا

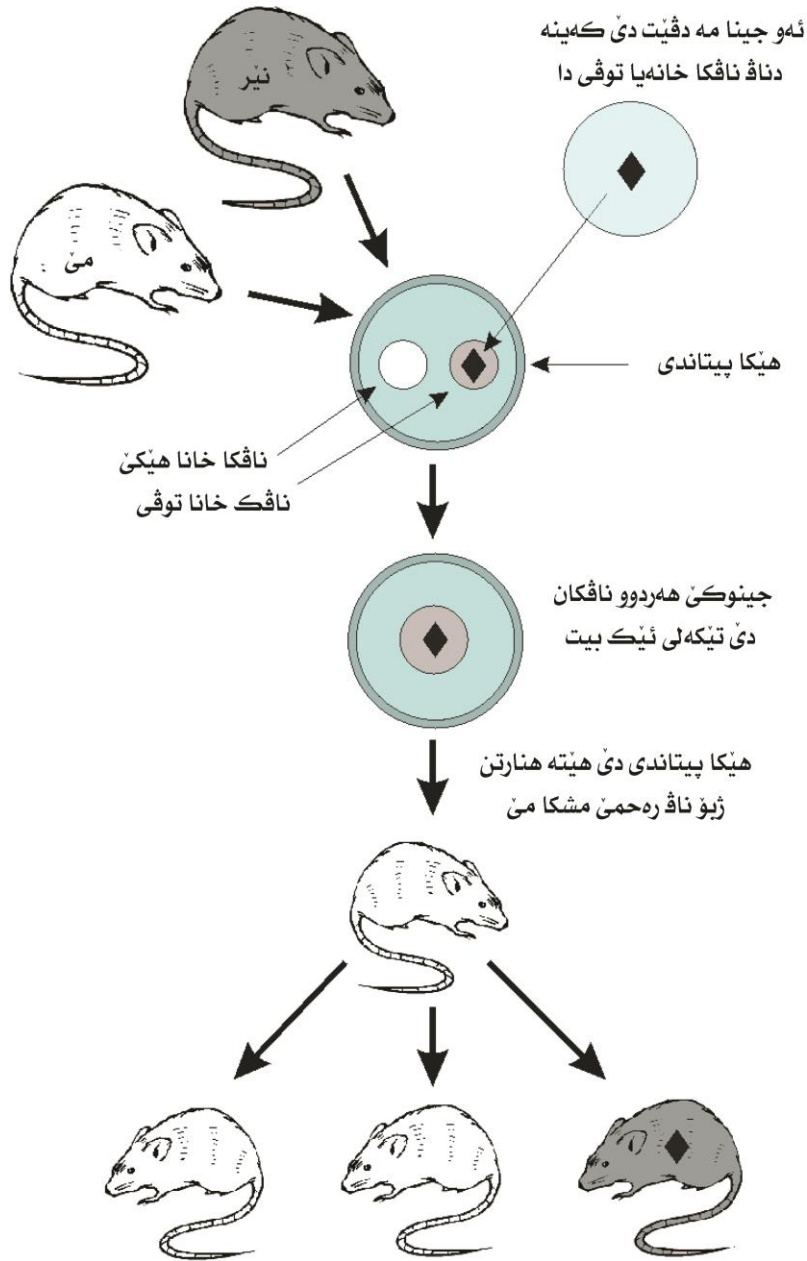
قهگواستنا جينه كى ژبو ناق له شى خانه يه كى. لى دگه ل هندى ژى ههتا نوكه كه له ك

زيندهومر ب ريكا ئەندازا بؤماوه يى هاتينه دستكارىكرن، ئەق يين ل خوارى چهند نمونيه يه كن:

- مشك ب كه له ك ريكان هاتيه دستكارىكرن، هنده ك جين يين مرؤقان هاتينه قهگواستن ژبو تووشكرنا وى ب هنده ك نه خوشيان يين ل دهق مرؤقى پديدابن. بؤ نمونه ومركرين خانه يى يين قايروسى فالنجا زاروكان Poliovirus هاتينه قهگواستن ژبو ناق له شى مشكى، ئەق چهنده ژى بوويه ئەگه ر ئەق مشكه ژى تووشى

فالنجى ببیت و نیشانین نه خوشیى ل دهق پەیدا بن. هەرديسان جينين سيستهى بهرگريا لهشى ژى ژبو مشكى هاتينه فهگوهاستن و ئەق چەندە بوويه هاريكار زانا پتر ئاشنايى سيستهى بهرگريا لهشى ببن بيى كو فهكولينان ل سەر مروشان بکەن (تەماشەى وينى 12.5 بکە).

