



نفا زامو يا اوزگا

پروژەين كوردەنگرنا سەيماستەين خانەدنا زانكويەين

زنجيرە - ۹ -

Genetics

بۆمباو ەزانی

EDWARD WILLETT



۵۹ رەكیزان ژ نینگلیزی

دیان جەمیل

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 مروڤهك ھندەك سيفەتان وهك رەنگى چافان و دريژاھيا بەژنى و شيوى پرچى و گەلەك سيفەتېن دى يېن بەرچاڤ، ژ دايكوبايېن خۆ وەردگريت. لى ھەتا سەردەمى بەرى مەندل كەسى نەدزانى كا ئەڤ چەندە چەوا رویددەت و كەس نەشيا بوو چ بەلگەيېن زانستى ژبوڤى چەندى خویا بكت.

چەوا سيفەتېن بۆماوھى بۆ مروڤى دەپنە ڤە گوهاستن؟

بەرى سەردەمى مەندل خەلكى چ پېزانين ل دور زانستى بۆماوھى نەبوون و كەسى نەدزانى كا چەوا سيفەتېن بۆماوھى ژ دايكوبابان بۆ زارويېن وان دەپنە ڤە گوهاستن، نەبوونا ڤى لقى زانستى كارتېكرون ل لقين دى يېن زانستى ژى كرابوو و گەلەك ئاستەنگ پەيدا بوون و بەرسفا گەلەك پرسپاران مابوو ھەلاويستى، بۆ نمونە د پەرتوو كا "بنياتى جوران" "The Origin of Species" يا زانايى بناڤودەنگ چارلس داروينى كول سالا 1859 دەركەفتبوو، تېدا ھاتبوو كو جورى ھەر بونەوهرەكى زيندى يى ل سەر رويى ئەردى دەم بۆ دەمى دەپنە گوھورين و وەراركرن تېدا پەيدا ديبت و ھندەك جورين نوى ژى پەيدا دبن.

داروينى ئەگەرى ڤى چەندى بۆ ھندى دزڤراند ھندەك جاران ھندەك جورين زيندەوهران دى ژ دايك بن كو پېچەكى ژ دايكوبايېن خۆ د جودانە "بۆ نمونە ھندەك گيانەوهر ژ جورى گيانەوهرين رووه كخور دەمى ژ دايك دبن ستويى وان دريژترە ژ ھندەكېن دى". گەلەك جاران ئەڤ جوداھيال دەڤ زيندەوهرى پەيدا بووى مڤايەكى مەزن دگەھينيتە وى، بۆ نمونە ستويى دريژ ديبتە ئەگەر ئەو گيانەوهرە پتر بگەھيتە بەلگين داران يېن بلند و ھوسا دشيت پتر خوارنى ب دەستڤە بينيت.

زيندەوهرين ئەڤ جوداھيە ل دەڤ پەيدا بووى ب سانەھى دشين وى جوداھيى بۆ زاروڤين خۆ ژى ب ڤە گوھيرن و ھوسا ھېدى ھېدى ھژمارا وان زيندەوهران دناڤ وى جورى تايپەتدا زيڤە ديبت تا ل دوماھيى يېن كەڤن بەرەڤ نەمانى دچن و بتنى يېن ستو دريژ ديميننە زيندى، زانا ديبژنە ڤى كرىارى ھەلېژارتنا سروشى Natural Selection.

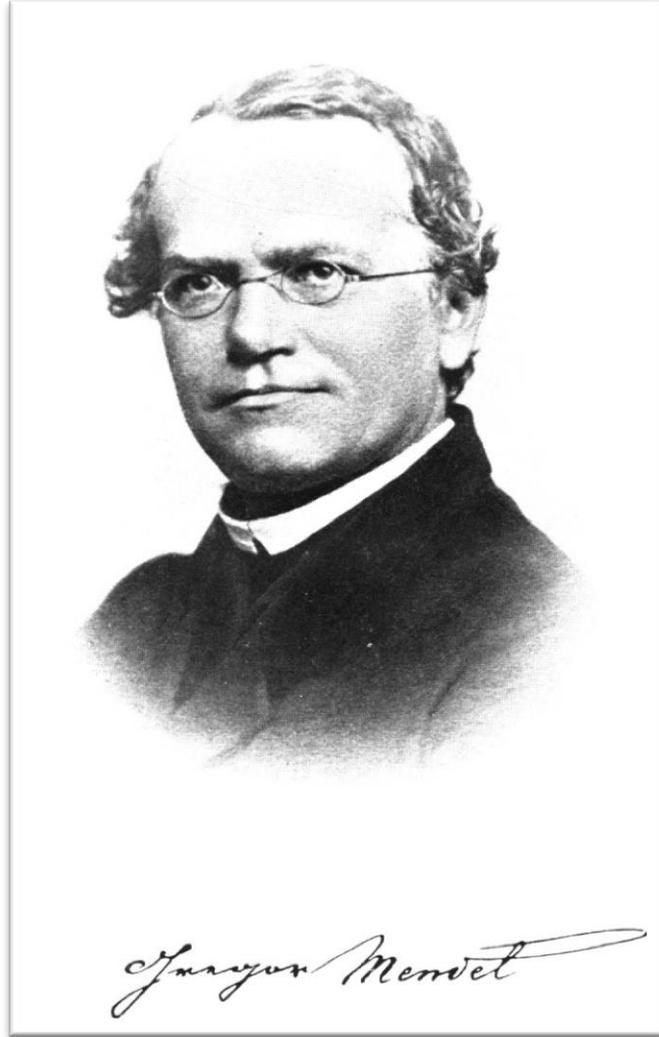
ھندەك زانايان رەخنە ل تيورا داروينى گرت ل سەر بنەمايى ھندى كو ئەو نەشپايە ب شيوھيەكى زانستى دياربكت كا چەوا سيفەتېن بۆماوھى ژ دايكوبابان بۆ زاروڤين وان دەپنە ڤە گوهاستن، داروينى دانپيدان ب ھندى كر كو ئەو ژى نەشپايە ڤى چەندى ب سەلمينيت و بۆ وى ژى ببوو گريك و گەلەك ھەولدان كرن لى نەشپايە وى گريكى ڤە كەت. نەرازيبوون ل سەر تيورا داروينى يا بەردەوام بوو ھەتا مەندل ھاتى و بەرى بنياتى بۆ لڤەكى نوى

یې زانستی دانا کو ئهو ژى زانستې بؤماوهزانی یه Genetics یې کو ژ لایې خوځه بوویه نه گهری پهبدا بوونا چه ندين گوهورینان د ههمی زانستین بایولوژی دا ب تایبته ژى زانستې وهرار کړنی Evolution.

رهبه نې دیرې بوو زانایې بؤماوه یې

گریگور جوهان مهنډل ل 22 تیرمه ها 1812 ل گوندی "هینز ندورف" ژ دایکبوییه کو دکه فیتته ده فته ره کی ل سهر سنووری دنا فبه را دانیمارک و هنگاریا دا کو دبیژنی "مؤرافیا". دایکوبابین وی جوتیار بوون و د هه ژار بوون، مهنډل قوتابیه کی زیره ک نه بوو و دوو جارن دهمی قیایی بچیته 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 بؤ هنډی 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 بچیته دیرې بخونیت. ل سالا 1843 مهنډل چوو دیرا "قه دیس توماس" ل باژیری "برون" یې نه مسایې و وی دهمی ژبی وی ب تنی 21 سال بوون و وه ک رهبه ن ل دیرې کارکر. ل وی دهمی دیر نه ک تنی جهی پرستنی بوو به لکو نافه نده کا زانستی ژى بوو، له ورا مهنډل شیا هه قنیاسینی دگه ل هژماره کا مه زن یا زانایین بنا فوده نگ بکته و ل سالا 1851 دیرې ئهو فریکره زانکویا "قیه ننا" بؤ هنډی زانستې بیرکاری بخونیت و ل سالا 1853 جاره کا دی فه گه ریا دیرې و ده ست ب خواندنا زانستې بایولوژی و فیزیایی کر و بؤ ماوی 14 سالن فه کولین ل سهر رووه کی به زالیایی دکرن کو ئه ف به زالیایه دنا ف باخچین دیرې دا دچاندن. ل سالا 1868 مهنډل هاته هه لبرارتن بیته سه روکی دیرې و ژ وی دهمی کاری وی پتر لی هات له ورا نه دشیا ئیدی وه کی به ری فه کولینان نه نجام بده ت.



۱.۱ ویتى

زانايى بۆماوهيى گريگور مەندل

تاقىكرنېن مەندىل ل سەر چ بوون؟

وہ کی ہمی کہسین دی یین رووہکان خۇدان دکەن، مەندىل زانى ئەگەر ئەو دوو رووہکین خۇدان تاييەتمەندى یین نەوہکەھۇ دگەل ئىك کۆم بکەت، ھندەك جارەن ئەۇ رووہكى دوورەگ Hybrid یی بەرھەمھاتی دی تاييەتمەندىن ھەردوو رووہکین دايکوباب نیشان دەت. لى ئەۇ چەندە ھەمی گاغان روى نادەت چونكى پتريا جارەن سيفەتەك ژ وان سيفەتین ل دەۇ ئىك ژ دەيبابان ھەمی دی بەرزەبیت و پشتی چەند بەرەبابکان ژ نوى جارەکا دی ئەو سيفەت دی ديار بیتەۋە.

مەندىلى زانى تىشتەك يى ھەى دىبىتە ئەگەر ھىندەك جاران ئەۋ سىفەتە بەرزە بىن و پىشتى چەند بەرەبابكان ژ نوى ديار دىبەتە، 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 تايبەتەندىپىن 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 ئەۋبەون:

- 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 توفى ھىندەك د قورمچىنە و ھىندەك د حلىنە، چەقپىن وى د كورتن و ھىندەك د درپىزن.
- خولا ژيانا فى رووھكى يا كورنە، ئەۋ چەندە ژى بوو ئەگەر مەندىل زوى ئەنجامان ب دەستخوۋفە بىنىت.
- رپكا چاندىن و كۆمكرنا توفى بەزاليابى يا ب سانەھىيە و پىدفى چ تىشپىن ب زەھمەت ناپىت.



وٲٲٲ 1.2 رووه كٲٲ به زاليابٲٲ

مه نڊلٲ برباردا د ماوٲٲ تاقيكرنٲٲ خو دا نهو گرنكيٲٲ بڊه ته هفت سيفه تان ل ده فٲ رووه كٲٲ به زاليابٲٲ، نهو سيفه ت ژی نه فٲ نه:

1. ٲهنگٲٲ گولٲٲ

- ٲهنگٲٲ سٲٲٲ
- ٲهنگٲٲ مور

2. جهٲٲ گولٲٲ

- گولا ته وهرٲٲ (گول ب درٲٲٲ اهبٲٲ بستٲٲكا رووه كٲٲ د به لافٲ نه)
- گولا گوٲٲٲكٲٲٲ (ههر گوله ك ب سه رٲٲ بستٲٲكا رووه كٲٲ فٲ دهٲٲت)

3. ٲهنگٲٲ توفٲٲ

- زهريّ قه بويي، زهريّ بريسقه دار يان پرته قالي
- كه سك

4. رويّ توفّي

- گرؤفر يان نيمچه گرؤفر
- گوشه دار يان قورمچي

5. رهنگيّ كه ليكيّ

- كه سكيّ قه بي يان كه سكيّ تاري
- زهريّ گهش

6. شيويّ كه ليكيّ

- ب شيويه كيّ ساده ييّ پف بويي
- باش ييّ تيڪچوويي و كيتمز يان پتر ييّ قورمچي

7. دريژاھيا بستيكيّ يانژي قورميّ رووه كي

- دريژ (ژ شھش هه تا حهفت پييان)
- كورت (پينهك يان كيتمز)

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 مەندىلى تاقىكرن ل سەر كرىن

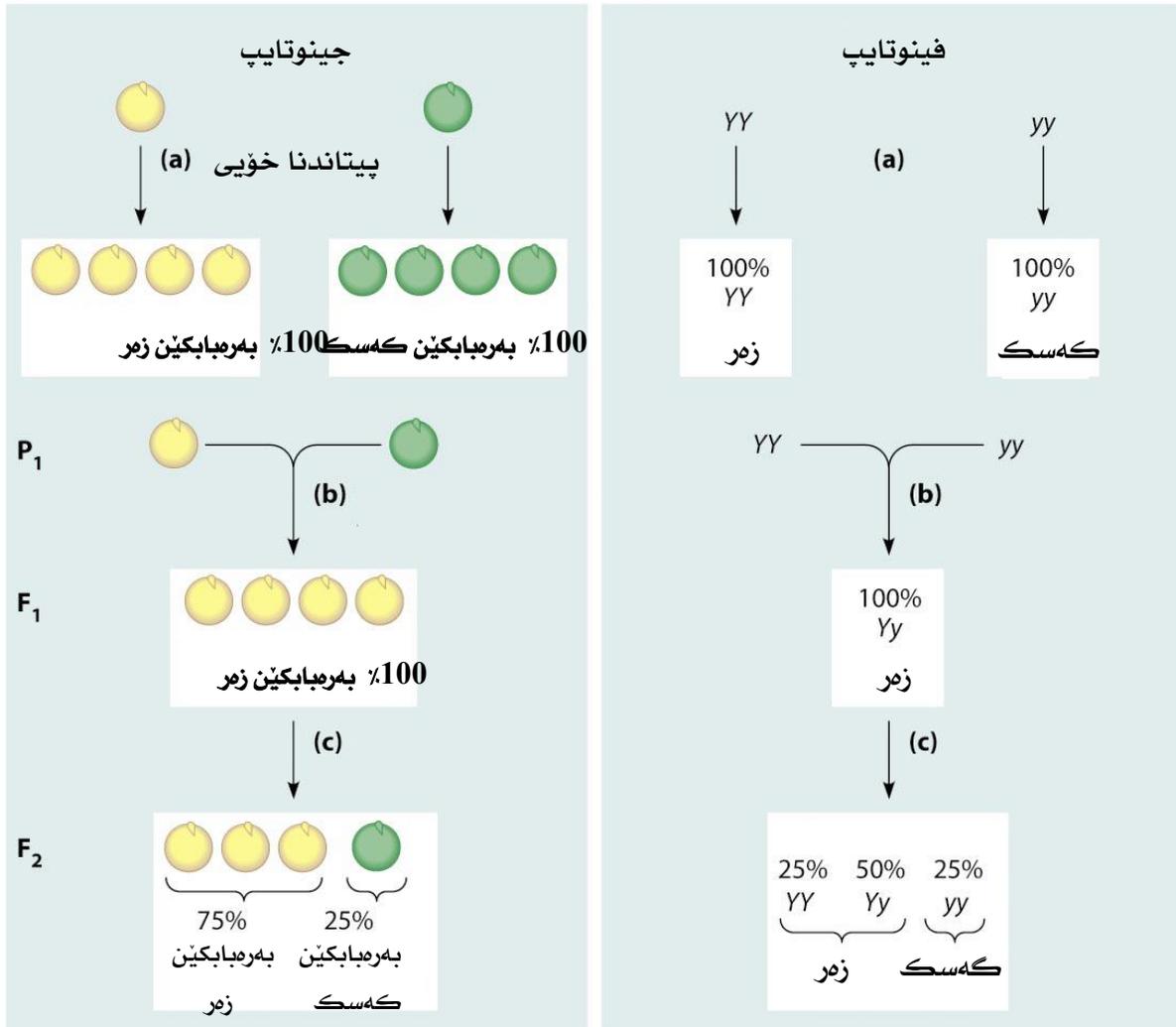
بۆ ماوی پتر ژ ھەست سالان، مەندل شیا تاقیکرنی ل سەر پتر ژ 30,000 رووھ کین بەزالیایی بکەت، ئەو شیا ڤە کۆلینی ل سەر ھەتا ھەفت بەرەبابکین ھندەک رووھکان بکەت. مەندلی ئەو رووھک دگەل ئیک کۆم دکرن یین سیفەتە کا گەلەک تاییەت ھەمی و پاشی وی ھژمارا وان رووھ کین نوی پەیدا دبووین دخواندن و ل دەڤ خۆ تۆمار دکرن یین سیفەتین نوی ل دەڤ پەیدا دبووین، پاشی وی ھێلا رووھ کین دوورەگ و بەرەبابکین وان ئەو ب خۆ ئیکو دوو ب پیتین. و ل دوماھی وی ریکین ماتاتیکی ب کارئینان بۆ دیارکرنا ھندی کا چەوا سیفەتین جو دا جو دا ژ رووھ کین دایکوباب دەیتە ڤە گواست بۆ زاروین وان.

سیفەت و شیوازین نوی پەیدا بووین

دەمی مەندلی داتایین خۆ شرۆڤە دکرین، ھندەک شیوازین نوی پەیدا بوون، رووھ کین درێژ دگەل یین کورت دەمی جووت دبووین، بەردەوام رووھ کین درێژ بەرھەم دەھاتن. ئەگەر رووھ کین دوورەگ یین درێژ وان ب خۆ ئیکودوو پیتاندا، ل بەرەبابکی ل دویڤدا چاریکە کا رووھ کین کورت پەیدا دبوون. ل چەندین بەرەبابکین ل دویڤدا بەردەوام رووھ کین کورت ھژمارە کا مەزن یا رووھ کین کورت بەرھەم دئینا. 3\1 ژ رووھ کین درێژ ب تئە رووھ کین درێژ بەرھەم دئینان، 3\2 ژ رووھ کین دی ھەردوو جوړین رووھ کین درێژ و رووھ کین کورت بەرھەم دئینان ب ھەما رێژە یا 3\2.

مەندلی چوار ئەنجام ل سەر ھەر ھەفت سیفەتین وی ھەلیژارتین ژ رووھ کی بەزالیایی ب دەستڤە ئینان. ئەو ئەنجام ژ ی ئەڤەبوون:

- سیفەت یانژی تاییەتەندی ل دەڤ رووھ کین بەزالیایی یین دایکوبابان ب شیوی "فاکتەران" یان یەکەیین نەرپکخستی دەیتە ڤە گواست بۆ بەرەبابکین ل دویڤدا ب ھەمان رێژە.
- ھەر رووھ کە کی دوو فاکتەر "ھۆکار" ھەنە کو شیوی ھەر سیفەتە کی دەست نیشان دکەت، فاکتەرەک ژ ھیک یا می دەیت و فاکتەرەک ژ تۆڤی یی نیر دەیت.
- ل دەمە کی کو ھەر رووھ کە کا دایاب دوو جین ھەنە، ئەڤ جووتی جینان ل دەڤ وان ل دەمی دروستبوونا خانەیین سیکی ژیکڤەدبن و ژیک دویر دکەڤن، لەوړا ھەر خانە یە کا 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

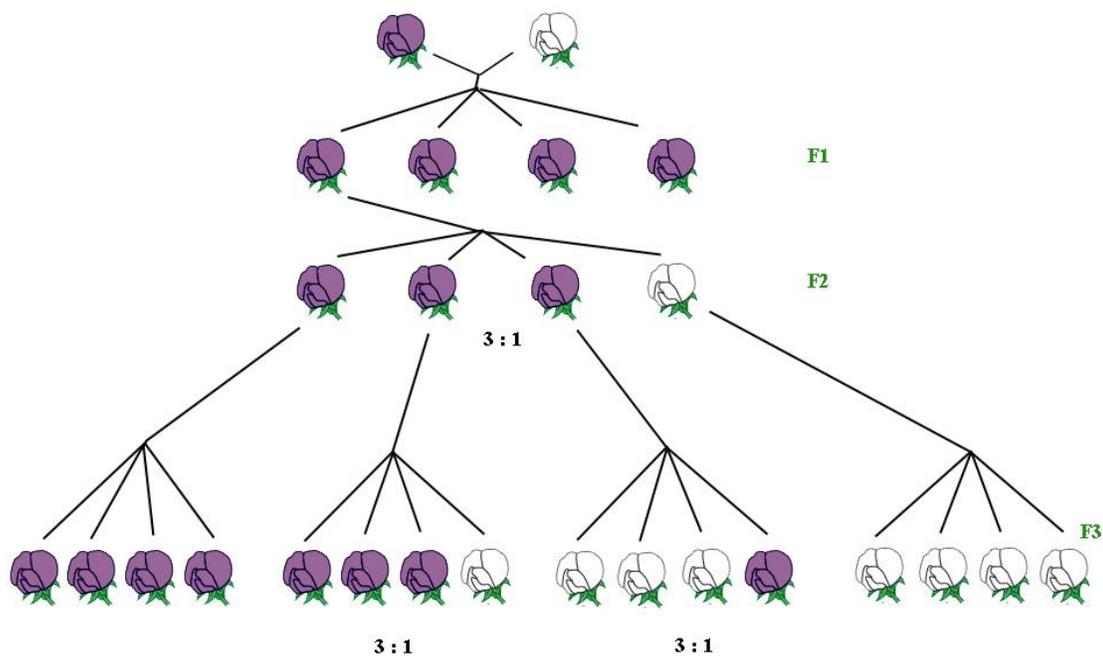
یاسایا ئیکئی یا مەندلی "بنیاتی ژیکفه بوونی"

ئەنجامین شیکاری بین مەندلی ب دەستفە ئیناین دیار کر کو شیوی هەر سیفەتەکی نیزیکی سی جارن 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 هەردوو 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 ناگو هۆریت. ئەؤ چەندە هندی دگەهینیت سیفەتا سست بو ماوہیەکی دی خو قەشیریت و وی بەخت یی هەمی

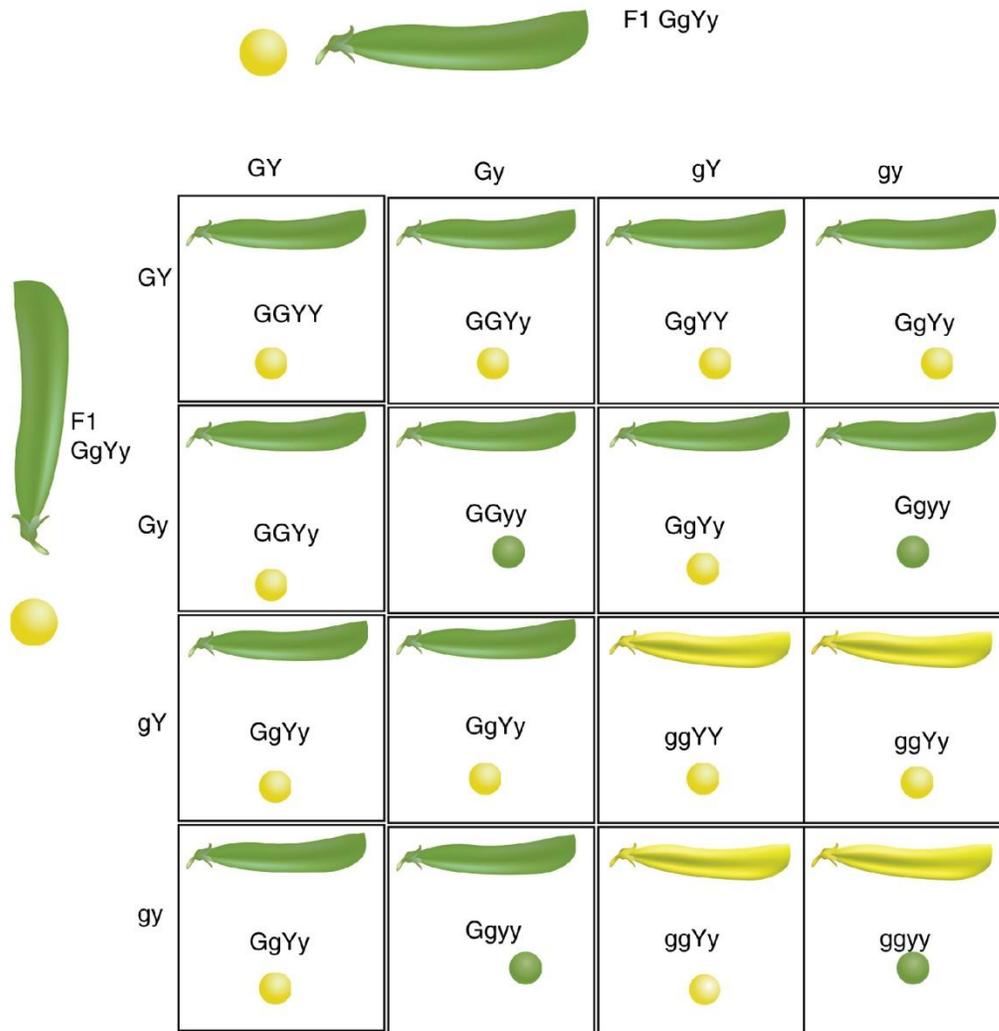
دناؤ بهرهبابکین بهیّت دا دیار بییت ب تایهت دهمی دگهل رووه که کی دی جوت بییت و هه مان سیفه تا سست هه بییت.

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 دریژ، فی چه ندی چه په یوه ندی ب هندی فه نینه کا رووه که کی گول سور ه یان گول سپی، نهؤ چه نده ژی 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 ریکنه ستنه سه ربه خو

The Principle of Independent Assortment



وینی 1.5
لیکدانا خوبی



وېنې 1.6

ياسايا دووې يا مەندلی "بنه مایې رېکخستنا 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 رووہ کان "Experiments in Plant Hybridization" د گۆڤارا زانستین سروشتی Natural Sciences دا بە لاقکرن. زانایین وی سەردەمی مژویلی شرۆفە کرنا تیۆرا داروینی بوون ئەوا بە حسی بنیاتی دروستبوونا هەر جوړەکی زیندەوهران دکر لەورا کەسی گرنگی نەددا ڤه کۆلین و خواندنین مەندلی هەتا سالاً 1900 دەمی سی زانایین دی ب ناڤی Hugo de Vries و Erich Tschermak و Karl Correns ی دووبارە ڤه کۆلین ل سەر کار و یاسایین مەندلی کری.

پشتی چەندین سالان، زانستی زارافزانی Terminology (زانسته که زاراقان بۆ پەیف و تیگههین زانستی ددانیت) هندهک ناڤین نوی دانان ژبو وان کارین مەندلی ئاشکهرا کرین، پهیقا "فاکتهر" یا مەندلی ب کاردئینا نوکه دبیزنی جین Genes و هەر جینه کی کو دوو فورم "شیوه" ههنه، نوکه دبیزنی ئەلیل Allele. هەر زیندهوهره کی دوو کوپی یین وه کههه یین ئەلیله کی ههبن دبیزنی ئیک رهگ Homozygous و هەر زیندهوهره کی دوو کوپی یین نهوه کههه یین ئەلیله کی ههبن دبیزنی 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 خشتهیه که دهیته بکارئینان کو ئەلیلین پیشینی کری یین دایابه کی ل سهر ب ریز دهینه دانان و ئەلیلین دهیابه کی دی ل لای راستی بۆ خواری دهینه دانان و پاشی چوار گوشه هه می ئەلیلین دگهل ئیک کۆم دبن دیار دکهت.

بۆ نمونه. ئەهه چوار گوشا پانیتی یه بۆ 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 دریز	Ts رووه کی دریز
s	Ts رووه کی دریز	ss رووه کی کورت

جاره کا دی، د فی نمونی دا بۆ مه دیار بوو ب ریز 3:1 سیفه تین زال بووی ل سهر سیفه تا سست، لیکدانا دناقهرا رووه که کی ئیک رهگ یی کورت (ss) دگهل رووه که کی دووره گ یی دریز (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 دنافهرا رووه که کي ٽيک رهگ يي ډريٽ (TT) دگهل رووه که کي ډوورهگ يي ډريٽ (Ts)، نه نجام دي ب في رهنگي بن

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

راسته چوار گوشا پانيت يا ب سانه هي، لي ٽامرازه کي گهلهك ب مفايه ڙبو ديارکرن و هه ڙمارتنا به لاقبونو شيکاري يا پيشبينی کري ڙبو سيفه ته کا دهستيشانکري، ههروهسا تو دشبي في چوار گوشي بکارييني ده مي ته بقت پتر ڙ نه ليله کي يان دووان بخويني.

ٺهو تشتين مهندي به حس نه کرين

ٺهو کارين مهندي ٺاشکه راکرين دهينه نياسين بهري بنياتي زانستي بوماوه زانيي (زاراڻي 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 نه گهر کو مهلگه ها زانستي ٺيدي ب چافه کي مهزن و گرنگ ته ماشه ي کارين مهندي بکن). زانا باتيسوني په يقا بوماوه زاني ب في شيوه ي پيناسه دکر (شروڦه کرنا ديارده يين بوماوه يي و هه مه جوړي ل ده ڦ زنده وهران). ههروهسا په يقا جين ههتا سالا 1909 ڙي نه هاتبوو بکاريينان ههتا زانيي بايولوڙي يي دانيمارکي Wilhelm Johansson ي پيشنيارکري کو په يقا جين بهينه بکاريينان ل شويبا په يقا "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 بۆماوەزانیی ریکا راست ل بەر گەلەك لقین دی یین زانستی ژى ب سانەهیکرن و گرینکین گرتی ل هەمبەر وان فەکرن.

بەری ئەم ژ فی بەشی بچین، پیدفیه رۆهنکرنەکی بدەینە سەر هەندەك وان راستیی زانستی یین مەندلی شروڤە نەکرین یان نامازە یینە کرین ل پشتی هینگی زانایان ئەو راستیە ژى د بابەتی بۆماوەزانیی 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 فی 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 ئیکا سست هەین رەنگی وی سۆر نادەرکەڤیت، بەلکو رەنگی گولا وی دی پڤازی دەرکەڤیت ژبەرکو ئەلیلا رەنگی سۆری نەشیت برەکا باش یا بویاغا سۆر دروست بکەت کو بشیت ب تەمامی رەنگی گولی سۆر بکەت.

هەروەسا هەندەك سیفەت هەنە د هەڤشکن Codominant. ل دەڤ زیندەوهرین دوورەگ هەردوو ئەلیلین زال و سست ب شیوہیەکی هەڤشک دیاردبن، لەورا هەندەك مروڤ 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.

هەروەسا گروپی خوینی دەیتە هەژمارتن ژ جوړی زنجیرهیا فرەئەلیل Multiple-Allele Series. ل شوینا کو ب تنی دوو ئەلیل A و B هەبن، ئەلیلەکا دی ژى هەیه دبیژنی ئەلیلا O. هەر زیندەوهرەك ب تنی 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 جارن ژى پتر ژ ئەلیلەکی کۆنترۆلی ل سەر سیفەتەکی دکەن، د راستی دا نوکە هۆسا دیاربوویە ئەو سیفەتین هژمارەکا ئەلیلان کۆنترۆلی ل سەر دکەن پتر د بەرەلەڤن ژ وان سیفەتین دوو ئەلیل کۆنترۆلی ل سەر دکەن.

سەرەرای فان هەمی تەشتین مەندلی بەحس نەکرین، لی کارین وی دی مینن وەك نمونەیین کلاسیکی بۆ
تاقیرنین 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 وەغەرکر کول وی
دەمی هەمی زانا مژیلی شروۆفە 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 كاردئينا؟

a. گەغەشامى

b. گولا پىتونىيا

c. روو كى بەزالىيايى

d. فراوله

3. مەندىلى چەند سيفەت ل سەر روو كى وى ھەلبىژارتى خواندن؟

a. چوار سيفەت

b. پىنج سيفەت

c. شەش سيفەت

d. حەفت سيفەت

4. ب رېژا چەندى روو كىن 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 سيفەتە كى دكەن، ئەۋ ھەردوو سيفەتە ژى ل دەمى

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

a. ياسايا بىياتى ھەلبىژارتنا سىكىسى

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

6. ههروهسا مه ندلی دیا کر هه ر سیفه تهك یا سهر به خو یه و کار تی کرنی ل سیفه تیڼ دی ناکه ت، نانکو هه که رووه کهک یی گول سور یان سهی بیت، چ کار تی کرنی ل در یژاه یان کورتیا وی رووه کی ناکه ت، چ دیبژنه فی یاسای؟

- a. ياسايا بنه مایی ری کخستنا سهر به خو
- b. ياسايا ژيکفه بوونی
- c. ياسايا بو ماوه یا نه ژيکفه بووی
- d. ياسايا پاراستنا بو ماوه یی

7. نهو زینده وه ری دوو فورمین جودا یین نه لیله کا ده ستیشانگری هه یڼ چ دیبژنی؟

- a. بی ره گ
- b. ره گین ژیکجودا
- c. ره گین وه کهه ژ
- d. دووره گ

8. ده می سیفه ته کا زال ب شیوه یه کی ته مام نه بیته نه گه ری فه شارتنا سیفه تا سست، چ دیبژنه فی حاله تی؟

- a. سیفه تا سست یا نه ته مام
- b. سیفاتا زال بوونی یا نه ته مام
- c. ده رب ری نا لاواز
- d. ده رب ری نا هه فیشک

9. ده می دوو سیفه ت ب شیوه یه کی یه کسان ل ده ژ زینده وه ره کی دیار دین، چ دیبژنه فی حاله تی؟

- a. سیفه تا هه فر کی
- b. سیفه تا دابه شکری
- c. سیفه تا یه کسان

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 خانه یان بوو کو دهینه هه ژمارتن یه که یین بنه رمتی یین ژيانا هه زیندموهرکی،
 هه رچهنده بهری تاقیکرنین مهنلی ژی پیکولین مهزن دهاتنه هافیتن ژیو دیتنا یه که یا بنه رمتی یا له شی
 زیندموهران، لی تاقیکرنین مهنلی ژی هاریکاریا فی چهندي کرو بوو ټه گهر پتر گرنګی ب خانې بهیته
 دان. زانا خانه یی پیناسه دکهن وهک بچویکترین یه که یا پیکهاتنا له شی گشت زیندموهرین سهر رویی
 ټهردی، هه رووه کی کا چهوا گهر دیله دهیته هه ژمارتن بچویکترین یه که یا هه ماده یه کی د
 گهر وونی دا.

تیورا خانې

پیشکتهفتنا تیورا خانې Cell Theory بو جهی گرنګی پیدانی ل دهق زانایان ټه وژی پشتی کو
 ژیو ټیکه م جار ل دهستیپکا چهرخی 17 ټیکه م هویرین یانژی مایکروسکوپ ژ لایې زانایې ټینگلیز
 Robert Hooke هاتیه دروستکرن. ل سالا 1665 (هووکی) بهرتووکه ک ب ناځی "مایکروگرافیا"
 به لا فکر کو تیدا به حسی وان تشتان کربوو یین وی ب هاریکاریا مایکروسکوپا خو یا ساده دیتن. ژ وان
 تشتین وی شروفه کړین دیواری پارچه کا فلینی بوو کو ژ هه ژماره کا مهزن یا ژوورین گه له ک بچویک
 پیکه هیټ، هووکی ټه ژوورین بچویک ناځکرن 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 ناځی ناځکرن، لی وی چ پیزانینین راست و دروست ل سهر سروشتی
 خانې نه بوون، وی هزرکر دکر ټه خانین وی دیتن دیواره کی کون کونه و ټاځ و شله مه نی دناځرا
 دهین و دجن.

جهوانیا ځه دیتنا ناځکی

ټیکه م که سی خانه ب چاځ دیتن زانایې هو له ندی Anton van Leeuwenhoek بوو ل سالا
 1600. ټارمزویا فی زانایې دروستکرن و ب کارټینانا مایکروسکوپان بوو. هه رچهنده ل دووق پیقه رین
 نوکه، مایکروسکوپا وی گه له ک یا ساده بوو لی ټاوینه یین وی د باش بوون و ټهو شیا هنده ک زیندموهرین
 تاک خانه ب مایکروسکوپا خو بینیت و وی ناځی وان کره گیانه موهروک Animalcules.
 پشتی هینگی مایکروسکوپین پیشکتهفتی هاتنه دروستکرن و زانا شیان گه له ک جوړین خانه یان
 ټاشکهره بکهن لی ل دهستیپکا چهرخی هه ژدی زانا شیان تشته کی دی یی بچویک دناځ خانې دا ببینن و

ناقئى وئى كره ناقك Nuclei. زانايى رووهكزانى يئى سكوتلهندى Robert Brown ل ساللا 1831 ئيكمه كهس بوو زانى دناق زكى خانى دا خالكا رهش ههيه و دياركر كوئهف پارچه ياكو ئهم نوكه دبيژينى ناقكا خانى، پارچهيا سهرهكى و بنهرهتى يه دناق ههر خانهيهكا زيندى دا، ناقكا خانى بابتهتى سهرهكى يئى زانستى بؤماومزانى يه چونكى ههمى پيژانينين بؤماوهيى دناق ناقكى دا دهينه هه لگرتن.

شوان و شلايدن

ل ساللا 1838 زانايى رووهكزانى يئى ئەمانى Matthias Jakob Schleiden ي پيشنيازكر كو ههر پارچهيهكا لهشى رووهكى ژ يه كهيين گهلهك بچويك پيكدهيى دبيژنى خانه. ل چهند ساليى ل دويشدا، زانايى گيانه و مرزاني Theodor Schwann ي ژى دياركر كو لهشى ههمى گيانه و مران ژى ژ خانهيان پيكدهيىت. فان ههر دوو زانايان كوت: بنه مايهكى جيهانى ههيه ژيو پيشكهفتنا پارچين سهرهكى يين لهشى ههر زينده و مرهكى، ئەف بنه مايه ژى دروستبوونا خانهيين لهشى وانە."

ل سهردهمى ئەفرؤ شوان و شلايدن دهينه هه ژمارتن بابين تيؤرا خانى ژ بهر رولى وان يئى ههره بهرچاډ د ئاشكهر اكرنا ساخله تين خانين رووهك و گيانه و مران دا، لئى پشكهكا دى يا گرنگ ژ تيؤرا خانى ژلايى زانايى فسيولوژى 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 پهيدادبىت. ههرديسان ل ساللا 1858 فيرشوى دياركر كو "ههر گيانه و مرهك ژ كومهكا يه كهيين زيندى پيكدهيىت، ههر يه كهيهك ژ وان دناق خو دا گشت سيفه تين ژيانى هه لدگريت" و مهره ما وي ژ فان يه كهيان خانه بوون.

ههرسى بنه مايين تيؤرا خانى

1. ههر تشتهكى زيندى ل سهر رويى ئەردى، لهشى وي ژ خانهيان پيكدهيىت.
2. ههر خانهيهكا زيندى ب ريكا كرياتا دابه شبوونى ژ خانهيهكا دى يا زيندى پهيدادبىت (ئانكو ژيان ژ تشتين بئى گيان پهيدا نابىت).
3. خانه دهيتته هه ژمارتن يه كهيا بنهرهتى يا فرمان و پيكهاتنى دناق لهشى ههر زينده و مرهكى دا.

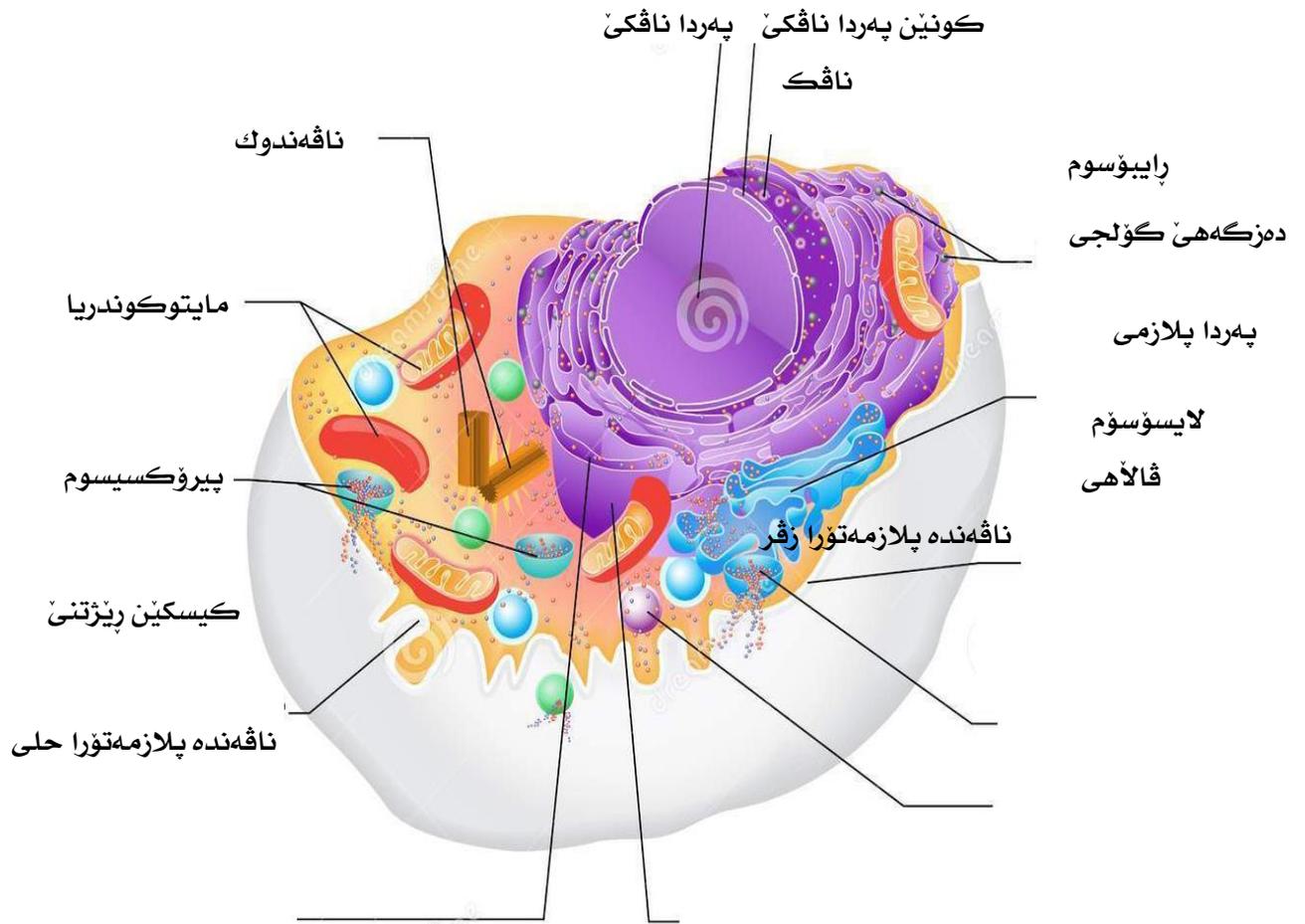
پیکھاتہ یین سہرہ کی یین خانہ

زانا بہرہوام بوون ل سہر خواندن و دیارکرنا پتر پیژانینان ل سہر خانہ ٹہوژی ب ہاریکاریا مایکرو سکوپین باش و پیشکھفتی، ہہردیسان ب ہاریکاریا تہکنیکین پیشکھفتی یین بویاگرنا خانہ یان و نامادہ کرنا نمونہ و سلایدین خانہ یان ژبو ہندی ب شیوہیہ کی رۓن و ناشکھرا ل بن مایکرو سکوپے 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 جوداہیین گرنگ دناقبہرا لہشی وان زیندموہران دا دیار بکھن یین لہشی وان ژ خانہیہ کی ب تنی پیکھیت کو دبیژنی زیندموہرین تاکخانہ یی Unicellular Organism وکی بہکتریایی، دگل وان زیندموہرین لہشی وان ژ گہلک خانہ یان پیکھیت کو دبیژنی زیندموہرین فرمخانہ یی Multicellular Organisms وک رووہک و گیانہوہران.

خانہ یین زیندموہرین فرمخانہ یی و ہندہک زیندموہرین تاکخانہ یی وک پیشہنگیان Protozoa، نافکہ کا دیار و ناشکھرا دناق خانہ یین لہشی وان دا ہہیہ ژبہرکو ٹہف نافکہ ب پہردہیہ کا دووقات دہیتہ نخافتن، ہہردیسان ہژمارہ کا دی ٹہنداموکیں بچووک Organelles دناق فان خانہ یان دا ہہنہ. ٹہو خانہ یین نافکہ کا دیار و ہژمارہ کا ٹہنداموکان ہہین دبیژنی خانہ یین نافکہ دروست Eukaryotic Cells. بہکتریایی چ نافکین دیار و ناشکھرا نینن و چ ٹہنداموکی ڈی دناق لہشی وی دا نینن و لہشی وی ب تنی ب پہردہیہ کی دہیتہ نخافتن کو دیواری خانہ یی Cell Wall لہورا دبیژنی زیندموہرا نافکہ دہستیکی Prokaryotic cells.

تیبینی

پتريا بابہتین فی پہرتووکی بہحسی بؤماوہزانیہ خانہ یین نافکہ دروست دکہت، لی بہشی نہہی یی تہرخانگریہ ژبو بابہتین بؤماوہزانیہ ل سہر خانہ یین نافکہ دہستیکی وک بہکتریایی.



ويٺي 2.1

خانھيھڪا گيانھومري

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 جۆرەكى خانەيان هەندەك ئەندامۆك تىدا هەنە.

