ئابباس بۇرھان

ئۇيغۇر ئەدەبىيات تارىخىغا دائىر

مىللەتلەر نەشرىياتى

قىستۇرما رەسىملەرنى نىياز كېرىم سىزغان

ئاببباس بۇرھان
ئىرسىيەت ۋە ئىرسىيەت قۇرۇلۇشى
مەسئۇل مۇھەررىر: تۇرسۇن رەھىم
مىللەتلەر نەشرىياتى تەرىپىدىن
نەشر قىلىندى
شىنخۇا كىتابخانىسى تەرىپىدىن تارقىتىلىدۇ
مىللەتلەر باسما زاۋۇدىدا بېسىلدى
1983-يىل 10-ئايدا 1-قېتىم نەشر قىلىندى
1983-يىل 10-ئايدا بېيجىڭدا 1-قېتىم بېسىلدى
باھاسى: 0.80 يۈەن

نەشرىياتتىن

ئىرسىيەت ئىلمى 20-ئەسىردىكى يېڭى بىر پەن، ئۇ بىئولوگىيە ئىلمىنىڭ يۇقۇرى باسقۇچى بولۇپ سانىلىدۇ. ئىرسىيەت قۇرۇلۇشى بولسا 20-ئەسىرنىڭ 70-يىللىرى مەيدانغا چىققان يېڭى ساھە، ئۇ مالېكۇلىلار بىئولوگىيىسىنىڭ تەرەققىياتى ئاساسىدا شەكىللەنگەن يېڭى بىر ئىلىم.

ئاپتور بۇ كىتاپتا ئىرسىيەت ئىلمىنىڭ ئاساسىي قائىدىلىرى ۋە ئۇنىڭ تەتبىق قىلىنىش ۋە تەرەققى قىلىش جەريانلىرى ئۈستىدە توختىلىپ، بىزگە ئىرسىيەت ئىلمى، ئىرسىيەت ئىلمىنىڭ تەرەققىياتى، ئىرسىيەتنىڭ ھۈجەيرە ئاساسى، ئىرسىيەتنىڭ تۈپ قانۇنىيەتلىرى، ئىرسىيەتنىڭ ماددى ئاساسى، ئاقسىلنىڭ ھاياتلىقتا بىرىكىشى (بىرىكتۈرۈلۈشى)، ئىرسىيەت قۇرۇلۇشى دېگەنگە ئوخشاش مەزمۇنلارنى تونۇشتۇرىدۇ. كىتاپخانلارنىڭ پايدىلىنىشى ئۈچۈن، بۇ كىتاپقا يەنە قىستۇرما رەسىملەر كىرگۈزۈلدى. بۇ كىتاپ دېخانچىلىق، چارۋىچىلىق، سانائەت ساھەسىدىكى تېخنىكا خادىملىرى ۋە تىببىي خادىملارنىڭ، ئوقۇتقۇچى-ئوقۇغۇچىلارنىڭ بولۇپمۇ تەتقىقات خادىملىرىنىڭ ئۆگىنىش، تەتقىقات ئىشلىرىغا ياردەم بېرەلەيدۇ. تەجرىبىمىز كەم، سەۋىيىمىز چەكلىك بولغانلىقى ئۈچۈن، كىتاپتا بەزىبىر خاتالىقلارمۇ بولۇشى مۇمكىن، شۇڭا كەڭ كىتاپخانلارنىڭ تەنقىت قىلىپ كۆرسىتىپ بېرىشىنى سورايمىز.