- هەرديسان بزى هاتيه دەستکاریکرن ژبو بهرهه مئینانا جينى مروقى - alpha 1 antitrypsin دناق شیرى وان دا. ئەو مروقىن دوو جينين نه چالاک يين قى پروتىنى هەبن دى تووشى نه خوشيه کى بن ديترنى کيمبوونا Alpha1-Antitrypsin کو دبیتە ئەگەرى ژ کارئىخستنا ميلاکين سور و جگەرى.
- هەندەك جينين لهشى مروقى ژبو مريشکان ژى هاتينه فهگوهاستن ژ پيخەمەت بهرهه مئینانا پروتىنين مروقى يين چالاک دناق سپيلاکا هيکين وان دا.



مشكى رساسى يى ترانسجينى دى پەيدا بىت
و جينىن خو دى زىو بەرھەبەكپن خوژى فرىكەت

وينى 12.5

ئافراندا مشكەكى ترانسجينى

ئەندازا بۆمبەھەمىي ل دەق روهكان

ل دەق روهكان چ جوداھىيىن مەزن دناقبەرا خانەيىن لەشى و خانەيىن سىسكى دا نىنن، ژبەرکو شانەيىن لەشى دشىن گەشە بکەن و بىنە روهكەكى پىگەھشتى كو گول و تۇقى بەرھەم بىنيت. ئەق چەندە زى ھارىكارە بۇ ھندى كرىارا ئەندازا بۆمبەھەمىي ل دەق روهكان تا رادەيەكى ب سانەھىتر بىت.

ئىك ژ بەرپەلاقتىن قىكتەرىن دەيىتە ب كارئىنان ژبۇ ئەندازا بۆمبەھەمىي يا روهكان، جورەكى پلازمىدانە ژ بەكتريا *Agrobacterium tumefaciens* دەيىنە ومركرتن. قى پلازمىدى مىكانىزمەكا سروسى يا ھەي ژبۇ قەگواستنا DNA بۇ روهكان. دناق سروسى دا، ئەق خانەيىن بەكتريايى توشى جھىن برىندار يىن روهكان دبن و پاشى پارچەكا پلازمىدى خۇ فرىدكەتە ناق خانەيى روهكى و د ئەنجامدا ئەق روهكە ومەمەكى پەيدادكەت دبىژنى برىنا تاجى Crown Gall. ئەق چەندە نمونەكا ئىكانەيە كو ھەتا نوکە ھاتبىتە ئاشكەراكرن دەربارەي قەگواستنا پلازمىدى بەكتريايى ژبۇ خانەيەكا ناكك دروست.

چەندىن روهك ب شىوہەيەكى بۆمبەھەمىي ھاتىنە دەستكارىكرن، ئەقىن ل خوارى چەندىن نمونەكىن گرىنگن:

- برنج ھاتىە دەستكارىكرن بۇ ھندى بشىت بىتا كارۆتىنى (قىتامىن A) دروست بکەت، ئەق چەندە زى بوويە ئەگەر تارادەيەكى ئارىشا كىميا قى قىتامىنى بەيىتە چارەسەركرن ب تايىبەت ل وان جھىن ئەق برنجە لى دەيىتە چاندن.
- ھژمارەكا دانەويىلەيان ھاتىنە دەستكارىكرن ژبۇ بەرھەمئىنانا وى ژھەرى يا ژلايى بەكتريا *Bacillus thuringiensis* دەيىتە دروستكرن. ئەق ژھەرە ژبۇ چەندىن جورىن مىشوموران يا كوژەكە لەورا ب قى رىكى بەرھەمى دانەويىلەي دەيىتە پاراستن.
- روهكى تويىتنى ھاتىە دەستكارىكرن و ھندەك جىن ژبۇ ھاتىنە ھنارتن داكو بشىت بەرھەقانىي ژ خۇ بکەت دژى قايروسى موزايكا تويىتنى.