كارى وان	ئەندامۆك
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 رووەك دشىن ب شىوہيەكى ب هينز راوہستن.	ديوارى خانى Cell Wall
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 ژىنگەها دەرڤە جودا دكەت، زىدەبارى كۆنترۆلكرنا هاتن وچوونا ماددان ژبو ناق خانى يان بوژ دەرڤەيى خانى.	پەردا پلازمى Membrane Plasma
هەرديسان دىيژنى "پروٲوپلازم" ژى. سايتوپلازم هەمى وان تشتان ب خوقە دگريت يىن دكەڤنە دناق خانى دا، ئەو ماددى شل يى دكەڤىتە ناق خانى دىيژنى "سايتوسول Cytosol" و پشكەكە ژ سايتوپلازمى.	سايتوپلازم Cytoplasm
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.	ناقەندە پلازمەتۆر Endoplasmic Reticulum
دوو جۆرىن پلازمەتۆرى هەنە: ناقەندەپلازمەتۆرا زقر كو هژمارەكا مەزن يا رايبۆسۆمان ل سەر هەنە و پروٲىنان دروست دكەت،	

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 جۇرپن راييۇسۇمان ھەنە،
 راييۇسۇمپن جيگر Stationary Ribosomes كو دناق
 ناقەندەپلازمەتۇرى دا ھەنە و راييۇسۇمپن لثوك Mobile
 Ribosomes كو دناق سايتۇپلازمى خانى دا د بەرپەلأقن.

راييۇسۇم
 Ribosomes

ئەو پرۇتيناپن ژ لايى راييۇسۇمانقە دەينە دروستكرن دناق
 دەزگەھى گۆلجى دا دەينە پاكيكرن. ئەق دەزگەھە ژ كۆمەكا
 بەردەيان پيكدەيت و ھندەك كيسكان دروست دكەن كو ھندەك
 ئەنزيمپن تايبەت دناقدا ھەنە و پرۇتيناھە دناق خۇ دا ھەلدكرن و
 دپاريژن و پاشى ژبو پەردا پلازمى يان جەين دى قەدگوييژن.

دەزگەھى گۆلجى
 Golgi Apparatus

ھندەك كيسكين بچووكن كو ئەنزيمى لاييۇسۇمپن دناقدا
 ھەيە و دبە ئەگەرى ھەرسكرنا پرۇتيناھە و بەزى و دوھنى و
 كاربۇھايدراتان، ھەروەسا ئەو ماددين پاشەرۇك يپن خانە پيدقى پى
 نەببەت دناق قان كيسكان دا دەينە ھەلكرتن و خانە د ھاقپيژتە ژدەقەي
 لەشى خۇ.

لاييۇسۇم
 Lysosomes

ئەق قالاھيە ژى ژ ھندەك كيسكان پيكدەين و گەلەك كاران
 ئەنجام دەن، ھندەك قالاھى ماددان دناق خۇ دا ھەلدكرن و ھاريكاريا
 كرياتا ھەرسكرنى دەن و ھندەك ژى ماددين پاشەرۇك ھەلدكرن و
 دھاقپيژنە ژدەرقلە.

قالاھى
 Vacuoles

خانەيپن رووھكى قالاھيەكا مەزن ھەيە و يا پرى ئاقە كو
 رۇلەكى گرنگ د كرياتا ھەناسەدان و گەشەكرن و پيشكەفتنا
 خانى دا ھەيە، ھندەك زيندەومرپن تاكخانە ژى قالاھى ھەنە و ئەق
 قالاھيە خاق و رەق دبن ژبو ھاقپينا ئاقا ناق خانى بو ژدەرقلە.

پلاستيد ب تنى دناق خانەيپن رووھكى دا ھەنە و گەلەك
 جۇرپن بۇياغان ھەنە وەك بۇياغا كارۇتيناھە (ئەو بۇياغا دببەتە

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.

مايتۆكۇندريا دووم مەزنترىن ئەندامۆكە دناق خانى دا و كەرەستى خۇيى بۇماوھىيى يى تايبەت ھەيە. ئەق ئەندامۆكە ژ دوو پەردان پىكھەيت، پەردا ژناقدا چەق ژى دچن دېئىرنى كرىستا Crista كو ھندەك ئەنزايىم دناقدا ھەنە و تېھنى Energy ل سەر شىوى گەردىن ئەدىنوسى سى فۇسفاتى ATP دروست دكەن. ھەرەسا مايتۆكۇندريا كونترولى ل سەررېژا ئاقى و ماددىن دى دا دكەت دناق خانى دا، و كرىارا ھەرفاندنا پىرۇتىن و دوھن و كاربۇھايدراتان ئەنجام دەت كو ميز Urea ژى پەيدادېت.

مايتۆكۇندريا
Mitochondria

ئەق پەيكەرە ژ تۇرەكا ريشالان پىكھەيت كو پىكھاتەيەكى بەيىز ژبو خانى پەيدادكەن و ھارىكاريا وى دكەت شىوى خۇب پارىزىت، ھەرەسا ھارىكاريا 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 جۇرىن دەرزيان پىكھەيت: دەرزيان ھوير Microfilaments كو ھارىكاريا خانى دكەن شىوى خۇب گوھورىت. دەرزيان ريشالى يىن ناقنجى Intermediate Filaments; و بورىكىن ھوير Microtubules كو دقالانە ھەكى فلاجىلا و سىليا كو ھارىكاريا زىندەمورىن تاك 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 نىزىك ناقكا خانى. ھەر ناقەندۆكەك ژ 9 بۇرىكىن بچويك پىكھەيت، 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.

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 تشتىن 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 كرۇمۇمۇ "رەنگ" و سۇما "لەش" ئانكو لەشىن رەنگدار) چونكى دناۋ ناۋكى دا كرۇمۇسۇم ل سەر شىوۋى ھندەك لەشىن رەنگدار دياربوون پشتى كو وان خانە ب ھندەك بۇياغىن تايىبەت رەنگ كرىن.

ھەرچەندە ب تنى خانەيىن مرى دشىن بەيىنە رەنگكرن ژبو ھندى كرۇمۇسۇم بەيىنە دىتن، لى زانا شيان ب شىوۋەيەكى 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 نىۋا 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 كەرەكەدانى 84 كرۇمۇسۇم ھەنە. دقېت كرۇمۇسۇم ب شىوۋى جووت بيت ئەوژى ل سەر بىياتى تايىبەتمەندىين وان يىن ۋەكھەۋ، لەورا مرۇقى 23 جوت، گەنمەشامى 10 جوت و كەرەكەدانى 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 دمىنيت.

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 شىوۋەيەكى نمونەيى خۇلا ژيانا خانەيىن گيانەومەرى دناۋبەرا 18 ھەتا 24 دەمژمىران دايە.

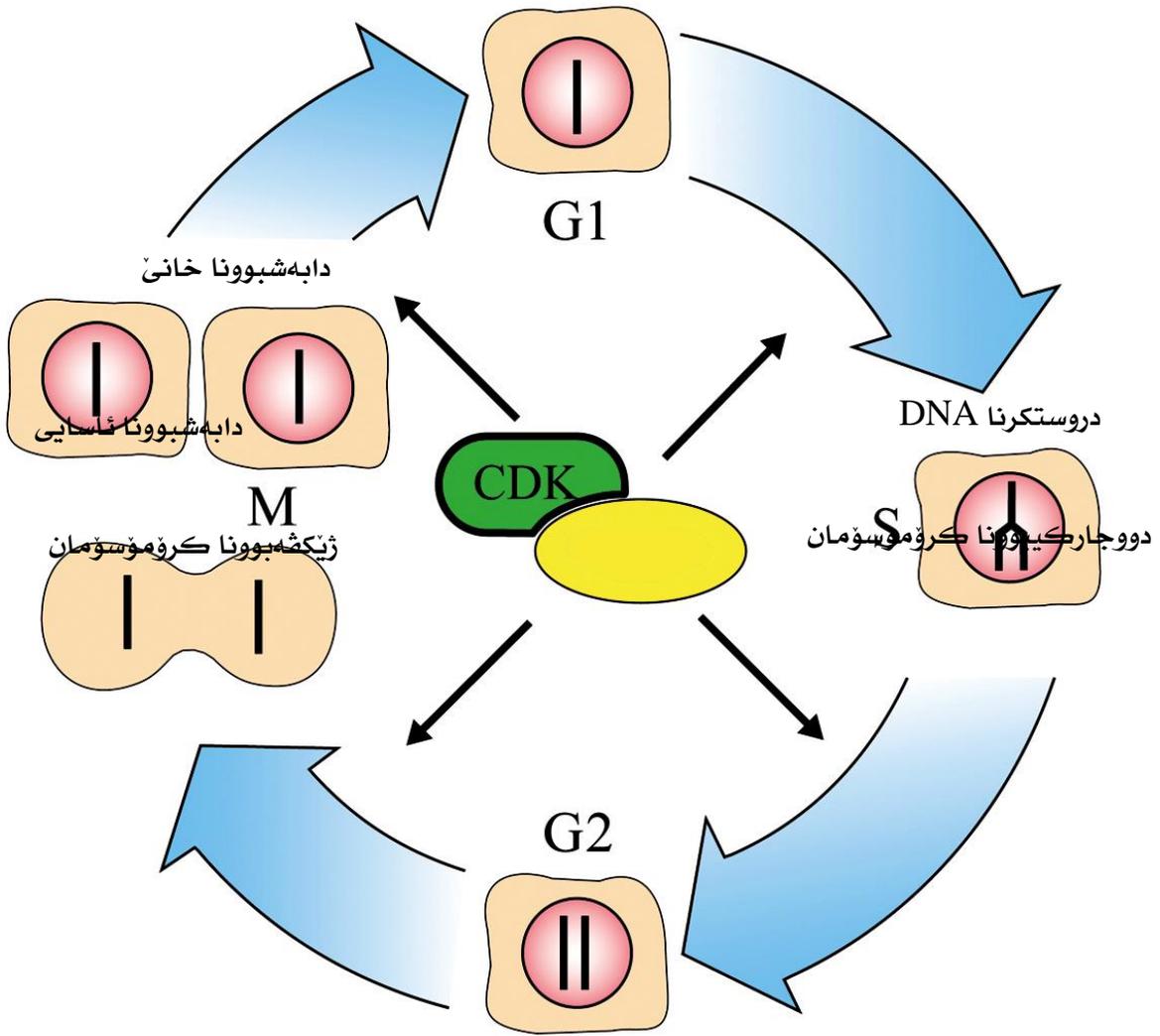
خۇلا ژيانا خانى ژقان رويدانان پىكدەيىت:

1. قۇناغا ئاھىيا ئىككى Interphase

ئەق قۇناغا ئىككى 90% ژىيى خانى دىكىشيت و سى قۇناغىن دى يىن ئاقتىجى بىكىدھىت ئەوژى

ئەقەنە:

- قۇناغا ئاھىيا ئىككى (G1-Gap1): د قى قۇناغى دا خانە خۇ بەرھەق دىكەت ژىو دروستىكنا كەرەستى DNA و ئىككى شەش ھەتا دوازىدە دەمژمىران قەدىكىشيت.
- قۇناغا دروستىكنى (S-Synthesis): د قى قۇناغى دا ھەر گەرەدەكا DNA خۇ دووچارىكى ئى دىكەت، ئانكو دوو گەردىن ۋەكەھق پەيدا دىن دىيىزنى كروماتىد Chromatid. ئەق گەردىن كروماتىنى گەلەك ب روھنى ل بن ماىكروئىسكوپى دەينە دىتن. ئەق قۇناغا ژ شەش ھەتا ھەشت دەمژمىران قەدىكىشيت.
- قۇناغا ئاھىيا دووى (G2-Gap2): د قى قۇناغى دا خانە گەشە دىكەت و مەزن دىت، ئەق قۇناغە ژى سى ھەتا چوار دەمژمىران قەدىكىشيت.



۲.۳ وىنى خۇلا ژيانا خانى

2. دابەشبوونا ئاسايى Mitosis

د قى قۇناغى دا خانە دابەش دىبىت ژىو دوو خانەيىن نوى يىن وەكەھەق، 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 گوھۆرىن بۇ كرۇمۇسۇمان، ھەر كرۇمۇسۇمەك ژ دوو كرۇماتىدان پىكدهيت و ب ھارىكاريا سىنترومىران Centromeres پىكشە دەيتە گریدان، 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 تەشىلەيى كورت يان درىژ دىن و ب كرۇمۇسۇمان قە دەيتە گریدان بۇ ھىدى بشىن كرۇمۇسۇمان بۇ جەمسەرەين خانى براكىشن.

• قۇناغا ژىكدوىرکەفتنى Anaphase

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

• قۇناغا جودابوونى Telophase

د قى قۇناغى دا ھەر كرۇماتىدەكا چوويه جەمسەرەكى پىكۆلى دكەت لايى خۇ يى دى تەمام بکەت و كرۇمۇسۇمەكا تەمام دروست بکەت، پىشتى ھىنگى ھىدى ھىدى دى شىوى وان ھىتە گوھۆرىن بۇ كرۇماتىنان ھەرووھكى د قۇناغا ئاقتەيىن 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 بەرقە ناقددا دەيىت، لى ل دهق خانەيى، رووەكى ديوارەك ل ناقەراستا ھەردوو خانەيىن نوى دى پەيداىيت و ژ ئاراستى ژ ناقددا بۇ ژ دەرقە دى دريژ بيت ھەتا ھەردوو خانەيان ژيىكشە دكەت. و د ئەنجامدا دوو خانەيىن ۋەكھەق يىن نوى دى پەيداىين كو ھەمان ژمارا كرۇمۇسۇمان ھەيە.



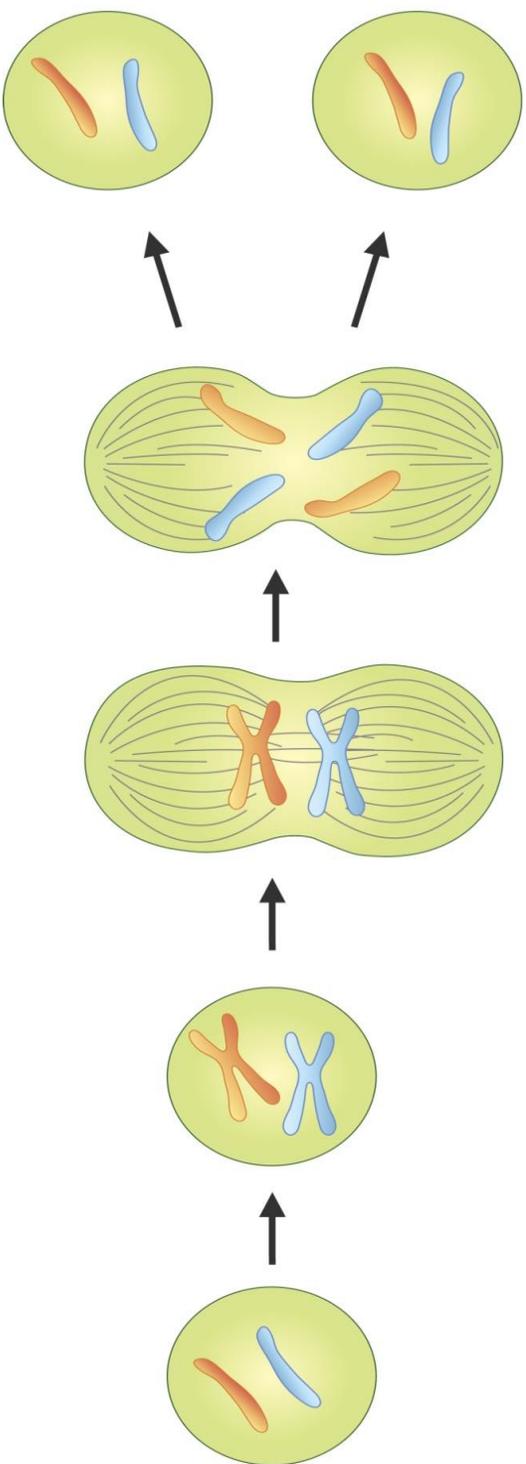
قۇناغا جودانى

قۇناغا زىكدويركهفتى

قۇناغا بەرامبەرى ئېك

قۇناغا تامادىبونى

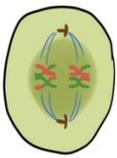
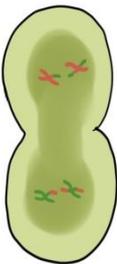
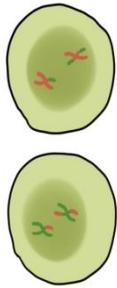
قۇناغا ناقيەينى



وتىنى 2.4

دايەششېوونا ئاساسىي

كېھدەد ابەششېبونى ئېكى



قۇنغا جۈود ابۈۈنى

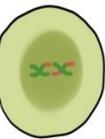
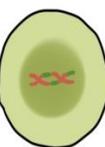
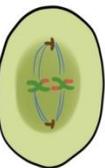
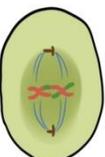
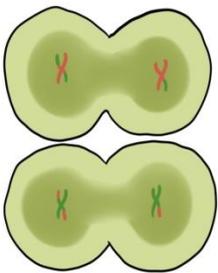
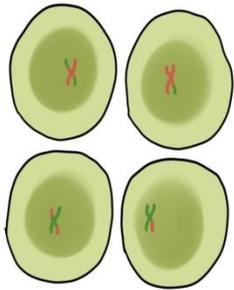
قۇنغا ئېكودىر كەفتى

قۇنغا بەرامبەرى ئېك

قۇنغا ئامادەبۈۈنى

قۇنغا ئاقبەينى

كېھدەد ابەششېبونى دوۈى



قۇنغا جۈود ابۈۈنى

قۇنغا ئېكودىر كەفتى

قۇنغا بەرامبەرى ئېك

قۇنغا ئامادەبۈۈنى

□ ۈينى 2.5

□ ادەششېبونى ئە ئاساى

پەيوەندى دناقېمرا ياساين مەندلى و كرۇمۇسۇمان دا

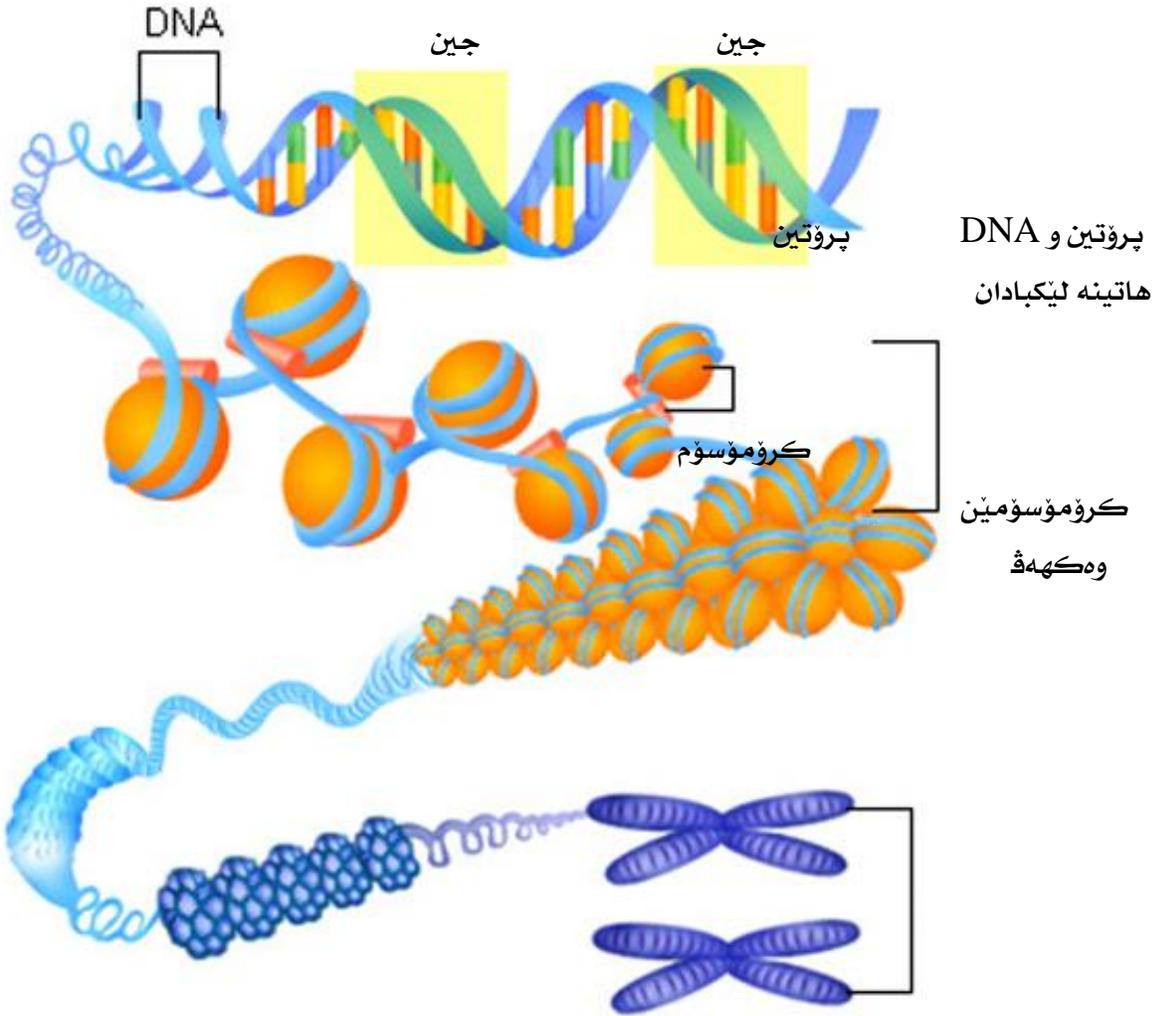
ل دەستېپكا چەرخى بېستى دەمى كارين مەندلى دووبارە ھاتىبە خواندن، ل وى دەمى چەندىن قەكۆلن ل سەر كرۇمۇسۇم و رەفتارين وان ھاتبوونە كرن و زانايان چەندىن نەينى يين وان ئاشكەرا كرېوون، ل ساللا 1902 بۇماومەزانى ئەمريكى Walter Sutton ي كول وى دەمى ب تنى ژيى وى 25 سال بوون دياركر ئەو "فاكتەر"ين مەندلى بەھس ژى دكرين دقيت بەشەك بن ژ كرۇمۇسۇمى. ئەق تىشى (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 "پرۇسيەسى" 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 پابورين 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 ژى دگەل ياسايىن مەندلى دگونجيت لەورا بۇ زانايان دياربوو كو دقئيت بۇماوه
ب رىكا كرۇمۇسۇمان بەينە قەگواستن.



ۋىنى 2.6
كرۇمۇسۇم

كۈيز

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 ژان؟

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 و چ نىفك و ئەندامۇك 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. نيوتروُن
- 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 تەشيلەيى 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

بىياتى كىمىيائى يى بۇماۋەزائى

The DNA Chemical Basis of Heredity

ل سال 1869، پشتی سی سالان ژ به لافکرنا قه کولینین مەندلی، کیمیازانى سویدی Johann Friedrich Miescher تىشتەكى نوى ئاشكەراكر. قى زانايى دياركر دەمى كو ئاڤكا خانەيەكا عەداڤى ئەڤىن وى ژ نەخۇشخانەيان وەرگرتين، دناڤ تويئەرەكى تىت يى لاواز دا ب هەلگريت و پاشى ب هاريكاريا تويئەرەكى ترش هەڤسەنگكرين، وى ديت كەرەستەكى رەنگ تارى ژناڤ ئاڤكىن خانەيان دەرکەفت.

بەرى هينگى ھوسا دەتە ھزركرن كو خانەيىن گيانەومەران بېرەكا مەزن يا پىروتىنى دناڤدا ھەيە، ئى (مايچەرى) دياركر كو ئەڤ كەرەستى وى ديتى ب چ رەنگان ساخلەتتىن پىروتىنان ل دەڤ نينن و ژبو پىشت راستبوونى ژى چەندين تىستىن كىمياىى ل سەر ئەنجامدان. ژبەركو ئەڤ كەرەستە ژناڤ ئاڤكا خانى دەرکەفت، لەورا مايچەرى ناڤى وى كره نيوكلين Nuclein، پشتى هينگى ب ماومەيەكى كىم ئەڤ كەرەستى دگوتنى نيوكلين دناڤ ئاڤكىن گەلەك جۆرىن دى يىن خانەيان دا ھاتە ديتن. تىستىن كىمياىى دياركر كو ژبلى ئەڤ نيوكلينە ژ ھايدروچين و كاربۇن و ئوكسىجىنى پىكدهيت، ھەرديسان فوسفور ژى دناڤدا ھەيە.

مايچەرى قه كولینین خۇ يىن نوى ل سال 1871 بە لافكرن و وى ھوسا دابوو دياركرن كو نيوكلين وەكى مالەكى يە ژبو ھەلگرتن و عەمباركرنا توخمى فوسفورى دناڤ خانەيى دا و ھەردەمى خانە پىدڤى دبىتى ژبو ھندەك مەرەمىن تايەت ب كاردئىنيت. ئەڤرۆكە ئەم دبىژىنە قى نيوكلىنى كەرەستى بۇماومەيى.

د راستى دا مايچەر ئىكەم كەس بوو شىايى كەرەستى ترشى ناڤكى يى رايىوسۆمى يى كىم ئوكسىجىن Deoxyribonucleic Acid كو كورتيا وى DNA يە ئاشكەرا بكتە. ئەڤ ترشە كۆنترۆلى ل سەر ھەمى كىريارىن بۇماومەيى دكتە و دەيتە ھەژمارتن بەرى بنىاتى ژبو زانستى بۇماومەزانى.

قەكرنا شىرتا DNA

بۇ ماوى پتر ژ نىڤ چەرخى چ گىرنگى ب قه كولینین مايچەرى ئەھاتە دان. دەمى قەكۆلەر بەردەوام بووين ل سەر دياركرنا بنىاتى بايوكىمياىى يى بۇماومەزانى ھەتا دەستپىكا سەر سال 20، ل وى دەمى زانا گەھشتە وى راستى كو "جين" پىكھاتەيەكى كىمياىى يى گەلەك ئالوزە، ھەرديسان وان زانى كو جين دكەڤنە سەر كرۆمۆسۇمان، ھەرديسان گەھشتە وى ئەنجامى ژى كو كرۆمۆسۇم

ب تنى ژ دوو تستان پيكدھيت تھوژى پروتين و ترشين نافكى acids Nucleic كو تھوژى دبنه دوو جور DNA و RNA.

پتريا بوماوهزانان ھوسا ھزردكرن كو ترشين نافكى ھند دنالوز نينن ھتا بشين كودين بوماوهي Genetic Code ھلبكرن. ژبھر ھندى ھەر ل دور ھندى دزقپين كو جين جورھكە ژ جورين پروتينان. لى ل دوماھيا سالىن 1930 و دەستپيكا 1940 ھيدى ھيدى تھف بوجوونە دھاتە ژبييركرن تھوژى پشتى قھكولينين زانايى ھرگريزانى Oswald Avery ل زانكوييا "رؤكفيلەر" ل باژيرى نيويورك ھاتينە بەلافقرن.

قھكولرھكى دى ژ وھزارتا ساخلھميا برپيتانى ب نافي Fred Griffith د قھكولينهكى دا دياركر كو جورھكى ھكترپايين *Streptococcus pneumonia* كو نھخوشيان پھيداناكەت وى نافكر ب "تامرازى زقر" دشيت ھيئتە گوھورين بو جورھكى كو نھخوشيان ژى پھيدا بكتە و وى نافكر ب "تامرازى نھرم".

ژبو ماوى پتر ژ 10 سالان، (تھقيرى) گھلھك قھكولين تھنجامدان ژ پيخھمەت ھندى بزانيت تھوچ تشتە بوويە تھگھرى قى گوھورينى، ل دوماھي پيشبينيا وى راست دمركەفت كو دياربوو تھو تشتى دبیتە تھگھرى گوھورينا ھكترپايەكا ئاسايى بو ھكترپايەكا نھخوشى پھيداكر ژ جورى *Strept. pneumonia* تھوژى كھرستى بوماوهي يى DNA يە.

ھەرچھندە تھنجامين قھكولينين (تھقيرى) ئيکسەر نھاتنە باوھركرن ژ لايى نافھندين زانستى قھ، لى پشتى چھند سالھكين كيم چھندين زانايين دى قھكولينين خو ل سھر كھرستى بوماوهي دووبارھكرن گھشتنە ھھمان تھنجام.

پشتى تھنجامين (تھقيرى) ھاتينە پشت راستكرن، پرسيارھكا دى ھاتە كرن: تھگھر پيزانينين بوماوهي دناف DNA دا بن، تھرى پا چھوا دھينە ھلگرتن؟ زانايان پيشبينيا ھندى كر كو دقيت تھف پيزانينە بگھنە دناف پيکھاتنا گھردى يا DNA دا.

سى گروپين زانايان دھست ب قھكولينان كرن ژ پيخھمەت دياركرنا پيکھاتنا كھرستى بوماوهي DNA. گروپھك ل "كالتيك" ل وھلاتى تھمريكا بوو ب سھروكاتيا كيميازان Linus Pauling و دوو گروپين دى ژى ل وھلاتى ئينگلتھرا بوون، گروپھك ل زانكوييا شاھانە ل لھندھن ب سھروكاتيا Maurice Wilkins ي بوو. ئيک ژ ھهقالين قى گروپى كيميازان Rosalind Franklin بوو تھوا قھكولينين خو ل سھر تيشكا ئيکس (X-Ray) تھنجام دداين و گروپى 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) روينشته خوارى و دووباره هيلكارى پيكهاتنا DNA دارپرت و ئيكهه بهريهپرين قهكولينى خو دهربارهى پيكهاتنا گهردى يا كهرهستى DNA د گوفارا NATURE يا برپيتانى ل 25 نيسانا 1953 دا بهلاقكرن و پشتى بينج ههفتيىن دى دووم بهريهپرين قهكولينى خو د ههمان گوفاردا دهربارهى 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 هاريكاريا وى كر و پارى خواندنا وى دا.

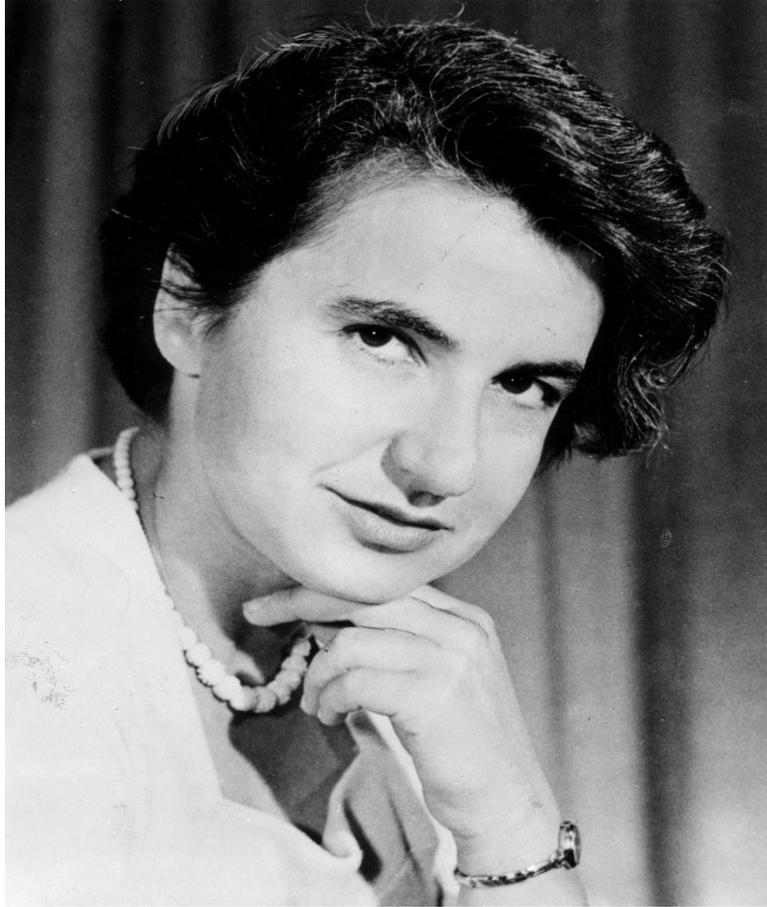
پشتى ل ساللا 1941 ژ زانكويى دمرچووى، فرانكلينى دهست ب خواندنا رهژيى كر و كا چهوا دى مفايى ژى وهرگرين. د ژيى 26 ساليى دا دگهل هژمارهكا دكتوران ل سهر تيشكا ئيكس X-Ray كاركرن. ئەوژى بكارئينانا قى تيشكى ژبو خواندنا پيكهاتنا گهردى يا كريستالان بوو. پشتى هينگى وى ئەف تيشكه ژبو گهردين مهزن و ئالوز بين كريستالى و گهردين بايوكيميائى بين مهزن بكارئينا. كارين وى بوونه ئەگهل ل ساللا 1950 بجيته زانكوييا شاهانه و دهست ب قهكولينان 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 سالاً 1958 د ژىی 37 سالیى دا ژبەر نەخوشیا 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 سالاً 1962، لى پىقەرین فى خەلاتى ژوان زانایان ناگریت یین وەغەركرین.

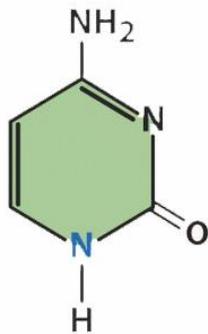


وینى 3.1

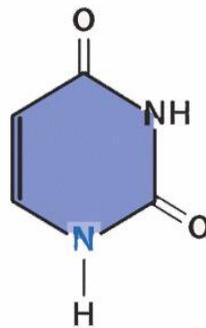
رؤزالیندا فرانکلین

شریتا لیكبادایى یا دووقات

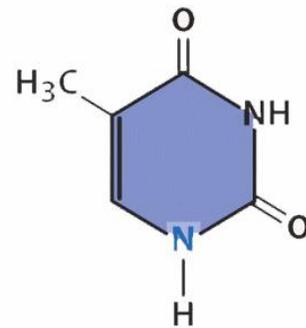
بهرى واتسون و کریک هیلکاریى DNA ئاشکهره بکهن، یا ئاشکهره ابوو کو گهردین DNA وهکی پهیکهرهکی یه مینا بربرین پشئا مروقى، ئەق پهیکهره ژ چهندین یهکەیین پیكشه گریدایى پیكدهیت، ئەوژى گهردهکا شهکری "رایبوسا بی ئوکسجین" و گهردهکا فوسفاتی. ژبلی ئان یهکەیان واتسونی و ههئالی خو دیارکر کو گهردهکا دی ژى یا بجویک ب قى پهیکهرى فه یا ههی دبیزنى تفتى نایترۆجینی. ئەق گهرده ژ گهردیلین ئوکسجین و نایترۆجینی پیكدهیت. چوار جورین تفتین نایترۆجینی ههنه ئەوژى: "ئەدینین" ب پیتا A دهیته هیماکرن، "گوانین" ب پیتا G دهیته هیماکرن، "سایتوسین" ب پیتا C دهیته هیماکرن و "سایمین" ب پیتا T دهیته هیماکرن.



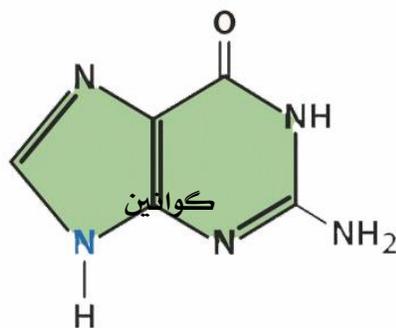
سایتوسین



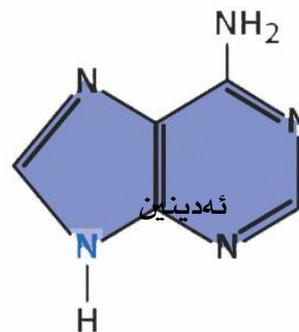
یوراسیل



سایمین



گوانین



آدنین

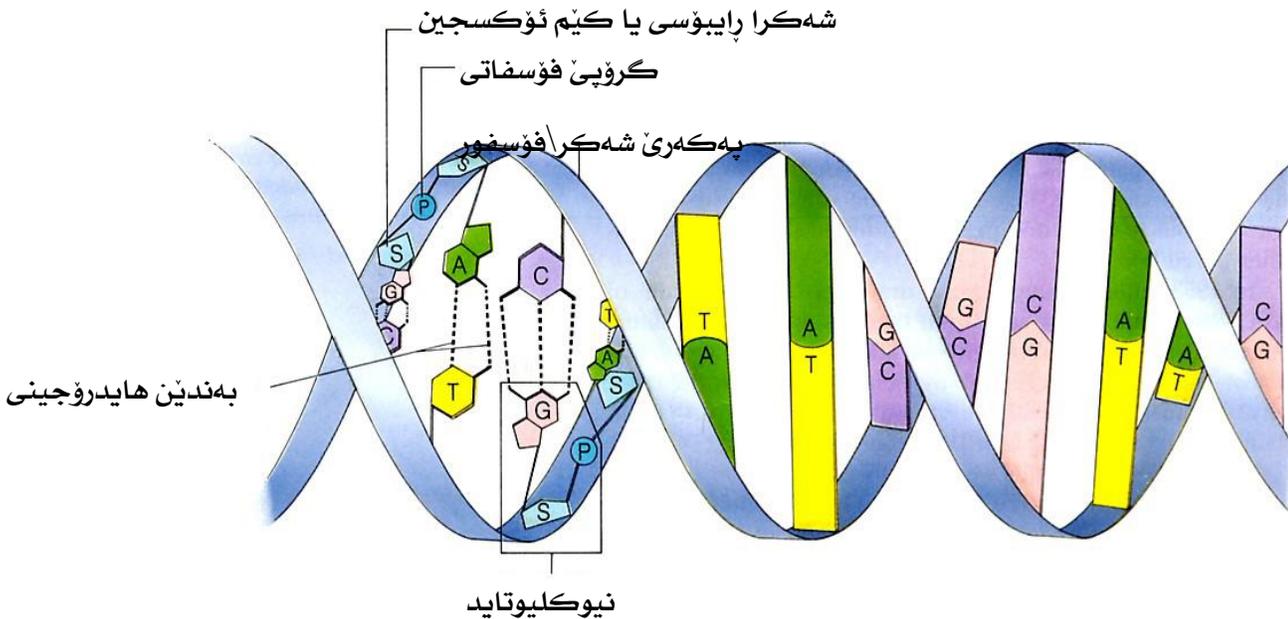
وینئ 3.2

ویایریمیدین و پیورین

آدنین و گوانین دهینہ نیاسین ب "پایریمیدین" ژہرکو گہردین وی یین بازنیہی 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 سايمينى 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 پهيكهه بوريان بيكههت و تفتين وان ژ ناڤدا بيكهه دهينه گريدان ب هاريكاريا بهندين هايديروجينى بين لاواز، ههروهكى كا چهوا پيستر ك ژ دوو دارين دريژ بيكههت و ل نيقهكى دارين بجويك ههردووكان بيكهه گريدمن. نهدين ههمى گاڤان دگهل سايمينى ب دوو بهندين هايديروجينى بيكهه دهينه گريدان $A=T$ ههروهسا سائتوسين ژى ب سى بهندين هايديروجينى دگهل گوانينى دهينه گريدان $C=G$.



وينى 3.3 بيكهاتنا DNA

ژبهړكو تفتين نايترؤجيني ههردهم دگهل ههڅالا خو دهينه گريدان لهورا گهردا DNA وينهيهكي وهكههڅ ددهته لايي دي، نانكو نهگهړتو قئ گهردئ د نيڅهكي را ژيڅه بكهى نمو دي شيت لايي خو يي دي تهمام كهت و كوږيهكا رهسهن يا DNA دروست كهت ب مهرجهكي نهگهړتفتين زيده ههبن. نانكو گهردين وهكههڅ وهكي گهردا رهسهن دروست بيت.

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

نهڅ پيڅهاتنه پهيكهري شريتهكا DNA پيكدئينن. خواندنا شريتي ژ لايي سهرى و دهستي چهپي يان لايي خواري و دهستي راستي دهيته ناراستهكرن ب 3' بو 5'. لي خواندنا ژ لايي بنى و دهستي چهپي يان لايي سهرى و دهستي راستي دهيته ناراستهكرن ژ 5' بو 3'. (نهڅ ناراستهكرنه رولهكي گرنك دگيرپت ل دهمي دووچاركيوونا DNA).

ههر جووتهكي تفتان نيزيكي 36° پلهيان ل دورماندور نهومري شريتا ليكبدايي دزقريت تا دگههيته جووتي تفتين ل دويڅدا، لهورا دناق ههر شريتهكا ليكبدايي دا 10 جووتين تفتان ههنه ب تهمامي دزقرن.

واتسون و كريك و ويلكيني ل سالأ 1962 خهلاتي نوبل د بواري فسيولوژي و پزيشكي دا ومهگرت ژبهړ ناشكهراكرنا پيڅهاتنا DNA.

نموه كو تفتين فان ههردوو شريتان ب هنده بهندين ئايوني بين لاواز پيڅه هاتينه گريدان و نهڅ چهنده ژي هاريكاره بو هندي ههردوو شريت ب سانهي ژيڅه بن.

ژبو قئ چهندي، ل دهستيكي گهردا DNA ب شيوهيهكي ناشكهرا دي هيته دراندن. نهگهړ پهيكهري ههردوو شريتين گهردا DNA يا سهرهكي ب شيوهيهكي ئيڅجاري ژيڅهبوون، ل وي دهمي دبیت ههر شريتهك پرت پرت بيت و پيزانينين بوماوهيي بهينه ژ دهستان، لي 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 دبیژنی سەرك یان چەنگالی دووجارکیبوونی Replication Fork. ئەف چەنگاله ب دریژایا هەردوو شریتین DNA یین سەرەکی 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 سەرکەفتیانە کاری خو ئەنجام بدەت، ئەنزیم جوړه کی پروتینانە و دبنه ئەگه ری هندی کارلیکین کیمایی ب شیوهیه کی ب سانههیتەر و بلهزتر کاری خو بکەن بی کو پیکهاتنا وان بهیته گوهورین یان بهیته ژدهستدان.

ئەنزیمی هیلیکهیس *Helicase* ل دهستیکی دی گەردا لیکبادایی ژیکشه کەت و دی دوو شریتین تاک بهرهه م ئینیت. پاشی پروتین دی فان جهان جیگیر کەن ژیو دروستکرنا چەنگالی دووجارکیبوونی.



وینن 3.4

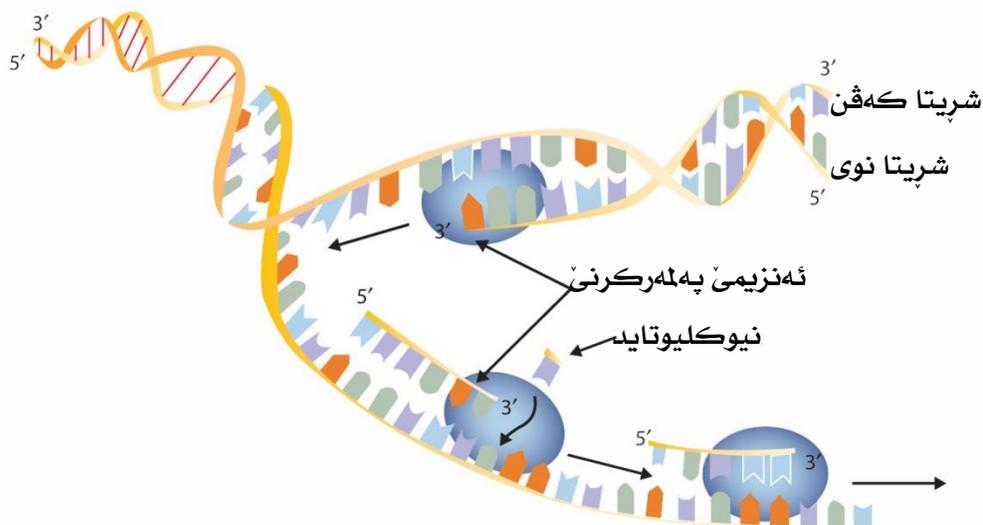
ہیلکاریئ DNA یی واتسون و کریکی

دووجارکیبونا DNA

ژیو هندی DNA دهست ب دووجارکیبونئ بکته و دانیهکا دی یا وهکههف دروست بکته، پیدقیه ل دهستپیکئ گهردا DNA کو ژ دوو شریطان پیکدهیت ژیکشه ببیت، تشتئ گرنگ ل شیرئ ئهنزیمئ پهلمهرکرنئ *DNA polymerase* دی دهست ب دروستکرن و تهمامکرنا همدوو کوپین گهردا DNA یئ رهسن کته تهوژی ب ریکا دانانا نیوکلئوتایدان Nucleotides ژبو ناقتان. نیوکلئوتاید پارچهیهکا بجویک یا پهیکهرئ DNA یه کو ژ جووتهکئ شهکرا فوسفوری پیکدهیت. ب راستئ تهف ئهنزیمه نهک تنئ کاری وی تهوه نیوکلئوتایدان بدانیته سهر جهین وان یین دروست، بهلکو پشتئ تهمامبوونا دووجارکیبونئ دووباره دی ل سهر شریتنئ نوی ژفریتهفه و ههر نیوکلئوتایدکا ب شاشی کهتبیته جههکی دی لادمت و ل شوینا وی دی نیوکلئوتایدکا دروست دانیهته جهئ وی. تهف چهنده دبیته تهگهر کوچ شاشی یان ژئ کهشهفریت Mutations دناقت گهردا نوی یا DNA دا پهیدانهبن

ههمئ ئهنزیمئ پهلمهرکرنئ ب تنئ دشین نیوکلئوتایدان بدانه وی سهرئ شریتنئ یا 3' دهست پیدکته. ئانکو ب تنئ تهو شریتا دوماهیا وی 3' دشیت بهردهوام بیت ل سهر دووجارکیبونئ. دبیزنه فئ شریتنئ، شریتا سهرکرده Leading Strand. شریتا دی ژئ کو د هندهک پارچین بجویک دا دووجارکی لیدهیت کو ژ چهند سهد نیوکلئوتایدان نابوریت، دبیزنئ پارچهیین ئوکازاکی Okazaki fragments، تهف شریته دهیتته ناقرن ب شریتا پاشفهمایئ Lagging Strand. ل لایئ بهرامبهر هندهک قالاهئ Gaps دی پهیدابن ژ تهنجامئ بهرزهبوونا هندهک نیوکلئوتایدان ل وان جهان، لی ههر ئیکسهر تهو قالاهئ ب جوهرهکی دی یئ ئهنزیمان دی هینه پرکرن کو دبیزنئ ئهنزیمئ لهحیمئ *DNA ligase*.