مۇندەرىجە

I ئىرسىيەت ئىلمى..... 1
1. ئىرسىيەت ئىلمى..... 1
2. نەسىللىنىش ـ كوپەيىش..... 7
3. مىراس قالدۇرۇشچانلىق (ئىرسىيەتچانلىق)..... 10
4. ئۆزگىرىشچانلىق..... 14
5. ماسلىشىش..... 20
6. تەدرىجى تەرەققىيات..... 24
II ئىرسىيەت ئىلمىنىڭ تەرەققىياتى..... 31
1. ئىرسىيەتچانلىق ۋە مۇھىتنىڭ تەسىرى..... 45
2. ماسلىشىش ۋە ئۇنىڭ نىسبىلىگى..... 59
a. تاسادىپى ئۆزگىرىش..... 60
b. تاسادىپى ئۆزگىرىشنىڭ تېزلىگى ۋە ئۇنىڭ سەۋەبى..... 63
III ئىرسىيەتنىڭ ھۈجەيرە ئاساسى..... 67
1. ھاياتنىڭ ئەڭ كىچىك بىرلىگى ــ ھۈجەيرە..... 67
2. ھۈجەيرىنىڭ بولۇنۇشى..... 75
a. يىپسىز بولۇنۇش..... 75
b. يىپلىق بولۇنۇش..... 76
c. سان كېمىيىپ بولۇنۇش..... 80
3. جىنسى پەرقنىڭ ئايرىلىشى..... 85

IV ئىرسىيەتنىڭ تۈپ قانۇنىيەتلىرى..... 89
1. مېندېلنىڭ بىرىنچى قانۇنى..... 91
2. ئاجرىلىش قانۇنىنىڭ ئومۇملىغى.....103
3. مېندېلنىڭ ئىككىنچى قانۇنى.....117
4. مورگاننىڭ ئىلمىي ئىشلىرى.....129
V ئىرسىيەتنىڭ ماددى ئاساسى.....139
1. خرومۇسوما ۋە ئۇنىڭ تۈزۈلۈشى.....141
2. ئىرسىيەتنىڭ ئاساسلىق ماددىسى.....146
A. ئاساسلىق ئىرسىي ماددا — DNA.....146
B. DNA نىڭ تۈزۈلۈشى ۋە قايتا ياسلىشى (نۇسخىلىنىشى).....155
C. DNA نىڭ قايتا ياسلىشى (نۇسخىلىنىشى).....163
3. گېن ھەققىدە چۈشەنچە.....168
4. گېننىڭ رولى ۋە ئۇنىڭ تەرتىپكە سېلىش تەسىرى.....171
5. گېنلارنىڭ توساتتىن ئۆزگىرىشى.....174
6. گېنلارنىڭ توساتتىن ئۆزگىرىشىنىڭ سەۋەپلىرى.....176
7. سۇنئىي ئۇندەپ ئۆزگەرتىشنىڭ سورت يېتىشتۇرۇشتە قوللىنىلىشى 178
8. خرومۇسومىلارنىڭ ئۆزگىرىشچانلىغى 181
9. كوپ ھەسسىلەنگەن تەنچە.....183
10. كوپ ھەسسىلەنگەن تەنچىنىڭ ھاسىل بولۇش سەۋەپلىرى
.....185
A. بىر ھەسسىلەنگەن تەنچە.....189
B. بىر ھەسسىلەنگەن تەنچىگە سۇنئىي ئېرىشىش.....191
VI ئاقسىلنىڭ ھاياتلىقتا بىرىكىشى.....196

1. گېننىڭ ئاقسىللارنىڭ بىرىكىشىنى تىزگىنلىشى.....201
2. سىتوپلازما ئىرسىيىتى.....208
A. سىتوپلازما ئىرسىيىتىنىڭ ئالاھىدىلىگى.....208
B. خلوروپلاستنىڭ ئىرسىي ئىپادىسى.....211
C. سىتوپلازما ئىرسىيىتىنىڭ قوللىنىلىشى.....214
VII. ئىرسىيەت قۇرۇلۇشى.....219
A. ئىرسىيەت قۇرۇلۇشى تېخنىكىسى.....227
1. گېننىڭ ئورنى ۋە ئۇنىڭ ئاجرىتىپ چىقىرىلىشى.....229
2. گېننى كېسىش ۋە ئۇنى ئۇلاش.....230
3. گېننىڭ توشۇغۇچىسى.....234
4. گېننىڭ قۇراشتۇرۇلۇشى ۋە ئۇنىڭ باشقا ھۈجەيرىلەرگە كىرگۈزۈلۈشى.....235
5. گېننىڭ تەن سىرتىدا بىرىكتۈرۈلۈشى.....241
B. ئىرسىيەت قۇرۇلۇشىنىڭ تەدبىقلىنىشى.....244
1. ئىرسىيەت قۇرۇلۇشىنىڭ يېزا ئىگىلىگىدە تەتبىقلىنىشىغا نەزەر 244
2. ئىرسىيەت قۇرۇلۇشىنىڭ سانائەتتە تەتبىقلىنىشىغا نەزەر 250
3. ئىرسىيەت قۇرۇلۇشىنىڭ مىدىتسىنا ساھەسىدە تەتبىقلىنىشىغا نەزەر.....253