- رووهكى كانولا Canola ژى هاتيه دهستكاريكرن ژيو هندی بشیت بهرگری ژ خو بکته دژى ماددين گياكوژ Herbicide بکته. دهمی ئەف گياكوژى دهیتته رهشاندن دبیتته ئەگهري كوشتنا گيايي لی چ زیان ناگههنه فی رووهكى .
- هندەك جورین باجانكان ژى هؤسا هاتینه دهستكاريكرن كو بشین ل ناڤ ئاخین سویروپری خوئی دا گهشه بکهن.
- هندەك جورین فیقى وهكى پرتەقالان هاتینه دهستكاريكرن كو چ توف یانژی بهرك دناڤ فیقى دا نهبيت ژيو هندی ل دهمی خوارنی تاییهتەندیهكا جودا ههبيت.

چارهسهریا جینی

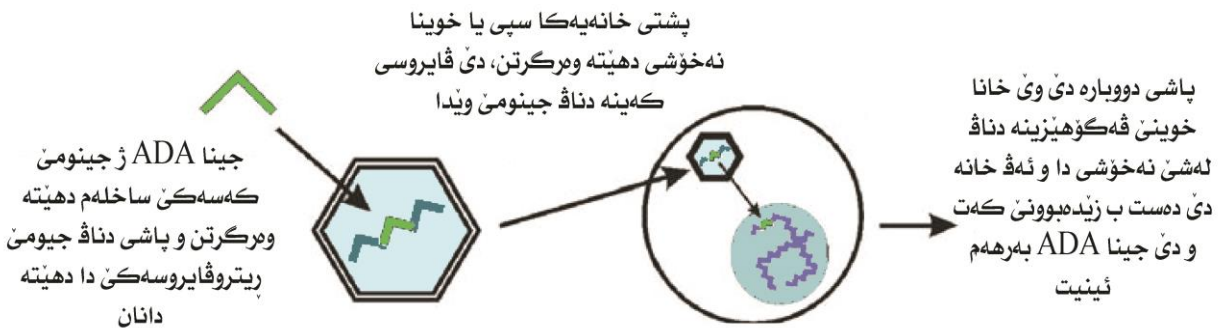
چارهسهریا جینی Gene Therapy لقهكه ژ زانستی ئەندازا بؤماوهیی كو تیدا جین وهكو دهرمان دهینه ب كارئینان ژيو چارهسهركرنا هندەك نهخوشیان، پتريا ئەو جینین ب فی ریکی ژبو نهخوشی دهینه دان ئەون جینن یین جهی جینهكا تووشی كەشهفریتی بووی دناڤ لەشی كەسی نەساخ دا دگرن.

ل سالاً 1990 كچهكا سی سالی ب ناڤی Ashanthi deSilva ئیکەم مروڤ بوو ب چارهسهریا جینی هاتیه چارهسهركرن. ئەف كچه تووشی نهخوشیهكى بوو دگوتنی كیمبوونا بهرگریا لەشی ADA Deficiency. ئەو كەسین تووشی فی نهخوشیی دبن خانەیین لەشی وان نەشین ئەنزیمی *deaminase adenosine* دروست بکته كو ئەنزیمهكى گرنکه بؤ شکاندنا هندەك ماددين زیانبهخش د ناڤ لەشی دا. كۆمبوونا فان ماددهیان دناڤ لەشی دا یا مهترسیداره ژیهركو د ژهراوینه و خانەیین سپی یین خوینی ژناڤ دبن لهورا بهرگریا لەشی كیم دبیت و پتريا ئەو زارۆکین تووشی فی نهخوشیی دبن بهری ژیی دوو سالیی دمرن.

پشتی ئەف كچه ل نهخوشخانی هاتیه فهگوهاستن، نوڤسارهكى ب ناڤی W. French Anderson دگهل ههڤالین خو بریاردا چارهسهریا فی كچی بکهن. فی نوڤساری هندەك خوینا وئ كچی ومرگرت و خانەیین سپی یین خوینی جوداكرن، پاشی جینا فی نهخوشیی ب ریکا فیکتهری ریتروڤایروس فهگوهاسته دناڤ خانەیین خوینی دا و پاشی ئەف خانه چارهكا دی كرنه