ل دهف وان شریتنئ 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 هیمایئ Ori Sites دهینه هیما کرن.



وینې 3.5 دووجارکیوونا DNA

کەشەفریتین DNA و چارەسەرکړنا وان

گەردین DNA ب شپوهیه کی هویر و زیره کانه دشین خو دووجارکی لیبکەن، لی گەلەك جاران رهنکه شاشی پەیدابن. هەر گوهورینه کا د ریزبەندا DNA دا پەیدابیت ب تاییەت دەمی ژ بەرەبابکە کی بو ئیکی دی بهیته فه گواستن دبیژنی کەشەفریت Mutation.

کەشەفریت دشی ت ل سەر هەر جهه کی ریزبەندا بو ماومی پەیدابیت، لی هەمی گاقان نابیتە ئەگەری گوهورینین فیزیایی یین بەرچا ت ل دەف وی زیندەومری کەشەفریت ل دەف رویدایی. ئەف گوهورینین بەرچا ت ب تنی ل وی دەمی پەیدابن دەمی کەشەفریت دنا ف ریزبەندا جینەکی دا رویدەت.

ژ کارکەفتنا DNA پتريا جاران گەلەك ناڤه کیشیت، چونکی دناڤ خانی ب خو دا هژماره کا میکانیزمان هەنە دووباره DNA چاک دکەنه فه. ئەو میکانیزم ژی ئەڤه 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 پرۆسيسە ژ چوار پينگاڤان پيكدەيت:

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

- ئەنزيمى پەلەركرنى دى نيوكليوتايدين نيزيكي جھى برينى لادەت، ئەو جھى ژ كاركەفتى ژى دى ھيتە لادان.
- دووباره ئەنزيمى پەلەركرنى 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 وەكھەڤين خو يين دروست جووت نەبووين، دشين دووباره ب ريكا ژيکشەكرنى بەينە چارەسەر كرن.

4. چارەسەر كرن سؤس *SOS Repair*

ھندەك جارەن جھين برى دناڤ شريتەكە DNA دا دشين ب سانەھى بەينە چارەسەر كرن و بەينە گريدان. ئەف چەندە ل حالەتى تيگچونين DNA يين مەزن رويدەت، دبیت ئەف چەندە بيتە ئەگەر خانە بەيلىت DNA يى ژ كاركەفتى دناڤا 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 ھينە 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 پيگھاتنا 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 ومركرت؟

- ئاڧا حەنەفيان
- مىزى
- خانەيىن عەداڧى
- زەركا هيىكى

2. چ دىيۇنە DNA و RNA پىكشە؟

- ڧالاهيا ناڧەندى
- ترشىن ناڧكى
- گەردىن بىنراو
- پروتىن

3. ئەو كىز زانا بوو دووپاتكرى كو DNA دەيتە دەرپىن "بنياتى ڧەكۇھاستنى" د زانستى

بۇماومزانى دا؟

- ئەڧىرى پروو
- تىكس ئەڧىرى
- ئوسوالد ئەڧىرى
- ئەڧىرى جونسون

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

- ڧلتەرىن جەمسەرگرتنى
- مايكروگراف
- 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. چہنگالی دووجارکیبوونی

d. چہقی دابهشبوونی

9. ، چ دبیژنه وان پرۆتینیڭ ھاریکاریا کارلیکین بایۆکیمیایی دکەن ب سانهیتر کاری خۆ

ئەنجام بدەن ؟

a. رایبۆسۆم

b. کرۆمۆسۆم

c. سایتۆسین

d. ئەنزیم

10. ھەر گوھۆرینە کا پەیدادبیت د پزیزەندا 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 بۇماومزانىي دا ئاشكەرا بكتە، گەلەك ئارىشە دەريارەى چەوانيا قەگوهاستنا سيفەتتەين بۇماومىي ھەبوون و ھەر زاناىەكى ئەق سيفەتە ژيۇ كارى پشكەكا خانى قەدگەراند.

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

پشتى كارين مەندلى پتر بەرەلأقبووين، زاناىان دەست ب قەكۆليناىان كر ل سەر وان تشتين مەندلى ناڤكرين ب "فاكتەر" دناق خانى دا. ل سالاً 1902 بۇماومزانى ئەمريكى Walter Sutton ئيىكەم كەس بوو پيشنياركرى كو دقبت ئەق فاكتەرئين مەندلى بەحس ژى كرين پارچەك بن ژ كرۇمۇسۇمى. وى زانى دەمى خانە دابەش دبىت كرۇمۇسۇم خۇ دكەنە گرۇپ و ب شىوئى جووت ديار دبن، پاشى ھەر كرۇمۇسۇمەك دچيتە دناق خانەيەكى دا و خۇ دووچاكرى دكەت لەورا خانەيىن نوى پەيدا بووين سيىتەكى تەمام يى كرۇمۇسۇمان ھەيە.

ھەرەسا وى دياكر دەمى ھىك و تۇق دروست دبن، جووتين كرۇمۇسۇمان ژيىكشەدبن، لى ھەر كتەك خۇ دووچاكرى ناكتە، ئەق چەندە ھندى دگەھينيت كو ھەر خانەيەكا سيىكى نيش ھژمارا كرۇمۇسۇمان ل دەق ھەيە، پشتى ھينكى دەمى تۇق ھىكى دبىتنت، ئەو زيندمورى پەيدادبىت دى نيش ھژمارا كرۇمۇسۇمان ژ ھىكى و نيش ھژمارا كرۇمۇسۇمان ژ تۇقى وەرگريت و ھۇسا دووبارە دى سيىتى كرۇمۇسۇمان ل دەق وى زيندمورى تەمام بيت. ئەق چەندە ژى وەكى ھندى يە كا چەوا فاكتەرئين مەندلى كارى خۇ دكرن.

بابى بۇماومزانىي، خۇدانى ژوورا مېشان

بۇماومزانەكى دى يى ئەمريكى ب ناڤى Thomas Hunt Morgan دەست ب قەكۆليناىان كر ل سەر وان ئەنجامان يىن زانا "سوتون" گەھشتىي ژبەركو ئەو يى دوودل بوو ل سەر وان ئەنجامان و قيا بگەھيتە راستيەكى. پشى ھينكى بۇ وى دياربوو ھەمى خانەيىن دناق لەشى دا ھەمان ژمارا كرۇمۇسۇمان ھەيە، ھەرچەندە خانەيىن لەشى گەلەك د ژيىكجودانە لى كرۇمۇسۇمىن ھەميان وەكى ئيىكن، بۇ نموونە خانەيىن زەقلەكان نە وەكى يىن خوينى نە، يىن خوينى ژى نە وەكى يىن دەمارانە لى دگەل ھندى ھژمارا كرۇمۇسۇمان 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 ئەگەرەن. 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 مۆرگانى ھاتە نياسىن ب ژوورا مىشان .The Fly Room

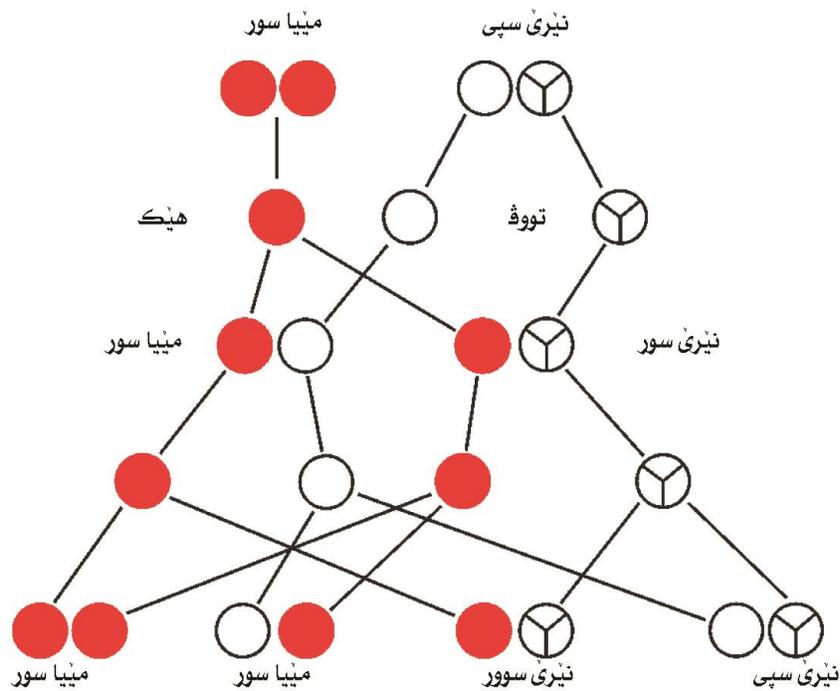
ل سال 1910، مۆرگانى مىشەكا نىر يا چاق سىپى دگەل مىشەكا مى يا چاق سۇر دانانا، بەرەبابكى نوى ھەمىان رۇخسارى رەنگى چاقىن سۇر ھەبوو، پاشى ئەق بەرەبابكە دگەل ئىك دانان، بەرەبابكەكى نوى پەيدا بوو كو ھندەك مىشىن نىر دووبارە چاقىن وان سىپى دەرەكەفتن، ئانكو رۇخسارى رەنگى چاقىن سىپى دووبارە دىاربوو. قى چەندى ژبو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

مۆرگانى د قەكۆلىنىن خۇدا دىاركر كو مىشا فىقى چوار جووتىن كرۆمۆسۇمان ھەنە، جووتەك ژوان كرۆمۆسۇمىن سىكىسى نە. د ھەمان دەم دا ل سال 1905 ھەردوو زانايان Edmund Wilson و Nettie Stevens دىاكر ل دەق گەلەك زىندەومران ژوان (مروق و مىشا فىقى) توخمى نىر كرۆمۆسۇمەك د جووتەكى دا ھەيە كو ژ كرۆمۆسۇمىن دى كوررتترە و نە وەكى وانە، وان ئەق كرۆمۆسۇمە ب پىتا Y ھىماكر. زىندەومرىن مى دوو كرۆمۆسۇمىن شىوى وان يى نۇرمال وەردكرن دىژنى كرۆمۆسۇما X، لى توخمى نىر كرۆمۆسۇمەكا X ژدايكا خۇ وەردگرىت و كرۆمۆسۇمەكا Y ژبابى وەردگرىت.

مۆرگان 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 بكتەنە سەر كرۆمۆسۇما X.

ئەق ئەنجامە ئىكەمىن بەلگە بوون ل سەر ھندى كو فاكترەين مەندلى بەھس ژى كرى دكەقنە سەر كرۆمۆسۇمان، ھەروەسا ئىكەم كەشەفرىت بوو يا پەيوەندى ب كرۆمۆسۇمەكا دەستنىشانكرى قە ھەبىت. پشتى چەند سالىن دى مۆرگانى 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. ژبەرکو ب تني چوار جووتين كرۆمۆسۆمان دناف خانەيین ميسا فيقي دا ھەنە، ئەف بەلگە دوويات دكەن كو فاكترين مەندلي دقيت ل سەر كرۆمۆسۆمان بن. پشتي ھينگي چەندين تشتين دي ل سەر كرۆمۆسۆمان د تاقیگەھا مۆرگانی فە ھاتنە ناشكەراكرن. ل سالاً 1933 مۆرگانی خەلاتي نۆبل د بواری فسيولوژی و پزیشکی دا ب دەستخۆفە ئينا ژبەر فەكۆلينين وي يين پەيوەندی ب کاری بۆماوھيي يی كرۆمۆسۆمانشە ھەي.



وينی 4.1

ليكدانا ميسهكا فيقي يا چاف سور يا نير دگه ل ميسهكا فيقي يا چاز سپي 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.

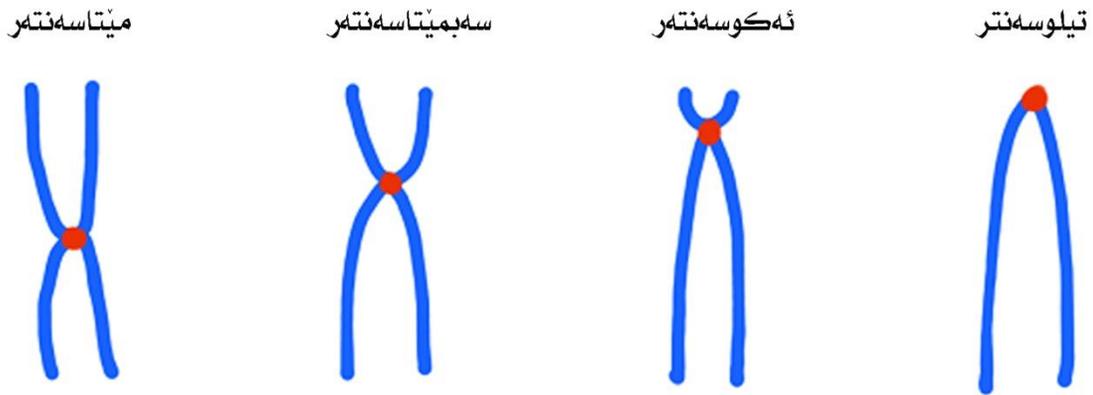
ھەر كرؤمؤسؤمەك ژ پىرۆتين و DNA پىكدهيت، DNA ب شىويەكى ب ھيز ل سەر چەقى پىرۆتينەكى دئاليت. DNA دناڤ خانەيەكا مرؤقى يا نەمونەيى دا ھەتا 0.005 ملليمەتران دريژ دبيت. ھەكە تو باش ژيەك بكيشى ھەتا دوو مەتران دى دريژ بيت. دناڤ لەشى مرؤقى دا نيزيكي 100 تىرليون خانەيان ھەنە ئەگەر تو DNA فان ھەمى خانەيان ژى بينە 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 كيلومەترن). لى ئەڤ كەرەستى بؤماويى ھؤسا يى ھاتىە پىچان و تىكبرن ھەتا جھى وى دناڤ ناڤكا خانەيەكى دا بكتە و ئەو خانە ژى ھند يا بجويكە 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 كارپوتايپ 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 ھاتىنە 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 بكتەھيتە نيڤەكا كرؤمؤسؤمى، ل وى دەمى دى ھەردوو ملين كرؤمؤسؤمى ھندى ئيەك لى ھين و دبىژنى ميتاسينتەر Metacentric، لى ھەكە پىچەكى ژ نيڤەكى يا دوير بوو دى ملەكى كرؤمؤسؤمى يى دريژ بيت و ئيەك 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 ھەكى 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 بچىت 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 ڪهشهفريت ب شيؤميهه ڪي تهمام تيڊا رويداى پهيداووي.

ميشين نيڙ ٺهڦين ڪهشهفريت تيڊا رويداى دگهل ميسهه ڪا مي يا جؤره ڪي دي يي ڪهشهفريت تيڊا رويداى ڪؤمڪر، ٺهڦ ههردوو ڪهشهفريت به ڪههتنه سهر ٿيڪ ڪرؤمؤسؤم، بؤ نمونه رهنگي چاڦين سپي ڙ ٺهنجامي ڪهشهفريت ڪي پهيدادبن ڪو دڪهڦيته سهر ڪرؤمؤسؤم X ، ٺهگهر د بهرهبابڪي ل دويشدا جارهڪا دي ڪهشهفريتا رهنگي چاڦين سپي ل دهڦ ميشان دهرڪهفت ٺهڦ چهنده هندی دگههينيت ڪو ڪرؤمؤسؤم X جينا ڪهشهفريتا نوي ڙي يا هه لگرتي.

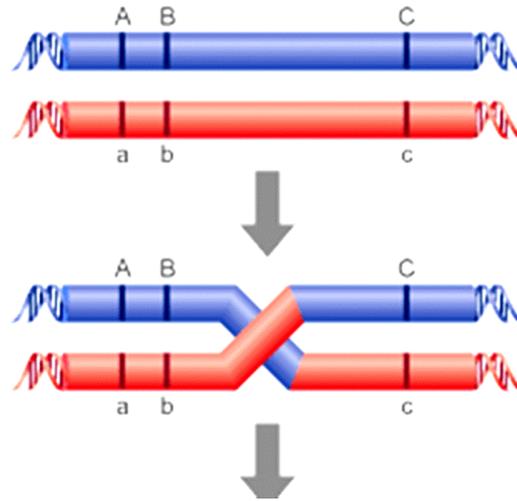
مهندل ڪهلهڪ يي ب بهخت بوو

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 تينه 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 ڪهلهڪ 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 گريڊاي بان ٿانڪو جينين وان ڪهفتبانه سهر ٿيڪ ڪرؤمؤسؤم، دا ڪاري وي ڪهلهڪ ب زهحهمت ڪهڦيت و رهنگه نه شيابا وان ٺهنجامان 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 گریداينه، 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 تايهت خانهين سيكسى، ههردوو جووتين كرؤمؤسؤمان دى ل دور ئيك هيئه ئالاندن، مۇرگانى بهرى هيئكى گوتبوو دهمى پشتى هيئكى كرؤمؤسؤم ژيكشهدين دى بنه پارچه پارچه و پاشى دى خو ليكدنهفه، نهف پارچه پارچه بوون و دووباره خو ليكدانهفه نه دبیتته كهگه 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 دهمى نهفرؤكه دهمى نهف كرياتا ب شيويهيكى دهستكردهيته كرن دبیزنى دووباره تيكهلكرن .Recombination



ويىنى 4.3

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

ئەق چەندە دىئەت وى خالەتى شىرۇقە بىكەت كا بۇچى رۇخسارى بچويىكا پەرىن مېشى ب شىوئەكى باومەيىكىرى دىكەل رۇخسارى چاقىن سىي ناھىتە قەگواسىتن ب شىوئەكى بۇماوئەيى. ھەرچەندە ھەردوو رۇخسار دىكەقنە سەر ئىك كرۇمۇسۇم، لى دىبىت جەئ وان پىچەك يى ئىك دوىر بايە ل سەر كرۇمۇسۇمى ھەر "ل سەر رابورىنەك" دىشا وان ئىكشەكەت ل دەمى دروستبوونا خانەيىن سىكىسى، ل وى دەمى ب تىئ ئىك ژوان دا چىتە دناق خانانوى دا. جىنن پىكشە گرىدايى يىن شىوئەكى دەگمەن ب كرىارا ل سەر رابورىنى ئىكشە بىن، ئەق جىنن جەئ وان گەلەك نىزىكى ئىك ل سەر كرۇمۇسۇمى.

ل سال 1911 مۇرگانى ناقرۇكا بابەت ل سەر رابورىنى ژىو قوتابىن خۇ شىرۇقە دىك، قوتابىەكى وى ب ناقى Alfred Sturtevant ھىشتا نەدەرچوو بوو، ستورتىفانتى زانى ئەگەر ئاخىتانا مۇرگانى راست بىت دى يا ب سانەھى بىت ئەو نەخشى كرۇمۇسۇما X بىكىشىت و ئەو جىنن دىكەقنە سەر قى كرۇمۇسۇمى جەئ وان دەست نىشان بىكەت. ئەوژى پىشت بەستىن ل سەر ھىندى كرى كا چەند جاران ھژمارەكا رۇخساران يىن دناق بەرەبابكان دا دەرەكەفتىن ژ ئەنجامى كۆمىرنا وان مېشان پەيدا بووئە يىن رۇخسارىن وان دىكەقتە سەر جووت كرۇمۇسۇمىن سىكىسى. پىشتى ھىنگى ئەق قوتابىە چوو مال و ھەتا سىپىدى ھزرىن خۇ كرن ھەتا شىايى ئىكەم نەخشى كرۇمۇسۇمى بىكىشىت.

ستورتىفانت و ھەقالىن مۇرگانى شىان نەخشى سى كرۇمۇسۇمىن دى دارىژن، ل دەستىكى ل سەر وى ھزرى كارىر كو ھىندەك رۇخسار ژ ئەنجامى كارىن پىكشە يىن ھژمارەكا جىنن جودا جودا دىار دىن، و ھىندەك ژ قان جىنان دىشىن كارتىكرنى ل كارى ھىندەك جىنن دى بىكەن. نەخشىن كرۇمۇسۇمىن وان دەيىنە ھژمارتن بىنەمايى ھەمى وان نەخشەيىن ئەقرۇكە د پىرۇژى جىنۇمى مۇرۇقان دا دەيىنە دارىژتن.

تىبىنى

دارىژتانا نەخشى كرۇمۇسۇمان ل بەشى شەشى ب دىرژاھى ھاتىە بەھسكرن، ھەرۇسە گەلەك پىزانىن ل دور پىرۇژى جىنۇمى مۇرۇقان ل بەشى 12 دا ھاتىە بەھسكرن.

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.

دوواتكرنا 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 بكن ژبهركو كرؤمؤسؤم كه لهك يا بچويكه و ل وى دهى وان چ مايكروؤسكوپين كه لهك پيشكهفتى نه بوون. لى ل سال 1930 زانا شيان قى چهندى دووپات بكن دهى ديتى خانه يىن قهرپزا تفى Salivary Gland ل دهف كرمين ميشا فيقى كرؤمؤسؤمين كه لهك مهزن يىن ههين كو نيزيكى 2000 جاران ژ كرؤمؤسؤمين ئاسايى مهزنترن، نهك تنى ئه ف بهلكو فان كرؤمؤسؤمان هندهك باندين بريسته دار و تارى هه نه كو ب سانهه 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 دوماهيه پيشنيارا وان راست دهركهفت.

دهستپيكى	بچويكى	فورمى	سپى	زهر
پهر	پهر	چاف	چاف	لهش

وينى 4.4

ئيكه م نهخشه يى جينى بو ميشا فيقى

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

كويز

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

a. چونكى كرۇماتىن ژ بۇياغى پىكدەيىت

b. چونكى ژ ماددىيىن گەلەك ھوير پىكدەيىت

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

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

2. ب ھەڧبەركرن 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 مىشوموران بوو زانا مۇرگان و ھەڧالين خۇل زانكۇيا كۆلۇمبيا بكاردئينا ژبۇ

ڧەكۆلينيىن بۇماومىي؟

a. مىشا مالى

b. مىشا ھەسپى

c. مىشا 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 دەپتە نافرەن؟

a. دووبارە فەگوھاستن

b. دووبارە دەستنىشانكرن

c. دووبارە ھاقتن

d. دووبارە تىكەلكرن

10. ئىكەم نەخشەپن جىنان چ ديار كر؟

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

b. ديار كر كا چەوا كرۇمۇسۇم دناف ناككا خانى دا جەى خۇ جىگىر دكەت

c. ديار كر كا خانەپن سىكىسى ژ كىشە دەپن

d. ديار كر كا زانكۇيا كۆلۇمبىا نافر "ژوورا مپشا" ژ كىشە ئىنا

جىن چەوا دەرىپىنى ژ خو دكەن؟

**How Genes are
expressed?**

زانا Francis Crick ئىك بوو ژوان زاناين دەستپىكى يىن پىكول كرى بزانتى كا چەوا ئەو جينين ژلايى DNA قە دەينە دەستنيشانكرن، دەرپرینی ژ خو دكەن ل سەر شیوی پىكھاتنن فيزيایى ل دەق ھەر زیندەومرەكى . ھزرا پەيدا بوونا قى بابەتى ژى ژ نەخوشيا كىم خوینیا داسى Sickle-Cell Anemia كو نەخوشیە كا بۆماوھىيە يە دبیتە ئەگەرى ھندى تەپكىن سۆر يىن خوینى شیوھىەكى نە يى نۆر مال ومريگرن، زیدەبارى كو ژى قان تەپكان ژى كىمترە ژى تەپكىن سۆر يىن ئاسایى (ھەر تەپكە كا سۆر يا خوینى نيزىكى 120 رۆژان دزیت). ئەق نەخوشیە تووشى نيزىكى 0.2% ژوان زاروكين ئەمريكى دبیت يىن د بنیاتدا ئەفرىقى .

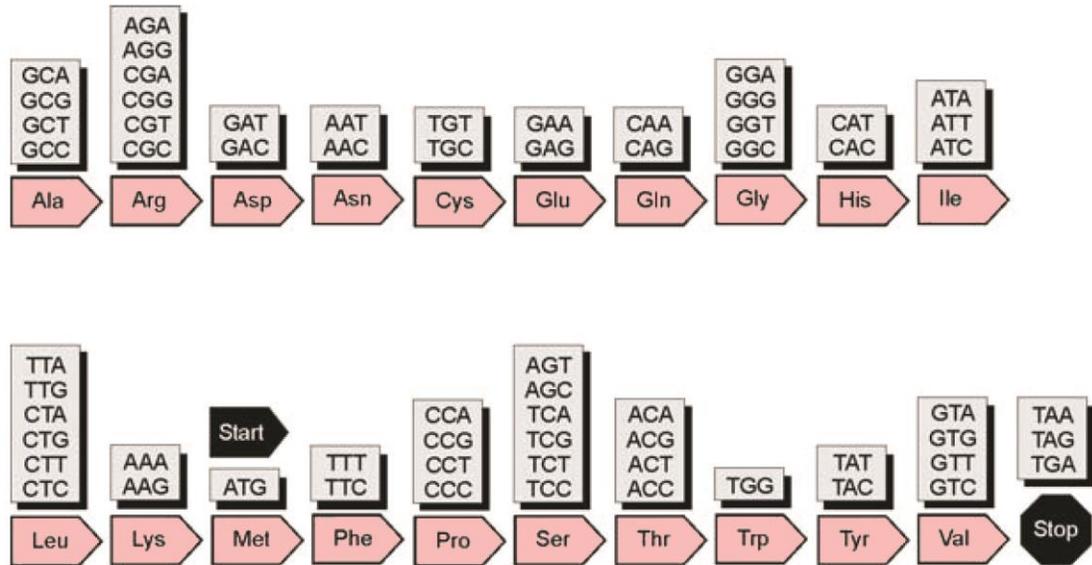
ل دەستپىكا سالا 1940 زاناين دياركر كو شیوازی بۆماوھىيە يى نەخوشيا كىم خوینیا داسى ل دويف ياساين مەندلى دكەقیت ژبو جینە كا ب تنى. ل سالا 1950 زانا گەھشتە وی راستى كو ئەو كەشەفریتا دبیتە ئەگەرى قى نەخوشیى ژ ئەگەرى گوھورینا ئىك ژوان ترشین ئەمینی یە دناق زنجیرە كا پۆلیپپتايدى يىن بۇياغا ھیمۆگلوبىنى، ھیمۆگلوبىن پرۆتینەكى تايبەتە دناق تەپكىن سۆر يىن خوینى دا و كارى وی قەگوھاستنا ئوكسجینی یە ژبو ناق خانە و شانە يىن لەشى، ھەر وەسا دەرھاقیزتتا گازا دووم ئوكسيدا كاربونی یا ژھردار ژبو دەرھەى لەشى مروقى .

ل سەر بنیاتی قان ئەنجامان، ل سالا 1957 زانا كرىكى پيشنيار كر كو شیوازی تفتان دناق گەردە كا DNA دا دبیت ل سەر وەكى كۆدەكى ژبو زنجیرە كا ترشین ئەمینی دناق گەردین پرۆتینان دا بەیتە خواندن. ئەگەر ھەر سیتهك ژسى تفتان ترشەكى ئەمینی خويا بكەن، ل قیری دی 64 خرقەبوونین قان تفتان ھەبن چونكى ھەر زیندەومرەكى ل سەر رویی وی ژ 20 ترشین ئەمینی پىكھیت. ئەق سیستەمى دانانا كۆدان ژبو ترشین تا رادەيەكى 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 پيشنياركرى كو پىكھاتنا ھەر كۆدەكى بۆماوھىيە Genetic Code ژسى تفتان پىكھیت، ل وی دەمى تیگەھشتنا قى چەندى یا ب زەحمەت بوو لى پشتى چەند سالاھكىن كىم زانست گەھشتە وی ئاستى كو بشیت ديار بكەت كا ھەر كۆدەك ژ كىز تفتان پىكھیت .

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 يىن تاك ژبو ناق ناقەندەكى كو بەكتریايا *E. coli* یا پرت پرت كرى دناقدا بیت. ل سالا 1961 زاناين گەنج Michael Nirenberg ی دياركر 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 فەنيلانين Phenylalanine. قى چەندى دياركر هه رسي تفتين UUU دهينه هه ژمارتن كودونى ترشى فەنيلانيني، ههروهسا نهڤ زانايه يى بهردهوام بوول سهر ناشكه راكرنا كودونين ترشين دى يېن نه ميني.



5.1 وينى

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

ل چەند سالىن ل دويڤدا، هندهك گهردين دى يېن RNA هاتنه بكارئينان ژبو دياركرنا كودونين ترشين نه ميني. ل دهستيكي نهو زنجيره هاتنه بكارئينان يېن تفتين وان ب شيويه كى هه رمه كى هاتينه ريڤخستن و ل دويڤدا نهو زنجيره يېن تفتين وان ب شيويه كى زانراو هاتينه ريڤخستن، نهوژى ژبيڤه مهت دياركرنا پهيوه نديا دناڤه را كودون و ترشين نه ميني دا. ل ساللا 1964 ئاريشا كودى بوماوهي ب ته مامى هاته چاره سه ركرن.

دبيت ته تيبينيا هندی كريت ژبو قه ديتنا كودين بوماوهي، گهردين RNA هاتنه زيده كرن ژبو ناڤ وي ناڤه ندى يى به كتريا كولاى تيدا نهك گهردين DNA، نهڤ چەندە ژبه ر هندی بوو چونكى

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

كۆپىكرن Transcription

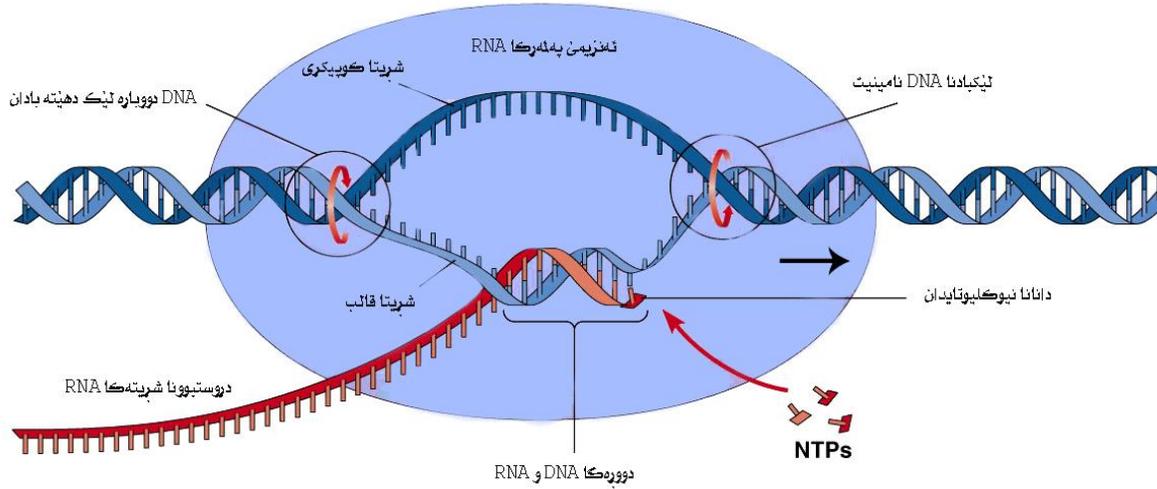
گوھۇرىنا پىزانىن بۆمۈمى ل سەر شىۋەيەكى نەدىار و ھەستىكىرى ژىو سەر شىۋەيەكى دىار و ھەستىكىرى كو پىرۇتىن، پىرۇتىن زى لەشى من و تە و ھەمى زىندەموران پىكىدنىن، ئەف گوھۇرىنە ژ كىرارا كۆپىكرن رىزبەندەكا نىوكلىوتىدان ل سەر گەردەكا DNA ژىو زنجىرەكا RNA ب ناقى پەيامنىر (mRNA) Messenger RNA دەستىدكەت. ئەف گەردا RNA ژ گەلەك لاياشە ۋەكى گەردا DNA يە ب تنى ھندەك جوداھىين بچوىك نەبن، گەردا RNA شەكرا رايبۇسى ھەيە نەك شەكرا رايبۇسى يا بى ئوكسىجن، ھەردىسان تىتى يوراسل ل شوينا تىتى سايمىن دناف پىكھاتنا وى دا ھەيە.

چەوانيا نىسىنا كۆدۇنان

- ژبەركو گەردىن RNA تىتىن يوراسل ل جەئ تىتىن سايمىن ھەنە، لەورا دوو رىك ھەنە ژىو نىسىنا كۆدۇنان دناف كۆدۇن بۆمۈمى دا.
- ئەگەر كۆدۇن دناف گەردا DNA دا بىت، دى بىنى ھەر خىرەبونەك ژسى پىتان پىكەھىت كو ئىك ژوان پىتا T ژىو تىتى سايمىن ھاتىە دەستىشانكرن ۋەك TAC، TAT، TGG.... ھتد.
 - لى ھەكە كۆدۇن ھاتىتە ۋەركىران ژىو گەردا mRNA، ل قى دەمى پىتا U ژىو تىتى يوراسىل دەھىتە ھىماكرن و نىسىنا كۆدۇنى دى ب قى شىۋەي بىت UAC، UAU، UGG.... ھتد.

كىرارا كۆپىكرنى ب ھاریکاریا ئەنرىمى پەلەركنى دەھىتە 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 دەھىتە نىاسىن دىزنى پىرۇمۆتەر Promotor. ب تنى ئىك شىرپىتا DNA كۆدۇنىن راستەقىنە تىدا ھەنە دىزنى شىرپىتا كۆدۇنكرنى يان شىرپىتا ھەستىكىر، لى شىرپىتا

بەرامبەر يا تەمامكەر دىيىژنى 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 تىرشى مەزىونىنى يە Methionine يە، ھەمى پىرۆتىن ب تىرشى مەزىونىنى دەست پىدكەن. ھەردىسان دوماهيا پۆلىپىپتايدان ب كۆدۆنىن راوہستاندى UAG، UAA، يان UGA ب دوماهى دەيت. خۇ ئىك ژقان ھەرسى كۆدۆنان تىرشىن ئەمىنى دوست ناكەن، بەلكو تىرشى ئەمىنى يى دوماهىيى ژلايى وى كۆدۆنى قە دەيتە دروستكرن يى دكەقىتە بەرى كۆدۆنى راوہستاندى، كىيارا كۆپىكرنى ھەمى كاقان بەرى كۆدۆنى دەستىپىكرنى و پشى كۆدۆنى راوہستاندى بەردەوام دبىت، لەورا ھەمى كاقان گەردا mRNA ھندەك نىوكلىوتایدىن زىدە ب ھەردوو سەرىن ويقە ھەنە كوچ تىرشىن ئەمىنى دروست ناكەن.

ومرگيړان Translation

ب شيوه يه كې ئاسايى DNA نه شيت ناڤكا خانى بجه بهيلىت لى RNA د شيت قى كارى بكهت نهوژى 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 ويړى رايبوسوم هه نه و دى چن فان كودان دهنهف رايبوسومى ژبو هندى پروتئينه كى دروست بكهت.

رايبوسوم دهينه نياسين ب كارگهها دروستكرنا پروتئينان و نهو ب خوژ 50 پروتئينن جودا جودا پيكدهييت، زندهبارى سى گهردين RNA بين جودا جودا نهوژى نهفه نه:

• گهدا RNA يا پهيامنير Messenger RNA (mRNA)

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

• گهدا RNA يا رايبوسومى Ribosomal RNA (rRNA)

دهيته هژمارتن بهشه كى گرنگ ژ بيكهاتنا رايبوسومان

• گهدا RNA يا فهگوهيزمر Transfer RNA (tRNA)

كارى وى نهوه ترشين نهمينى ژناف سايتوپلازمى دهه لگريت و دئينته دهف رايبوسومان.

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

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

گهردهكا گونجايى يا ترشين نهمينى دگهل خو هه لگريت بو دژهكودونا خو (نهو tRNA يا

گهردهكا ترشى نهمينى هه لگريت دبيژنى گهدا tRNA يا چالاك يان بارگه كرى). نهف گهدا

ترشى نهمينى ب هاريكاريا نه نزيمه كى دبيژنى amino-acyl synthetase ب گهدا tRNA فه

دهيته گريدان.

ئيكه م ئاريشا په يدادبيت ل ده مى و مرگيړانا شريته كا mRNA ژبو ترشين نهمينى نهوه نزانيت

كا دى ل كيرى دست ب خواندنا وى ريزبهندها وى شريتى هيته كرن. شريته كا ب تنى د شيت ب سى

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

ئيكى و دوى و سى. ئانكو نه گهر ريزبهندها شريته كى ب قى رهنگى بيت CUAUGGCAA. نهف

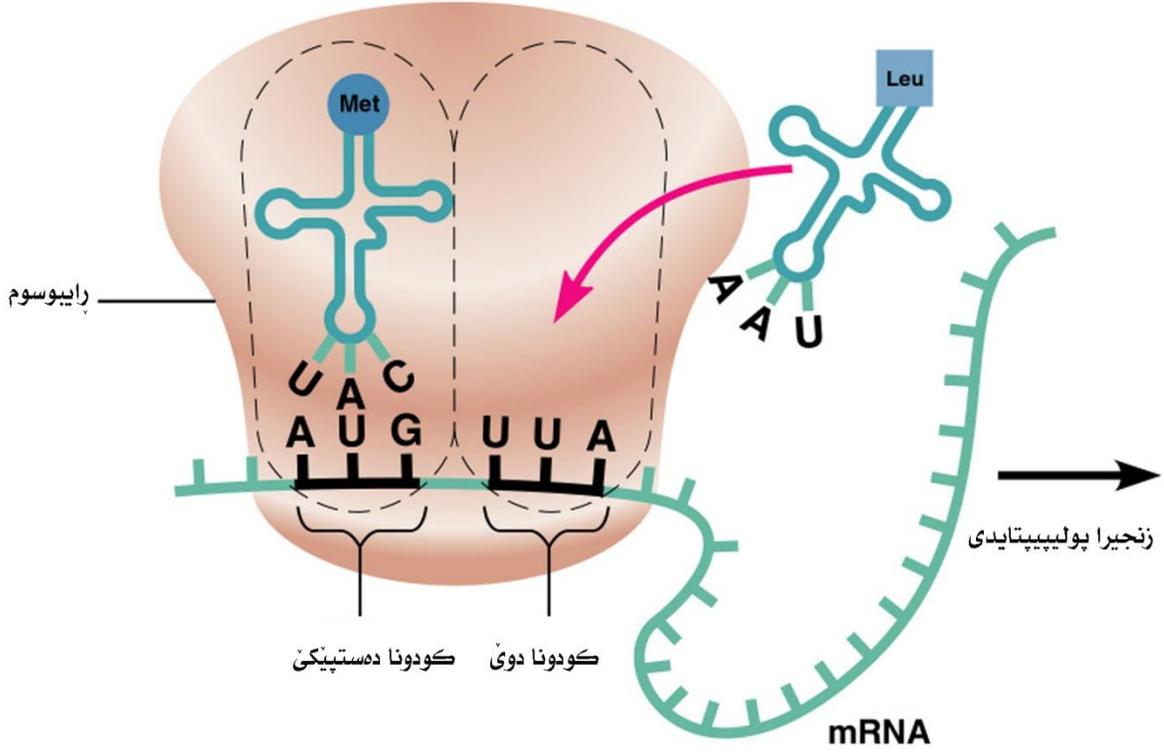
شېرتە دىشېت ب قان ھەرسى رەنگان بەيتە خواندن CUA UGG CAA يان UAU GGC AA يان AUG GCA A زى .

ل دەستپىكى دەمى كۆدۈنى دەستپىكرنى AUG دەيت، گەردەكا tRNA يا دببىزنى گەردا دەستپىكەر Initiator دى گەردەكا ترشى ئەمىنى مەزىونىنى ھەلگىرىت و دى ب كۆدۈنا دەستپىكرنى 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.

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

دبىت ھندەك جاران ھژمارەكا رايىبۇسۇمان پىكشە ب تنى ئىك گەردا mRNA وەرگىرن، ئەوژى دەمى رايىبۇسۇم كۆدۈنا ئىكى د وەرگىرىت و پاشى وىرى بچە دەھىلىت، ئىكسەر دى رايىبۇسۇمەكا دى جەھى 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 پروتېنە بەيتە پارچە كرن ژىو دوو پارچەيىن بچوئىكر يان ھژمارەكا پارچەيىن بچوئىك.



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 پروتئينه نسولين Proinsulin، ئەف پروتئينه چالاك نابيت هەتا ئەنزىمى پىپتيدەيس د نيشەكى را نەكەتە دوو كەر كو 31 ترشپن ئەمىنى ژيشەدكەت و ل دوماهپى دوو زنجيرهپىن پولىپىپتايدى يىن پىكشە گرىدايى بەرهەم دئىننت.

چەوا جين دەينە رېكخستن؟

ل بېرا تە بيت كو ھەر خانەيەكا دناڤ لەشى زىندەمورى دا ھەمان كۆدى بۆماوھىي ژبو وى زىندەمورى ھەيە. ھندەك جارەن ئاريشە ژقى چەندى پەيدادېن، يا ئاشكەرايە كو ب تنى ھندەك جينين دەستينشانكرى دناڤ ھەر خانەكى دا ھەر وەختى ھەبىت 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 قان پروتئينان دروست دكەت بەردەوام د حالەتى نامادە باشيى دابن ژبو دروستكرنا پروتئينان. لەورا كرياتا رېكخستنا دەپرينا جينان دبىت د گەلەك خالان دا ل دەمى كرياتا كۆپيكرن و وەرگيرانى دا رووبەدەت.

تېبىنى

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 دەستپىكى ھاتىە كرن.

ھەرۈەكى 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 بەھتە كۆپيكرن. ديسان ئەڤ پرومۆتەر ژ لايى پارچەكا دى يا DNA قە دەھتە پالندان و پشەتەقانىكرن دبىژنى پشەتەقان Enhancers، دبىت ژسەدان يان ھزاران تفتان پىك بەھت.

پروتئينەكى دى ب ناڤى چالاككەر Activators يان ھىواشكەر Repressors دى ب رېزبەندا "ئىنھانسەر" قە ھىتە گریدان و دى كارلىكى دگەل زنجيرەكا پروتئينان كەت كو ل دوماھىي دى خۇ ب وان پروتئينان قە گریدەن يىن كارلىكى دگەل پرومۆتەرەن دكەن. د ئەنجامدا ھژمارا گەردىن ئەنزىمى RNA Polymerase يىن جينى كۆپى دكەن كىم بيت يان زىدە بيت.

پرومۆتەر و ئىنھانسەر پىكڤە دەينە نياسين ب توخمىن چالاككەرىن سيس Cis-Acting Elements، ژبەركو ھەردوو پىكڤە دكەڤنە سەر ھەمان شرىتا DNA يا جين ل سەر ھەي و دەھتە كونترولكرن.

ھەردىسان ھندەك فاكترىن دى يىن ھەي بەشدارىي د كىرارا رىكخستنا جىنان دا دكەن، ئەق فاكترە ھەمى ناكەقنە سەر ئىك گەردا DNA بەلكۇ دكەقنە سەر گەردىن جودا جودا يان كروموسۇمىن جودا جودا. ھندەك پىرۇتىن ھەنە دىيۇنى فاكترىن كۆپىكرنى ئەو ب خۇ ژ لايى ھندەك جىنىن دى يىن دوپىرقە دەينە كۆپىكرن، ئەق فاكترە 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 ناقخۇيى Endogenous (ھىما ژ ناق لەشى زىندەومىرى بەيت).

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

نومونەكا دى يا بەرچاق ل دور ھىمايىن ناقخۇيى ھۆرمۇن. ھۆرمۇن ماددەيەكە ژ لايى جورەكى تايىت 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 رويى خانى ھەبىت بۇ وى جورى پىرۇتىنى. كارلىكا دناقبەرا ھۆرمۇنى و و مرگرى ل سەر خانى دبىتە ئەگەرى پەيداىبوونا ھىمايەكى دناق وى خانى دا و ھۇسا جىنەكا دەستىشانكرى دەيتە كۆپىكرن.

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

ئىكسونىن دكەقنە ب رەخ ئىكشە، پىكشە دەينە گرىدان. لى ل دەق خانەيىن ناڧك دەستپىكى ب تايىت
 ژى بەكتريايى، جىن ژ رىزبەندەكا بەردەموام يا DNA پىكدەيت. ئەو گوھۇرىن پەيدادىن ل دەمى
 لادانا ئىنترونان و پىكشە گرىدانا ئىكسونان، دبىتە ئەگەرى گوھۇرىنا گەردا mRNA و ھۇسا ئەو
 پروتىنا دى ھىتە دروستكرن ژى دەيتە گوھۇرىن.
 ھەردىسان دەربىرنا جىنان ل دەمى كرىارا وەرگىرانى ژى دەيتە رىكخستن. تا نوكة سى رىكىن
 رىكخستن ل دەمى وەرگىرانى ھاتىنە ئاشكەراكرن.