I ئىرسىيەت ئىلمى

1. ئىرسىيەت ئىلمى

ئىرسىيەت ئىلمىنىڭ راۋاجلىنىشى ھاياتلىق ھەقىقىدىكى پەن — بىولوگىيىنىڭ 20 - ئەسىردىكى كۆزگە كۆرۈنەرلىك ئالاھىدىلىكلىرىدىن بىرى بولۇپ ھىساپلىنىدۇ. بىولوگىيىنىڭ تەرەققىياتى يېقىنقى زامان- دىن بۇيان يېپ-يېڭى باسقۇچقا قەدەم قويدى. كىشىلەر ھاياتلىقنىڭ پەيدا بولۇشى، تەرەققى قىلىشى، ئۆزگىرىشى شۇنىڭدەك خىلمۇ-خىل جانلىقلارنىڭ تۇزۇلۇشى ۋە ئۇلارنىڭ ياشاش قانۇنىيەتلىرىنى بىلىپلا قالماستىن، بەلكى ھاياتلىقنىڭ ئاساسى بولغان ئاقسىلنىڭ ۋە باشقا ھاياتلىقنىڭ چوڭ مالىكۇلىلىرىنىڭ تۇزۇلۇشىنىمۇ خېلى چوڭقۇر بىلىدىغان بولدى ۋە يەنىمۇ ئىلگىرىلەپ ئاقسىلنى سۇنئىي قۇراشتۇرۇدى- غان بولدى. ھاياتلىق ھەقىقىدىكى پەن — بىولوگىيە ھۇجەيرىنى تەتقىق قىلىش باسقۇچىدىن ئىلگىرىلەپ ھۇجەيرە مالىكۇلىلىرىنى تەتقىق قىلىش باسقۇچىغا كىرگەنلىدىن بۇيان، كىشىلەرنى ھەيران قالدۇرىدىغان نۇرغۇنلىغان يېڭى نەتىجىلەر كورۇلمەكتە.

ئىنسانلار خېلى ئۇزۇن تارىختىن بۇيان ھاياتلىقنىڭ سىرلىرىنى چوڭقۇرراق بىلىشكە، بولۇپمۇ ئىرسىيەتچانلىق ۋە ئۆزگىرىشچانلىقتىن ئىبارەت بۇ ھاياتلىق ھادىسىلىرىنى بىلىشكە قىزىقىپ كەلگەن بولسىمۇ،

پەقەت يېقىنقى 40ـــ50 يىلـدىن بۇيان فىزىـكا، خـىمىيە ۋە باشـقا پەنلەرنىڭ زور دەرىجىدە تەرەققى قىلىشى ۋە ئېلېكترون مىكرۇسـكوپنىڭ كەشپ قىلىنىشى ئارقىسىدىلا بۇ سىرنى بىرقەدەر چوڭقۇرراق بىلىشكە مۇيەسسەر بولالىدى.