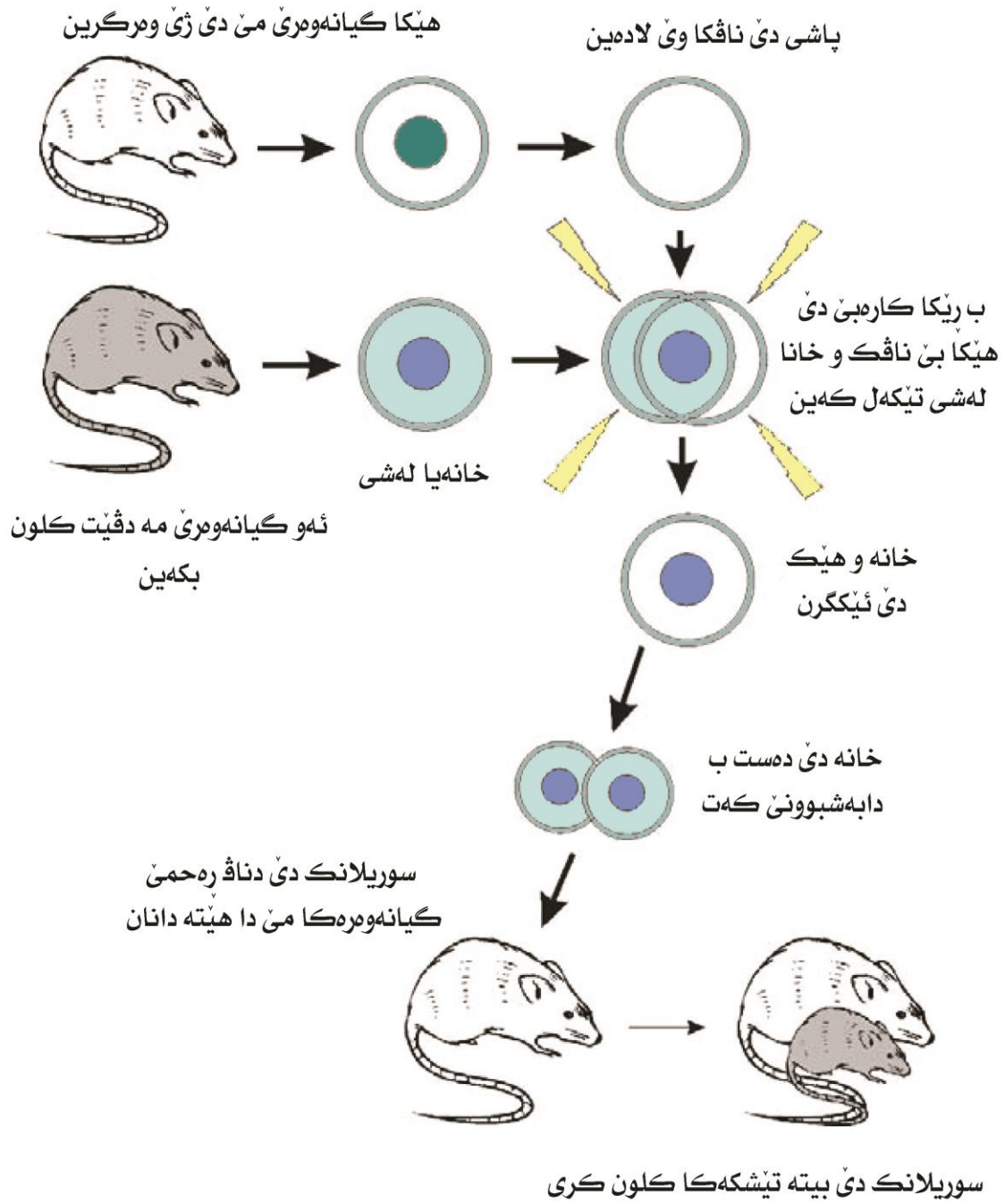
دناق لهشى ويدا، پشتى دووباكړنا قى كړيارى ژبو ماوى چهندين جارن ل دوماهى ټهو زاروك
ساخلم بوو و ژوى نهساخى قورتال بوو (توماهى وينى 12.6 بكه).

ژبلى شيكتهرى ريتروفايروس Retroviruses، تانوكه گهلهك جورين دى بين شيكتهران
د چارهسهرىبا جينى دا هاتينه ب كارئينان وهك فايروسى ټهدينوفايروس Adenoviruses، و
فايروسى خوريكان. تانوكه زانا شياينه گهلهك نهساخيان ب قى ريكي چارهسهر بكن لى هيشتا
قهكولين د بهرهوامن و روژانه چارهسهرين نوى دهينه ديار كرن.