• رىكخستنا جىگىر كرنا گەردا mRNA:

- گەردا mRNA يا مەزنتىر دى مېنىت جىگىر و د ئەنجامدا پروتىنەكا باشتىر و ب شىوھىەكى
 بلەزتر دى ھىتە دروستكرن.
- كۆنترۆلكرنا كرىارا دەستپىكرن و لەزاتيا وەرگىرانى:
 دبىت كرىارا وەرگىرانى روى نەدەت يانژى تووشى ھندەك ئارىشان بىت و پىدقى ب ھارىكارى
 بىت، ئەوژى ژ ئەگەرى ھەبوون يان نەبوونا ماددەكى خۇراكى Nutrient يى دەستنىشانكرى
 يان مېتابولائىتەكى Metabolite .
- گوھۇرىنا پروتىنى پشتى دەيتە وەرگىران:
 ھەروھكى بەرى نوكة ھاتىە بەحسكرن دگەل نموونا ئەنسولىنى، دبىت ب گەلەك رىكان
 پروتىن پشتى دەيتە وەرگىران، دقئىت بەيتە گوھۇرىن ژىو ھندى چالاک بىت و دەست ب
 كارى خۇ بكتە.

بابەتى رىكخستنا چەوانيا دەربىرنا جىنان ھەتا نوكة ژى يى بەردەموامە و زانا بەردەموام
 قەكۆلىنان ل سەر ئەنجام دەن و رۇزانە پىزانىن نو ل سەر ئاشكەرا دكەن.

ژ بچويكى 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 ژ پروتىنان پىكدەيت و پروتىن 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 دببژنى فرهجين 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 دممهكى 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 سانهه ناهينه دمپرین.

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

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

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

ژبلى وان فرهجينين كونترولى ل سهر رۇخسارهكى ب تنى دكهن، هندهك جينين ب تنى ژى ههنه كارتيكرنى ل سهر هژمارهكا رۇخساران دكهن دببژنى پليوتروپ Pleiotropy. بؤ نموونه سيفهتا شيوى داسى يين تهپكين سور يين خوينى كو بهرى نوكه 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 دببژنى ئەلبينيزم

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

ب ھارىكاريا خواندن و دياركرنا كۇدىن بۇماوھىي ل دەڧ مرۇڧ و زىندەمووران، زانا د وى ھىشىي دانە جىنىن ھەمى رۇخسارن دەست نىشان بكەن ب تايبەت زى ل دەڧ مرۇڧى ژ پىخەمەت ھندى ئەو بشىن نەخۇشى و ئاريشەيىن بۇماوھىي ل دەڧ مليۇنەھا مرۇڧان ل سەر رويى ئەردى چارەسەر بكەن.

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. پىرۇتۇن

d. مايكروكۆدۇن

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

mRNA

a. جىگىركىن

b. جە لىكگوھۇرىن

c. وەرگىران

d. كۆپىكرن

5. چ دىيۇنە كىرارا زنجىرىن تىرىش ئىمىنى ژ وان پىزانىن بۇماومىي يىن ل سەر كەردىن

mRNA ھاتىنە كۆپىكرن؟

a. جىگىركن

b. جھ- لىكگوھرىن

c. ومىرگىران

d. كۆپىكرن

6. ئىو كىز پىكھاتەيىن بچوىكن دناڤ سائىتۇپلازمى خانەيى دا كونترولى ل سەر كىرارا

دروستىرنا زنجىرىن تىرىش ئىمىنى دكەن؟

a. رايىبۇسۇم

b. رايىبۇفلاڤۇر

c. رايىبۇكۇد

d. رايىبۇزويد

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

راوستاندنا كىز جىنان ؟

a. وان جىنان يىن دكەڤنە سەر ھندەك كرۇمۇسۇمىن دى

b. وان جىنان يىن دكەڤنە دناڤ خانەكا دى دا

c. وان جىنان يىن دكەڤنە يىن دكەڤنە سەر ھەمان شىرىت

d. وان جىنان يىن دكەڤنە دناڤ مايتۇكۇندىرئايى دا

8. پېزانىن بۇ ماومى ل دمۇ ھەر زىندومرەكى دېئۇنى "جىنۇتايپ" چ دېئۇنە رۇخسارىن فىزىيى يان

دومرەكى يىن وى زىندومورى؟

a. فىنۇتايپ

b. لىنۇتايپ

c. جىنۇتايپ

d. تىنۇتايپ

9. ئەو رۇخسارىن دومرەكى يىن ز لايى ھۇمارەكا جىنان ۋە دەينە دەستىشانىن چ دېئۇنى؟

a. پۇلىمۇرس

b. پۇلىفىن

c. پۇلىستەر

d. پۇلىجىن

10. چ دېئۇنە وى جىنى يا دبىتە ئەگەرى راکرتنا كارى ھندەك جىنىن دى؟

a. ھۇمۇلەگەس

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 نەيىنى ئاشكەرا بكەت و رىكا خواندنا كۆدىن بۆماوهىي ديار بكەت.

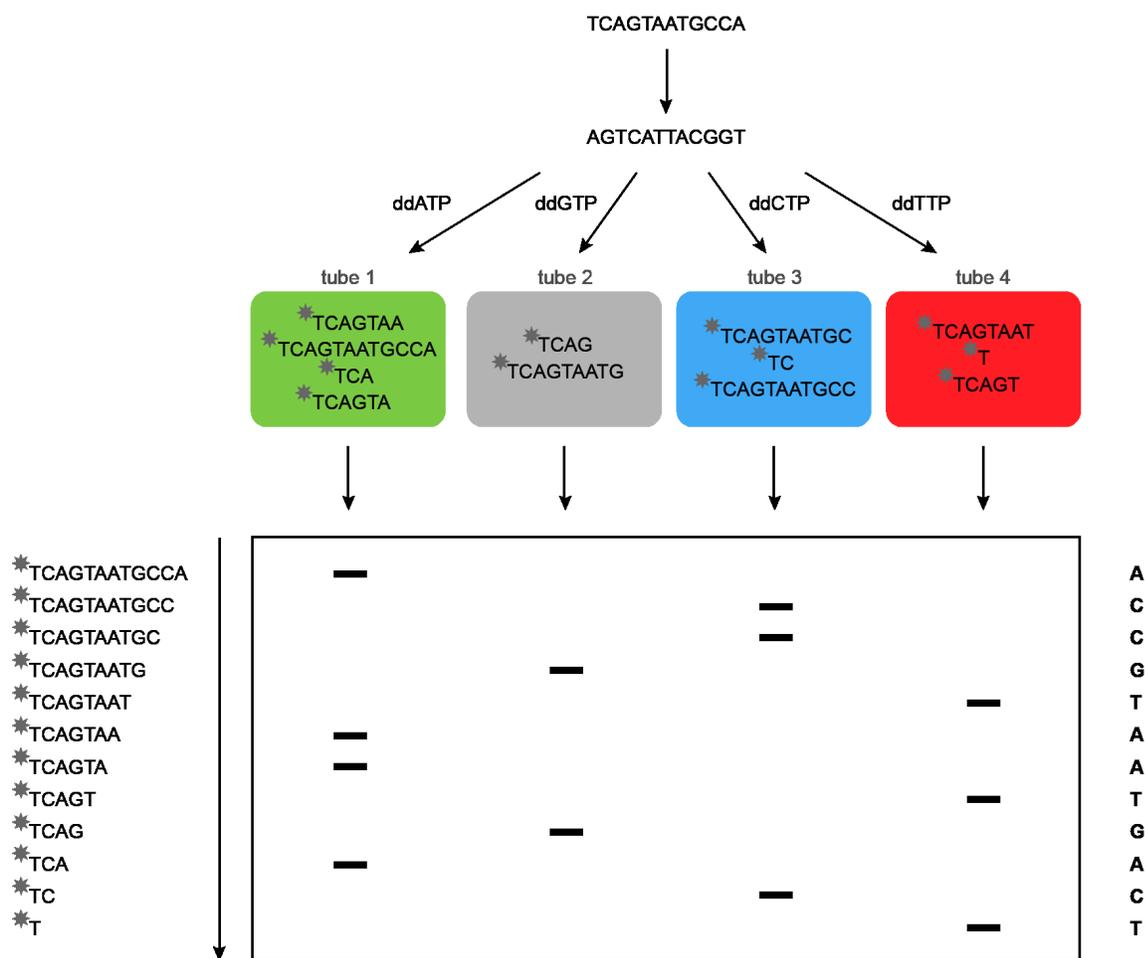
قى زاناى ل ساللا 1958 شيا خه لاتى نوبل د بياقى كيميائى دا ب دست خوڤه بينيت نهو زى ژبهر داهينا وى ژبو ناشكهر اكرنا كرؤي 51 ژ ترشى نه ميني يى بهريرسيار ژ دروستكرنا دوو زنجيرين نه نسوليني، پشتى قى زاناى گه له ك كار ل سهر هورمونى نه نسولين و ته كنিকা ب ريزكرنا DNA كرى كو هه تا نوكه زى دهيتته هژمارتن ريكه كا سهره كى و بنهرمت ژبو ته كنولؤزيا ب ريزكرنا DNA ب شيوه يه كى ئوتوماتيكي، نهف زاناىه دگه ل چوار زاناين دى هاتنه بهر بيزيركرن ژبو ب دهستقه ئينانا خه لاتى نوبل.

ب ريزكرنا كهردين DNA

ته كنিকা ب دوماهيك ئينانا زنجيرين سه نكه رى Sanger's Chain Termination يان زى ريكه Dideoxy ژبو ب ريزكرنا كهردين DNA دهست پيدكته ب دروستكرنا شريته كا تاك يا كهردا DNA داكو ل دويشدا بهيتته ب ريزكرن، پاشى دهيتته هه قسه نككرن ب زيده كرنا ماركه رين تيشكدار بين كو ههردهم ژبو قى مه رهمى دهينه زيده كرن، ل دويشدا چوار تيكه له يين جودا جودا ل سهر دهينه زيده كرن كو ههر تيكه له يه كى نيوكليوتايدين پيدقى ژبو دوو جار كييونا DNA دناقدا هه نه زيده بارى هژماره كا كيم يا نيوكليوتايدين كوهارتى كو د شيانين واندا هه يه دگه ل شريتا DNA بهينه گريدان، لى پشتى نهف نيوكليوتايده ل دوماهيا شريتى دهينه زيده كرن ئيدى چ تشت نه شين خو ب شريتى فه گريدن. دناق ههر تيكه له كيدا، نيوكليوتايده كا كوهارتى يا جياواز كو دببژنى نيوكليوتايده بى ئوكسجين يا دووانه يى Dideoxynucleotide هه يه. ههر ئيك ژ فان نيوكليوتايده ده مى دهيتته زيده كرن ژبو سهر شريتا DNA دببته نه گه رى ب دوماهيك ئينانا وى شريتى ل تفته كى دهستنيشانكرى.

دناق ههر ئيك ژ فان چوار تيكه له ياندا، هژماره كا شريتين DNA ب دريژاهيين جودا جودا دناقدا هه نه، ههر ئيك ژ فان شريتان ب هه مان تفت ب دوماهى دهيت و ههر ئيك زى دهيتته دهستنيشانكرن ب سهره كى تيشكدار. ده مى كهردين DNA دهينه دانان دناق مادديه كى جيلى دا كو دببژنى جيلا كاره بايى Gel Electrophoresis، دببته نه گه رى مشه ختبوننا فان كهردان ژبو وى لايى جيلى يى نه ليكترونين پوزه تيف هه ين كو دببژنى ئانؤد، چونكى فان كهردان ب خو باركه يه كا نيگه تيف هه يه و بهره ف لايى باركه يين پوزه تيف دچن، ههرديسان نهف كهرده چهند د كورتر بن زويتر دكه هه نه لايى ئانؤدى. لى كهردين دريژ درهنگ دكه هن. ههرديسان ژبهركو فان كهردان سهره كى تيشكدهر هه يه، دشين كارتنيكرنى ل فلمين فوتوگرافى بكهن و ده مى نهف فلمه ل سهر جيلى دهيتته

گرتن هژمارهکا باندین DNA ب رهنگی رهش ب دريژاهيین جودا ل سهر دمردکهفن، ههر نيک ژ فان باندان جه و دريژاهييا گهردهکا DNA ديار دکهت.



ويئي 6.1

کريارا ب ريژکرنا جينان

ئهگهر ئهو باندین ل سهر فلمی فوتوگرافي يی ههر چوار تيکه لهيان ههقبهر بکهين، دی شين ريژبهندا تهمام يا شريتا DNA خوينين (تهماشهی ويئي 6.1 بکه).

ل تيرمهها سالاً 1984 پشتی ههفت سالان ژ راگه هاندنا نهنجامين فهکولينين خول سهر شيوازي ب ريژکرنا DNA زانا سهنگهرو ههفالين خول جقاتا فهکولينی، پزيشک ل بریتانيا شيان

ريزيه ندا 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 دگه ل وي ماوهي زانا سهنگهري هه كولن ل سهر شيوازي خوي ب ريزكنا گهردين DNA دكرين، زانا Walter Gilbert ل زانينگه هارفارد و قوتابي وي يي ماستهري Maxam Allan شيان شيوازه كي پيگوهورك ژيو ب ريزكنا گهردين بوماوهي بدانن، نه هه چهنده ژي ژيو نه گهري زانا كيلبهرت ببيته هه فېشكي زانا سهنگهري ژيو خه لاتي نوبل يي سال 1980.

هه چهنده شيوازي سهنگهري پشت بهستن دكره سهر نه نزيما، لي شيوازي كيلبهرتي پشت بهستن دكره سهر هندهك ماددين كيميائي كو نه هه ماده ل سهر هندهك تفتان باشتر كار دكهن و هه ردهمي نه هه تفته دنا هه گهردا DNA دا دياربوون، نه هه ماده دي وي گهردي ل وي جهه تفت لي دياربووين كهر كته.

هه چهنده شيوازي سهنگهري يي ب سانههتر و پتر بهريه لاقه، دگه ل هندي ژي پتريا جاران بوويه نه گهري هه شارتنا شيوازي كيلبهرتي.

دريزيا ريزه ندا 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، هه رديسان في زانايي دياركر كو جين دنا هه شه كي شريتا DNA داهينه دانان. نه گهردريزيا DNA فايروسي هنده بيت، نهري پا دريزيا DNA مروقي چهنده؟

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

هژمارا جینان	قەبارە ب کیلو بەیسان	گرۆپ	جینۆم
			ناقک دروست
6000	13,500	هەفیرتیش	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>
13,500	100,000	کرمی نیماتۆدا	<i>Caenorhabditis elegans</i>
25,000	120,000	روووک	<i>Arabidopsis thaliana</i>
100,000	3,000,000	مرۆف	<i>Homo sapiens</i>
			ناقک دەستپیک
4000	4700	بەکتريا	<i>Escherichia coli</i>
1703	1830	بەکتريا	<i>Haemophilus influenzae</i>
			فایروس
300	172	فایروسى بەکتري	T4
200	229	فایروسى مرۆفى	HCMV (herpes group)

خشتى 6.1

قەبارى جینومی ل دەف هژمارەکا جوراوجور یا زیندموهران

پرۆژى جینومی مرۆفى

زاننا Kevin Davies د پەرتووکا خویا ب ناڤى Cracking the Genome: Inside the Race to Unlock Human DNA ئەوا ل سالا 2001 ل نیویۆرک هاتیە بە لافکرن دیاردکەت کو ئەگەر ریزبەندا هەر گەردەکا DNA ل سەر شیوی پەرتوکەکا ئاسایى بەیتە نشیسن، ئەگەر هەر لاپەرەک نیزیکی 3000 کارەکتەران ب خۆفە بگریت، هەر جینەک دى ل سەر پینج لاپەران هیته نشیسان، هەردیسان DNA هەر کرۆمۆسۆمەکی دى پیدقى ب 200 پەرتوکین 300 لاپەرەیی بیت دا کو ل سەر بەیتە نشیسن، لى هەمی جینومی د لەشى مرۆفى دا دى پیدقى ب پەرتوکخانەکا 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 سالاً 1986 و ب هاريكاريا چهندين زانايين خودان شيان و پيشكههفتتا تهكنولوزيائى، هزرا خواندنا رېزېهندا جينومى مروقى بوو راست، ل سالاً 1987 و وزارتتا تيھنى (ووزه) يى ل ويلايه تيىن ئيگرتى (DOE) برياردا كوژمى 1 بليون دولاران ب مهزيخيت ژبو پروژين خواندن و نهخشهكرنا جينومى مروقى د ماوى ههفت ساليىن داھاتى دا، ههر ل وى سالى ئيكهه ناميرى ئوتوماتيكي يى رېزېههندكرنا DNA كههفته بازارى.

ئيكهه ناميرى ئوتوماتيكي يى رېزېههندكرنا DNA

تهكنيكا ههردوو زانايان Maxam-Gilbert ژبو رېزېههندكرنا DNA تا رادهيهكى يا گران و نالوز بوو لهورا زانا پيدقى ب ريكهكا دى يا ب ساناھى بوون، ل سالاً 1986 زانايى بايولوزى Hood Leroy ل پهيمانگهها كاليفورنيا يا تهكنولوزى پشتى چهندين دانوستاندنا دگهه كومهكا زانايين دى، شيا تهكنيكا سهنگهري تا رادهيهكى باش پيشبيخيت. سهنگهري د تهكنيكا خو دا هندهك ماركهري تيشكدمر ب كاردئينان كو نهه چهنده ژى تشتهكى ب زهحههت بوو ژبهركو نهه ماركهره نه د جيگير و ساخلهمن و ههر ئيك ژ وان پيدقى ب جيللهكا جودا ههيه ژبو ههر تفتهكى DNA. لى زانا هوودى ريكهكا نوى داھينا نهوژى ب كارتئينانا بوياغين برسقهدار يين رهنك جودابوون كو ژبو ههر تفتهكى DNA رهنكهك ههبوو، پشتى داھينانا قى ريكى ئيدى زانا پيدقى ب چوار جيلين ژيگجودا نهبوون. ههرديسان ب كارتئينانا فان بويagaan هاريكاريا هوودى كر ب ريكهكا ئوتوماتيكي داتايان خرهه بكهت.

د تهكنيكا سهنگهري يا رهسهن دا، نهو رېزېههنديى ب دريژاھيىن جودا جودا يين ب هاريكاريا تاگين تيشكدمر ل سهر فلمهكى فوتوگرافى بهرههه دهاتين، وينهكى تيشكدمرى 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 نهگهري تهيسينا وان ب رهنكى جودا جودا، نهه

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

ئامىرى ھوودى ل خزىرانا سالأ 1986 كەفتە بازارى ھەر ژ ۋى دەمى بەردەوام كۆھۋرىن ل سەر دەاتنە كرن و شىانين ۋى دەاتنە زىدەكرن ھەتا ل سالأ 1999 د شىانين قى ئامىرەى دا بوو سالأنە نىزىكى 150 جووت تفتين بۆماۋمى ب رىز بكتە، تا نوكة ژى بەردەوام قىرژنن نوى ژى دەينە دروستكرن كو گەلەك بلەزتر كار دكەن .

ل سالأ 1988 ومزارەتا تىھنى دگەل پەيمانگەھا ساخلەميا نىشتىمانى ل ئەمريكا 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 سالأ 1990 دەست ب كارين خۇ بكتە .

پىشتى دوو سالأن ژ كاركرنى زانا واتسون ھاتە كۆھۋرىن و زانايەكى دى ب ناڭى Francis Collins ل جەى ۋى ھاتە دانان كو جىنا بەرپرسيار ژ نەخۇشيا رىشالبوونا چىكلدانەىيى *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 سالأ 1998 قى زانايى جىھانا زانستى مەندەھۆش كر دەمى پرۆژەك ب ناڭى سيليرا Celera راگەھاندى كو كارى قى پرۆژەى ئەوہ د ماۋى سى سالأن ب تنى و ب كوژمى 300 مليون دۆلاران، پرۆژى قەدىتن و خواندنا رىزبەندا جىنۆمى مرۆقى ب ستوى خۇقە گریت و ھەلبەت ئەق چەندە ژى ھەقركىەكا زانستى يا ئاشكەرابوو ژبو پرۆژى جىنۆمى مرۆقى .

زانا قىنتەرى چەندىن قەكۆلىن ل سەر زانستى بۆماۋمزانى ئەنجام دابوون و پىشتى راگەھاندنا پرۆژى جىنۆمى مرۆقى، ۋى چەندىن رىكىن ب سانەھى و كارا ژبو قەدىتنا جىنان و دىاركنا كارى وان راگەھاندن ل ژىر ناڭى (ESTs) كو ل سەر بنەمايى گەردىن DNA يىن 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 پارچەيىن وان ب درىژاھىا سەدان تفتان دەاتە ب رىزكرن، ئانكو د شىانين واندا بوو رىزبەندا تفتين ھندەك پارچەيىن كورت بخوين .

ل سال 1991 زانا قينتهري دياركر كو ب تهكنيكا ESTs نهو دشين جينين نوي دهستنيشان بكن و دشين بكاربينن ژيو نهخشهكرنا جين و كرؤمؤسؤمان زيدهباري تهكنؤلؤزيا ريزيهنكرنا گهردين DNA ب شيويههكي ئوتؤماتيكي. ل سال 1995 شيا جينؤمي بهكترييا *Haemophilus influenza* ب شيويههكي تهمام ديار بكت، جينؤمي قى بهكتريايي نيزيكي 10 تفتان دريژتر بوو ژ جينؤمي وان قايروسين بهري هينگى هاتينه ناشكهراكرن.

هژمارهكا كؤپين DNA يى بهكتريايان هاتنه پرت پرت كرن ب دريژاهيپن جودا جودا دناقبهرا 1600 ههتا 2000 جووت تفتان، پاشى ئەف پارچه ئيك ئيكه هاتنه خواندن و ريزيهندا وان هاته دياركرن (دريژاهيا هندهك ژ فان پارچهيان دناقبهرا 15,000 ههتا 20,000 جووت تفتان بوون) و پشتي ريزيهندا وان هاتيه خواندن ب شيوي ديچيتال دناق كومپيوتهري دا هاتنه ههگرتن كو مهرم ژي نهو بوو ئەف پارچه دگهل ئيك بهينه كؤمكرن و ههقبهركرن. د ماوي سالهكي دا قى زانايي شيا 1,830,173 جووت تفتان و 1749 جينان ژ سهرجهمي 24,304 پارچين DNA بخوينيت و ديار بكت.

مهرم ژ كاري ههمي نهو بوو زانا قينتهري پيكل دكر د ماويههكي كيم دا بشيت ريزيهندا ههمي جينؤمي مرؤفي ناشكهرا بكت و بهراهيا پرؤژي جينؤمي مرؤفي نهجامين خو ب راگههينيت. ل سال 1998 پهيمانگهها ساخلهميا نيشتيماني و ومزارهتا تيهنى برياردا نهو نهجامين خو بين دهستيكي ل سال 2001 ب راگههين (ههلبهت ئەفه نهو سال بوو يا زانا قينتهري ژي دهستنيشانكري) و ژفاني نهجامين دوماهيي ژي ژ سال 2005 ئينا 2003، پشتي چهند ههيقين دي وان ژفاني نهجامين دهستيكي ئينا بيشتري ژيو بهارا سال 2000.

ل خزيрана سال 2000 د ئاههنگهكي دا ل كوچكا سپي يا نهمريكي، پرؤژي جينؤمي مرؤفي و پرؤژي سيليرا ههر ئيكي جودا جودا نهجامين دهستيكي بين فهكولنين خو ل دور دياركرنا ريزيهندا جينؤمي مرؤفي راگههاند. شرؤفهكهرين پرؤژي جينؤمي ل دهستيكي دياركر كو مرؤفي نيزيكي 30,000 جينان ههنه لى پشتي هينگى هاتنه كيكرن ژيو نيزيكي 25,000 جينان.

نهو هژمارين پشتي هينگى هاتينه دياركرن گهلهك ژ هژمارا دهستيكي يا دوير بوو كو هندهك زانايان پيشبيني دكر مرؤفي نيزيكي 140,000 جينان ههنه، كو ههر جينهك پرؤتينهكي دروست دكت، لى ههكه هؤسا بيت 25,000 جين نهشين ههمي پرؤتينين لهشي مرؤفي دروست بكن لهورا پشتي هينگى هاته دياركرن كو ههر جينهك دشيت هژمارهكا پرؤتينان دروست بكت نهو ژي ژ پينج ههتا شهش پرؤتينان.

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 ئەفرۇكە ژى ھىشتا نەھاتىنە زانين لەورا زانينا مە دەريارەى جينۇمى مرۇقى يى تەمام ھىشتا ب دوماھى نەھاتىە.

رېزىبەندکرنا جينۇمى زىندەمورين دى

گۆمان تىدا نينه 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. ھەقىرتش yeast: ل نيسانا ساللا 1996 نيزىكى 600 زانايان ل سەرانسەرى جىھانى شيان پرۇژمىھكى ل سەر رېزىبەندکرنا جينۇمى ھەقىرتشى نانى *Saccharomyces cerevisiae* ب دوماھى بينن، مەرەما وان نە ب تنى ئەو بوو نانەكى لاوتر بەرھەم بينن بەلكو قى ھەقىرتشى گەلەك جينين وھكى بين مرۇقان ھەنە و د شياندايە ل تاقىگەھى كار ل سەر بەيىتە كرن.

2. ميكروبي *Methanococcus jannaschii*: جينۇمى قى ميكروبي ژى گرنگىھكا تايىتە ل دەق زانايان ھەبوو، چونكى ئەق ميكروبه لقەكە ژ بەكتريايىن كەقن بين دىژنى ئاركيا Archaea. ئەق ميكروبه ل جھين گەرم د بنى دەريايان دا دژيت ل وان جھين پلا گەرمايى دگەھيتە نيزىكى پلا كەلاندنى و ل بن فشارەكا مەزن. ل ساللا 1996 زانايان قەكولين ل سەر جينۇمى قى ميكروبي كرن و دياركروان ھندەك جين ل دناق DNA يى قى ميكروبي دا ديتىنە كو ئەق جينه ل دەق چ زىندەمورين دى نينن، پشتى ھينگى قەكولەر شيان پرۇتىنەكا سروسشى ل دەق قى ميكروبي ديار بکەن كو شيانين بەرگريى ژىو پلەيىن گەرمى بين بلند ھەيە (پتريا پرۇتىنان د پەلەيەكا گەرمى يا تايىتەدا دناقبەرا 10 ھەتا 50 پلين سيليزى دا كار دكەن) و پشتى ھينگى 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 قەكولينىن 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 پيكدهيته، زانايان گهلهك ههز 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 ههفشك دناقبهرا وي و مروقى دا.

4. ميسا فيقى *Drosophila melanogaster*: بومومزانيان زانكوييا كالفورنيا فهكولين ل سهر جينومي قى ميسى ل ساللا 1996 نهجامدابوون و تا وي ماوهي نيزيكي پينجيكا 5\1 جينومي وي دياركربوو لى نهو نهشيان قى چهندي تهمام بكهن لهورا پرورژى سيليرا برياردا نهو جينومي مايى تهمام بكهن ل گولانا 1999 دهستينكر ههتا چريبيا نيكى يا ههما سال ريزيهندا جينومي وي ب تهمامى دياركر. ميسا فيقى 13,601 جين ههنه. ژ سهرجه مى 269 جينين مروقى يين كو كهشهفريتا وان دشين نهخوشيان پهيدا بكهن دياربوويه كو 177 ژوان جينان تا رادهيهكى نيزيك ل دهق ميسا فيقى ههنه.

5. مشك mouse : مشك د پتريا فهكولينين تاقيهگهه دا دهيته 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 ههفشك ههنه (قيجا چ ل سهر ههمان كرؤمؤسؤم هاتبنه دابهشكرن يان ل سهر كرؤمؤسؤمين جوداجودا). فان ههردوو رهگهزان هژمارا جينين وان نيزيكي نيكه، ههرديسان هژمارا دهقهرين نهجيني DNA junk (قالاهيين دناقبهرا جينان) دا ژى نيزيكي نيكن. لى جينومي مشكى نيزيكي 14% ژ جينومي مروقى بچويكتره.

6. جرد Rat: ههچهنده مشك و جرد د گهلهك بياقين فهكولينان دا ل تاقيهگهه دهينه ب كارئينان، لى زانايان ههولدايه فهكولينان ب شيويهكى 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 و زەھايىمەر و مەلاريايى تووشى قان ھەردوو رەگەزان دىت.

ھەرديسان رېزبەندا جىنۇمى ھژمارەكا دى يا كيانەومەران ژى ھاتىە دياركرن ۋەك مېشا ناڧمالي و پېشيان و سەى و ماسى و دوو جۇرپىن برنجى و ھژمارەكا داروبارى، زىدەبارى ھژمارەكا مەزن يا رەگەزپن جودا جودا يپن بەكتريايى(ژ وان بەكتريايپن نەخۇشيان پەيدادكەن ۋەك بەكتريا *Yersinia pestis* كو نەخۇشيا تاعونى پەيدا دكەت) ھەتا بەكتريايپن مفادار (ۋەك بەكتريا *Pseudomonas putida* كو دناق ئاخى دا دژيت و كەرەستپن پيس شرۇڧەدكەت و ھاريكاريا پاڧرنا ژىنگەھى دكەت). ھەتا ئەڧرۇ ژى زانا د بەردەوامن ل سەر دياركرنا رېزبەندا جىنۇمى گەلەك زىندەومرپن دى.

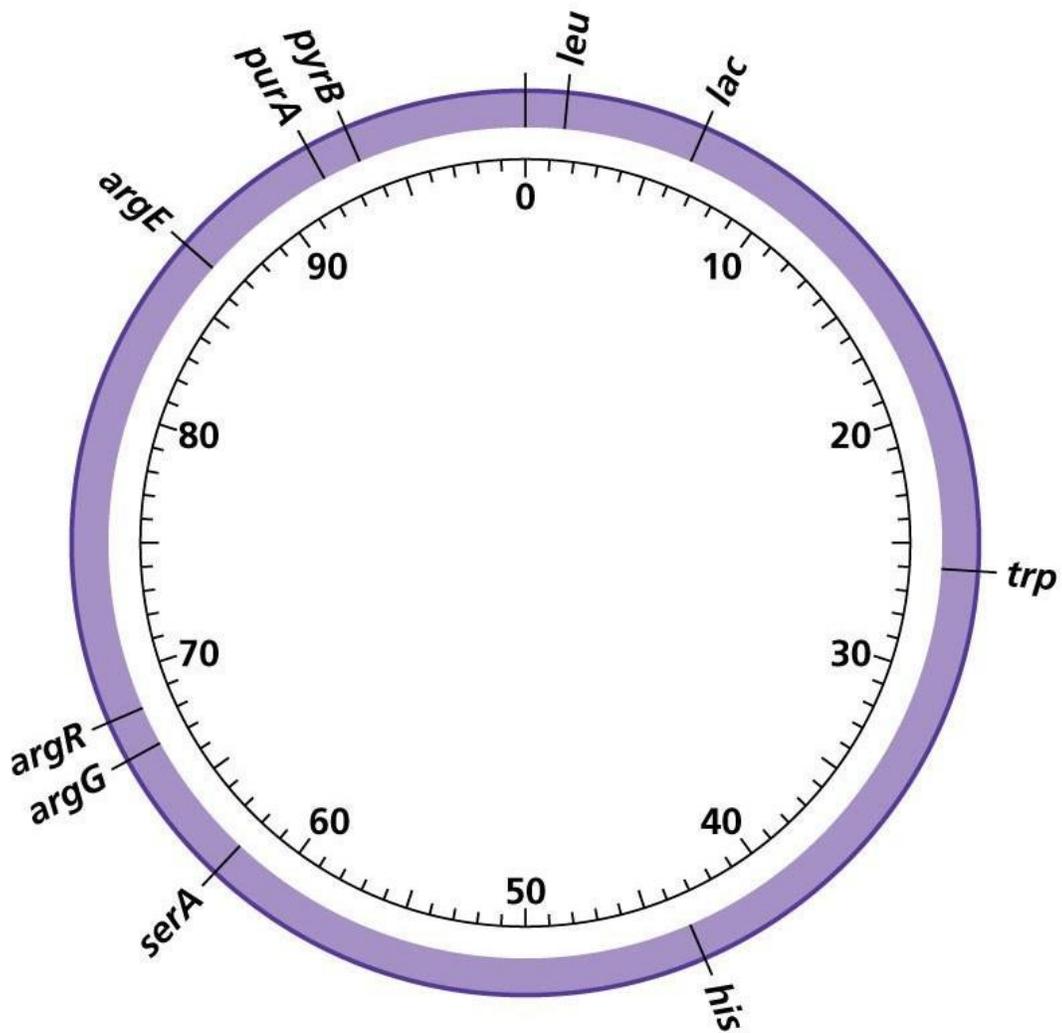
نەخشەكرنا جىنان

نەخشە نېشاندانەكا گرافىكى يە كو ھاريكاريا تە دكەت بزانى كا تو ل كىرى و دى چىە كىرى. نەخشى جىنۇمى Genome Map ژى نېشاندانەكا گرافىكى يە كو ھەر تىشتەك دناق جىنۇمى دا دكەڧىتە كىرى و تىشتپن دى يپن گرنگ دكەڧنە كىرا جىنۇمى.

دشيانپن نەخشى جىنان دا ھەيە ھەمى جۇرپن پېزانپن ب خۇڧە بگرن ۋەك جەى جىنەكى يى دەستىشانكرى ل سەر جىنۇمى يان ژى سايپن رېكسختنى، لى دگەل ھندى ژى قالاھىپن مەزن ژى ل سەر قى نەخشەى ھەنە ژبەركو نەخشى جىنۇمى بەردەوام يى ل ژپر گوھورپن و لپزڧرپن چونكى زانا بەردەوام ڧەكولپنپن ل سەر جىنان دكەن و رۇژ بۇ رۇژى تىشتپن نوى ئاشكەرا دكەن.

سادەترپن شپوى نەخشا جىنى ۋەكى ھىلەكا راست و درپژە، ھەروەكى گەردپن DNA يپن جىنۇمى پىكدئپن، ب درپژاھيا قى نەخشەى ھندەك جەپن دەستىشانكرى ھەنە كو ب ھندەك پىتپن ل دوپڧ ئىك ھاتپنە دياركرن زىدەبارى ھژمارەپن جودا جودا.

نەخشى جىنان نە ۋەكى رېزبەندا جىنايە، د شياندايە جەى ھندەك جىنان ل سەر نەخشى جىنان بەپتە دەستىشانكرن بى كو ناماژە ب رېزبەندا ۋى جىنى بەپتە كرن، لى د راستىدا نەخشى جىنۇمى دشپت ھاريكاريا تە بكەت تو رېزبەندا جىنەكى بزانى ئەوژى ب ھاريكاريا داپىنكرنا بەلگەيان ل سەر ھندەك پارچەپن تاپبەت يپن DNA.



وینئ 6.2

نەخشەکی جینی یی نموونەیی

ژیلی 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

نەخۇشپە 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 كەقپىتە 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 دەپتە زانىن، زانا دىن ب شىوھىەكى باش و تەمام جەى وى جىنا نەخۇشىى پەيدا دكەت 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 بۇ كەسىن ساخلەم، يان ژى ژىو جىنەكى كو كارى وى نىزىكى يى وى جىنى بىت يا نەخۇشىى پەيدا دكەت.

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

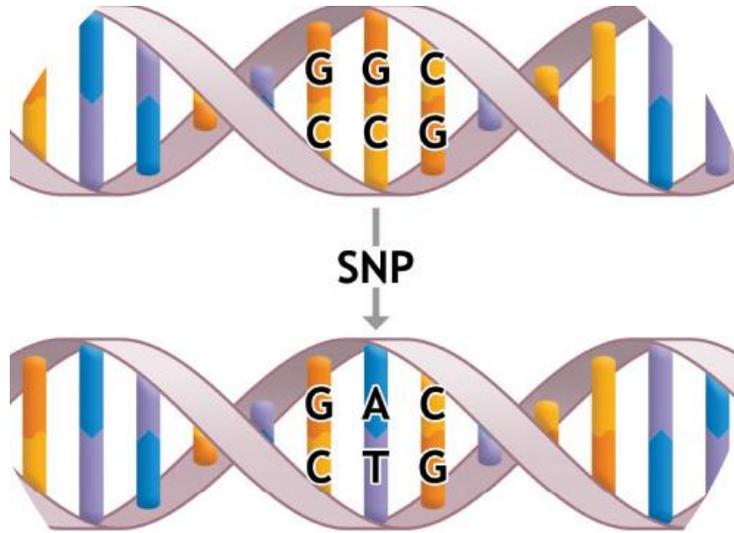
نەخۇشىن بۇماوھىى يىن پىكقەگرىداىى رىكخستنا جىنان ل سەر كرۇمۇسۇمى دىاردكەت زىدەبارى دووراتىا دناقبەرا قان جىنان دا، ئەق جوړە نەخۇشىى ژ لايى زانا A. H. Sturtevant ھاتىنە دروستكرن. ئەق جوړە نەخۇشىى ل سەر بنىاتى رۇخساران Traits دەپتە دانان كو ئەق رۇخسارە ب شىوھىەكى فىزىياىى ل دەق مىشا فىقى د دىاران، لى ئەقروكە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

نەخۇشىىن فىزىياىى 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 دەپنە دىتن و درىژاھىا وان ناگەھىتە چەند سەد جووت تفتەكان. دبىت ئەق رىزبەندە پارچەكا جىنى بىت.

ئەو نەخۇشىن جىنى يىن نوكە دەپنە دارپژتن 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.

جوداهيپن بؤماوهيى ل دهق زيندموهران

ههروهكى بهرى نوكة ته تيبينيا هندي كرى كو ريزبهندا جينومى كسهكى ژبو ئيكي دى ب ريزا 99.9% وهكى ئيكة ئانكو جوداهيا دناقبهرا ريزبهندا بؤماوهيى يا دوو كهسان ژ 0.1% نابوريت و ئهق ريزهيه دبته نيزيكي 1200 ههتا 1500 جووت تفتان ژ سهرجه مئ 3 بليون جووت تفتان. ئهق جوداهيه ژى ژئهجامى پهيذاوونا هندهك كهشهفريتان پهيذابن كو جهى هندهك تفتان دهيتته گوهورين و دئهجامدا ريزبهندهكا شاش پهيذا دكهت و پاشى ئهق ريزبهنده ل دهمى دووجاركيبوونا كهردين DNA دهيتته فهگوهاستن بو ناف خانهيهكا نوى پهيذابوويى. ئهو كهشهفريتين دناق خانهيين سيكسى دا پهيذابن دشين بهينه فهگوهاستن بو بهربابكين ل دويق خو دا، ههرتاكهكى نوى نيزيكي 100 كهشهفريتين ژقى جوورى بو دهينه فهگوهاستن. هندهك پارچين جينومى پتر ژ هندهك پارچهيين د ژيىجوودانه ل دهق بهربابكين نوى، ل دهمهكى پتريا فان كهشهفريتان ل قالاھيپن دناقبهرا جيناندا پهيذا دبن، لهورا چ كارتيكرنين فيزيايى ل سهروخسارى وى زيندمورى ديار نابن. ب شيويهكى تهكنيكي ئهم دشين جوداهيپن بؤماوهيى پيناسه بكهين "كهشهفريت Mutations" يان "فرهشيوه Polymorphisms".



وينى 6.3

فرهشيويهك د نيوكليوتايدهكا تاك دا

ئەگەر رېزىبەندەك ب رېژا كېمتر ژ 1% ل دەق خەلكى ھەبىت ئەو جۇرى جوداھىي دەيتە ناقرن
ب كەشەفرىت، لى ھەكە رېژا وى 1% يان پىربوو دەيتە ناقرن ب فرەشىوھ.
نيزىكى 90% ژ جوداھىيىن دناق جىنۇمى مرقى دا ل سەر شىوئ فرەشىوھىيىن تاك نيوكلوتايىد
دياردىن، ئەو ژى كو ب تنى تفتەك دى جھا ئىكا دى گریت بۇ نمونە تفتى سايمىن دى جھى تفتى
سايئوسىنى گریت (تەماشەى نەخشى 6.3 بکە). ل دەمەكى كو پىريا جوداھىيىن بۇماومى ژ فان
گوھورىنىن بچويك پەيدادىن. زانا گەھشتىنە وى باومرىى كو گەلەك جوداھىيىن فىزيايى يىن كو
وھل مرقان يان زىندەومران 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 دويف 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 ۋى 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 ژئی:

a. نیزیکی 10% یان پتر ژ خەلکی ھەبە

b. نیزیکی 5% یان پتر ژ خەلکی ھەبە

c. نیزیکی 1% یان پتر ژ خەلکی ھەبە

d. کیمتر 1% یان پتر ژ خەلکی ھەبە

كه شه فریت

خواندنا كۆدی بۆ ماوهیی ب شیۆمهیه 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 ناڤى Hermann J. Muller كو پىشتى ھىنگى گەلەك قەكۆلىن ل دور بابەتى كەشەفرىتان ئەنجامدان.

بنەمايى ھەمى وان قەكۆلىنىن زانا مۆرگانى ل سەر مېشان ئەنجامداين ناڤەرۇكا وان ل سەر كەشەفرىتان Mutation بوو، ئانكو ل سەر وان رۇخسارپىن بەرى ھىنگى ل دەڤ مېشىن فىقى نەى و پىشتى وى قەكۆلىن ل سەر ئەنجامداين ھندەك رۇخسارپىن نوى ل دەڤ فان مېشان پەيدا بوون و پىشتى ھىنگى ئەڤ رۇخسارە ژبو بەرەبابكىن ل دویشدا دەھاتنە قەگواھاستن، قى چەندى ئەو نەچاركرن وان نەخشى جىنەكا تايبەت دناڤ كرۆمۆسۆمەكا تايبەت دا كېشا.

نە ھەكى پترىا بۆماوھزانپن بەرى ھىنگى، مۆلەرى گرنگىھەكا مەزن ددا پىكھاتنا كىمىيى و فىزييى و فرمانى جىنان، ل دوماھىا سالا 1926 مۆلەرى (ل وى دەمى ھېشتا 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 دەڤ مېشا فىقى.

مۆلەرى مېشەكا نېر دا بەر تىشكان و پاشى ئەڤ مېشا نېر دگەل مېشەكا دى يا ئاسايى ئانكو يا نەھاتىھە دانان ل بەر تىشكان، تاقىكرنا وى ب سەر كەفت و د ماوى چەند حەفتىھەكىن كىم دا وى نېزىكى 100 كەشەفرىتان د مېشىن نوى پەيدا بووى دا دىتن، نىقەك ژ فان كەشەفرىتان ب شىوھىھەكى سروسىتى ل دەڤ مېشا فىقى *Drosophila* پەيدا بووين د ماوى 15 سالىن قەكۆلىنىن بەرى ھىنگى دا ھاتبوونە قەدىتن، ئەڤ كەشەفرىتە د جۇرا و جۇر بوون، ھندەك د سادە و بچويك بوون و ھندەك ژى گەلەك د زىانبەخش و كوژەك بوون.

مۆلەرى پېشنىاركر كو ھندەك دندكىن بچويك يىن ماددىن تىشكدر يىن چووينە دناڤ كرۆمۆسۆمىن مېشا فىقى دا و پاشى فان دندكان ب شىوھىھەكى 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 فرمانىن وان يىن كىمىيى.

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

جۇرپن كەشەفرىتان

كەشەفرىت ئەو گوھورىن يىن دناڤ رېزىھەندا گەردىن DNA دا پەيدا دىن، ئەڤ چەندە ھندى دگەھىنىت كو كەشەفرىت دىت دناڤ ھەمى پارچىن جىنۆمى دا پەيدا بىت. لى ژبەركو پترىا

جینومی ژ DNA یی څاڼا (Junk DNA) پیکدهیت لهوړا پتريا کەشەفریتان ژى ناهینه دیتن یان ئەم هەست یی ناکهین.

کەشەفریت ب تنى ل وی دەمی دبیتە ئەگەری گوهوړینا سیفەتین فیزیایی څانگو روخسارین دەرښه یین مروقی دەمی دناڅ ریزبەندا DNA یی جینهکی دا پەیدادبیت (تەماشەى ویتى 7.1 بکه) هژمارا وان کەشەفریتین مۆلەری ل دەښ میشا فیقی دیتین گەلەك پتر بوون ژوی هژمارا وی پېشبینی دکر، ژبەرکو وی ئەښ میشه دانابوونه بەر برهکا مەزن یا تیشکدەران. کەشەفریت ل دەښ هەمی زیندەموران پەیدادبن، هندهك جارن ژ ئەنجامی هەبوونا شاشیهکی د فرمانین سروشتی یین خانى دا، هندهك جارن ژى ژبەر کارتیکرنین ژینگههى، دبیزنه څان جوړین کەشەفریتان، کەشەفریتا ژدهڅخو Spontaneous Mutation چونکی ب شیوهیهکی سروشتی و بى دەستکاریا مروڅان یان ل تاقیگههى پەیدادبن.