ئىنسانلار جانلىقلار دۇنياسىنى ئوزى خالـىغىنىچە ئوزگەرتىدىغان ۋە تىزگىنلەيدىغان ۋاقىتقا ئانچە ئۇزۇن قالمىدى. يېقىن كەلگۈسىدە كىشىلەر ئوزلىرىنىڭ ئارزۇسى، ئېھتىياجى ۋە مەقسەتـلىرى ئۇچۇن، ھازىر مەۋجۇت بولۇپ تۇرۇۋاتقان جانلىقلارنىڭ تۇرلىرىنى پىلانلىق، باسقۇچلۇق ھالدا ئوزگەرتەلەيدۇ، بۇنداق خىزمەت ئۇچۇن ئىرسىيەت ئىلمى ياخشى ياردەم بېرىدۇ.

تەبىەت دۇنياسى جانلىقلار دۇنياسى ۋە جانسىزلار دۇنياسى دەپ ئىككىگە بولۇنىدۇ.

ھاياتلىق ماددا ھەركىتـىنىڭ ئالاھىدە بىر خىل شەكـلى بولۇپ، ئۇ ھاياتلىق ھەرىكىتى دەپ ئاتىلىدۇ.

جانلىقلار بىلەن جانسىزلار ئوتتۇرىسىدا چوڭقۇر ئارىلىق بولۇپ، بۇ ئارىـلىقـنى تولـدۇرۇش ئۇچۇن، پەن تېخى ئالاھـىده دەلىل-ئىسپاتلارنى ئوتتۇرىغا قويالمىغان بولسىمۇ، لېكىن ئۇ جانلىقـلارنىڭ جانسىزلاردىن تەدرىجى ھالدا تەرەققى قىلىپ كەلگەنلىكىنى ئىلمىي پـەرەزلەر ئارقىلىـق كورسـتىـپ، نۇرغۇن ماتـرىـيالـلار بىلەن تەمىنلىمەكتە.

ۋاھالەنكى، يېقىنقى زامان پەن-تېخنىكىسىنىڭ تەرەققى قىلىشى نەتىجـىسىده ئېـلىپ بېرىلـغان ئاقـسىلـىنى سۇنـئى ئۇسۇلـدا ياماپ چىقىشتەك ۋە سىپېرما بىلەن تۇخۇمنى تەن سىرتىدا سۇنئى ئۇسۇلدا قوشۇپ، ئۇنـىڭدىن ھاسـىل بولغان تورەلـمـىنى ئەيـنەك قاچـىدا

ئوستۇروۇپ، ئاندىن كېيىن ئۇنى قايتا باليات‌قۇغا كىرگۈزۈپ، بالا يېتىشتۇروۇپ چىقىشتەك ئىلمىي تەجرىبىلەر جانلىقلار بىلەن جانسىز-لار ئوتتۇرىسىدىكى ئارىلىقنى تولدۇرماقتا.

هاياتلىقلارنىڭ تۇرلىرى ناهايىتى كوپ بولىدۇ، ئۇلار ئىنسانلار، يۇقۇرى دەرىجىلىك هايۋانلار، توۋەن دەرىجىلىك هايۋانلار، ئوسۇملۇكلەر، ئۇرۇقلۇق ئوسۇملۇكلەر، مىكرو هاياتلىقلار، ئەڭ زىچ مەخسۇس سۈزگۈچلەردىنمۇ ئوتۇپ كېتىدىغان ۋىرۇسلار ۋە باشقىلار-دىن ئىبارەت. بۇلارنىڭ هەرقايسىسىنىڭ رەڭگى ۋە شەكلى جەهەتتىن ئوزىگە خاس ئالاهىدىلىكلىرى بار.