وينى 12.6

ټيکهه چارهسهر كړنا جينى بو مروغان



وینی 12.7

کریارا کلونکرنا بزنا دوولی و گیانہومریں دی ب ریکا قہ گواستا جینان بوخانہیین لہشی

كۆيىز

1. چ دېئىزنىڭ ۋى ئەنئىمى يى كەردىن DNA دىكىنىت ۋ دكەتە تاك شىرىت؟

a. نىوكلىئەسىس

b. فىوسىنەسىس

c. دىپاتەسىس

d. كلافەيچ

2. مەرەم ژسەركىن نۆيسەك چىيە؟

a. ئەۋسەركىن يىن خانەيان دگەھىنە ئىك ۋ شانەيان دروست دكەن

b. شىرىتەكا كورت ۋ تەمامكەرىيا پارچەيەكا DNA ل ھەردوۋ دوماھىكىن ۋى

پارچا DNA

c. ئەۋماددى كىمىيىي يى يى ژىۋ كۆپىكرنا جىنان دەيتە ب كارئىنان

d. جورەكى قاىروسانە د زانستى ئەندازا بۆماۋەيى دا دەيتە ب كارئىنان

3. ئىكەم زىندەمورى ب رىكا ئەندازا بۆماۋەيى ھاتىە دەستكارىكرن كىز بوۋ؟

a. بزن

b. ھەقىرتىش

c. قاىروسى ئەنفلوئەنزىي

d. بەكتىرىا E.coli

4. كلون Clone چىە؟

a. كۆپىيەكا ۋەكەھەقىيا زىندەمورەكىە كو ب رىكا بۆماۋەيى ھاتىە بەرھەمئىنان

b. كۆپىيەكا ۋەكەھەقىيا زىندەمورەكى يە كو ب رىكا بۆماۋەيى ھاتىە گوھۆرىن

c. تىكەلەكى بۆماۋەيى يى دوۋ زىندەمورىن ژىكجودايە

d. ئەو بەكتىريايە يا ھاتىيە دەستكارىكرن ژىۋ بەرھەمئىنانا ھۆرمونىن گەشەكرنى

5. تەكنىكا كارلىكا زنجىرەيى يا ئەنزىمى پۆلىمىرەيس دەپتە ب كارئىنان بۇ

a. چاندنا بەكتىريان ل تاقىگەھى

b. چالاكرنا پىكھاتەيىن خانى

c. دروستكرنا ھژمارەكا مەزن يا كۆپيىن DNA د ماومىيەكى كىمدا

d. پاقرنا لابورا بۇماومىي

6. خانەيىن لەشى چنە؟

a. ئەو خانەنە يىن ئەندامىن لەشى مرۇقى پىكدئىن

b. ئەو خانەيە يىن تووشى كەشەفرىتان دىن

c. ئەو خانەنە يىن تووشى قاىروسان دىن

d. ئەو خانەنە يىن ئەم نەشىن ل تاقىگەھى ب چىن

7. ئەو زىندەومەرى ھاتىيە دەستكارىكرن و بشىت وان كوھۆرىنىن ل دەھ پەيدابووى بۇ

بەرەبباكىن خۇقەكوھىزىت، چ دىبىزنى؟

a. زىندەومەرى فۆتۇجىن

b. زىندەومەرى ترانسجىن

c. زىندەومەرى ھايچىن

d. زىندەومەرى بايۇجىن

8. ئىكەم نەخۇشيا ب چارەسەرىيا جىنى ھايىتە چارەسەركن كىزبوو؟

a. نەخۇشيا پەنجەشىرى

b. نەخۇشيىن دلۇھناقان

c. نهخوشيا كيّمبوونا بهرگرييا لهشى

d. نهخوشيا تالاسيميائى

9. قوناغا دريژكرنى د كارليكا زنجيره يي يا ئەنزيمى پۆليميرهيس د پلا كهرماتىي

چهندي دا دهيتته كرن؟

a. 42°C

b. 52°C

c. 62°C

d. 72°C

10. ئيىكهم زيندهومرى شيردمرى هاتيه كلونكرن كيژ بوو؟

a. چيل

b. بزن

c. بهراز

d. مروث