بەربەلاڅترین جوړی کەشەفریتان دبیزنی کەشفریتا خالەکی Point Mutation، ئەښ جوړه دبیتە ئەگەری گوهوړینا نیک جووت تفتەکا ب تنى دناڅ ریزبەندهکا ئاسایی دا، کەشەفریتا خالەکی ژبەر دوو ئەگەران پەیدادبیت.

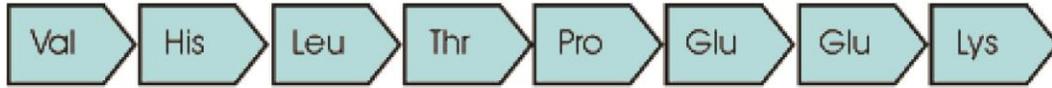
1. DNA ب شیوهیهکی کیمیایی دهیتە گوهوړین لهوړا هەر تفتەك دی هیته گوهوړین ژبو گەلەك تفتین دی یین جوړاوجوړ.

2. کریارا دووجارکیبوونا DNA ب دروستاهی کاری خو ناکەت، لهوړا دی بیتە ئەگەر تفتەکی شاش بجیتە دناڅ ریزبەندی دا و جهی تفتەکا دروست بگریت.

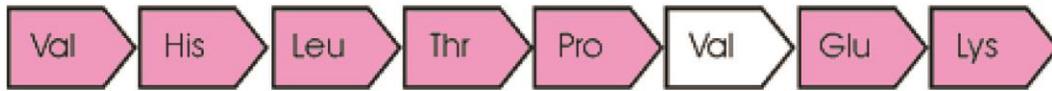
سەرمرای جوداهیا ئەگەرین پەیدابوونا وان، کەشەفریتا خالەکی دهیتە دابهشکرن بو سەر دوو جوړین سەرەکی:

• څهگواستن Transition: ئەښ جوړه بەربەلاڅترین جوړی کەشەفریتانە کو تیدا پایریمیدینهك دگەل نیکا دی دهیتە گوهارتن یان ژى پیورینهك دگەل پیورینهکا دی دهیتە گوهوړین، بو نموونه جووت تفتی G-C دی بیتە A-T یان ژى بەروڅاژی.

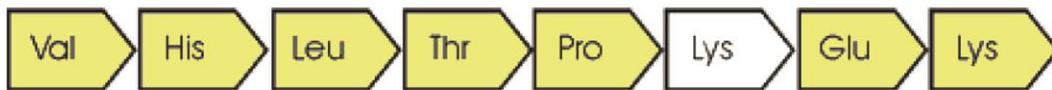
• لیکگوهوړین Transversion: ئەښ جوړه کیتر یی بەربەلاڅه کو تیدا پیورینهك دی دگەل پایریمیدینهکی هیته گوهوړین یان ژى بەروڅاژی، بو نموونه جووت تفتی A-T دی بیتە T-A یان ژى C-G.



پرۇتىنى ھېوگلوبىننى ئاسايى يىن مروقى (HbA)



پرۇتىنى ھېوگلوبىننى كەشەفرىتېبۇوى يىن مروقى (HbS) - - نەخۇشيا كىم خوینیا داسى



پرۇتىنى ھېوگلوبىننى كەشەفرىتېبۇوى يىن مروقى (HbC) - نەخۇشيا HbC يا كوژەك

7.1 وىنى

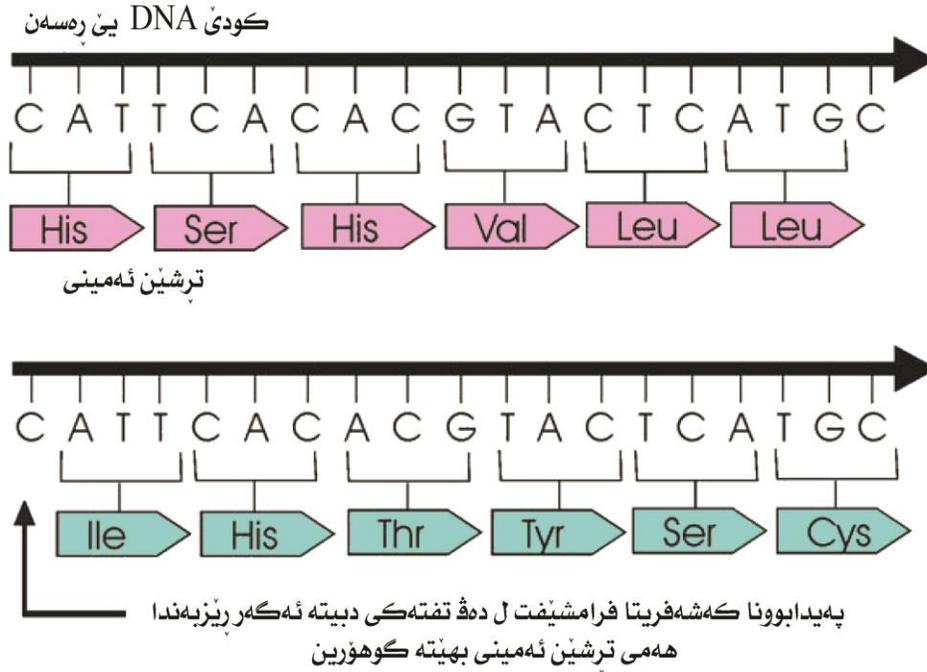
پەيدا بوونا چەندىن كەشەفرىتان ل دەق ھېموگلوبىننى خوینى

ترشى نىترۇس ئىكە ژ ماددىن كەشەفرىت پەيدا كەر كو دىتە ئەگەرى پەيدا بوونا كەشەفرىتا قەگواستنى، ئەق ترشە تفتى سايئۇسىنى دگوهۇرىت دگەل تفتى يوراسىلى، ب شىوھىيەكى ئاسايى تفتى سايئۇسىن دگەل تفتى گوانىنى جووت دىت، ئى 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 ژى ھەيە لەورا دىت جووت تفتى A-T ب گوهۇرىت بو C-G. ئەگەرەكى دى يى كەشەفرىتا قەگواستنى ژ ئەنجامى جووت بوونا تفتايە ب شىوھىيەكى شاش و نەدرۇست Base Mispairing. ئەق چەندە پەيدا دىت دەمى تشتەك تفتەكى نە نۇرمال بىنىتە 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 شىوھىيەكى تەمام دى ھىتە گوهۇرىن.

کارتیکرنا فان جوړین کەشەفریتان پشت بەستنی دکەتە سەر ھندی کا ئەری ل کیژ جەئ ریزبەندا DNA کەشەفریتا فەگواستنی لی پەیدابوو، ئەگەر گوھورین د جووت تفتەکی ب تنی دا رویدا بیت دی بیتە ئەگەری گوھورینا کۆدۆنەکی ب تنی و لەورا ب تنی ترشی ئەمینی دی ھیتە گوھورین، ل دوماھیی ژى ئەو پرۆتینی ژ قی ریزبەندی دروست دبیت رەنگە ب ئیکجاری ژ کار بکەفیت یان ژى رەنگە بشیت ل سەر کاری خۆ بەردەوام بیت.

جوړەکی دی یی کەشەفریتی ھەبە کو زیانا وی ژ کەشەفریتا خالەکی پتر و مەترسیدارتە ئەو ژى کەشەفریتا گوھورینا چارچۆفی ریزبەندا DNA یە کو دبیزنی کەشەفریتا خشانندی یان فرامشیفت Frameshift Mutation. بیا تە دەیت کو ریزبەندا بۆماوھیی دەیتە خواندن ل سەر شیوی تریلیتین Triplets ژیکجودا، رامانا وی ئەو ل قیری سی ریک ھەنە بۆ وەرگیپانا ھەر ریزبەندەکا نیوکلیوتایدان ئەو ژى پشت بەستنی دکەتە سەر ھندی کا تو دی ژ کیری دەست ب خواندنا وی کەى. ئەگەر کەشەفریت بۆ ئەگەری دانان یان لادانا تفتەکی ب تنی، ل دویتدا کەشەفریتا چارچۆفەیی دی پەیدابیت کو ریزبەندا کۆدی بۆماوھیی ب شیوھەکی ئەیی دروست دی ھیتە خواندن. ژبەرکو ریزبەندا ترشەکی ئەمینی دی ھیتە گوھورین و ئەو پرۆتینا بەرھەم دەیت ژى کاری خۆ ب دروستاھى ئەنجام نادات.

کەشەفریتا چارچۆفەیی ژ ئەگەری ئاویتەیی ئاکریدین Acridines پەیدادبیت، ئەف ئاویتە دگەل گەردین DNA دەیتە گریدان و دبیتە زیدەکرن یان کیمکرن تفتین وی د ماوی کریارا دووجارکیبوونی دا، کارتیکرنا قی جوړی کەشەفریتی پشت بەستنی دکەتە سەر ھندی کا ئەری زیدەکرن یان کیمکرن تفتان ل کیژ پارچا ریزبەندا بۆماوھیی پەیدابوو (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 دناڤ خالەكا جينۆمى دا، ئەڤ جۆره كەرەستە دناڤ ڤايروسى ريتروڤايروس retroviruses دا هەنە.

ئەگەر كەرەستىن قەگوهييز چوونه دناڤ جينەكى دا، دى ريزبەندا كۆدى بۆماومىي تىكدەت و رەنگە ئەو جين ژ كار بكهڤيت. دببىت قان قەگوهييزان هەندەك هيما زى هەبن ژبو ب دوماهى ئينانا كيرارين كۆپيكرن و ومگيرانى، و ئەڤ چەندە زى دببىتە ئەگەرى ب دوماهى ئينانا كيرارا دمېرينا جينان، دببىزنە قى جۆرى كەشەڤریتا جەمسەرى Polar Mutation.

قەگوهييزىن زقري ل دەڤ جينۆمى گيانەومرين شيردمرژى دياربووينە، د راستى دا نيزىكى 40% ژ جينۆمى دببىت ژ قان ريزبەندان پيىك بهين و ئەڤ چەندە ئيىكە ژ وان ئەگەرىن كو جينۆمى گەلەك ڤالاهيىن DNA هەين. دببىت دريژاھيا قان كەرەستەيان يا كورت بببىت ئەو زى تا چەند جوتوت تفتان، يان زى رەنگە دريژاھيا وان يا مەزن بببىت كو ژ 3000 هەتا 8000 جوتوت تفتان يا دريژ بببىت. بۆ نموونە جينۆمى مروڤى نيزىكى 300,000 جۆرين ئيىك كەرەستى كورت هەيه كو چ كاران ئەنجام نادەت، نە وەكى جۆرين كەشەڤریتا خالەكى، ئەو كەشەڤریتا ژ ئەنجامى كەرەستىن قەگوهييز پەيدا دببىت نەشيت ب شيوەيهكى دەستگرد ژ لايى كەشەڤریتا پەيدا كەرانقە بهيتە دروست كرن.

مەرج نينە هەمى گاڤان كەشەڤریت بزرڤنە سەر شيوازى خو يى ئاسايى، كەشەڤریتا خالەكى دببىت بهيتە گوهورين بۆ ريزبەندا خو يا رەسەن قيچا چ ب ريكا قەگەراندنا ريزبەندا رەسەن بببىت يان زى ژ لايى كەشەڤریتەكا دى كو يا هەڤدژ بببىت دگەل وى و بەروڤاژى وى كار بكهت. زيدەكرنا هەندەك كەرەستەيان بۆ ناڤ ريزبەندا DNA دشيت جەه وى كەشەڤریتى بگريت يا بوويه ئەگەرى لادانا هەندەك تفتان دريژبەندا DNA دا. لى لادانا پارچەكا جينى نەشيت دووبارە ب زقريتەڤە سەر ريزبەندا خو يا رەسەن.

هەرديسان رەنگە كەشەڤریت دناڤ هەندەك جينين دى دا پەيدا بببىت كو يين كەشەڤریتەكا دى لى پەيدا بووى، ئانكو كەشەڤریتەك بببىتە ئەگەرى راوستاندا كارى كەشەڤریتەكا دى ل سەر هەمان جين، دببىزنە قى چەندى كپكرن يان زى بببەنگكرن Suppression و دوو جۆرين وى هەنە ئەو زى كپكرنا دناڤبەرا جينى Intergenic و كپكرنا ناڤ جينى Intragenic .

كەشەڤریتا كپكرنا ناڤبەرا جينى دببىتە ئەگەرى بببەنگكرنا كارتىكرنا كەشەڤریتى ل سەر جينەكا دى، هەندەك جاران ژ ئەنجامى گوهورينا كاودانين فسيولۆژى لهورا ئەو پرۆتىنا دەببىتە

دروستكرن نەشيت كارى خۇ بكتە، ھندەك جاران ژى دبىتە ئەگەرى گوھورينا رېزبەندا ترشېن ئەمىنى يا پرۇتىنا كەشەفرىت ب سەردا ھاتى.

كەشەفرىتا كېكرنا دناڧ جىنى دا دبىتە ئەگەرى بىدەنگكرنا كارتىكرنا كەشەفرىتى دناڧ ھەمان جىن دا، ھندەك جاران دبىتە ئەگەرى زڧراندنا رېزبەندا دروست پشتى كەشەفرىتا چارچۇڧەيى ب سەردا ھاتى، ھندەك جاران دبىتە ئەگەرى بەرھەمئىنانا ھندەك ترشېن ئەمىنى يېن نوى ل ھندەك جھېن جودا جودا دناڧ رېزبەندى دا كو دبىتە ئەگەرى جھگرتنا وان ترشېن ئەمىنى يېن ژ ئەگەرى كەشەفرىتا ئىكى ھاتىنە ژ دەستدان، ھەردىسان دبىژنە ڧى جۇرى زڧراندنا سائىتى دووى.

نە ھەمى جووت تفتىن دناڧ جىنان دا تووشى كەشەفرىتان دبن، كەشەفرىت ل دورماندورى خالىن گەرم Hot Spots دناڧ رېزبەندا جىنى دا كۆمۋە دبن، ئەو جھېن كو پەيدا بوونا كەشەفرىتى 10 يان 100 جاران پتر بيت ژ وى يا كو دەھىتە پېشېبىنېكرن ب شىوھىەكى ھەرەمەكى، جھى ڧان خالىن گەرم دەھىتە گوھورين ئەو ژى ل دويف جۇرى كەشەفرىتى و ماددىن كەشەفرىت پەيدا كەر.

ل دەڧ بەكتريا *E. coli* خالىن گەرم ل وى جھى DNA پەيدادبن ئەوېن تفتى گوھارتى يى كو دبىژنى *5-methylcytosine* لى ھەبىت، ھندەك جاران ئەڧ تفتە د كەشەفرىتا تاتۆمەرى Tautomeric Shift دا دبورىت (مەرەم ژى دووبارە پېكخستنا گەردىلا ھايدروڧجىنى يە)، د ئەنجامدا تفتا G جووت دبىت دگەل تفتا T كو ئەو ب خۇ يا پىدڧىە دگەل C جووت بيت.

گەلەك جۇرىن كەشەفرىتان چ كارتىكرنى رۇخسارى دەرڧەيى زىندەمورى ناكەن، دبىژنە ڧى جۇرى كەشەفرىتىن بىدەنگ Silent Mutations، ھندەك جاران كەشەفرىت يا بىدەنگە چونكى گوھورين كارتىكرنى ل بەرھەمئىنانا ترشېن ئەمىنى ناكەت، ھندەك جاران ژى يا بىدەنگە ژبەركو دەمى كەشەفرىت ترشەكى ئەمىنى دناڧ پرۇتىنەكى دا دگوھورىت ئەڧ گوھورىنە كارتىكرنى ل كارى پرۇتىنى ناكەت، دبىژنە ڧى چەندى جھگرتنا ھەڧسەنگ Neutral Substitution.

ئەو كەشەفرىتا دبىتە ئەگەرى ژ كارتىكخستنا يان گوھورينا كارى جىنان دبىژنى كەشەفرىتا پېشە Forward Mutation، ئەڧ كەشەفرىتە دووبارە جىنى چالاك دكەت ڧىجا چ ب رېكا زڧراندنا كەشەفرىتا رەسەن بيت يان ژى ل دورماندورى وى كار بكتە، دبىژنە ڧى كەشەفرىتى كەشەفرىتا زڧراندنى Back Mutation.

ھەرووھكى بۇ مە دياربووى گەلەك رېك ھەنە بۇ ڧاڧارتنا كەشەفرىتان، و رەنگە جۇرەكى كەشەفرىتى بچىتە دگەل گەلەك گرۇپان. د خشتى 7.1 ب شىوھىەكى سانەھىتر كەشەفرىت ھاتىە ڧاڧارتن.

خشتی 7.1

قافارتنا كەشەفریتان

قەبارە

گوهورین د پارچە كا گەلەك بچویك 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 وی
كۆدۆنى

كەشەفریتا بیدەنگ

ئەو گوهورینە یا دبیتە ئەگەرى گوهورینا كۆدۆنەکی یا ترشەکی
ئەمینی ھەتا كۆدۆنا راوہستاندى یاكو دبیتە ئەگەرى راوہستاندنا
كریارا و مرگیرانى.

كەشەفریتا نەھەستپیکەر

ئەو كەشەفریتە یا دبیتە ئەگەرى گوهورینا كۆدۆنەکی لەورا
ئیدی ئەو كۆدۆن ترشەکی دی یى ئەمینی دی دروست كەت لەورا دی
كارتیكرنى ل كارى پرۆتینی ژى كەت.

كەشەفریتا شاش ھەستپیکەر

ئەو كەشەفریتە یا دبیتە ئەگەرى گوهورینا كۆدۆنەکی لەورا
ئیدی ئەو كۆدۆن ترشەکی دی یى ئەمینی دی دروست كەت، لى ئەق
ترشى ئەمینی دی ھەرووہکی ترشى ئەمینی یى رەسەن كارى خۆ
كەت لەورا چ كارتیكرنى ناكەتە سەر كارى پرۆتینی.

كەشەفریتا سروشتى

ئەق كەشەفریتە دبیتە ئەگەرى زیدەكرن یان كیمكرنا
نیوکلئوتایدەکی یان پتر.

كەشەفریتا چارچۆقەیی

ئەق كەشەفریتە دبیتە ئەگەرى راوہستاندنا جینان كو ئیدی كارى
خۆ نەكەت ئەگەر ب شیوی بۆماوہیى بەیتە قەگواستن دی یا لاواز
بیت

كارتیكرن ل سەر كارى جینی

كەشەفریتا ژدەستدانا فرمانى

ئەق كەشەفریتە دبیتە ئەگەر جین كارەکی دی یى جودا بكەت،

كەشەفریتا ب دەستقە ئینانا

فرمانی

کارتیکرن ل سەر DNA

کەشەفریتا پارچەیی

کەشەفریتا کرۆمۆسۆم

بنیاتی کەشەفریتی

کەشەفریتا ژدەقخۆ

کەشەفریتا پشتهفانی کری

کەشەفریتا کەشەفریتی

کارتیکرن ل سەر رۆخساری زیندموهری

کەشەفریتا نیف زیندی

کەشەفریتا نیمچە مری

کەشەفریتا مری

ئاراستی کەشەفریتی

کەشەفریتا بەرهف پيشمه

کەشەفریتا بەرهف پاشمه

ئەگەر ب شيوئ بۆماوهیی بهیته فهگواستن دی یا جالاک بیت

ئەف کەشەفریتە دبیتە ئەگەری گوهۆرینا نیوکلئوتایدین جینی،
لهورا دی نیوکلئوتایدەك جهئ ئیكا دی گريت، زیدەباری کیمکرنا
هئدەك پارچین DNA یان زیدەکرنا هئدەك پارچین DNA.

گوهۆرینین پارچەیی یین مەزن دبیتە ئەگەری گوهۆرینا پارچین
DNA دناف جینۆم دا، ئەف جوړه کەشەفریتین جهگوهۆرینا DNA
بۆ ناه کرۆمۆسۆمەکا دی ب خۆفه دگريت زیدەباری ومرگهپرانا
رېزبهندا DNA دناف ههمان کرۆمۆسۆم دا.

ئەو کەشەفریتن یین د ماوی چالاکیین خانئ یین ئاسایی دا
پهیدادبن

ئەف کەشەفریتە ژ ئەنجامی هئدەك ماددین کەشەفریت پهیداکەر
یان هئدەك ماددین دناف ژینگههئ دا پهیدادبیت
ئەو کەشەفریتن یین ژ ئەنجامی کەشەفریتا هئدەك پارچین دی یین
رېزبهندا بۆماوهیی پهیدادبن

ئەف کەشەفریتە دبیتە ئەگەری کیمکرنا شیانین گەشەکرن و
زیدەبوونی ب رېژا 10%

ئەف کەشەفریتە تا رېژا 90% پهیدادبیت ئی ناگههیتە رېژا 100% یا
کوشتنی

هەمی ئەو زیندموهرین ئەف کەشەفریتە ئی پهیدادبن بەری بگهههه ژیی
سنیلهیی دمرن

ئەو کەشەفریتە یاکو رۆخساری زیندموهری دگوهۆریت
ئەو کەشەفریتە یا دبیتە ئەگەری زفراندنا رېزبهندهکا بۆماوهیی بۆ
شيوئ وی یی رەسەن پشتی 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 توشبويى د گوهورىت

خانەيىن سىكىسى

كەشەفرىت د خانەيىن سىكىسى دا پەيدا دىبىت و رۇخسارى زىندەمورى

تووشبويى 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 شىوہيەكى ژدەقخۇ پەيدادىن، لى ھندەك ئەگەر ئى دى ژىو ماددىن كەشەفرىت پەيدا كەر يان ژىنگەھى دزقن. ھەر ماددەيەك يان فاكترەكى ژىنگەھى لى بىيە ئەگەر پەيدا كرنا كەشەفرىتان دىبىزنى كەشەفرىت پەيدا كەر. ب شىوہيەكى گشتى سى جۆرىن كەشەفرىت پەيدا كەر ھەنە:

1. تىشكەمىن ئايونى. تىشكىن ئەلفا، بىتا، گاما و ئىكس دشىن بىنە ئەگەر خرابكرنا رىزبەندا DNA ئەو ژى ب رىكا لىكدانا 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:

- ھەقشيوہيىن تفتان Base analogs. ئەق ماددە تا رادەيەكى 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

● گوهوړینه ریښ تفتان . هندهک ماده دبنه نه گهری گوهوړینا 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 نهك 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 كه ئەف كه شه فریته دناف خانه یین سیکیسی دا
په پیدابوون، ئەف كه شه فریته دی ژبو بهرهبابکین ل دویشدا ژی ب شیوی بو ماوهی هینه فه گوهاستن.

كويز

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. زىدە كەرىن 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 زىدە كرنا 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 رۆخساربن زبندومەرى ديار دكەت
- d. ئەو كەشەفریتە يا دببە ئەگەرى كوشتنا زبندومەرى

8. زانا مۆرگان و ھەقائىن خۇقەكۆلین ل سەركیژزىندەمومرى دكرن؟

a. مشكان

b. جردان

c. مېشا فىقى

d. رووهكى گەنمۆكى

9. تېشكەمىن كېمىيى، رۇناھيا سەربنەفشى و ماددىن دى يېن كېمىيى چنە؟

a. دېنە 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 خانەيىن لەشى ب تنى پەيدادېن

b. ب تنى دناق خانەيىن سېكىسى دا پەيدادېن

c. دناق خانەيىن پېستى دا پەيدادېن

d. دناق خانەيىن چاقى دا پەيدادېن

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. وي جووتيارى نه دزاني كا جوداهى دناقبه را نوشدارى مروقان و گيانه وهران دا چيه، لى ژبهركو وي زانايهك ب ناقى Rous Francis Peyton ل ويرو دنياسى و هزر دكر نهو دى شيت چاره سه ريا مريشكا وي يا نه ساخ كه ت.

قى جووتيارى كوته زانا "رؤس"ى كو گرييه كا په نجه شيرى cancerous tumor يا ل دهق مريشكا وي په يدا بووى و نهق گريكه يا هاتيه قه گوهاستن ژبو مريشكين وي يين ديژى، نهق جورى په نجه شيرى نهوه كى 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 وي لادان، پاشى نهق خانه يين ماين وي قه گوهاستنه دناق له شى مريشكه كا ساخلم دا، پشتى ماويه كى هه مان جورى گريكى ل سهر له شى وي 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 وي سه رده مى ژى كه سى هيشتا فايروس Virus نه ديتبون، بهلكو ب شيويه كى تيورى وان زاراقى فايروس ژبو وي تشتى ژبه كتر يايى بجويكتر ب كاردئينا يى كو دببته 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 وي 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 وي ده مى زانايين بوماويهى چهندين قه كولين ل سهر كارين "رؤس"ى نه نجامدان و ب هاريكاريا وي 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 گىرەيەكا دەقەردار Localized Tumor بىت ئانكو ب تىن ھژمارەكا خانەيىن لەشى ل جەھەكى دىياركىرى تووشى نەخۇشىيە بىن، يانژى رەنگە يا بەرەلەق و ژ جەھەكى لەشى بەيىتە قەگۈھاستن ژىۋ جەھەكى دى ھەتا ھەمى ئەندامىن لەشى تووشى نەخۇشىيە 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 دوماھىيە ژى دگەھىتە رادى مرنى.

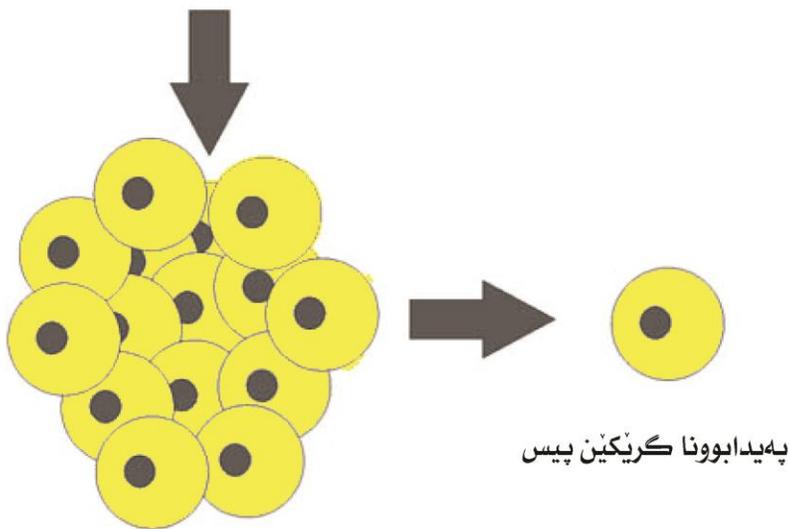
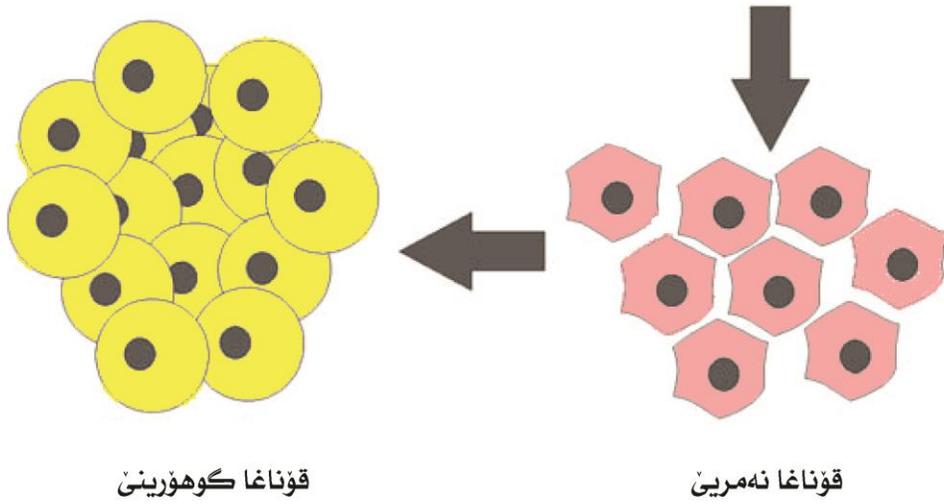
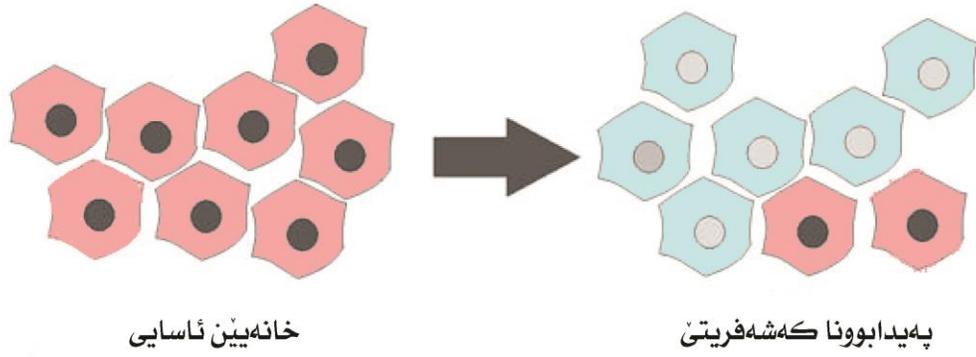
ئەم دزانىن كو پەنجەشىر ژ ئەنجامى ھژمارەكا كەشەفرىتان پەيدادبىت، لەورا ئەو خانەيىن ئاسايى و نۆرمال يىن تووشى كەشەفرىتىن قى نەخۇشىيە دبىت دى د سى گۈھورىنان دا دبورىت (تەماشەي نەخۇشى 8.1 بکە) ئەۋژى ئەقەنە:

1. نەمى Immortalization: پتريا خانەيىن لەشى ب تىن ژىۋ 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. گىرىكىن پىس Metastasis: ئەقە چەندە ئىكە ژ سىفەتىن مەترسىدار يىن خانەيىن پەنجەشىرى، ژبەرکو ب قى چەندى خانەيىن پەنجەشىرى دشىن ژ جەھى خۇ بىلقش و شەرى خانە و شانەيىن دى يىن لەشى دكەن ھەتا وان ژى تووشى پەنجەشىرى دكەن.

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



8.1 وىنى

قۇناغىن گوھۇرىنا خانەيىن ئاسايى بۇ خانەيىن نەمرو پەنجە شىرى

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

ڤايروسى Rous Sarcoma Virus يى زانا "رؤس"ى دناق وى مريشكا نەساخ دا ديتى، ل دەستپىكا سالين 1970 بوو ئەگەر پىزانين و تيگەھين نوى دەربارەى پەيوەندييا دناقبەرا پەنجەشىرى و بۆماومزانى دا بەينه دياركرن.

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

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

پشتى دەمەكى كورت، زانايان جۆرەكى نوى يى ڤايروسى Rous Sarcoma ئاشكەرا كر كو نەدبوو ئەگەرى پەيداكرنا نەخۇشيا پەنجەشىرى، ژبو زانايان دياربوو كو قى ڤايروسى جينەكا مەزن ل دوماھيا جينۆمى خۇ نينه، ئەق جينا مەزن ل دەق جينۆمى ڤايروسين دى ھەبوو لەورا دشيان پەنجەشىرى پەيدا بکەن، زانايان ناقى قى جينى كرە Src Gene. پشتى ھينگى ژى زانا شيان ئەو جينين دى يىن دبنە ئەگەرى پەيداكرنا پەنجەشىرى ل دەق رەگەزين دى يىن ڤايروسان 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؟

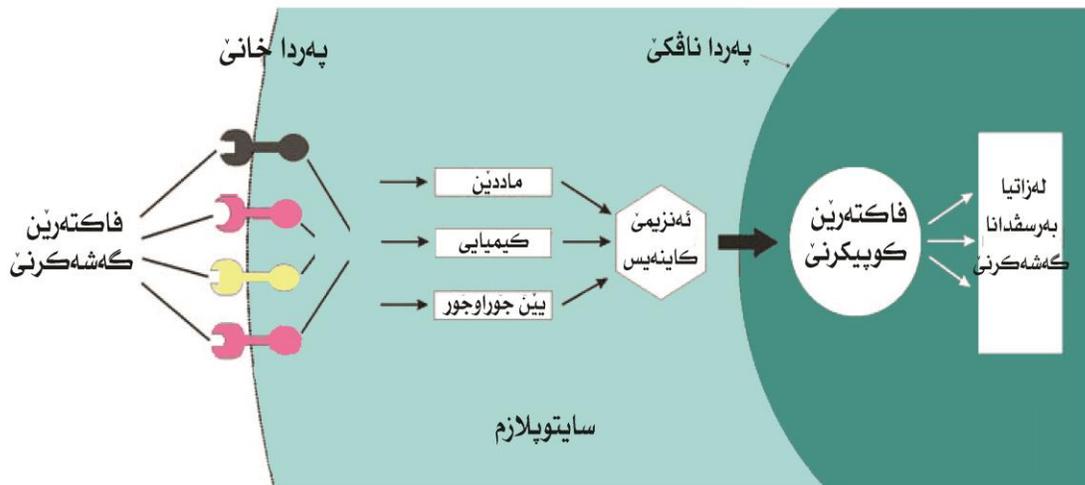
ھەرۆکی پتريا جینين دی، ھندەك جینا پروتۆنۆکوجین ھاریکاریا دروستکرنا پروتینان دکەت. ل سالاً 1980 دیارکر کو فورمی قى جینی ژ جینا Src پروتینى کاینەیس Kinase دروست دکەت، ئەف پروتینە گروپین فوسفاتی ل سەر ترشین ئەمینى زیدە دکەت ب کریارەکی دبیزنی فوسفورکرن Phosphorylation.

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 پروتینە 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 دىيىتە ئەگەر ئەق پىرۇتېنە بەردەوام و بى راوەستيان بەيىتە دروستكرن.

د راستى دا ھەمى جۇرۇن دى يىن پىرۇتۇنۇنكۇجىن ھەمان كارى دكەت ئانكو ھەمى دەينە گوھۇرۇن ژىو پەيدا كرنا نەخۇشيا پەنجەشۇرۇ. ھندەك ژوان فاكترىن گەشەكرنى دروست دكەن كو د بنە ئەگەر خانە بەردەوام خۇ زىدە بكەت و گەشە بكەت، ھندەكەن دى وەرگىر Receptors ل سەر رويى خانى زىدە دكەن، ئەق وەرگەر جۇرەكى پىرۇتېنە و وان ماددەيان وەرگىر يىن كو ھىمايان ژىو ناق خانى فرىدكەن ژىو ھندى كىرارا دابەشبوون و گەشەكرنى چالاك بكەت.

ھەرۈەكى وان پىزانىن د وىنى 8.2 دا ھاتىنە دياركرن، گەشەكرنا خانى د كىرارەكا گەلەك ئالۇزدا دبورىت كو گەلەك ھىمايىن كىمىيى يىن جۇراوچۇر ب خۇقە دگرىت و جىنن پىرۇتۇنۇنكۇجىن دەھمى قوناغىن قى كىرارى دا ديار دىن.



8.2 وىنى

فاكتەرىن گەشەكرنى دى دگەل وەرگىر سەر خانى ئىكگىر و پاشى ژلايى ھندەك كاينەزىن دناق سائىتوپلازمى دا دى ئەق فاكترە ھىنە دناق خانى و ل دويىدا دى گەھنە ناق ناقتا خانى و دى ھاندانا كىرارا كوپىكرنى كەن كو دەست پىكەت

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 ومەرما ميزلداكا مروقى دەرىخست: ئەوژى جينا Ras بوو. قى زاناي و ھەقالىن خۇ دياركر كو ئەف جينه ب تنى ژ جووت ترشەكى ژ جينا پرتوتۇنكوجين يا جودايە.

ھندەك جينين پەيداكەرين 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 بزقرىت كو ئەو دچنە ب رەخ جينهكى قە يا دبىتە ئەگەرى چالاككنا وان.

كەشەفرىتەكا دى يا پەنجەشىرى پەيدادكەت

كريارا گوھورينا جينا نەپەيداكەرا پەنجەشىرى ژبۇ جينا پەيداكەرا پەنجەشىرى نمونەكا بەرچاقە ل سەر كەشەفرىتا ب دەستەقەئىنانا 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 زيانەكا مەزن ب گەھىنە گەشەكنا 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 جين دناق خانى دا ھەنە پشەقانىا كرياتا گەشەكنا خانى دكەت، د ھەمان دەمدا ھندەك جينين دى ژى يىن ھەين دبنە ئەگەرى راوہستاندنا قى كرياتى، ئەگەر ئەف جينان كارى خۇ ژ دەستدا ل وى دەمى كرياتا گەشەكرنى ژى دى ژبن كۆنترۆلى دەرکەفىت و ب كەيفا خۇ خانە دى دابەش بن.

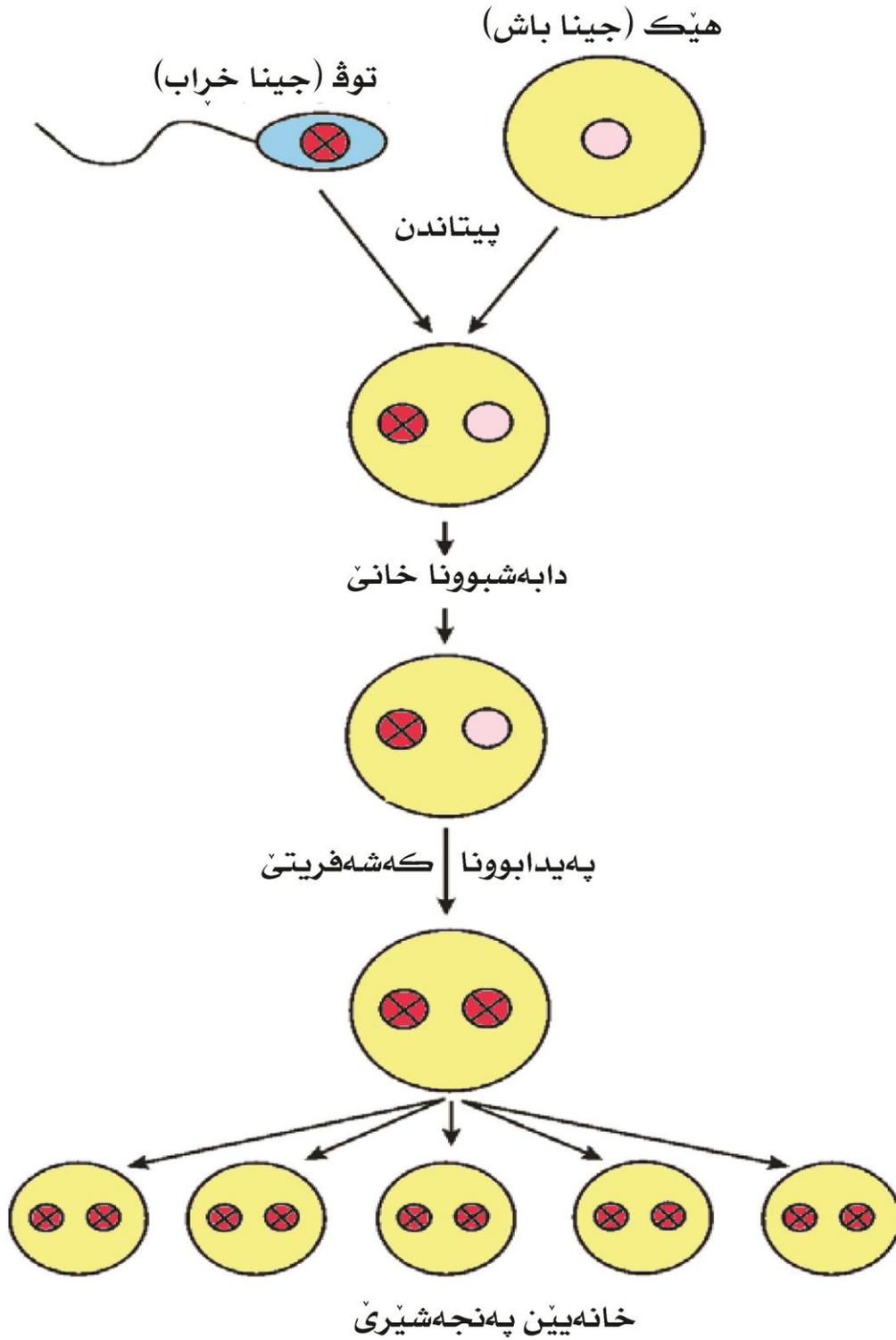
ئىكەم جينا كپكرنا ومەرمان Tumor Suppressor د حالەتەكى گەلەك كىم يى پەنجەشىرى دا ھاتىە دىتن دبىژنى ومەرما تورا چاقى Retinoblastoma. ئەف ومەرما تووشى چاقىن زارۆكىن بچويك دبىت. ژبۇ پاراستنا ژيانا زارۆكى نۆشار گەلەك جارن نەچار دبن چاقەكى يان ھەردوو چاقىن زارۆكى بىننە دەرى. ژبۇ نۆشداران دياربوويه كو د پتريا حالەتاندا ئەف نەخوشىە ب شىوہىەكى بۆماوہى دەيتە قەگوہاستن، لى د ھندەك حالەتاندا ژى ب شىوہىەكى ژ نىشكەكىشە و ژدەقخۇ پەيدا بوويه.

ل ساللا 1971 زانا Alfred G. Knudson پيشنياركر كو ئهو زاروكين تووشى ومپرما تورا چاقى دبن، دقيت دوو كويپين جينهكا نه دروست و عه بدار هه بن. هه رديسان پيشنيار كر كو ئه ق جوري په نجه شيري ل ده ق زاروكان دشيت ژ نه نجامي كويپه كا ب تني جينا شاش و نه دروست زي پهيدا ببيت ژ بهر كو دبیت كويپا دوي ژ وي جيني ژ نه نجامي كه شه فريته كي دا بهرزه ببیت، رهنكه زي بهري ژ دايكبوونا زاروكي بيت ژ بهر كو ل وي دهمي خانه يين چاقى زاروكي كه له ك بله ز دابهش دبن. د هنده ك حالتين كي م دا ئهو زاروكين جينين ناساي هه ين لي كه شه فریت ل ده ق پهيدا دبن و ببته ئه گه ري نه چالاك كرنا جينين وي يين ناساي دشين قى نه خوشي پهيدا بكن، ئانكو دبیت وي د بنه رهدا ئه ق حالتى بوماوه يي هه بيت ئه وزي دوو جينين نه چالاك، لي كا چهوا جين نه چالاك دبن ريكا وان يا ژي كجودايه (ته ماشه ي وينى 8.3 بكه).

پشتى هينگي زانا Jorge Yunis ل زانكوي مينيستون دياركر كو به شه كي كرؤمؤسؤما ژماره 13 دنا ق هه مي خانه يين له شى وان زاروكان دا نينه يين تووشى په نجه شيرا تورا چاقى دبن، لي ئهو زاروكين په نجه شيرا وان نه يا بوماوه يي ئه ق پارچا كرؤمؤسؤمي ب تني دنا ق خانه يين ومپرهمي دا نينه نه ك گشت خانه يين له شى.

هه ر ل وان سالان كه له ك گرؤپين زانايان هه وندا جينا بهرپرسيار ژ قى په نجه شيري ديار بكن، سه روكي قان گرؤپان زي نوشدار Theodore Dryja كو ل نه خوشخانا ماساچوست يا چا ق و گوهان كاردكر، هه رچه نده قى نوشدارى كه له ك كار ل سه ر بايولوزيا كه ردى نه كرىوو، لي وي پارچه يين كرؤمؤسؤما ژماره 13 كويپكرن و ئه ق كويپه دكه ل DNA يي خانه يين چاقين زاروكين ناساي و وان زاروكين تووشى په نجه شيري بووين هه قبه ركرن. ل ساللا 1986 وي ريزيه ندا DNA دياركر كو خانه يين چاقى يين ناساي هه بوون لي ل ده ق خانه يين په نجه شيري نه بوو، قى زاناي نمونه يين خو (سامپلين خو) برنه تاقى كه هه كا دي يا پيشكه فتى و باش كو ئه ق تاقى كه هه يا زانا Robert Weinberg بوو، هه ر ل وي تاقى كه هى زانايه كي دي هه بوو ب ناقى Stephen H. Friend كو ئه وي هه ر زوى شيا جينا بهرپرسيار ژ په نجه شيرا تورا چاقى ئاشكه را بكه ت و ناقى وي كر ه جينا .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 کپکنا 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 پەیداکنا پەنجەشیرا قۆلۆن، میزۆدان و مەمکان). ئەف جینە بەرپرسیارە ژ نیشەکا جۆرین پەنجەشیری ل وەلاتی ئەمریکا. دوو کۆپیین نەدرۆست یین جینا Rb د پیدفینە ژبۆ ھندی بشیت شیانین کپکنا گەشەکنا خانی نەچالاک بکەت. لی ب تنی ئیک کۆبیا نەدرۆست یا جینا P53 یا پیدفیبە ژبۆ ئەنجامدانا فی کاری.



وینی 8.3

چەوانیا تیکچوونا پیکهاتهیا جینی ل دەق وان زارۆکین تووشی وەرەما تۆرا چاقی دبن،

ماددین دبنه ئەگهری پەیدا کرنا پەنجەشییری

هژمارەکا کیم ژ جۆرین 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 پەیدادکەن. یا گرنگە تو بزانی کو هەمی ماددین پەیدا کەری پەنجەشییری ژ ماددین پەیدا کرنا کەشەفریتانە، لی نە هەمی ماددین کەشەفریتان پەیدادکەن دبنه ئەگهری پەیدا کرنا پەنجەشییری. گەلەک جۆرین 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. دەستپیکر *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. پشتهقانیکر *Promotion*: ئەق پینگافە ژ پیدی ب هندی یە خانە جارەکا دی بهیتە دانان بۆ بەر ماددەیهکی پەیدا کەری پەنجەشییری یان هژمارەکا ماددەیین جۆراورجۆر 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 مرۆقی دا چەندین سالان قەدکیشیت.

لەورا ئیکەم کەشەفریت پیدی ب هندی هەیه چەندین گوهورین و کەشەفریتین دی ژی ل دویش بهین هەتا کو پەنجەشییر پەیدا ببیت. بۆ نموونه پەنجەشییرا قۆلونی پەیدا دبیت 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 بەریەلاقتیرین جۆری 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 بىبىت، 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 بىبىت 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 تەكساس 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 بۆماوھىي يىن كو ئەم د قى پەرتووكى دا شرۆقە دكەين .

1. ئەوج تىشت بوو بويه ئەگەرى پەيدا بوونا وان كرىكىن پەنجە شىرى ل دمف مريشكان يين زانا Francis Peyton Rous فەكۆلین ل سەر ئەنجام داين؟

a. فایروس

b. بەكتريا

c. ماددين كيميایی

d. دویكىلا جگارى

2. مەرم چييه ژ كرياتا نەمرييا خانەييەن پەنجە شىرى؟

a. خانەييەن پەنجە شىرى ناھيئە كوشتەن

b. خانەييەن پەنجە شىرى دبنە زیندە مەريەن چالاک

c. خانەييەن پەنجە شىرى بەردەوام دابەش دبن

d. خانەييەن پەنجە شىرى تووشى زیندە مەريەن دى دبن

3. كرىكىن پيس چنە؟

a. ريكەكە ژبو بەستىكرنا خانەييەن پەنجە شىرى دا فەكۆلین ل سەر بەيئە ئەنجامدان

b. شيانين خانەييەن پەنجە شىرى نە ژبو لىين و تووشكرنا شانەييەن دى

c. جينەكە ديبته ئەگەر خانەييەن پەنجە شىرى ب نەمري بيمين

d. ريزبەندەكا DNA يى قالايە يى بەرپرسيار ژ نەخوشيا پەنجە شىرى

4. ئەگەر كۆمەكا خانەيان ژ بن كۆنترۆلا كەشە كرنى دەرکەفتن چ ديبژنى؟

a. نيوپزيس

b. نيولوكيزم

c. نيوكرولوژى

d. نيوپلازم

5. چ دېئۇنە وى جىنى يا نەخۇشيا پەنجەشىرى پەيدادكەت؟

a. ماركۇجىن

b. ويلدجىن

c. ئۇنكۇجىن

d. ئۇنكۇسۇم

6. چ دېئۇنە قى جىنا پەنجەشىرى ئەوا ھىشتا چالاک نەبووى ژىۋ پەيداكرنا نەخۇشيا

پەنجەشىرى؟

a. پرىنكۇجىن

b. ئۇنكۇجىن

c. پىرۇتۇنكۇجىن

d. ئۇنكۇسۇم

7. ئىكەم جىنا كىكەرا پەنجەشىرى ھاتىە ئاشكەراكرن ژ كىرى ھاتبوو ومركرتن؟

a. پەنجەشىرا تۇرا چاقى

b. پەنجەشىرا قۇلۇنى

c. پەنجەشىرا مىزئدانى

d. پەنجەشىرا مىلاكىن سۇر

8. ئەو كىژ جىنا كىكەرا ومېرمى يە ياكو بەرپىسىارژ نىشا جۇرىن پەنجەشىرى ل وەلاتى

ئەمىرىكا؟

a. جىنا u2

b. جىنا p51

c. جىنا 6pac

d. جىنا p53

9. چ دبیژنہ وان ماددین پەیدا کەریڻ کەشەفریتان ییڻ پەنجەشیڤیڤ پەیدا دکەن؟

a. تۆرمۆجین

b. کارسینۆجین

c. ئۆنکۆجین

d. پرۆمۆجین

10. ھندەك ماددین پەیدا کەریڻ پەنجەشیڤیڤ ییڻ نەچالاک دناڤ لەشی ھندەك زیندەموران دا

دەینە چالاک کەرن ب کرایرەکی دبیژنی:

a. چالاک کەرن ئەنزیمی

b. چالاک کەرن زیندەموری

c. چالاک کەرن میتاپۆلیزیمی

d. چالاک کەرن پەنجەشیڤیڤ

بۆماوەزانی ل دەق بەكتريايى

Genetics in Bacteria

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

فأارتنا بهکتريان

ئهو زيندمومرين نافک دروست يين د بهشين بهري نوکه مه ئاماژه بيکری يان د تاك Unicellular خانهبوون يانژی فرمخانه Multicellular، فان زيندمومران كههستهکی بؤماوهی یی ههی کو دناق نافکين خانهيین واندا دهيته هه لگرتن و ئەف نافکه ب پهردهيهكا دووقات دهيه نخافتن. زيندمومرين نافک دهستیکی وهکی بهکتريان، ب تنی ئیک خانه ههنه و كههستهی وان یی بؤماوهی ژی ب شیويهکی بهربه لاق دناق خانی دا دهيته ديتن ئانکو فان زيندمومران چ نافکين دروست نينن کو ب پهردهيهكا دووقات هاتبهته نخافتن، ههرديسان ئهو ئەنداموکی دی يين وهکی مایتوکوندریا و پلاستيدان دناق لهشی فان زيندمومراندا نينن.

بهکتريا زيندمومرهكا ناف دهستیکیه و دهيته فأارتن ل سهر دوو گرؤپان:

1. بهکتريايين دروست يانژی ئيوهکتريا Eubacteria. دبئنه فان بهکتريايان، بهکتريايين دروست و پتريا جورين بهکتريان دکهفنه ژيرفی گرؤپی، لی ئەم دی پتر بهحسی جورهکی تاييهت یی بهکتريايی كهين کو رولهکی سهرهکی و گرنگ ههیه د بابتهی بؤماومزانيی دا ئهوژی بهکتريا *E. coli*
2. بهکتريايين كهفن يانژی ئاکريا Archaea. زانا هزر دکهن کو ئەف جوره بهری بهکتريايين دروست پهيدا بوينه و پاشی ومارکریه ههتا بوينه بهکتريايين دروست لهورا دبئنی بهکتريايين كهفن. ئەف جوره بهکتريايين ژهراوی ب خوڤه دگريت وهك 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 وەكى يى چىلكىن دارا يىن بچويكە.

• بەكتريا شىۋەيى وى گرۋڧر يانژى كوكايى cocci كو شىۋى وان ژى وەكى بازنەيىن گەلەك ھوير و گرۋڧرە.

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

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 دوهنى پىكدهيت دىيژنى پىپتايدوگلايكان Peptidoglycan، ل دەڧ بەكتريايىن گرام پوزەتيف ئەڧ ديوارە يى ستويرە و نىزىكى 90% ژ ديوارى وى يى ژ دەڧە پىكدئىنيت لى ل دەڧ بەكتريايىن گرام نىگەتيف ئەڧ ديوارە يى تەنكە و ب تنى نىزىكى 10% ژ ديوارى وى يى ژ دەڧە پىكدئىنيت، لى وان ل دەڧ قى جۋرى ھژمارەكا پەردەيىن دى ھەنە و ديوارى وى 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 وەكى خانەيىن ناڧك دروست دىيژنى كرۋماتىن Chromatin. لى قى كرۋمۋسۋمى چ ناڧەندەبەش Centromere د نىشەكا وى دا نىن و ل دەمى دابەشبوونى ژى كورت و چر نابىت. دەمى ئەڧ كرۋمۋسۋمە دابەش دبىت و دوو كۋپىين وەكەڧ بەرھەم دئىنيت، بەكتريا ژى ئىكسەر دى درىژ بىت و ديوارەكى خانەيى د نىشەكا وى دا دى دروست بىت و دى دوو بەكتريايىن نوى پەيدابن كو ھەر ئىكى كرۋمۋسۋما خۇ يا

تایبته ههیه، دبیژنه قی کریاری دووکه ربوون Binary Fission ژبه رکو به کتريا ل نیشه کی دبیته دوو کهر.

به کتريا ب شیوهیه کی گه لهك بهز 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 کتريایه کا ب تنی دشیت ملیونهها به کتريان دروست بکته.

کریارا دوو جارکیبوونا DNA و دابهشبوونا خانئ ل دهف به کتريان

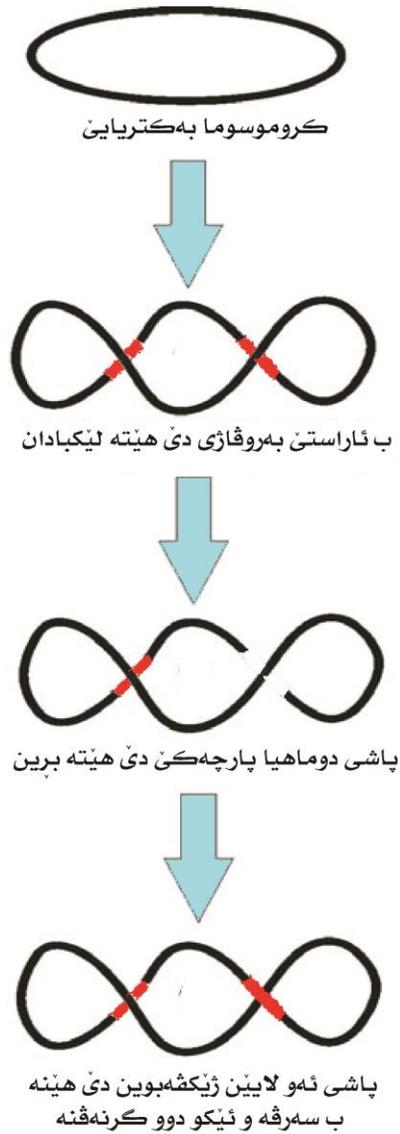
ل دهف کرؤمؤسؤمین خانهیین نافک دروست گه لهك سایتین بنهرت Origin Sites لهورا کریارا دوو جارکیبوونا DNA ل هر ئیک ژقان سایتان دشیت دست پییکته. ئی بهروفاژی کرؤمؤسؤما به کتريایی ب تنی ئیک سایتی بنهرت ههیه، ژبه رکو کرؤمؤسؤما به کتريایی یا گرؤقره لهورا کریارا دوو جارکیبوونی ژقی سایتی دست پییکته و بهرهم هردوو ناراستهیان دجیت ههتا ل دوماهی دگه هنه ئیک قه و د نهجامدا دوو سه رکین دوو جارکیبوونی Replication Forks دروست دکته.

ژیکشه بوونا شریتا DNA ژ هردوو ناراسته یانقه دبیته نه گهر کرؤمؤسؤم ب هه مان ناراسته خو لیک بادته و ب شیوهیه کی گه لهك بهیز، ئی هه که ژبه ر نهزیمی *gyrase DNA* نه بیت، گرؤپه کی دی یی نهزیمان ههیه دبیزنی *Topoisomerases* کو دشیت شیوی گهر دین DNA ب گوهوریت ئی نهزیمی ئیکی ناهیلیت نهف کرؤمؤسؤمه لیک بهیته ئالاندن نهوژی ب هاریکاریا بادانا DNA ب ناساته کی بهروفاژی.

نهزیمی *DNA gyrase* قی کاری دکته نهوژی ب ریکا برینا DNA ل جهه کی و دوماهی سه رکین وی دگریته لهورا نهف دوماهیین هاتینه برین نهشین خو لیک بزقرین و لیک بهینه ئالاندن (تهماشه وی نی 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 قیری ههر شریته ک دی ژیا دی دویرکه قیت، هندهک پروتین هه نه دبیزنی *SSB proteins* کو کاری وان نهوه خو ب قان شریتانقه دگرن و ناهیلن دووباره پیقه بهینه گریدان.

ٲهٲزيمى *primase* دى جهه كى ل سهر ههر شريته كى بو خو وهك قالب Template كريت
 داكو هدى شريٲين RNA يين كورت كو دبيٲنى پرايمر Primer ل بهر دروست بكهت، ههر ل قيى
 ٲهٲزيمه كى دى زى ب ناقى ٲهٲزيمى پهٲهركرنى *DNA polymerase* دهٲته مهيدانى ژ پيخه مهت
 دهسٲيكرنا كرياا دوو جار كييوونا DNA.

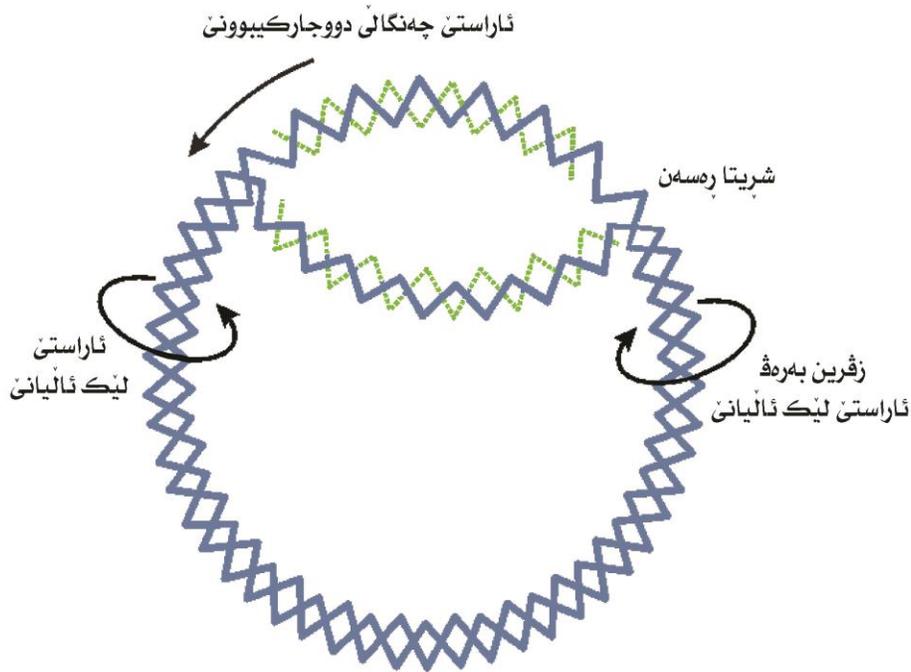


ويئى 9.1

كارى ٲهٲزيمى *Gyrase* ل سهر كروموسوما بهكترىايى

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 هر جههکی قالا بووی ژهر 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

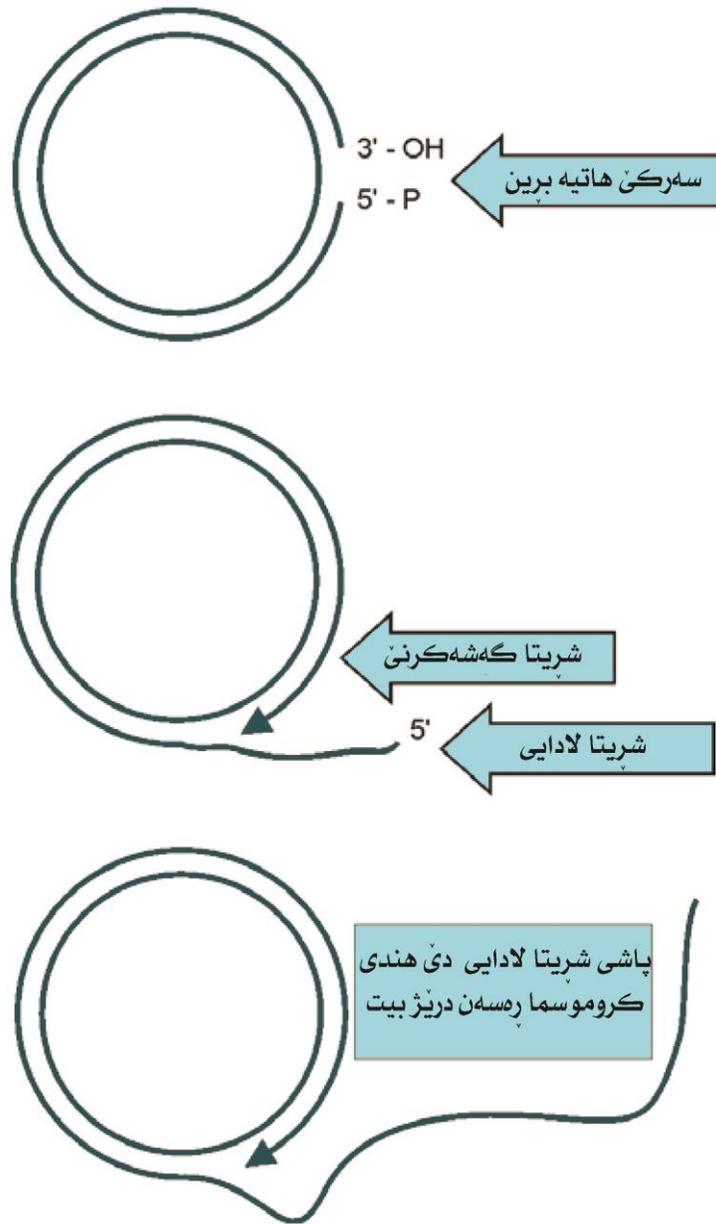
دووجارکيپوونا سيگما ل وی دەمی رویدەت دەمی بەکتریاپەکی بقییت پارچەپەکا DNA یی خۆ بۆ بەکتریاپەکا دی ب ریکا جووتبوونی Conjugation فری کەت، هەردیسان دبیت ل وی دەمی ژى روی بەت دەمی فایروسەك بەیتە دناف لەشی بەکتریاپەکی دا، ژبەرکو ئەف فایروسە دی دەست ب سەر نامیری دووجارکيپوونا بەکتریاپەکی گریت و دی DNA یی وی ب کارئینیت ژ پیخەمەت هندی هژمارا کۆپیین کەرەستی خۆیی بۆماوهیی زیده بکەت.

د قى جوړی دووجارکيپوونی دا، دی شەقبوونەك د شریتهکا DNA دا پەیدابیت و پاشی ئەنزیمی هیلیکەس و پرۆتینی SSB دی سەرکەکی دووجارکيپوونی ل وی جەمی دروست کەن، ژبەرکو DNA هەنە هەرئیک ب نافەکی دەیتە نیاسین، دبیزنە ئیکى شریتا بنچینە یان سەرکرده Strand Leading و دبیزنە یادی شریتا لاواز یان پاشفەمایى Lagging Strand. دەمی شریتا سەرکرده دووجارکی دبیت، قالبی شریتا پاشفەمایى دەیتە لادان و کریارا دووجارکيپوونی ل پارچەپیین ئوکازاکی Okazaki Fragments د راوہستیت و د ئەنجامدا کرۆمۆسۆمەکا بازنەپى ب کورپەکا دریز پەیدا دبیت. ئەف ریکە وەکی وی ریکى یە یا DNA یی خانەپیین نافک دروست پی دووجارکی دبیت (تەماشەى وینی 9.3 بکە).

دەمی جینۆمی بەکتریاپەکی هەمی کۆپی دبیت، کرۆمۆسۆما وی یا گرۆفر دبیت چەند جارەکان ل دور خۆ ب ئالییت ژ پیخەمەت دروستکرنا هژمارەکا کۆپیین دریز و راست کو هەر سەرەکی دوماهیەکا نیسەك Sticky End هەپە و ئەف دوماهیەکا ب هاریکاریا ئەنزیمی لەحیمی پیكشە دەینە گریدان و کرۆمۆسۆمین گرۆفر پیین نوی دروست دکەن.

دەمی کرۆمۆسۆما بەکتریاپەکی دووجارکی لی دەیت، هەر سەرکەکی دووجارکيپوونی دی خۆ ب پارچەکا پەردا خانى کو ل سەر شینوی پیچەکا قالأهپەکی دیار دبیت دی خۆ پیقشەگریت. دەمی کریارا دووجارکيپوونی ب دوماهیەك دەیت، بەکتریا دی دریز بیت و دی کرۆمۆسۆمەك چیتە لایەکی و پاشی دی دیوارەك د نیقشەکا بەکتریاپەکی دا پەیدابیت و پەردە و دیوارەکی نوی دی پەیدا بیت و پاشی ب کریارا دوو کەرپوونی دوو بەکتریاپەکی نوی دی پەیدابن.

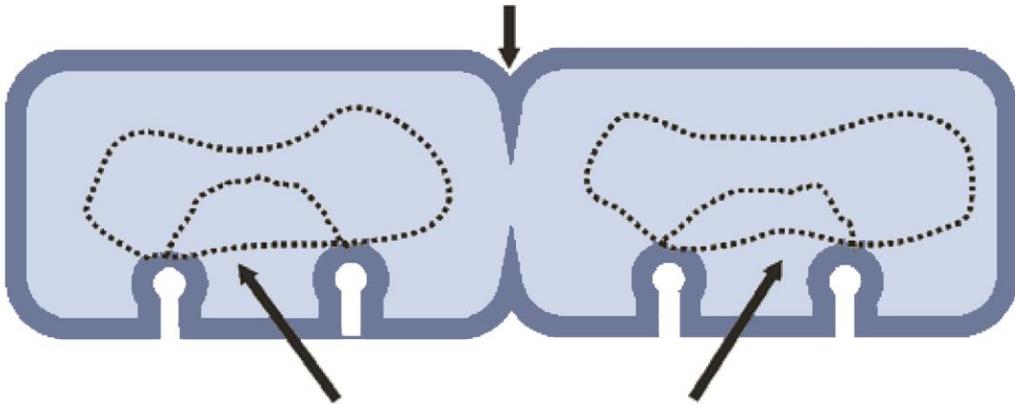
ئیک ژ وان ئەگەرین هاریکاریا بەکتریاپەکی دکەت ل هەندەك کاودانین گونجایی کریارا دووجارکيپوونی بلەز ئەنجام بەت ئەوہ کو د هەندەك قوناغین دووجارکيپوونی دا رەنگە بەکتریاپەکی دوو هەتا جوار کرۆمۆسۆمان هەبن (تەماشەى وینی 9.4 بکە).



وینئ 9.3

دووجارکیبوونا سیگما ل دهق به کتریایی

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 جاران 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
جؤراوجؤر 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

كاربوھایدروئى دى ب مەزىۋىنى قە ھىتە گرىدان ھەردەمى ئەق تېر شە ب tRNA خۇقە ھاتە گرىدان. ئەنزىمەك ھەيە ب ناقى *Deformylase* كو كارى وى ئەوہ قى گروپى كاربوھایدراتى ژ ھندەك زنجىرەيىن پۇلىپىپتايدى قەدكەت ب دەمەكى كىم پىشتى دروست دىت. ھەروەسا ئەنزىمەكى دى ژى ب ناقى *Aminopeptidase* دىت تېرشى مەزىۋىنى ژ دوماھىكا وى زنجىرى قەكەت، ژبەر قى چەندى لەورا مەرج نىنە ھەمى پىروتىنن بەكتىر ياي تېرشى مەزىۋىن يان مەزىۋىن كاربوھایدراتى ھەبىت.

2. درىژبوون Elongation. د قى قوناغى دا رايبوسوم دەست ب كومكرما زنجىرا پۇلىپىپتايدى دكەن، ھژمارەكا رايبوسومان دىشەن ھەمان گەردا mRNA دىك دەمدا ب ومركىرن. دىبىژنە قان جۇرە رايبوسومان فرمرايبوسوم Polyribosome.

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

ھندەك بەكتىر ياي دى پىروتىنان دروست كەن ژبو ھندى ژناق پەردا خانى ب ھاقىژنە ژ دەرقە (بو نمونە ئەو ژەرا ژ لايى بەكتىر يانقە دەيتە دروستكرن و دىتە ئەگەرى ژەراوويوونا خوارنى جۇرەكى پىروتىنانە). قان پىروتىنان نىزىكى 15 ھەتا 30 تېرشىن 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 تېرشىن ئەمىنى و ئەنجامدا پىروتىن دىبىژنە ژ دەرقەى خانى.

دوبارەتېكە لكرنا بۇماوھى ل دەق بەكتىر ياي

لىكگوھورىنا DNA دناقبەرا خانەيىن بەكتىر ياندا دىبىژنى قەگواستنا جىنان ب شىوھىەكى ئاسويى. بو ئەنجامدانا قى كىرارى ژى بەكتىر ياي 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 دەردكەڤیتە ژ دەرقە و پاشى ژلايى بەكتريايەكا ديشە دەيتە قوتدان.

ب تنى ھندەك بەكتريايان شيانين قوتدانا DNA يى رويس ھەنە، دبیژنى بەكتريايين خودان شيان يان بسپور Competence. نە ھەمى رەگەزین قان بەكتريايان ژى د بسپورن، ھەرديسان قان بەكتريايين بسپور ژى ب تنى د ماوہيەكى دەستنيشانكرى يى ژيانا خودا شيانين قوتدانى يين ھەين. ل دەمى قوتدانى ئەڤ بەكتريايە دى ھندەك پروتئينان دروست كەن دبیژنى فاکتەرين بسپورى Competence Factors كو ھەل ديوارى خانەيا بەكتريايى دكەت بشیت خۇب قان پارچەيەين DNA فە بگريت و پاشى ب داعويريت.

ئەو پارچين DNA يى بيانى يى ب ھەر ريكەكا ھەبیت بچنە دناڤ لەشى بەكتريايەكى دا دبیژنى ئيكسوجينوت Exogenote لى DNA بەكتريايى ب خۇ دبیژنى ئيندوجينوت Endogenote. كرىارا ليگواھورينا كەرەستى بۇماوہيى ژ بەكتريايەكى ژبو ئيكا دى دبیژنى ميروميكزس Meromixis. ئەو خانەيا بەكتريى يا كو DNA رويس دناڤدا دبیژنى ميروزايگوت Merozygote.

دەمى پارچەيا DNA يا جووت شريت ب ريكا ديوارى خانى دچیتە دناڤ لەشى بەكتريايەكى دا، شريتەكا وى دى ھىدى ھىدى ھەلييت ھەتا ئەڤ پارچە بشیت بچیتە دناڤ كەرەستى خۇمالي يى وى بەكتريايى. زانا د وى باوہريى دانە كو پروتئينەك فى DNA د نخيقت و ھاريكاريا وى دكەت كا كيژ خانە بۇ وى يا گونجايە بچیتە دناڤدا ھەرديسان كا بچیتە دناڤ كيژ پارچا جينومى وى دا. ئەگەر ئەڤ DNA رويس دەمى دچیتە دناڤ جينومى بەكتريايى دا و جھى پارچەيەكا DNA وى دگريت ھندەك جينين جودا ل دەڤ ھەبن دى بيتە ئەگەر بيكھاتنەكا بۇماوہيى يا نوى ل دەڤ وى خانى پەيدابيت. ژبو پەيدابوونا فى كرىارى بەكتريايا DNA بەخش دكەت و بەكتريايا DNA ۋەردگريت پيدڤيە ژ ھەما جور بن يان ژى ژ جورەكى نيزيكي ئيك بن.

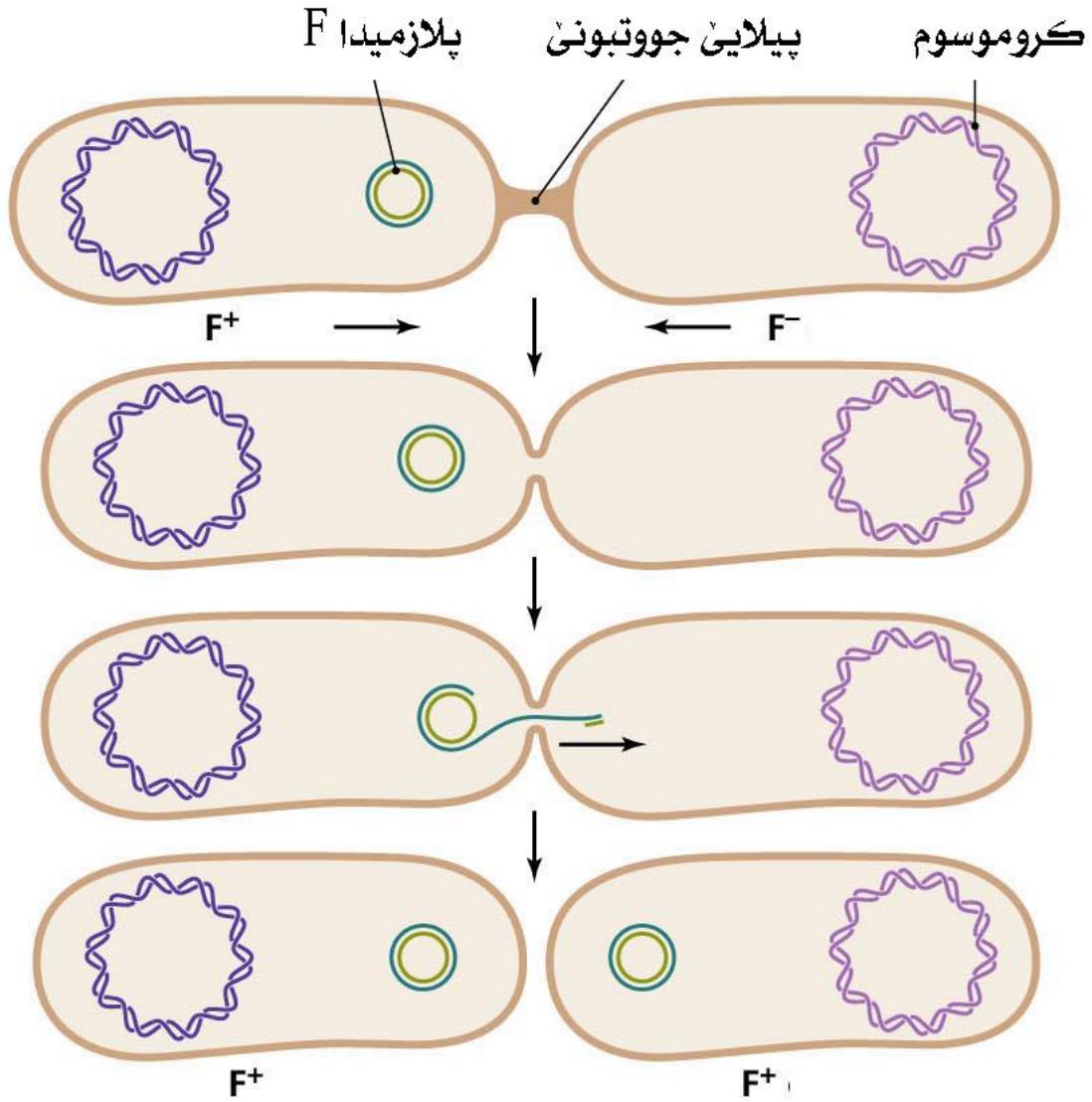
2. جووتبونون Conjugation

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 دەستنىشانكرى 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 دى دىرمانان دەتە بەركتريايى يان ژى ھارىكارىا وى دكەت يا خۇراگر بيت دى ماددىن ژھراوى. ئەو پلازمىدا شىانېن قى بەرگىرى ھەبن دىبىژنى پلازمىدا بەرگر R-plasmid.



وینئ 9.5

کریارا جووتبونی ل دهف به کتریایی

3. ھنارتن ڦاھاسٽا ٽرانسڊوڪشن

ھنارتن ڪريارا ڦاھاسٽا ڪھرستى بؤماوھى يھ ژبھ ڪٽريايھ ڪى بؤ ٽيڪا دى ب ھاريڪاريا ڦايروسان، يان ڦھيجان .phage. ميڪانيزما ڦى ڦاھاسٽنى ژى تا راددھيھ ڪى وھ ڪى ھردوو ريٽيڪين بھرى نوڪھيھ .

ريٽيڪسٽا چالاڪيٽن جينان ل دھڦ بھ ڪٽريايى

ھروھ ڪى ل دھڦ خانھيٽن ناڦڪ دروست، جينين خانھيٽن ناڦڪ دھسٽيٽيڪى ژى د ھھمى دھماندا د چالاڪ نينن، دھمى ٽھڦ جينھ چالاڪ ژى دبن پيدڦيھ بھرھمى وان ڪو پروٽينن ب ريٽيڪھ ڪى بھينھ ڪونٽرولڪرن ژيھر ڦى چھندي برھڪا دروست يا پروٽينان دھيٽھ بھرھمئينان.

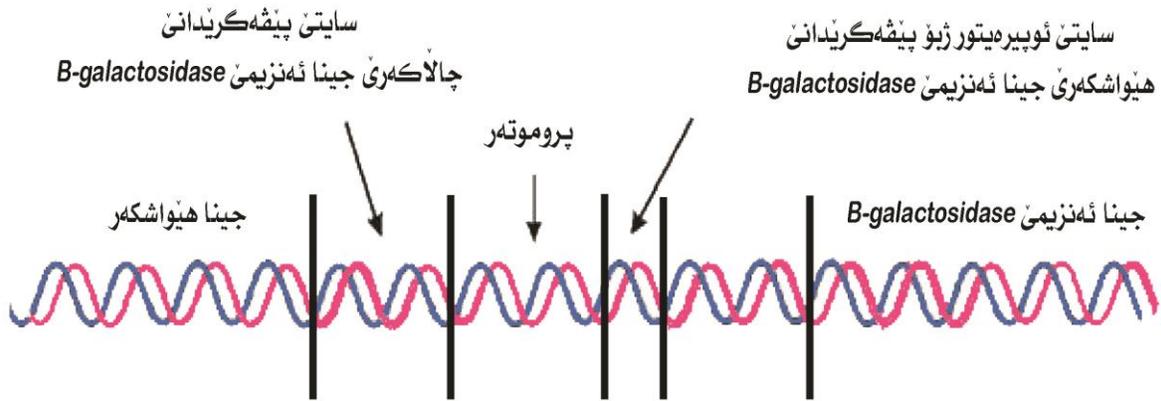
ٽھو پروٽينين بھردھوام و د ھھمى دھماندا دھيٽھ جيڪرن دبيٽنى پيڪھاتھيٽن بھرھمى Synthesized Constitutively. جينين ڦان پروٽينان ب تنى ب ھاريڪاريا پروٽيھرين جيني ژيو ٽھنزيھمى پھلھرڪرنى RNA دھيٽھ ڪونٽرولڪرن. ھھرچھندھ ٽھگھر ڦان پروٽيھران ھز پتر ژيو بھرھمى پروٽينان ھبھيت، جينين وان ژى ب شيوھيھ ڪى بھردھوام دى ڦى پروٽيني بؤ بھرھم ئينن.

ھندھڪ جينين دى ژى دڪھڦنھ بن ڪونٽرولا پروٽينين ريٽيڪسٽنى Regulatory Proteins. پروٽينان ٽھنزيھم نينن و وھ ڪى وان ڪار ناڪھن بھلڪو پتر دگھل پروٽيھران ريٽيڪھڦن ژيو ريٽيڪسٽا ڪريارا ڪوپيڪرنى. ھھرديسان دوو جوړين پروٽينين دى ھھنھ ٽھوژى پروٽينين ھيواشڪھر Repressors يان ھيديڪھر و پروٽينين چالاڪھر Activators. پروٽينين ھيواشڪھر دى دگھل سايتى ٽوپيھرٽھري ٽوپيھرٽنى ٽيڪگريٽ. ٽھڦ چھندھ دھيٽھ ٽھگھري ٽھھيلانا ڪوپيڪرنا خو جينھ ڪى د وي ٽوپيھرٽنى دا. لى داڪو ٽھڦ پروٽينھ يا چالاڪ بھت و ڪارى خو بڪھت پيدڦيھ ٽھڦ پروٽينين ھيواشڪھر خو بھرزھ ڪھن، دبيٽنھ ڦى چھندي ڪونٽرولڪرنا نھرينى Negative Control.

پروٽينين پيدڦى ژيو ڪاراڪرنا ٽوپيھرٽن دبيٽنى چالاڪھر، ٽھڦ پروٽينھ دى دگھل سايتھ ڪى ٽوپيھرٽنى ٽيڪگريٽ دبيٽنى سايتين ھاريڪر Enhancer Sites. ھبھوونا ڦان چالاڪھران يا پيدڦيھ ژيو ٽوپيھرٽنى داڪو ڪارى خو ٽھنجام بدھت، دبيٽنھ ڦى چھندي ڪونٽرولا ٽھرينى Positive Control.

گھلھڪ جوړين پالدمر و ھاندھران Stimuli ھھنھ دبنھ ٽھگھري چالاڪرنا ڦى ميڪانيزمى وھڪ گھردين شھڪرى و ترشين ٽھمينى و گھردين ھورمونان. ٽھو ماددھيٽن دبنھ ٽھگھري ڪاراڪرنا

هەردیسان نموونەکا دی ل سەر کونترۆلا پۈزەتیش ژى ھەيە. دروستکرنا ئەنزیمی بیتا -
 گالەکتوز پیدقیی ب ھەبوونا پرۆتینەکی چالاککەر ھەيە، ئەف پرۆتینە وی دەمی کار
 دکەت دەمی دگەل گەردەکا ل سەر دیواری خانى دەیتە دیتن، ئەف گەردە ل وی دەمی
 پەیدا دبیت دەمی شەکرا گلۆکۆز ل وی جەي نەبیت. دەمی خانە برسی بیت ئەف گەردە
 ژى دی پەیدا دبیت و دی یکھاتەيەکی ئالۆز دگەل پرۆتینی چالاککەر 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 دەف بەکتریايى

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

ھەرۆھکی ل دەف خانەییئ ناڤک دروست، ل دەف خانەییئ ناڤک دەستپیکى ژى میکانیزمیں ریکسختنی ژبو ھەر قوناغەکی ژ قوناغیئ دروستکرنا پەرۆتینان ھەنە. دبیت خانەییئ ناڤک دەستپیکى ھندەك کاریئ جۆراوجۆر ئەنجام بدەن، لى دگەل ھندى گەلەك کاریئ وان وەکی ییئ خانەییئ ناڤک دروستیانە.

ئیک ژ گرنگترین و مەزنتترین جووداھیا دناقبەرا خانەییئ ناڤک دروست و ناڤک دەستپیکى، د بەشى 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 گریدهت
- b. هاریکاریا DNA یی به کتریایی دکهت خو پیکشه نه ئالینن ههتا کریارا دوو جار کی بوونی ب دوماهی دهیت
- c. هاریکاریا به کتریایی دکهت شه ری فایروسان بکتهت
- d. هاریکاریا راکی شاننا به کتریایی دی دکهت ژبو کریارا جووتبوونی

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

- a. روژی جار هکی
- b. روژی دوو جارن
- c. ههر دوو ده مز میران جار هکی
- d. ههر بیست خو له کان جار هکی

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 بەكترىايى
- d. دروستكرنا ژەھرا بەكترىايى

6. ئەو بەكترىايا دىت DNA يى رويس قوت بدەت چ دىيژنى؟

- a. بەكترىا برسى
- b. بەركترىا چاقنەترس
- c. بەكترىا بسپۆر
- d. بەكترىا ترسنوك

7. دەمى دوو بەكترىا ئىكودوو دكرن و پاشى بەكترىايەك ھندەكى ژ كەرەستى خۇ يى

بۆماوھىي دەمتە بەكترىايا دى، چ دىيژنە ڤى كرىارى؟

- a. بەرامبەرى ئىك راوھستان
- b. جووتبوون
- c. دژى ئىك راوھستان
- d. ھارىكارىكرن

8. پارچەيەكا بچويك يا DNA ژ دەرڤەى كرۆمۆسۇما بەكترىايى يە و ب شىوھيەكى

سەربەخۇ كرىارا دووچاركىبوونى ئەنجام دەمت، چ دىيژنى؟

- 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 مايتوكۇندىيى و وماركرنا 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 بىت، پەيوەندىا بۇماوھىي دگەل ئافرەتەكى ھەبوويە ئەوا بەرى 200,000 سالان ل ئەفرىقىا ژيايى.

قى قەكۇلىنى ب شىوھىەكى مەزن كارتىكرن ل سەر زانستى بۇماوھىي يى وماركرنى 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 مايتوكۇندىيا.

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 مايتوكۇندىيا و كلۇرۇپلاستن.

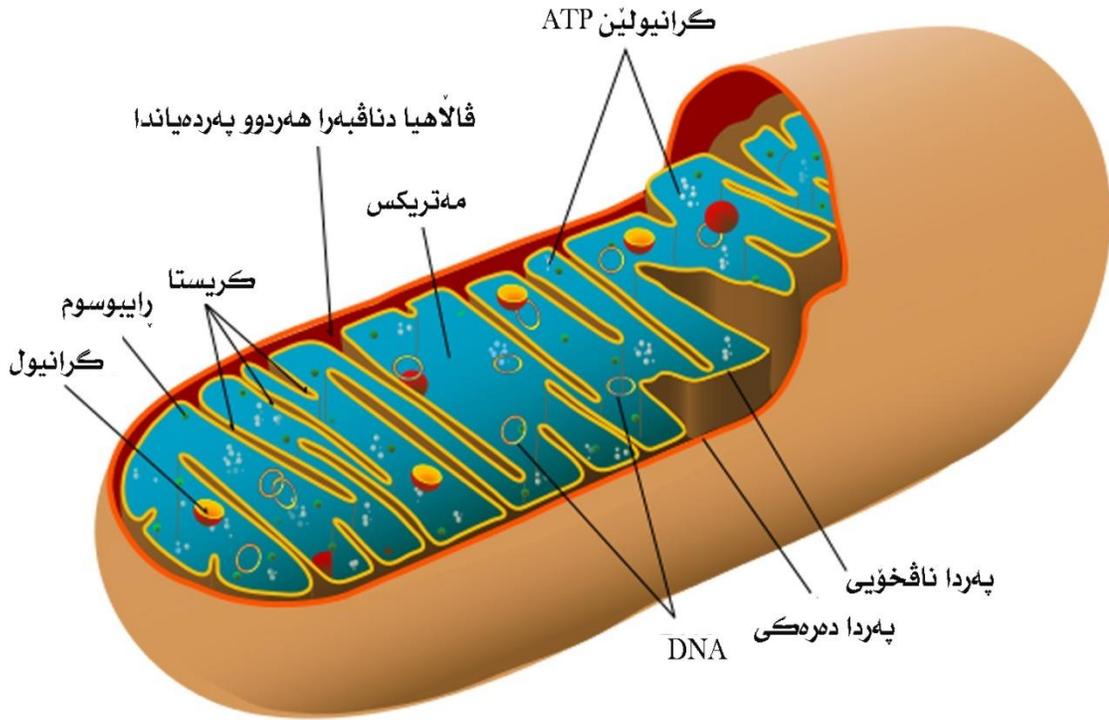
د قى بەشى دا ئەم دى ئاماژى ب قان ھەردوو ئەندامۇكان و كەرەستى وان يى بۇماوھىي و كرنگىا كەرەستى وان يى بۇماوھىي ژبو خانى و قەكۇلىنىن بۇماوھىي يىن وماركرنى كەين.

مايتوكۇندىيا

مايتوكۇندىيا يان ژى مالا ھىزى Power House دەيتە ھژمارتن دووم مەزنترىن ئەندامۇك دناق دناق لەشى خانى دا پىشتى ناقتى، د قى ئەندامۇكىدا ئەنزمىن پىدقى ژبو بەرھەم ئىنانا تىھنى Energy ل سەر شىوى ئەدىنۇسىنىن 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).

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

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



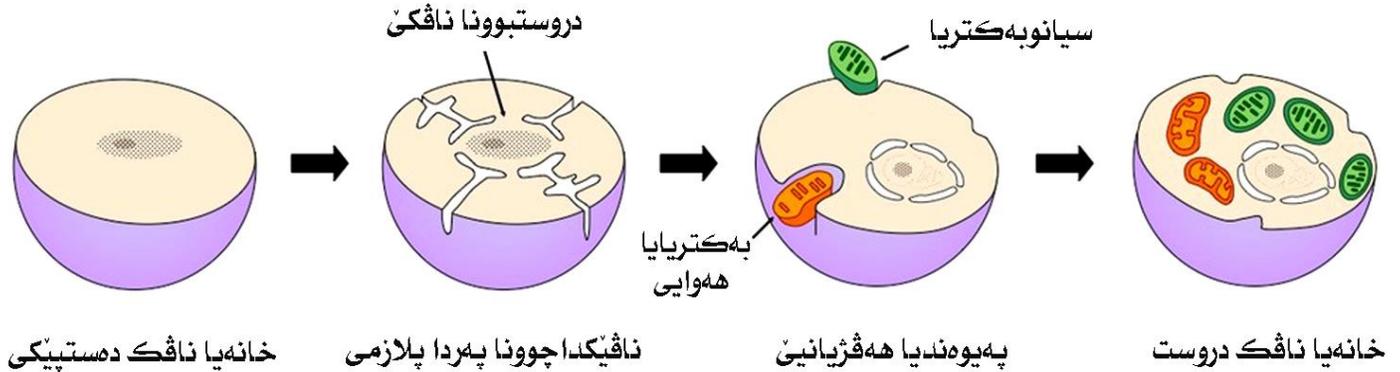
وینى 10.1

مائتوكوندرىايا

ھەرووھكى خانەيىن ناڤك دەستپىكى، DNA يى مائتوكوندرىايى ژى دناڤ ناڤكا خانى دا نينه، ھەرديسان كرياتا دروستكرنا پرؤتينان ژى ل دويڤ ھەمان شيوازى دروستكرنا پرؤتينان ل دەڤ خانەيىن ناڤك دەستپىكى دچيت. ھەرديسان ل دەمى دابەشبوونى مائتوكوندرىايا ژى دريژ دبیت و پاشى ل نيشەكا ب رپكا كرياتا دووكەربوونى دوو مائتوكوندرىايىن نوى پەيدادبن.

ھندەك جوداھيىن گەلەك كيم دناقبھرا مائتوكوندرىايا و خانەيىن ناڤك دەستپىكى ھەنە، لەورا پتريا زانايان د وى باومرى دانە كو رەنگە ل دەستپىكى مائتوكوندرىايا جۆرەكى بەكترىايى بيت و پاشى چووبیتە دناڤ لەشى خانەيەكا ناڤك دروست دا و ھيڊى ھيڊى ومرار كريت.

تيۆرهكا بهريه لاق دهر باره ي بنياتي ئەندامۆكين خانى ههيه ديبژنى تيؤرا ههقزيانييا نافخويى
 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 نافخويى

ل دوقى قى تيؤرى، مایتۆكۆندريا ل دەستپيكي بهكتريا بوويه (نافى وي پروجينۆت Progenote بوو) و پاشى چوويه دناق خانهيهكا ب نافك دا كو قى خانى شيانين دروستكرنا تيهنى نهبوون (ئەق خانهيه دهيتە نافكرن ب ئيوكاريۆت Urkaryote) لهورا ئەق مایتۆكۆندريايه قوتدايه. دەمى پروجينۆت چوويه دناق سايتۆپلازمى خانا ئيوكاريۆتدا شيايه خو ب پاريزيت و كريارا دووجاركيبوونا جينۆمى خو ژى د ناقدا ئەنجام بدەت. ئەق چەندە بوويه ئەگەر پروجينۆت هيدى هيدى وهرارى بکەت و دناق لەشى قى خانى دا ئاکنجى ببیت و هاريكارييا وي بکەت ژيو دروستكرنا تيهنى.

پشتى ئەق پهيوهنديا ههقزيانيى دناقبهرا واندا پيشكهفتى، خانا پروجينۆت گهلهك ژ جينين خو دانە نافكا خانا ئيوكاريۆتى ههر ژيهرفى چەندى مایتۆكۆندريا نوکه نهشيت خو ب تنى ب ريشه ببهت و خودان بکەت ژيهركو وي گهلهك جينين خو ژيو دروستكرنا پروتيناان دابوونه نافكا وي خانى، و دەمى مایتۆكۆندريا پيدفى ب هندەك ئەنزيما و پروتيناان دبیت ژيو ئەنجامدانا كارين خو دى نافك وان ئەنزيما و پروتيناان بو دروست كەت و پاشى دى بو وي فریکەت.

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 ھېرشين 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 زیندمومرين 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 کوپیکرن و ۋەرگيرانى دا دکەن.

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

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

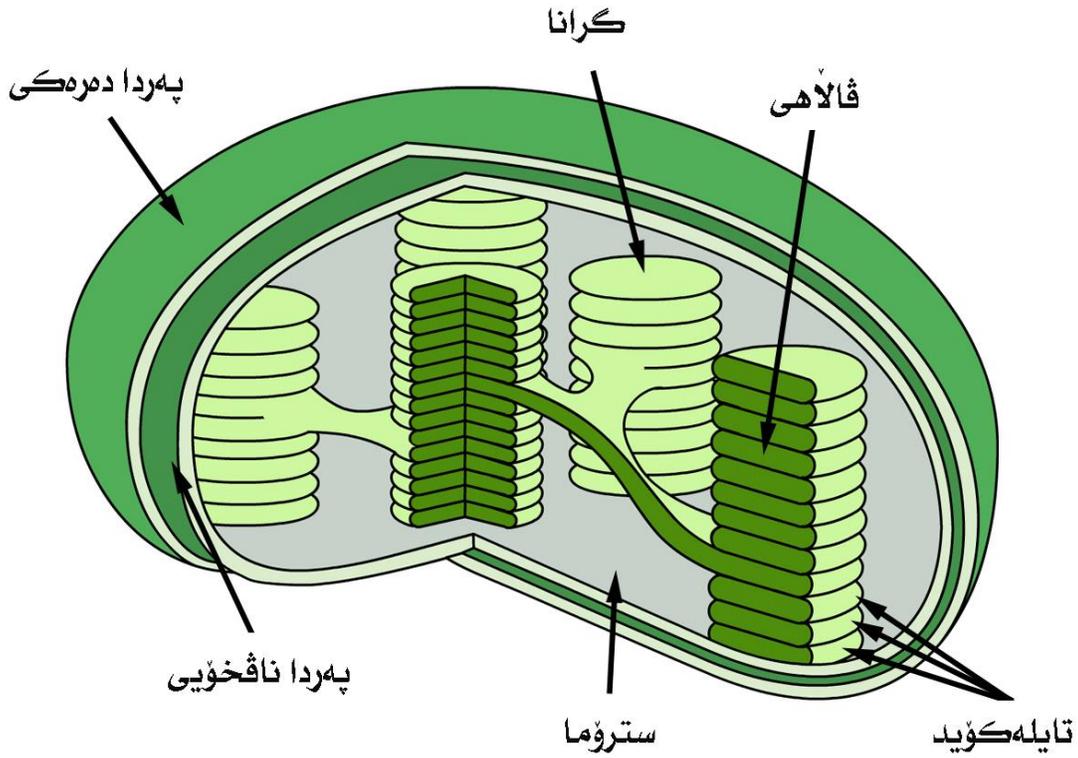
كلورۇپلاست

كلورۇپلاست ژى ئىكە ژ ئەنداموكين ھەرە گرنگ دناق خانەيین رووہكاندا كو فرمانى وان يى سەرەكى بجھئنانا کريارا فوتوسايەنزسى Photosynthesis يە كو تيدا رووہك تيھنا روژى د گوهوريت بۇ تيھنا كيميائى، پتریا زانايان د وى باومريى دانە كو ئەف ئەنداموكە ژى ل دەستپيكى

جۆرهكى بهكتريايى بوويه و پاشى هاتيه دناق خانهكا ب ناك دا لى پشتى ماويهكى دريژر هاتنا مائتوكوندرىايى بونا خانى. تيورا ههقزىانيى 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 فوتوساياهنزسى (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 دناقبهرا 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 ژبهركو دريژاها وى دناقبهرا 120,000 هەتا 150,000 جووت تفتانە و نيزىكى 46 هەتا 90 جينان دەهنگريت. پتريا ئەو پرۆتينين ژ لايى قان جينانقە دەينه دروستكرنى پشكداريى د كرىارا فوتوساياهنزسى دا دكەن و ئەفین دى زى پشكداريى د كرىايين دووجاركيبوون و دابهشبوون و كۆپيكرن و وەرگيرانا DNA يى كلوروپلاستى دا دكەن. لى ههروهكى مائتوكوندرىايى، كلوروپلاست زى پيدقى ب هەندەك ژ وان پرۆتينان هەيه يين ژ لايى ناككا خانيقە دەينه دروستكرن.



ويىنى 10.2
كلوروپلاست

بۇماومزانى ل دەڧ ئەندامۆكان

DNA مائتۆكۆندريا و كلورۇپلاستان تايپەتمەندىيەكا گەلەك جودا ژ DNA يى ناڧكى ھەيە، ئەڧ جوداھيە ژى ئەوۋە كو جىنۆمى ڧان ئەندامۆكان ب تنى ل دەڧ توخمى مى يان ژى دايقى دەيىتە ڧەگوھاستن، ئانكو ب تنى ژ ناڧا خانا ھيىكى يا رەگەزى مى يى زىندەومرانددا دەيىتە ڧەگوھاستن. گەمىتا نىر Male Gamete شوئى وي ب تنى ئەوۋە ھيىكى ب پىتتىنىت، لى ڧى گەمىتى گەلەك ئەندامۆك نىنن. ل دەڧ گىانەومران ب رىژا 100% ژ جىنۆمى مائتۆكۆندريى ژ لايى توخمىن مى ڧە دەيىتە ڧەگوھاستن لى ل دەڧ خانەيى، رووھكى جىنۆمى كلورۇپلاستى ب رىژا $\frac{3}{2}$ ژ لايى خانەيىن مى ڧە دەيىتە ڧەگوھاستن.

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

ھەبوونا ئارىشەيان ل دەق مايتۆكۆندىريايى دىتە ئەگەرى پەيداكرنا نەخۇشيان بۇ مروقان زى، ژبەركو ھژمارا كىم يا مايتۆكۆندىريايى دى تىھنەكا كىم بەرھەم ئىنيت و ھۇسا خانەيىن لەشى دى تووشى برىندارىبونى بن و ھەتا دمىرن. 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 دمىرەى بۇماومزانىا مايتۆكۆندىريايى

پىشتى ھاتىە ئاشكەراكرن كو DNA يى مايتۆكۆندىريايى 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 مايتۆكۆندىريايى يى 147 كەسان ل سەرانسەرى جىھانى ژ ولاتىن ئەفرىقىا و ئاسىا و ئوستىرالىا و دەقەرا قەوقاز و كىنىا نوى ئەنجامدا، وان تىبىنىا جوداھىين دناقبەرا جىنۆمى مايتۆكۆندىريايىن واندا كرديت ب تنى ب رىزا 9% ژ سەرجەمى 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 دوماھىي 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 بووينە ل دويف وان بېشېنىيان كو ئەگەر كەشەفرىت ل دەق DNA مائتوكۆندريايى ب لەزاتيا 2% ھەتا 4% د ھەر مليون سالاندا رويدابن، 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 دويفدا ھاتىنە كرن ژ لايى زانا Douglas Wallace ل زانكۆيا ئيمىرى ل ئەتلەنتا پېشنياركرىە كو قى ئافرەتا ئەفرىقى 18 نەقى ھەبووينە و ھەر ئىك ژ وان خۇدانى جىنومى مائتوكۆندريايا خۇيا تايبەت بوو و پاشى ئەق نەقىە ل جھىن جودا جودا بەلاق بووينە.

DNA يى مائتوكۆندريايى دمرفەت داىە زانايان كو قەكۆلنن ل دور ميژوويا مرؤقان بكن، بۇ نموونە ل سالاً 1977 تيمەكا قەكۆلەران ب سەرپەرشتيا شينوارزانى كەردى Svante Pääbo ھاتە ئەنجامدان، قى تيمى دياركر كو ئەو شياىنە ھندەك كەرەستى بۇماوېي ژ پەيكەرى ھەستىكى يى مرؤقىن نياندرتال ومېكرن كو نىزىكى 379 ترشېن DNA يى مائتوكۆندريايى بوو، ئەو كەشتىنە وى باومرىى كو نقىى مرؤقان *Homo sapiens* ژ مرؤقىن نياندرتال پەداينەبوويە بەلكو دبىت كورمامىن ئىك بن.

زانا كەشتنە قى باومرىى ژبەركو دەمى وان DNA يى مائتوكۆندريايى ئەقى ژ ھەشت جھىن جوراوجور ومركتى و قەكۆلن ل سەر ئەنجامدايى وان نىزىكى 27 جوداھيان دناقېرا DNA يى مرؤقىن سەردەم و مرؤقىن نياندرتال دا دىتن. ئەق چەندە ژى ھىندى پېشنيار ككەت كو رەنگە ئەق ھەردوو جورىن مرؤقان بۇ ماوى نىف مليون سالان ژىك دوير كەفتبن.

DNA يى مائتوكۆندريايى د قەكۆلننن قان سالىن دوماھىي ژى دا دەيتە ب كارئىنان، بۇماومزان Bryan Sykes ل زانكۆيا ئوكسفورد بۇ پزىشكا كەردى ئەق جىنومە ب كارئىنايە بۇ خواندنا جوداھىيىن دناقېرا مرؤقان و مشەختبوونا وان دا. قى زانايى بنچىنى ئەورؤپىيان بۇ ھەفت ژنىن سەردەمىن كەفن زقراند، ھەرديسان قى زانايى كۆمپانىيەك ژى دامەزراند ژبو ھىندى خەلك جىنومى خۇ بىنىتە وىرى دا بۇ ديار بكن كا ئەو نىزىكى كيژ ژقان ھەفت ژنانە؟

رېځه كا دى ل دهق بؤماومزانين ومړاركرنئ

DNA يئ مائتوكوندرىايئ ب تنئ نينه ژ لايئ زانايانقشه بهيتته ب كارئينان ژبو ئهجامدانا قهكولينان ل سهر ومړاركرن و مشهختبوونا مروقان. پشتى كو هاتيه دياركرن ئەق جينؤمه ب تنئ ژ لايئ دايكانقشه دهيتته قهگواستن، ئەق چهنده بوو ئەگهر قهكولين ل سهر كرؤمؤسؤما Y قه ژى بهينهكرن ئەوا ب تنئ ژ لايئ رهگهزئ نيرقه دهيتته قهگواستن. ههبوونا قئ كرؤمؤسؤمئ دببته ئەگهر زارؤك دمركهقت يئ نير.

قهكولينان هاتينه ئهجامدان ژ لايئ ههردوو زانايان David Page و Bruce Lahn ل زانكؤيا شيكاگو، دياركرنه كو كرؤمؤسؤما Y ل دهق زيندمومرين شيردمر ژ ئهجامئ كهشهفريتهكئ پيداابوويه ئەوا 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 ئەگهرئ لادان و دووباره ريخستنا جينان ل دهق كرؤمؤسؤما Y ل جههكى كو ئەق كرؤمؤسؤمه بشيت بشكارىئ ب ههر جينهكئ دگهل كرؤمؤسؤما X بكهت و ئەق ههردووكه جووتئ كرؤمؤسؤما 23 يا مروقى پيكيبن.

ئەق چهنده هندئ دياردكهت كو ژيدمركهت دهستنیشانكرى ل دهق كرؤمؤسؤما Y كهشهفريت ب سهدا 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 ميژوويئ يئ تهمامكهر ژبو مائتوكوندرىايئ بكيشن.

ئهو جينؤمئ ل دهق مائتوكوندرىا 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 ئەمىيىايى

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 بويە ؟

a. سيانوبەكتريا

b. فايروس

c. بەكتريا E. coli

d. ھەقىرتپىشى

6. ب ھەقىر كرن دگەل DNA يى مائتوكۇندريايى، DNA يى كلورۇپلاستى:

a. كوررتىرە

b. درىزترە

c. ھندى ئىكن

d. پتر يى تىك ئايبايە

7. DNA يى مائتوكۇندريا 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. زانا يىن بۇماومزان پىشنيار دگەن 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. بەلگەيىن مائتۆكۆندرى ديار دكەن كو:

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

10. خواندنا سيفەتین ژ لايى زەلامى ۋە دەينە ۋەگواستن دكەفتە سەر كىژ

كرۇمۇسۇمى؟

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

فايروس

چەوا جىنۆمى خۆزىدە دكەت؟

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 دببته ئەگەرى پەيداكرنا نەخوشيا موزاييكي تويتنى Tobacco Mosaic. ب ديتنا وى ل دويڤ تيؤرا ميكرويان Germ Theory، دقيت جؤرهكى قان زيندمومرين هوير بهرپرسيار بيت ژ پەيدابوونا قى نەخوشىي. لى ئەو نەشيا د قى چەندى دا ب سەرکەڤيت و وى ميكروبي دياربەكتەت.

پشتى شەش سالان، زانايى رۇسى Dmitri Iwanowski، چەندين قەكۆلینان ئەنجامدان و ل دوماهيى گەهشەته وى چەندى كو ئەو تىشتى نەخوشيا موزاييكي تويتنى پەيدا دكەت بەكتريا نينە. ژبەرکو ئەو تىشتى 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 تىشتى دببته ئەگەرى نەخوشىي رەنگە جؤرهكى ژەهرى يى ھندەك بەكتريان بيت. لى ئەق زانايە ژى نەگەهشەته 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 دىشت تووشى قى نەخوشىي بببت ئەگەر ھاتنە ئاقدان ب ئافك يان ژى سويا رووهكەكى تويتنى يا تووشبويى. ژ قى چەندى ديار دبببت كو ئەو تىشتى شيايى دناق فلتەران را ببوريت دبببت زيندمومرهكى هوير و تووشكەر بيت، لى چەندين قەكۆلینين پشتى ھينكى دياركرن كو ئەق تىشتى دببته ئەگەرى نەخوشىي نە زيندمومره لەورا وان ناقەكى نوى بۇ دانا و كره فايروس Virus.

ھەر ل وى دەمى فايروس ھاتىە 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 بهرپرسيار ژ نەخوشيا تايە زەر Yellow Fever ھاتە ديتن.

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

د سەردەمى ئەفرۇ دا، لژنەيا نىڭ دەمەلەتى يا قافارتنا ڧايروسان شىايە نىزىكى 3000 جۆرىن جۇراوجۇرىيىن ڧايروسان ديار بىكەت كو ب باومريا زانايان ئەڧ ھژمارە كىمە ژوان ڧايروسىن دژين. ڧايروس گەلەك نەخۇشيان ژىو مرۇڧ و گيانەومەران و رووەكان پەيدادكەن، ھندەك ژ ڧان نەخۇشيان د سادەنە وەك نەخۇشيا پەرسىڧى لى ھندەك ژى گەلەك د مەترسىدار و كوژەكن وەك نەخۇشيا ئىدىزى. د ڧى بەشى دا دى ب درىژاھى بەحسى ڧايروسان و چەوانيا زىدەبوونا وان كەين، لى دى پتر ئامازى ب رولى وان كەين د بابەتى بۆماومزانى دا.

ڧايروس چنە؟

ڧايروس دندكەكا Particle گەلەگ ھویر و بچويكە و نە يا زىندى يە و وى ب خۇ شىانين زىدەبوون و گەشەكرنى نين، لى دەمى دچىتە دناڧ لەشى زىندەومەرەكى دى دا ب ھارىكاريا وى زىندەومەرى دشىت خۇ زىدە بکەت و ب شىوہىەكى مشەخۇرى يى نەچاركرى ل سەر خانەيىن لەشى دژىت لەورا دبىژنى مشەخۇرى ناڧخانەيى Intracellular Parasite. و ئەو زىندەومەرىن ئەڧ ڧايروسە دچنە دناڧ لەشى وان دا دبىژنى خانەيىن مېھشان يان ژى ھۆست Host Cells. قەبارى ڧايروسى گەلەگ و گەلەك ژ قەبارى خانەيىن ناڧك دروست و ناڧك دەستپىكى بچويكترە، درىژاھيا ڧايروسەكى نمونەيى دناڧبەرا 20 ھەتا 300 نانومەتران دايە (نانومەتر 1\1000 مايكرومىتەرە، يان ژى دبىتە 1\1,000,000,000 مەتر). ئەڧ دندكە مشەخۇرەكا ناچاركرىە Obligate Parasite ژبەرکو ب شىوہىەكى نەچاركرى دناڧ خانەيىن لەشى زىندەومەران دا دژىت و ئەگەر ئەڧ خانەيە نەبن ئەوژى نەشىت بژىت.

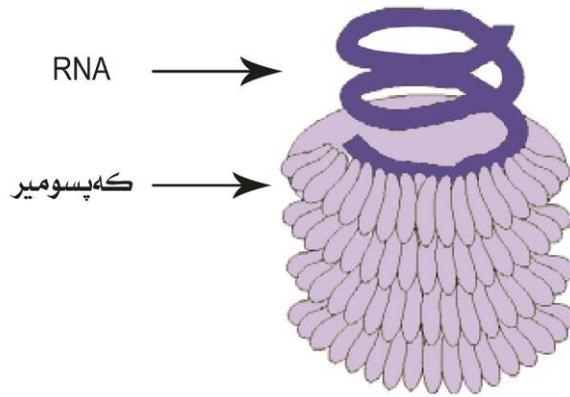
ڧايروسان شىانين خۇزىدەكرنى نين، ئەڧ چەندە ئىكە ژ مەترسىيىن وان ژبەرکو ڧايروس نەچار دبىت بچىتە دناڧ لەشى خانەيەكا زىندى دا و دەست ب ئامىرى زىدەبوونا وى بگريت و پىزانينىن وى يىن بۆماوہىى بۇ خۇ ب كارىبنىت و ھژمارا خۇ پى زىدە بکەت و ل دوماھىيى ژى دى ڧى خانى كوژىت و پەقىنىت داكو ئەڧ ڧايروسىن وى بەرھەم ھاتىن بچنە ژدەرڧە و تووشى ھندەك خانەيىن دى بىن. ھندەك ڧايروس ھەنە پشىتى خۇ زىدە دكەن و چەندىن كۆپيىن ڧايروسى بەرھەم دئىن، لەشى خانەيىن مېھشان ناکوژن و ناپەقىنن بەلكۇ ب ميكانىزمەكا تايبەت دچنە دەرڧە.

گەلەك جۇر و رەنگىن ڧايروسان ھەنە، لى ب شىوہىەكى گشتى ھەمى ڧايروسان شەش كارەكتەرىن ھەڧشك يىن ھەين ئەوژى ئەڧەنە:

1. فايروسان ب تنى جۆرهكى ترشين ناقكى 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 مئينا تبهنى كو مائتؤكؤندريانه دناق لهشى واندا نينن.
3. فايروسان چ پهرده يىن ناقخويى نينن و لهشى وان ب چ پهرده يىن دوھنى نه هاتيه نخافتن.
4. فايروسان شيانين بهرگريكرنى دزى ئهنتيبايؤتيكان ههنه، ئانكو چ دهرمان نه شين كارتىكرنى ل وان بكنه و بكوژن.
5. فايروسان پهيكه رى خانه يى Cytoskeleton نينه، ههروهسا شيانين لفين و هاتنووچونى ژى نينن.
6. فايروس گه شه ناكهت، ئانكو ده مى فايروسه ك پيدا دبیت ئيدى ههردى ب وى قه باره ي مينيت و مهزنتر لى ناهيت.

دهمى 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 پرؤتيني ده يته نخافتن دبىژنى كه پسيد Capsid كو ژ پرؤتينه كا تاك بيكه هيت دبىژنى كه پسؤمير Capsomeres. دبىژنه ترشى ناقكى و بهرگى پرؤتيني بيكشه كه پسيدا ناقكى 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 مهزنترين 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 بشكينيت و بچته دناقدا، جينين پيدقى ژبو دروستكرنا پرؤتيني كه پسيدى بو نخافتنا 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

فایروس ھەمی دەمان د وەکھەقن Symmetrical و ل سەر بنەمایئ شیوی وان ئەم دشین بۆ سەر جۆرەکان دابەش بکەین (تەماشەوی وینئ 1.11 بکە)، ئەوژئ ئەقەنە:

- سایمەتريا لیکبادایی یانژی ھیلیکال Helical Symmetry. کەپسیدا فان فایروسان پیچاویچ ھەیە.
- سایمەتريا شەش لایی Cubical Symmetry. کەپسیدا وان شیوہیەکی شەش لایی ھەیە.
- سایمەتريا فرەروی یانژی ئایکوساھیدرال Icosahedral Symmetry. فان فایروسان کەسپیدەکا بازنەیی یا ھەی کو بیست گوشەیین سیگوشەیی ھەنە.
- سایمەتريا ئالۆز Complex. فان فایروسان شیوہیەکی جودا ھەیە، ھندەکان سەرەکی فرەروی دگەل کوریەکا پیچاویچ ھەیە، ھندەکان ژئ شیوہیەکی نەریکخستی و وەکھەق ھەیە.

فایروسان تاییەتمەندی ھەیە کو خۆ ب جۆرەکی تاییەت یئ خانەیانقە بگرن و تووش بکەن، ئەو خانەیین فایروس تووش دبنئ ژئ ھندەک و مرگر Receptors ل سەر رویئ وان یئ ژدەرقە ھەنە لەورا فایروس دشین خۆ پیقە بگرن، ئەو خانەیین ئەق و مرگرە ل سەر رویئ وا نەبیت فایروس نەشین خۆ پیقە بگرن.

بەکتريا خۆر

ئەو فایروسین تاییەتمەندکری یین خۆ ب ھندەک خانەیین بەکتريایی یین تاییەتقە بگرن دبیزنئ بەکتريا خۆر Bacteriophage یانژی فەیح Phage. گەلەک فەیحان شیوہیەکی ئالۆز ھەیە ژبەرکو کەپسیدا وان یا فرەروی کوریەکا دریز یا پیچاویچ ھەیە کو ب ھاریکاریا وی خۆ ب خانەیین بەکتريایی قە دگریت (ئەق فایروسین خۆ ب خانەیین ناقک دروستقە دگرن ئەق کوریا دریز نینە). پتريا فەیحان DNA یەکی جووت شریت یئ ھەی لئ ھندەکا ژئ DNA یان RNA یەکی تاک شریت یئ ھەی، یانژی RNA یەکی جووت شریت.

ب گشتی دوو جۆرین فەیحان ھەنە ئەوژئ ل دویش جۆری خۆلا ژيانا وان Life Cycle ئەوژئ خۆلا ژيانئ یا ھەلانندنئ Lytic و خۆلا ژيانئ یا پەقاندنئ Lysogenic.

خۇلا ژيانى يا حەلاندنى

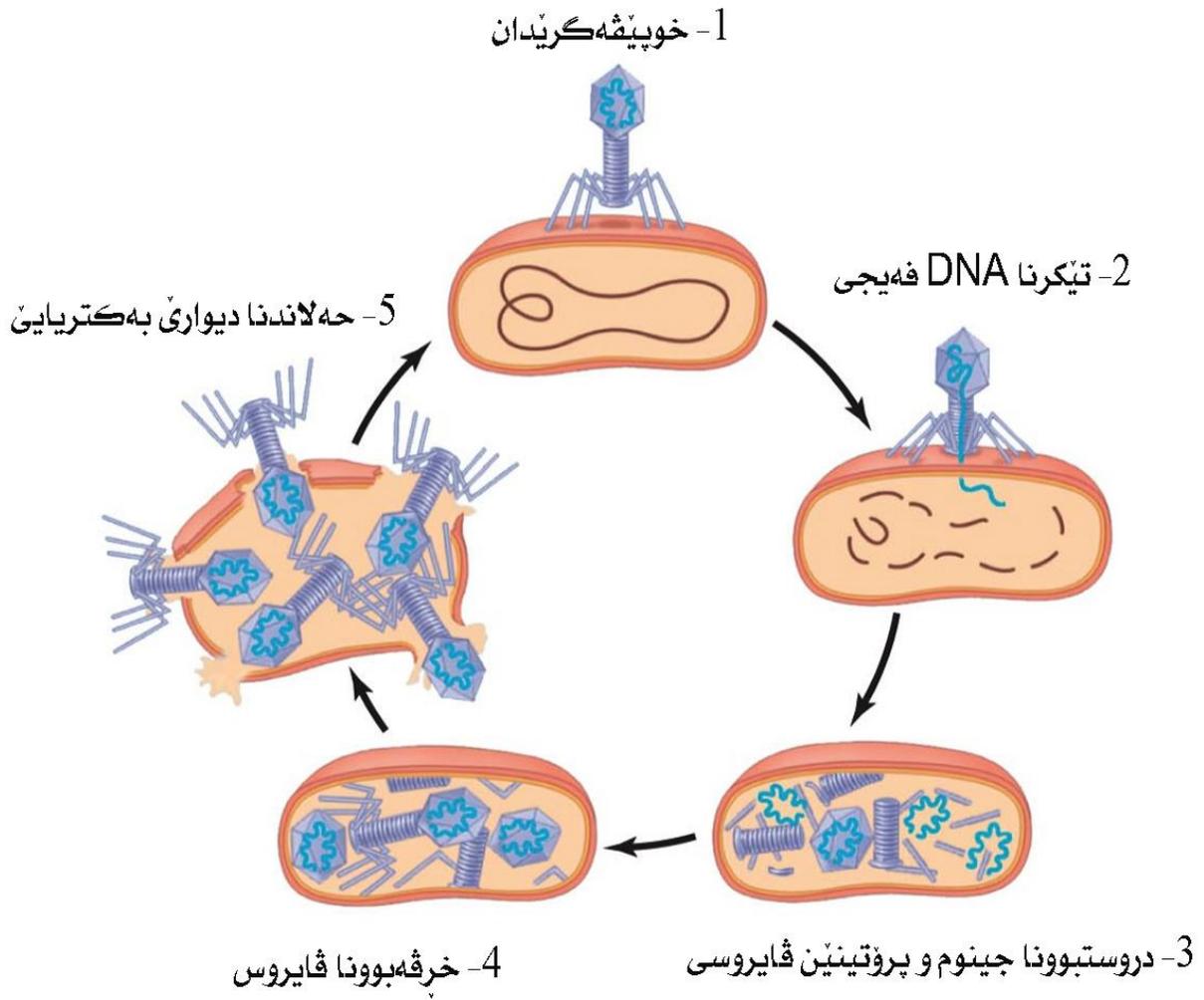
پتريا فەيجان ب تنى خۇلا ژيانى يا حەلاندنى يا ھەي (تەماشەي وينى 11.2 بکە)، د قى خۇلى دا دەمى قايروس تووشى خانەيەکا بەکتريايى دبیت و پاشى خۇ ب رىکا وى زىدە دکەت، ل دوماھيى دى قى خانى کوژیت و ديوارى وى حەلینیت داکو قايروسين نوى پەيدابووى ب سانهى بشين دەرکەفنه ژ دەرڤه. ئەڤ فەيجين خانەيىن مېھشان دکوژن دبیزنى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

ئیکەم پیناگاڤا خۇلا حەلاندنى تووشکرنا خانەيەکى يە ب رىکا خۇپېشەگرتنى دکەل وەرگرين ل سەر رووى خانەيا مېھشان، پاشى ئەڤ فەيجە دى DNA يى ھاڤيژتە دناڤ لەشى خانەيا مېھشاندا لى کەپسيدا وى يا پروتيني دى مينيته ل سەر رووى خانا بەکتريايى.

ھەر جۇرەکى فەيجان ریکەکا تايبەت يا دووچارکيبوونى ھەيە، دەمى جينۆمى فەيجى دجيتە دناڤ 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 وەرگيران و دى ئەنزيم و پروتيني ریکخەر و پروتيني پەيکەرى دروست بن. ئەڤ ئەنزيمە د پيدڤينه ژبو دووچارکيبوون و کوپيکرنا جينۆمى پەيجى و ل دوماھيى ژى ديوارى خانەيا بەکتريايى دحەلینن. پروتيني ریکخەر ژى د پيدڤينه بۇ کوئترولکرنا دەمى چالاکبوونا جينين فەيجى. ھەرديسان پەيکەر ژى پيدڤينه ژبو دروستکرنا پارچەيىن پروتيني يىن وان فەيجين ژ نوى دروست دبن.

پشتى ئەڤ پروتينه دروست دبن و جينۆمى قايروسى دەيتە زیدەکرنا پاشى ئەڤ جينۆمە دى ھيتە دانان دناڤ بەرگين پروتيني دا. ئەڤ ریکە ژ قايروسەکى بۇ ئىکا دى يا جودايە، بۇ نموونە فەيجى T4 يى تووشى بەکتريايى *E. coli* دبیت قايروس پتر ژ دانەيەکا DNA دکەتە دناڤ 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 دەرکەفنه ژ دەرڤه.



ويڼى 11.2

خولا ژيانى يا هلندنى ل دهغه به کتريايى

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 دبوریت، ئەو ژى ب قى شىۋەى:

1. ل دەستىپكى فەيج دى خۇ ب دىوارى خانەيا مېھشان قە گریت 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 دەستىپكى ھندەك جىنن فەيجى دى ھىنە كۆپىكرن كو دى پرۇتىنەكى دروست كەن دىبىژنى پرۇتىنى ھىۋاشكەر يان كپكەر 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.

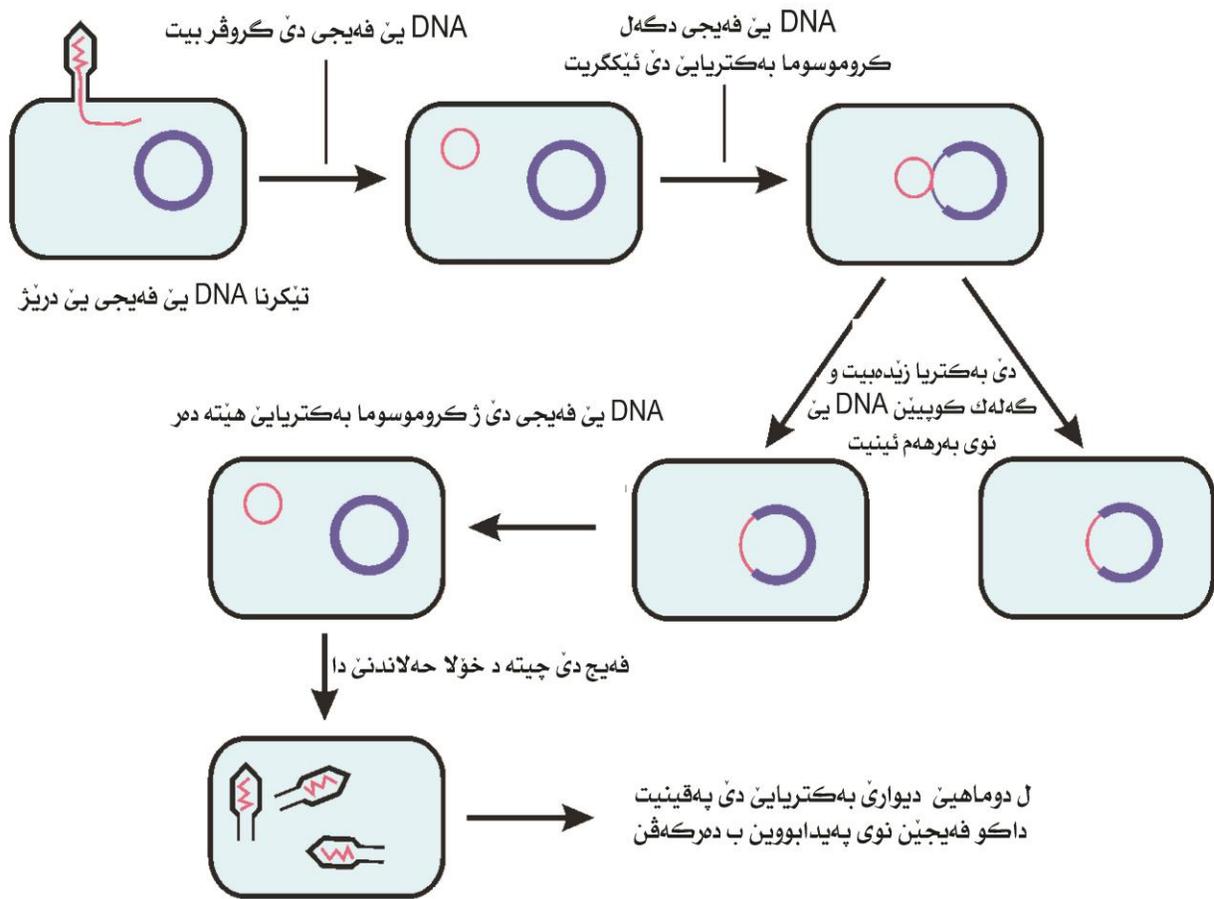
4. دەمى بەكتريا كرۇمۇسۇما خۇ دووچاركى لىدكەت، پرۇفەيج ژى دگەل دووچاركى لى دەيىت.

هندەك خانەيىن مېھشان د خۇلا پەقاندنى دا ژبو ماوەيەكى دريژ دميننه ساخ، لى پىشتى هينكى ئەف خۇلە دى ھيىتە گوھورين بو خۇلا ھەلاندنى و د ئەنجامدا بەكتريا دى پەقىت و فەيجين نوى دى دەرکەفنه ژ دەرڤه.

ئەگەرى سەرەكى يى كو ئەف خۇلە دەيتە گوھورين بو خۇلا ھەلاندنى ژبو ھەبوون و نەبوونا ماددين خۇراكى دناق ژينگەھى دا د زڤريت، دەمى ئەف ماددەيە دناق ژينگەھى دا نەمينن بەكتريا دى خاف بيت و نەشيت چ چالاكيان ئەنجام بدەت لى ئەف چەندە ب دلى فەيجان نينه لەورا ھەر ئيکسەر دى دەست ب ھەلاندنا خانى كەن و چنە ژ دەرڤه. لى ھەكە فەيج بشين بەردەموام بن ل سەر خۇلا پەقاندنى دناق خانەيەكا برسى و ژينگەھەكا بى خوارن دا، ئەو دى شين خو بگرن ھەتا دووبارە ل وى ژينگەھى پەيدا ببيت و خانەيەكا بەكتريايى ژى چالاك دبیت.

ئەو پروفەيجا چوويە دناق كرؤمؤسؤما بەكتريايى دا دىت دووبارە خو ژ ناق كرؤمؤسؤمى بينيتە دەرى بىي كو چ زيانەكا مەزن ب گەھينيتى، پىشتى پروفەيج دەيتە دەرى، كرؤمؤسؤم دى ئەو جەھى بريندار بووى ساخ كەتەفە و پروفەيج ژى ب ھاريكاريا ئەنزيما *Exisionase* دى ژناق كرؤمؤسؤما بەكتريايى ھيىتە دەرى و پاشى دى چالاك بيت و ل دوماھيى دى ئەف خۇلە ھيىتە گوھورين بو خۇلا ھەلاندنى و دى بەكتريايى كوژيت.

د شيوازى پلازميدى يى خۇلا پەقاندنى دا، پىشتى فەيج DNA يى خو د ھاقىژتە دناق لەشى خانەيە مېھشاندا، DNA يى وى ناچيتە دناق كرؤمؤسؤما خانى دا بەلكول شوينا وى خو گرؤڤر بيت وەكى پلازميدى و ھەر جارەكا جينو مى خانى دووجاركى لى دەيت ئەوژى دگەل وى دى دووجاركى لى كەت.



وینئ 11.3

خولا ژیانی یا پھقاندنی ل دہف بہکتریایی

فایروسین تووشی خانہیین ناؤک دروست دبن

ب شیوہیہ کی گشتی، ہڑمارہکا جوداہیان دناؤبہرا وان فایروسین تووشی خانہیین ناؤک دروست دبن و فہیجین تووشی بہکتریان ہہنہ، ٹہوژی ٹہقہنہ:

• ماوی خولا ژیانئ. خولا ہلانڈنئ یا فہیجان ژ 20 ہہتا 60 خولہکان قہدکیشیت، ئی ٹہق خولہ ل دہق فایروسین تووشی خانہیین دروست دبن ژ 6 ہہتا 48 دہمژمیران قہدکیشیت.

• ہڑمارا پروجینان. دہمی فہیجہک تووشی خانہیہکا بہکتریایی دبیت، DNA یی وی ل دوماہیی دشیت ژ 50 ہہتا 1000 فہیج یانزی فایرونین نوی بہرہم بینیت. ئی دہمی فایروسہک تووشی خانہیہکا ناؤک دروست دبیت، دشیت ژ 500 ہہتا 100,000 فایرونین نوی بہرہم بینیت.

• شیانین تووشکرنئ. پروفہیجین فہیجان 100% د زیانہخش و تووشکرن و خانئ تووشی نہخوشیان دکہت، ئی پتريا پروفہیجین تووشی خانہیین ناؤک دروست دبن نہشین نہخوشیان پہیدا بکهن، ریژا تووشکرنا وان ژ 10\1 بؤ 10,000\1 یہ.

• چارہنشیسی خانہیا میہقان. ہہردوو خولین ہلانڈن و پہقانڈنئ دبنہ ٹہگہری کوشتنا خانہیا میہقان. ئی ل دہق خانہیین میہقان، ہندہک خانہ دمرن و ہندہک ژی بہردہوام دبن ل سہر گہشہکرن و زیدہبوونی.

• لاوازبوونا فرمانین خانہیا میہقان. ہہر ئیکسہر دہمی فہیج تووشی بہکتریایہکی دبیت ناہیلیت ئیدی ٹہو بہکتریایہ DNA و RNA و پروتینان بہرہم بینیت، ئی فایروسین خانہیین ناؤک دروست زوی ب زوی نہشین کارتیکرنئ ل فرمانین خانہیا میہقان بکهن و لاواز بکهن ب تنئ ل قوناغا دوماہیی یا تووشکرنئ نہبیت.

• شیوازی تیکرنا DNA. فہیج ب ہاریکاریا کوریا خو دی خو ب دیوازی خانہیا بہکتریایی قہ گریدہت و پاشی دی DNA یی خو کہتہ دناؤ لہشی وی دا ئی کہپسیدا وی دی مینیتہ ژ دمرقہ، ئی فایروسین تووشی خانہیین ناؤک دروست دبن چ کوری نینن و خو ب رویی خانئ قہ ناگرن بہلکو فایروس ہہمی پیکقہ دی چنہ دناؤ لہشی خانئ دا.

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

قاىروسىن تووشى گىانەومران دبن

ئەو قاىروسىن تووشى خانەيىن گىانەومرى د بن شىوئەيەكى پىچاوپىچ يى ھەى و دبىت ئەق قاىروسە يى رويس بىت يانزى بەرگەك ھەبىت. 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 دئالينىت.

بۇ ھندى قاىرۇن بشىت تووشى خانەيەكا گىانەومرى بىت، ل دەستىكى ئەق قاىرۇنە دى ب وان وەرگرانقە گىدەت يىن ل سەر روى خانى ھەين قىچا چ ب رىكا كەپسىدى قاىروسا رويس بىت يانزى ب رىكا گلايكوپىرۇتىنا بەرگى قاىروسى بىت. دەمى قاىروسى خۇ ب قان وەرگرانقە گرت، كەپسىد يانزى بەرگى وى دى ھىنە لادان و ب تنى جىنۇمى قاىرۇنى دى چىتە دناڤ لەشى خانى دا، قىچا چ ئەق جىنۇمە DNA يان RNA بىت، و يا تاك شىرىت يان جووت بىت، يا بازنەيى يان راست بىت. ب شىوئەيەكى گشتى DNA يى قاىروسا ب ھارىكاريا كرۇمۇسۇمىن خانى زىدەدبىت لى RNA قاىروسا نەشىت خۇ زىدە بكتە لەورا دى مېنىتە دناڤ سايتوپىلازمى خانى دا.

ئەو قاىروسىن تووشى خانەيىن گىانەومرى دبن، چوار زىانان دگەھىنە قان خانەيان ئەوژى

ئەقەنە:

1. پشتى قاىروس تووشى خانەيەكا گىانەومرى دبىت و ب رىكا وى خۇ زىدە دكەت، ئىكسەر دى قى خانەيا مېھشان كوژىت و قاىرۇنىن وى دى چنە ژدرەقە.
2. پشتى قاىروس تووشى خانەيەكا گىانەومرى دبىت، رەنگە ئەق قاىروسە بچىتە د خۇلا پەقاندنى دا و دگەل خانى بژىت ھەتا كاودان بۇ وى بگونجن بەيتە گوھورين بۇ خۇلا ھەلاندنى و بچىتە ژدرەقە.

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

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

ئەو ڦايروسىن DNA وان جووت شريت پشتى خۇ ب ۋەرگىرن سەر خانەيىن مېھشانڦە دگرن، كەپسىدى خۇ دهاڦيژن 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 دبن. پتريا خانەيىن مېھشان RNA يى ڦايروسى كوڦى بکەن يان چاك بکەن چونكى ڦان گەردان ب خۇ چ ئەنزىم نىن. ل ڦىرى دڦيت ڦان گەردان ب خۇ ئەنزىمىن پىدڦى بو كرىارا دووجاركيوونى ھەبن و ئەو ب خۇ، خۇ زىدەبکەن.

جىنۆمى RNA يى تاك شريت ب ھىمايى (+) يان (-) دھيتە نياسىن. شريت (+) ۋەك گەردەكا mRNA دناڦ خانى دا كاردكەت كو كارى وى دروستكرنا پروتئين كەپسىدى و ئەنزىمىن پىدڦىنە ژبو دووجاركيوونا RNA. لى شريت (-) يا تەمامكەرە ژبو ڦى گەردا mRNA.

جىنۆمى RNA يى جووت شريت ۋەكى DNA يى جووت شريت كرىارا دووجاركيوونى ب كاردئىنيت. ئەوژى ب ھارىكاريا ئەنزىمەكى پەلەركرنى دبىژنى *RNA replicase*. بو نموونە ڦايروسىن ريتروڦايروس 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 بيت. ھندەك جوړىن دى يىن ڦايروسان جىنا HIV يا

نەخۇشيا ئىدىزى ھەيە و دكەنە دناڭ جىنۇمى خانەيا مېھشاندا. ئەڭ قايروسە ئالۋزىتىن قايروسە ھەتا نوکە ھاتىبە دىتن ژىبەركوب كىمى شەش جىنۇن زىدە ھەنە.

ئەو قايروسىن تووشى رووھكان دىن

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

ھەردىسان ھندەك قايروسىن DNA زى يىن ھەين تووشى رووھكان دىن ۋەكى قايروسى موزايىكا قەرنابىتى Cali Flower Mosaic، قى قايروسى جووت شىرتەكا DNA دناڭ كەپسىدەكا پولىھىدراى ھەيە زىدەبارى جووتەكى كەپسىدىن پىكشە گرېداى كو ھەر ئىك ژوان شىرتەكا گرۇفر و تاك يا DNA يا ھەي كو درىژاھىيا ھەر ئىكى نىزىكى 2500 نىوكلىۋتايدانە. 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 شىرت و گرۇفرە و درىژاھىيا وان دناڭبەرا 270 ھەتا 380 نىوكلىۋتايدانە لى ئەڭ نىوكلىۋتايدە گەلەك د كىمىن ژىۋ دروستكرنا پرۇتىنان. دىبىت قايرۇيد سەدان يان ھزاران جاران ژ قايروسان ژى بچوكتىر بن، ئەڭ قايرۇيدە پىشت بەستى دكەنە سەر ئەنزمىن خانى ژىۋ زىدەكرنا خۇ. سەرەراى بچوكتاىا وان لى دىن ھندەك نەخۇشيان تووشى رووھكان بکەن ژىبەركو دىن كۆنترۇلى ل سەر مىكانىزما ۋەرگىرانا خانى بکەن.

شىانن قايروسان بۇ ژناڭبەرا فرمانن ئاساى يىن خانى و تىكرنا جىنۇمى خۇ بۇ ناڭ لەشى خانى بووینە ئەگەر گرنگىەكا مەزن د بياڭى زانستى ئەندازەيا بۇماۋەيى پى بەيتە دان كو دەيتە ھەژمارتن مەزنتىن 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 ھەڧىيانىي يە
- b. مشە خۇرەكى زىانبەخشە
- c. بەكتريايە كا بچويكە
- d. جۇرەكى كەڧزى 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. بەكتريۋفەيج
- 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 جينوّمهڪي RNA يي هي
- .b فايروسهڪا مرييه
- .c فايروسهڪي دستكرده
- .d نهو خانهيه يا فايروس تووش دبنئ

بەشى دوازدى

ئەندازەيا بۆماۋىيى
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 بریارد ټهو ههر دوو پیځه هژماره کا ټه کولینان پیځه ټه نجام بدمن د بیافی زانستی بوماوهی دا.

زانا کولینی هه زدر هنده ک کهرهستی بوماوهی ب دانیته دنا ټه خانه یه کا به کتریایی دا، ټهو ژي ب ریکا ده ټینانا پلازمیدین وی و دانانا ټان پلازمیدان ژبو نا ټه خانه یه 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 خانه یه کا دی یا به کتریایی ب کریارا جووتبوونی، لی فی زانای بریارد 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 شیوه یه 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 دوماهیکا ریزه ندا نیوکلیوتایدان دبرن، دبیزنی ټیکسونه یس *exonases*، لی ټهو ټه نزمین ریزه ندین نیوکلیوتایدان ل جهین جودا جودا دبرن دبیزنی ټیندونیوکلیه یس *endonucleases*. ب شیوه یه 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 ریزه ندا نیوکلئوتایدان ب دویراتیا 1000 جووت تفتان ژ جهی برینى بپریت و ژبو نه نجامدانا فی کاری ژى 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 ژهرکو ریزه ندا نیوکلئوتایدان ل جهی سایتى برینى دپریت و پیدفی ب تیهنى نابیت.

• جوړی سیى Type III. نهف جوړه ژى ریزه ندا نیوکلئوتایدان ب دویراتیا 20 هتا 30 نیوکلئوتایدان دپریت و ژبو فی چهندى نهوژى پیدفی ب تیهنى دبیت.

ب شیوهیه کی گشتی، دریژاهیا 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. پتريا 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 ریزه نده هه بیت GAATTC، لایى ته مامکهر وى ل سهر شریته دی دى ب فی شیوهی بیت CTTAAG دبیزنه فی ریزه ندى ریزه ندا وهک ههف یانژی پالیندرۆم 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 سیل بوون Methylation کو نهف کریاره ب هاریکاریا نه نزمی مه سیله یس methylases دهیته نه نجامدان.

نافكرنا ٺهنزيمين RNA برينى

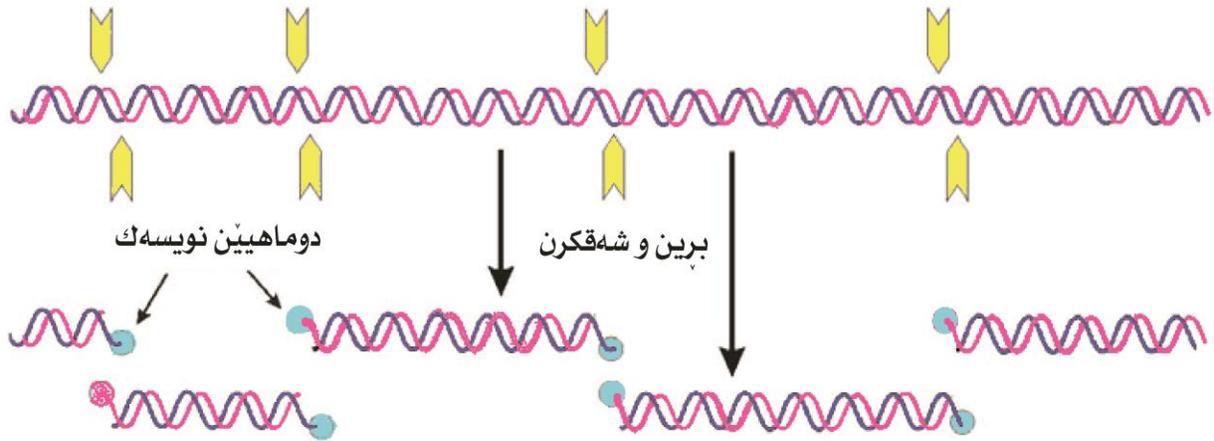
ناقى ھر ٺهنزيمه كى دهيتھ دانان ل دويف ناقى وى بهكترىيا ٺهف ٺهنزيمه ڙى هاتيه وھرگرتن، ب شيوهيه كى گشتى ھر ناقهك ڙ سى پيتان پيڪدهيت، پيتا ٺيڪى يا مهزنه كو ناقى جوڙى بهكترىياى دياردكته، ھر دوو پيتين دى د بچويڪن و ڙ ناقى ڀهگهڙى بهكترىياى دهينه وھرگرتن. ٺهف ھرسي پيته ب شيوى ٺيتاليك *italicized* دهينه نقيسين.

پشتى ڦان ھرسي پيتان دى هڙمارهين روڙمانى هينه نقيسين كو ب شيوى ٺيتاليك نابن، ڙبهركو ھر بهكترىياهك دشيت چهندين ٺهنزيمان دروست بڪته لهورا ٺهف هڙماره، هڙمارا وان ٺهنزيمان ديار دكته. ٺانكو ھر ڙمارهك ديار دكته كا ڙ كيڙنچيرا بهكترىياى هاتيه وھرگرتن.

ته ماشهه ڦان نموونهيان بڪه

- ٺهنزيمى *PstII*: مهرم ڙى ٺهوه ٺهفھ دووه مين ٺهنزيمه ڙ بهكترىيا *Providentia stuartii* هاتيه وھرگرتن.
- ٺهنزيمى *EcoRI*: مهرم ڙى ٺهوه كو ٺهفھ ٺيڪه مين ٺهنزيمه ڙ بهكترىيا *E. coli* ڙنجيرا RY13 هاتيه وھرگرتن.
- ٺهنزيمى *HindIII*: مهرم ڙى ٺهوه كو ٺهفھ سييه مين ٺهنزيمه ڙ بهكترىيا *Haemophilus influenzae* ڙنجيرا Rd هاتيه وھرگرتن.

ئەنزىمىن برىنى



۱۲.۱ وىنى

چەوانيا كاركرنا ئەنزىمىن برىنى

گرنگىيەكا تايىبەت ژلايى زاناين قە ب ئەنزىمىن برىنى دەيىتە دان، ژبەرکو ئەق ئەنزىمە دشىن پارچەيەكا DNA يا دريژ د چەندىن سايىن 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 تەمامكەريىن وى ل سەر شرىتا دى دى بنە AATT.

هەر پارچەيەكا DNA يا دەيىتە برىن ژلايى ئەنزىمەكى قە، دشىت دگەل پارچەيەكا دى يا DNA بەيىتە گريدان ئەگەر ب هەما ئەنزىم هاتبىتە برىن، ژبەرکو دوماھيىكىن هەردوو پارچەيان سەركىن نويسەك Sticky Ends و تەمامكەر ژبو ئىكو دوو يىن هەين و ئەنزىمى لەحىمى دى قان هەردوو سەركان پىكشە گريدەت.

ئىكەمىن تاقىكرن ل سەربەكتريايى

ل سالا 1973 هەردوو زاناين بويەر و كوهىنى ئىكەمىن تاقىكرنا خو ل زانكويا كالىفورنيا ئەنجامدا. قان زاناين ئەنزىمى *EcoRI* ب كارئينا ژبو برىنا دوو پلازمىدىن DNA ژ دوو زنجىرەيىن جودا يىن بەكتريايا *E. coli*. پلازمىدەكى جينا بەرگر دژى ئەنتىبىايوتىكى تىتراسايكلين هەبوو، پلازمىدا ديژى جينا بەرگر ژبو ئەنتىبىايوتىكى كانامايسىن هەبوو، ژبەرکو شىوى پلازمىدى يى

گرۆقره، زاناين ئەف هەدروو پلازمىدە ب ھاريكاريا ئەنزىمىن برىنى برىن و پاشى ھەردووک پىكشە ب ھاريكاريا ئەنزىمى لەھىمى پىكشە گرىدان كو د ئەنجامدا پلازمىدەكا مەزن و خۇدانا ھەردوو جىنىن بەرگر ژىو ئەنتىبايۆتىكىن تىتراسايكلين و كانامىسىن دروست بوو.

ل دويشدا زاناين ئەف پلازمىدا مەزن كرە دناف لەشى خانەيەكا بەكترييا *E. coli* كو قى خانى بەرگرى ژىو قان ھەردوو ئەنتىبايۆتىكان نەبوو، ل دويشدا وان ئەف بەكتريايە دانا دناف كەلچەرەكىدا و ھەردوو ئەنتىبايۆتىك كرنە سەر، لى ئەو بەكتريايىن نوى پەيدا بووين شيان بەگرىا قان ئەنتىبايۆتىكان بكنە و بى ئاريشە بژين ژبەركو وان ھەردوو جىنان ب دروستاھى كارى خۇ ئەنجامدا.

ل دويشدا قان ھەردوو زاناين دوو پلازمىد ژ دوو بەكتريايىن جودا جودا ئىنان و جىنەك ژناف جىنۆمى گىانەومرى بەقى Frog و مرگرت و كرە دناف قان پلازمىدان و كرە دناف لەشى بەكتريايى دا، ل قىرى ژى وى جىنى ب دروستاھى كارى خۇ كر و ژىو ھەمى ھەمى بەكتريايىن 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.

مەزنكرنا DNA

ژىو ھندى تو بشىى ھندەك جىنىن نوى بکەيە دناف لەشى زىندەومرەكىدا، ل دەستپىكى پىدقەيە تە ھژمارەكا مەزن يا وان جىنان ھەبىت، لەورا ئىكەم پىنگاڤ د تاقىكرنىن ئەندازا بۆماوھى دا، ئامادەكرن و مەزنكرنا كەرەستى بۆماوھى يە.

كلۆنكرنا جىنان

ئىكەم زىندەومرى كلۆن Clone يى مەزن ب رىكا كلۆنكرنا جىنان Gene Cloning ھاتىە ئافراندن، بزنا ب ناڤودەنگ دۆلى Dolly بوو. زاناين بايولوژيا گەردى زاراقى كلۆن ژىو وان زىندەومر و خانە و قايروسان يان گەردىن DNA ب كاردئىن يىن كەرەستى وان يى بۆماوھى يى وەكھەڤ بىت، كو ئەف كەرەستە ھەمى ژ دووجاركبوونا زىندەومرەكى بتنى يان خانە، قايروس يان گەردەكا DNA يا بتنى ھاتبىتە وەرگرتن.

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 ماويهكى گهلهك كيما هژمارهكا مهزن يا فايرونين كلونكرى ب دهستقه بينى. تو دشيى ب شيويهكى 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 بيكهيت. خانهيين بهكترى و زيندمويرين شيردمر ب سانهى دشين 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 نهندازا بوماويهى ژى، كلونكرنا هژمارهكا مهزن يا كوپيين جينهكا دهستنيشانكريه كو تو پشتى هينگى دشينى فان جينان ژبو ب دهستقه نينانا هژمارهكا زيندمويرين كهرهستى 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 ههمى پرت پرت بكهى ژبهركو نهو جينا ته دقيت دكهفته سهر نيك ژقان پارچهيان. ل قيروى 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

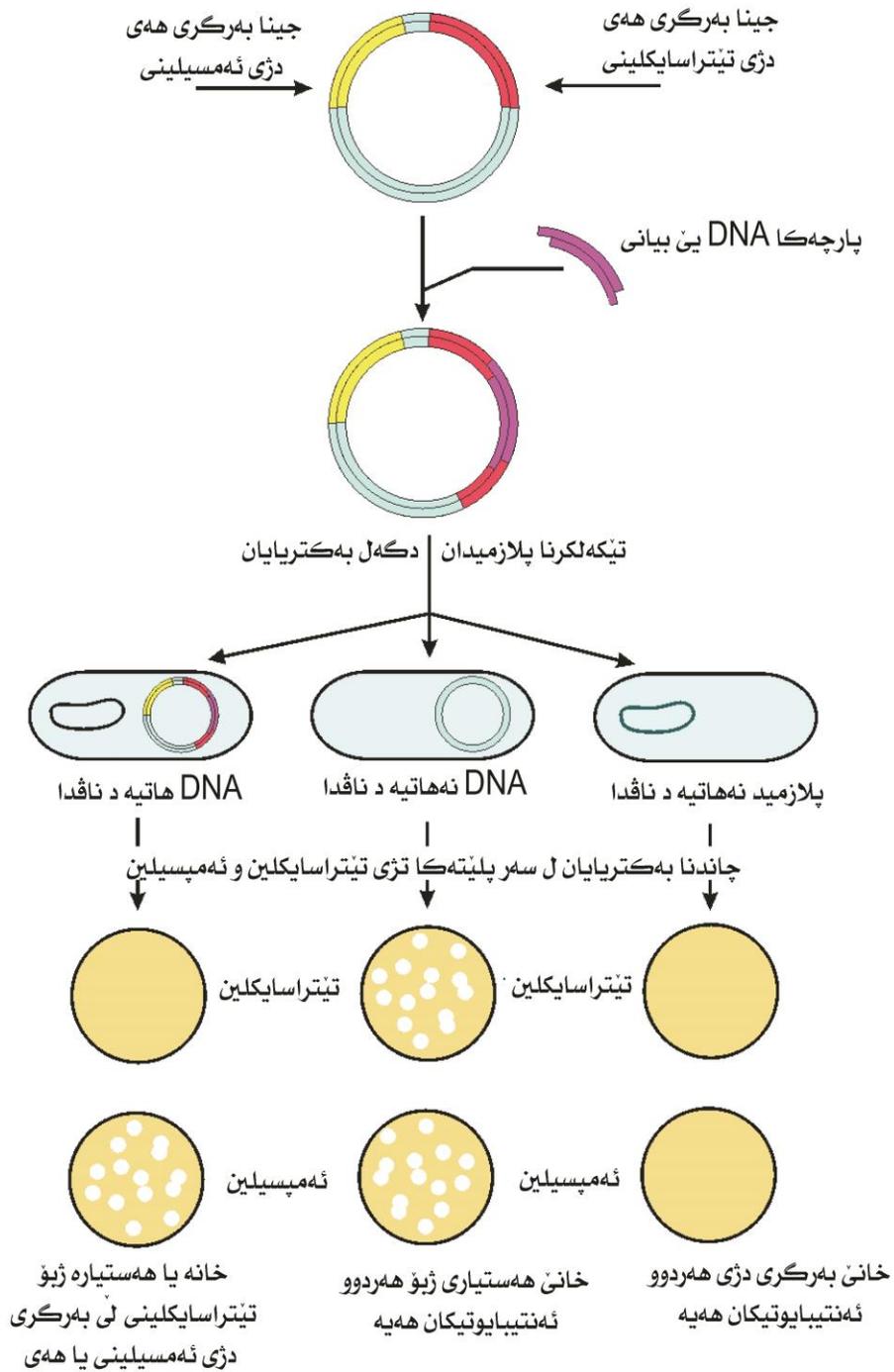
نه ههمى فايروس و پلازميد وهك فيكتهر ب كيڤر دهين بهينه ب كارئينان ژبو
فهگوهاستئا جينان بو نائف لهشى خانهيين ميھشان، باشتريين فيكتهر ژبو نهاندازا
بوماوهي پيدقيه نهف ههرسى كارهكتهره ل دهف ههبن:

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

ئو DNA يى مه ژ زيندمومرى خو بهخش ومرگرى ب هاريكاريا نهنزيمين برينى دى پارچه
پارچه كهين، همر نهف نهنزيمه 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 نيكگريت
و ب هاريكاريا نهنزيمى لهحيمي دى دووباره نهف پلازميده بيكشه هيته گريدان. پاشى نهف پلازميده دى
هيته فهگوهاستن بو نائف لهشى خانهيين بهكتريايى. دببت فان خانهيان شيانين ومرگرئا فان
بهكتريايان نهبن لهورا دى ماددهكى شل و تهزى وهكى كلوريدا كالىسيومى ل سهرزيده كهين.
پتريا جاران نهو پلازميدين وهك فيكتهر دهينه ب كارئينان دوو جين ژبو بهرگريكرنى ژ دوو
نهنتيبايوتيكين جودا دنافا ههنه لهورا زانا دى فى پلازميدى د وي جهى را برن كو ئيك ژ فان جينان
بكهفيتى بو هندى جينهك ژ كار بكهفيت و ب تنى ئيك بمينيت. پشتى نهف بهكترياه فان پلازميدان
ومردگرن، دى هيته فهگوهاستن بو نائف ميديهكا تايهت دا. و پاشى جوړهكى نهنتيبايوتيكى دى ل
سهر هيته زيدهكرن.

ئو بهكترياييين 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 بهكترياييين پلازميد
ومرگرى و نهو پلازميدا جينا بهرگرى دژى وي نهنتيبايوتيكى ههى دى شيت ژيت و پاشى كريا

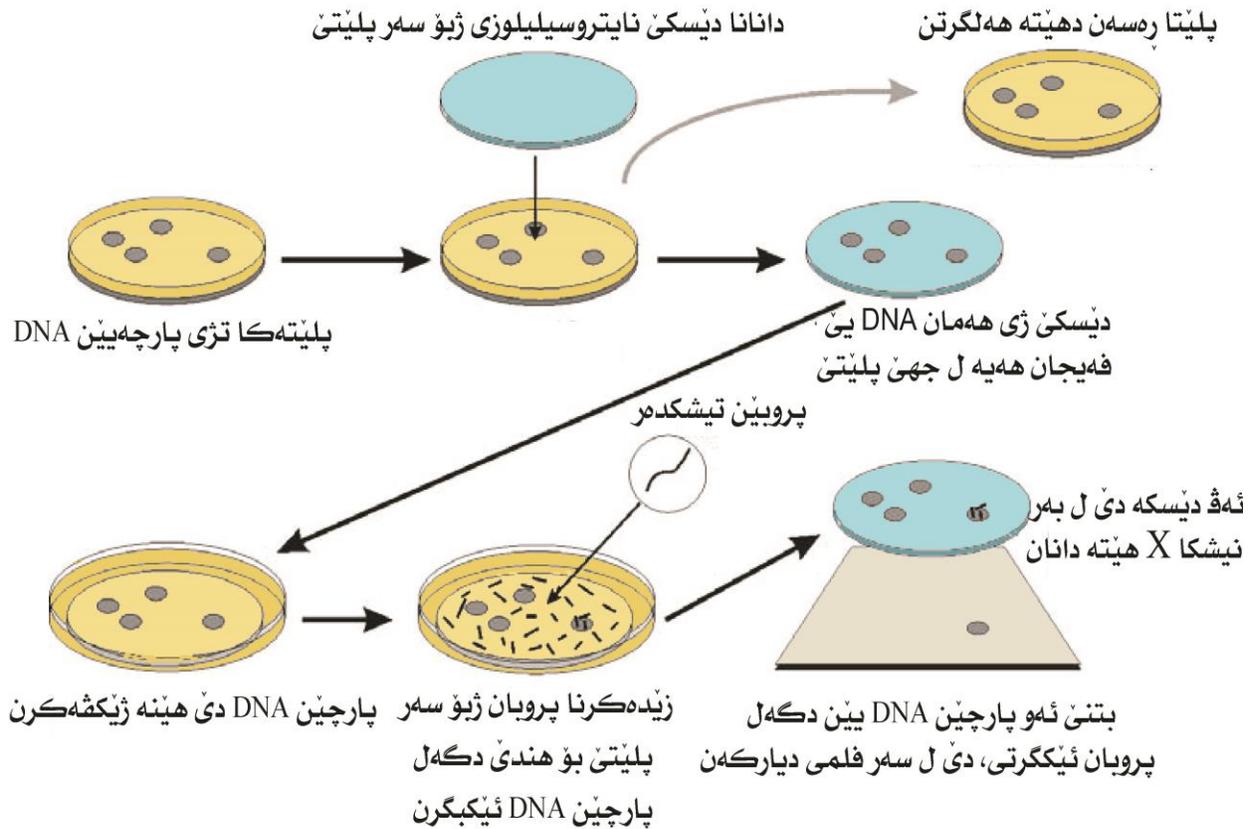
زیدەبوونی ئەنجام دەت هەتا گەلەك كۆپیین نوی پەیدادبن كو كەرەستی وان یی بۆماوویی وەکی یی خانەیا دەستپیک یە ئەوا پلازمید بۆ هاتیە فەگواستن (تەماشە یی 12.2 بکە). هەمان تەکنیک دەیتە ب کارئینان دەمی فەیحەك یان فایروسەك وەکی فیکتەر دەیتە ب کارئینان. پەرتوووکخانا جینان یانژی بەنکا جینان Gene Bank ئەو جەه دەمی هژمارەکا جینان ژبۆ دەمەکی درێژ یان هەتا هەتایی لئ دەینە هەلگرتن، ل قیری دوو ریک هەنە ژبۆ لیگەریانا کلۆنەکا تایبەت ل پەرتوووکخانا جینان کو هژمارەکا مەزن یا پارچین DNA هەنە و ئەو جینین مە دقین ل سەر قان پارچان هەنە. ریکا ئیک ئوو دەی تەماشە یی ریزبەندا تایبەت یا جووت تفتان کە ی ئەگەر تو ریزبەندی بزانی، ریکا دووی ژی دەی تەماشە یی وئ پڕۆتینی کە ی یا ژ لای جینەکا تایبەت فە هاتیە دروستکرن.



وینئ 12.2

ب کارئینان پلازمیدهکی وهک 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 وينەكرن ل وىنى 12.3.



وينى 12.3

رىكا ليگەريانا كلونان بۇ رىزبەندەكا DNA يا دەستىياشنىرى

د قى وينەى دا پشتى بەكتريايەك ھژمارەكا مەزن يا بەكتريان بەرھەم دئىنيت و كۆلۇنيان دروست دكەن، ئەڧ كۆلۇنيە دى ژ ناك 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 ژبو رىزبەندىن گەردىن دناڧ خانەيىن نوى پەيدابووى لەورا دى دگەل وان ھينە گرىدان و پاشى دى ھينە دانان ژبو ناك فلمەكى فۆتوگرافى، و ئەو جىنن دگەل پروبان ئىكېكرتى دى وينى وان وەك خالەكا رەش ل سەر فلمى دياربيت.

ئەگەر ئەم رېزىبەندا DNA نەزانىن ئەوئ ئەم ل پەرتوكخانا 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 تەكنولۇژىيەكا 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 پىشخستن و ھەر ژبەر قى داھىنانى ل سالأ 1993 شيا خەلاتى نۇبل 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 نيوكلېوتائىدە، دېئزە فەن رېزىبەندېن بچويك پرايمەر primer. ئەف تەكنىكە پشەت بەستى دكەتە سەر زقرۇكەكا گەرماتى Thermal Cycling كو تىدا كارلىكا كىمىيى دناقبەرا گەرماتى و تەزاندى دا بەردەوام دەيتە گوھورين. مەرج نىنە ئەو پارچا DNA كو يا دېئزى كۇپيا قالب Template و مە بشىت گەلەك كۇپىيان ژى دروست بکەين گەلەك يا مەزن بيت، ژبەركو پرايمەر و ئەنزىمى پەلمەركرى يى DNA دى ب سانەھى شىن گەلەك كۇپىيان 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 تىكەلەى.

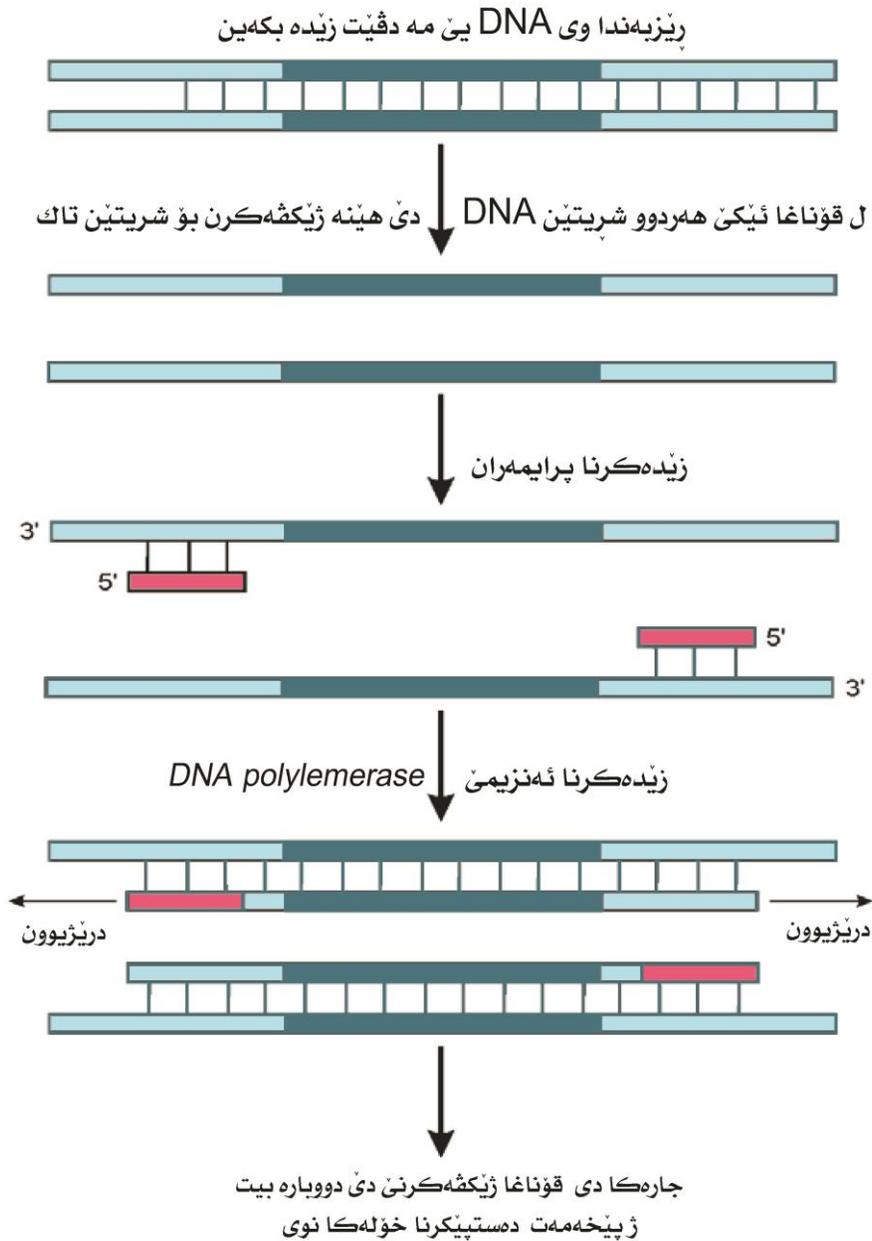
2. پيڪهه گريڊان Annealing: ٺهه ڏووم قوناغه د پلا گهرماتيا 60°C هتا 64°C بؤ ماوي 20 هتا 40 چرڪهيان ڦهدڪيشيت ڪو تيڊا پلا گهرماتي نزم دببت بؤ هندي پرايمهه بچن دگهل شريطين ٽاڪ يين DNA ٺيڪ بگرن.

3. دريڙيوون Extension: ٺهه سيهم قوناغه و دووباره پلا گهرماتي ڏهه ٻه بلندڪرن بؤ پلا 72°C ڪو تيڊا ٺهه نزمي پهلهرڪرن بهردموام نيوكليوتايڊان ل سهر شريتي 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 دگهه ٻه مليار ڪو پيڻ ڪو ٺهه هڙمارهڙي يا ڪونجايه ڦه ڪولين ل سهر بهينه ٺهه نجامدان.

ڪارليڪا زنجيره يا ٺهه نزمي پولي ميرهيس نوڪه د گهله ڪ بياڦين زانستي دا ب شيوهيه ڪي بهرفرهه ڏهه ٻه ب ڪارئينان ب تايهت د بياڦي ڦه ڪولينين پزيشڪي و بايولوزي دا و ڙيو گهله ڪ مههه مين جوراوجور وهڪ ڪلونڪرنا DNA، شروڦه ڪرنا جينان، دهستنيشانڪرنا نه خوشيڻ بؤ ماوهي، دهستنيشانڪرنا شوينتبل بؤ ماوهي، زيده باري ديارڪرن و دهستنيشانڪرنا نه خوشيڻ تووشڪهه يين ڦايروس و بهڪريان.



وینی 12.4

کارلیکا زنجیرا ئەنزیمی پۆلیمیرەیس

ئەندازا بۆماۋىيى و پرۇتېن

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

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

د سەردەمى ئەڧرۇكە دا، ژىلى بەكتىرياى زانا شىايىنە گەلەك جورپىن دى يىن زىندەموران ب كارئىنايىنە ژىو دروستكرنا پرۇتېنان ب رىكا ئەندازا بۆماۋىيى ۋەك بەكتىريايا *Bacillus* و ھەڧىرتېرش و ھندەك جورپىن كەرۋويان ۋەك *Aspergillus* و *Fusarium* زىدەبارى ھندەك جورپىن رووھك و كىانەۋەرىن 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 ئىن ھەر پرۇتېننى ب قى رىكى دەيىتە بەرھەمئىنان، ھۆرمونى ئەنسولېنە (ھۆرمونى ئەنسولېن ژىو چارەسەركرنا نەخوشيا 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 كۆھورىنا 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 دستكارى 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 هيينه قهگواستن.

دهستكارى كرن 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 بدين.
2. چاندنا قان خانه يان دناق كه لچهره كى تاييه تدا.
3. ئەو جينا مه دقيت پروتئينه كى تاييه ت دروست بكه ت 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.

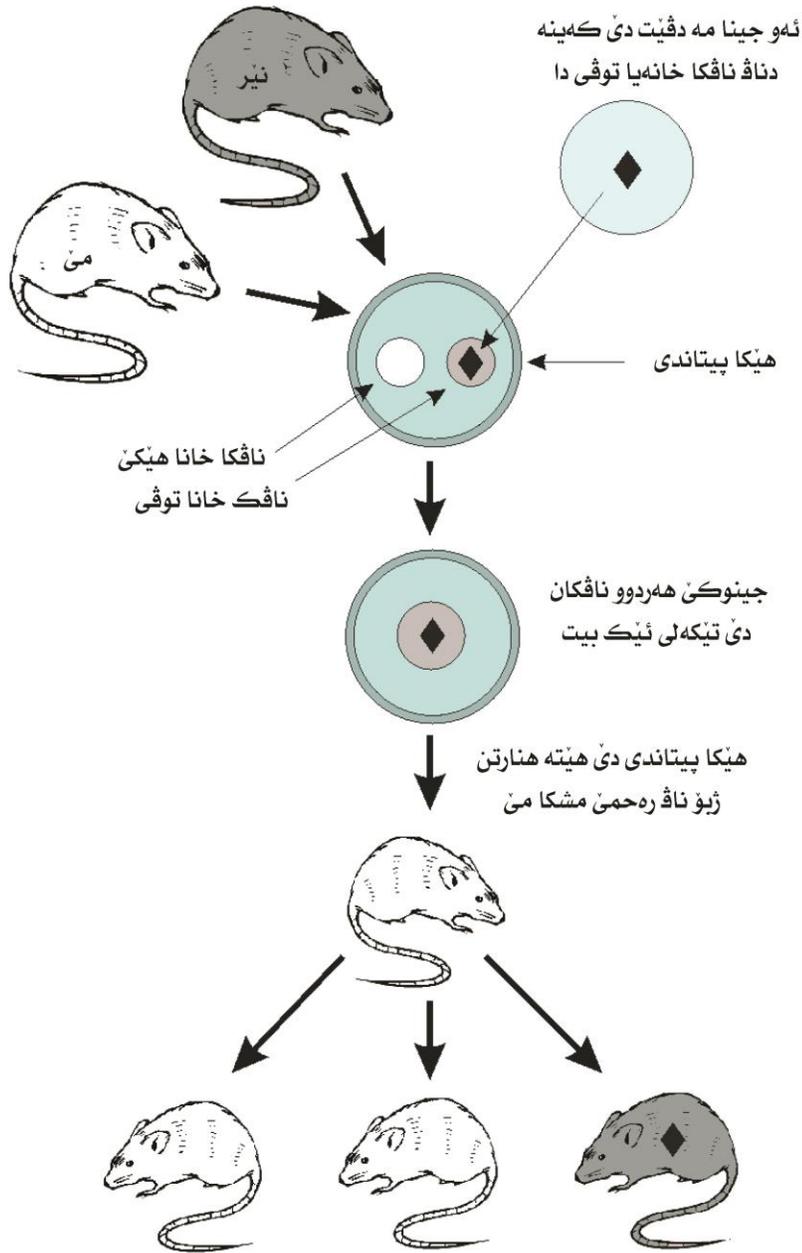
ئەق هەر چوار پينگاقه بنياتى چاره سه ريا جينى يه Gene Therapy ل دهق مرؤقان. دهستكارى كرن د خانه يين سيكسى دا دبته ئەگەر ئەو گوهورين يين ل دهق زيندهومرى پديدابن ب شيويه كى بوماوه يى ژبو بهرهبابكين ل دويش ويدا ژى بهينه قهگواستن و هه ميان ئەو گوهورين ل دهق هه بيت. ئەو زيندهومرى جينه كا نوى بهيته قهگواستن ژبو ناق له شى وى و پاشى ئەو ژى قى جينى ژبو زاروكين خو فريدكه ت دببژنى زيندهومرى ترانسجينى Transgenic، ههرديسان ئەو جينا ب قى ريكى دهيته قهگواستن دببژنى ترانسجين Transgene.

كريارا بهرهمئينانا زيندهومره كى ترانسجينى كه له ك ب زه حمه تتر و ئالوزتره ژكريارا قهگواستنا جينه كى ژبو ناق له شى خانه يه كى. لى دگهل هندى ژى هه تا نوكه كه له ك زيندهومر ب ريكا ئەندازا بوماوه يى هاتينه دهستكارى كرن، ئەق يين ل خوارى چهند نمونه يه كن:

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

فالنجى ببیت و نیشانین نهخوشیى 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 بن 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 نهچالاک يين قى پروتىنى هەبن دى تووشى نهخوشيهكى 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.



مشکی رساسی یں ترانسجینی دی پیدابیت
و جینین خو دی ژبو بہرہبابکین خوژی فریکہت

وینئ 12.5

ٹاڤراندنا مشکہکی ترانسجینی

ئەندازا بۆمبەھەمىي ل دەق روهكان

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

ئىك ژ بەرپەلاقتىن قىكتەرىن دەيىتە ب كارئىنان ژبو ئەندازا بۆمبەھەمىي يا روهكان، جورەكى پلازمىدانە ژ بەكتريا *Agrobacterium tumefaciens* دەينە ومركرتن. قى پلازمىدى مىكانىزمەكا سروسى يا ھەي ژبو 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 ژبو خانەيەكا ناكك دروست.

چەندىن روهك ب شىوہەيەكى بۆمبەھەمىي ھاتىنە دەستكارىكرن، ئەقن ل خوارى چەندىن نمونەكىن كرىن:

- 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 ژبو بەرھەمئىنانا وى ژھەرى يا ژلايى بەكتريا *Bacillus thuringiensis* دەيىتە دروستكرن. ئەق ژھەرە ژبو چەندىن جورىن مىشوموران يا كوژەكە لەورا ب قى رىكى بەرھەمى دانەويىلەي دەيىتە پاراستن.
- روهكى تويىتنى ھاتىە دەستكارىكرن و ھندەك جىن ژبو 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 .
- هندهك جورين باجانكان ژى هؤسا هاتينه دهستكاريكرن كو بشين ل ناڤ ناخين سویروپری خوئی دا گهشه بکهن.
- هندهك جورين فيقى وهكى پرتهقالان هاتينه دهستكاريكرن كو چ توف يانژى بهرك دناڤ فيقى دا نهبيت ژيو هندی ل دهمی خوارنى تاييهتمهنديهكا جودا ههبيت.

چارهسهریا جینی

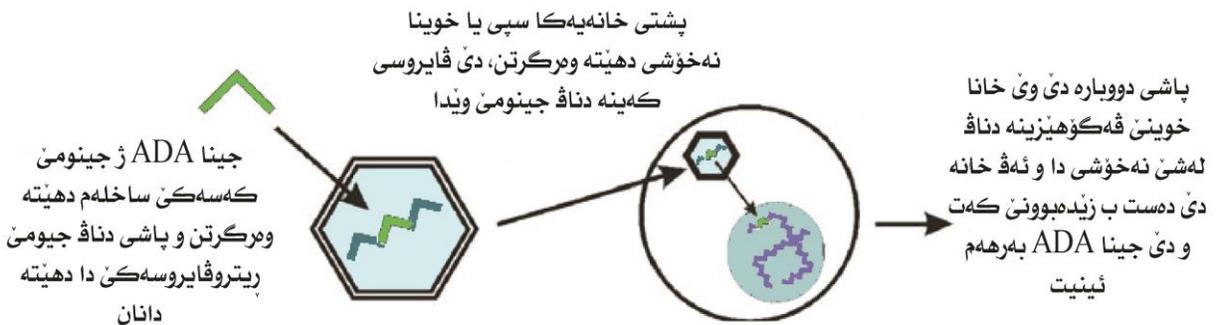
چارهسهریا جینی Gene Therapy لقهكه ژ زانستی ئەندازا بؤماوهی كو تیدا جین وهكو دهرمان دهینه ب كارئینان ژيو چارهسهركرنا هندهك نهخوشیان، پتريا ئەو جینین ب فی ريكی ژبو نهخوشی دهینه دان ئەون جینن یین جهی جینهكا تووشی كهشهفریتی بووی دناڤ لهشی كهسی نهساخ دا دگرن.

ل سالاً 1990 كچهكا سی سالی ب ناڤی Ashanthi deSilva ئیکه مروف بوو ب چارهسهریا جینی هاتیه چارهسهركرن. ئەف كچه تووشی نهخوشیهكى بوو دگوتنی كیمبوونا بهرگری لهشی ADA Deficiency. ئەو كهسین تووشی فی نهخوشیی دبن خانهیین لهشی وان نهشین ئەنزیمی *deaminase adenosine* دروست بکته كو ئەنزیمهكى گرنهكو بؤ شكاندنا هندهك ماددين زیانبهخش د ناڤ لهشی دا. كۆمبوونا فان ماددهیان دناڤ لهشی دا یا مهترسیداره ژیهركو د ژهراوینه و خانهیین سپی یین خوینی ژناڤ دهن لهورا بهرگری لهشی كیم دبیت و پتريا ئەو زارۆكین تووشی فی نهخوشیی دبن بهری ژیی دوو سالیی دمرن.

پشتی ئەف كچه ل نهخوشخانئ هاتیه فهگوهاستن، نوشارهكى ب ناڤی W. French Anderson دگهل ههفالیئ خو بریاردا چارهسهریا فی كچی بکهن. فی نوشاری هندهك خوینا وئ كچی ومرگرت و خانهیین سپی یین خوینی جوداكرن، پاشی جینا فی نهخوشیی ب ریکا فیکتهری ریتروفايروس فهگوهاسته دناڤ خانهیین خوینی دا و پاشی ئەف خانه چارهكا دی كرنه

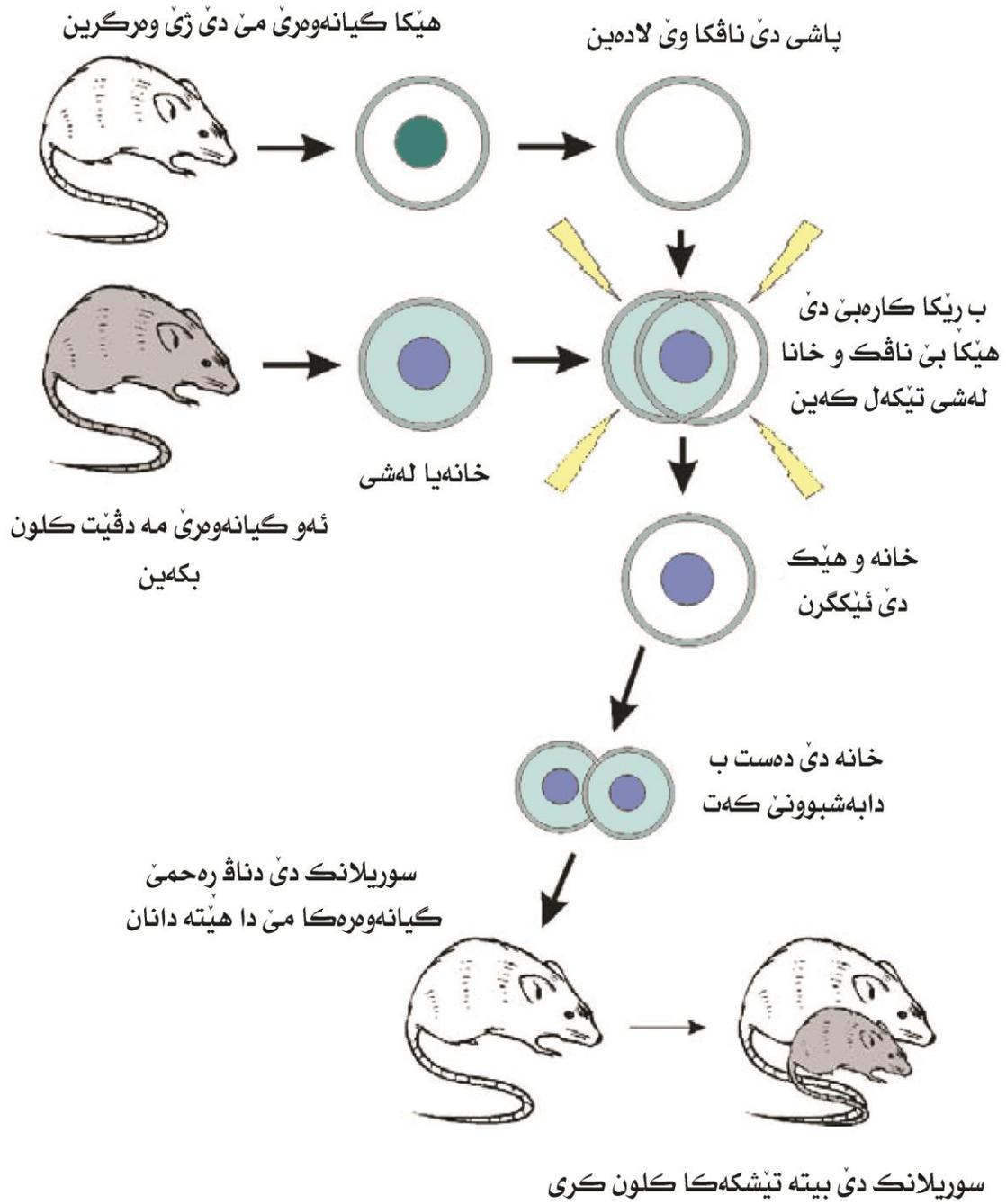
دناق لهشى ويدا، پشتى دووباكړنا قى كړيارى ژبو ماوى چهندين جارن ل دوماهى ټهو زاروك ساخلم بوو و ژوى نهساخى قورتال بوو (توماهى وينى 12.6 بكه).

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 بهردهوامن و روژانه چارهسهرين نوى دهينه ديار كرن.



وينى 12.6

ټيکهه چارهسهر كړنا جينى بو مروغان



وئنى 12.7

کریارا کلونکرنا بزنا دوولى و گیانهومرئى دئى ب ریکا فه گوهاستنا جینان بوخاننہ یئى لهشى

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 تەمامكەرىا پارچەيەكا DNA ل ھەردوۋ دوماھىكىن ۋى

پارچا DNA

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

d. جورەكى قاىروسانە د زانستى ئەندازا بۆماۋەيى دا دەپتە 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. كۆپىەكا ۋەكەھەقىيا زىندەمورەكىە كو ب رىكا بۆماۋەيى ھاتىە بەرھەمئىنان

b. كۆپىەكا 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 زنجىرىيە 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 بۇماومىيە

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 كوھۆرىنن ل دەھ پەيدابووى بۇ

بەرمبابكىن 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. نەخۇشىيىن 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. ئيكهم زيندهومرى شيردمرى هاتيه كلونكرن كيژ بوو؟

a. چيل

b. بزن

c. بهراز

d. مروث