يۇقۇرىدا ئېيتىلغان هەر خىل شەكىلدىكى هاياتلىقلارنىڭ ئورتاق ئالاهىدىلىگى هەم جانسىزلاردىن ئالاهىدە پەرقلىنىدىغان يېرى شۇكى، ئۇلار ئوسۇش، يېتىلىش، نەسىللىنىش، ئاجىزلاش ۋە ئولۇش جەريانىنى بېشىدىن ئوتكۈزىدۇ. ئۇلار جانلىق تەنىدىن پەيدا بولىدۇ، هەرگىزمۇ جانسىزلاردىن پەيدا بولمايدۇ. بارلىق جانلىق نەرسىلەردە مېتابولىزىم (ماددا ئالمىشىش)، نەسىلگە تارتىش، كوپىيىش-نەسىللىنىش بولىدۇ. يېقىندىن بۇيان، ئالىملار ئېلېكترون مىكروسكوپ ئارقىلىق، ئەڭ زىچ مەخسۇس سۈزگۈچتىنمۇ ئوتۇپ كېتىدىغان ۋىرۇسلار توپلىمىنىڭ هايات ياشاۋاتقان هايۋان ۋە ئوسۇملۇك هۈجەيرىلىرى ئىچىگە كىرىپ كىرىستال ماددا پەيدا قىلىدىغانلىغىنى كۆزەتكەن. جۇملىدىن بۇ ئەهۋالمۇ هايات ۋىرۇس-لاردا كورۇلگەن. جانلىق تەنچىنىڭ بۇنداق مېتابولىزىمى ئوزىنى يېڭىلاش جەريانىدىن ئىبارەت بولىدۇ، هەر بىر جانلىق يەككە تەن هاياتلىق هادىسىسىنىڭ ئۇزۇن يىللىق تەرەققىياتىدىن كەلگەن بولىدۇ. هازىرقى بارلىق جانلىقلار ئۇزۇن يىللىق تارىخىي دەۋرلەر

ئىنچىكە تەدرىجى تەرەققىيات جەريانىنى — ئىرسىيەت ۋە تۇرلۇك ئۆزگىرىش جەريانلىرىنى بېشىدىن كەچۈرۈپ، ھازىرقى ھالىتىگە كەلگەن، ئۇلار ئەڭ قەدىمقى باشلانغۇچ ھايات باسقۇچىدىكى ھايۋان ۋە ئوسۇملۇكلەرنىڭ ئەۋلاتلىرىدۇر. ھاياتنى داۋاملاشتۇرۇش جانلىقلارنىڭ تۇپ ماھىيەتلىك خۇسۇسىيىتىدۇر.

ئىرسىيەت كوپىيىش ۋە يەككە تەنلەرنىڭ راۋاجلىنىشى ئارقىلىق نامايەن بولىدۇ. جىنسى كوپىيىشتە، تۇخۇم ھۈجەيرىلىرىنىڭ ئۇرۇقلىنىشى ئارقىلىق، يېڭى نەسىل پەيدا بولىدۇ.

1. ئىرسىيەت ئىلمى گېنېتىكا (genetica) دەپمۇ ئاتىلىدۇ. ئۇ ئىرسىيەتچانلىق ۋە ئۆزگىرىشچانلىقتىن ئىبارەت مۇشۇنداق قارىمۇ-قارشىلىق بىرلىگىنىڭ قانۇنىيەتلىرىنى تەتقىق قىلىدىغان پەن.

ئىرسىيەتچانلىق دېگەندە، جانلىقلارنىڭ ئەجداتلىرىنىڭ كىگە ئوخشاش بولغان ئىرسىي بەلگىلەرنى، خۇسۇسىيەت ۋە ئالاھىدىلىكلىرىنى ئەۋلاتلىرىغا مىراس قىلىپ قالدۇرۇشى كوزدە تۇتۇلىدۇ. يەنى ئەجدات بىلەن ئەۋلاتنىڭ ئوخشاشلىغى بولىدىغان بولسا، بۇ، ئەۋلاتلارنىڭ ئۆز ئەجداتلىرىنىڭ ئىرسىي بەلگىلىرىگە ۋە خۇسۇسىيەتلىرىگە ۋارىسلىق قىلغانلىغى بولىدۇ.

ئىرسىيەت ئىلمى جانلىقلارنىڭ ھاياتنى، ئىرسىيەتلىك خۇسۇسىيىتىنى، ئۇلارنىڭ نەسلىنى داۋاملاشتۇرۇش جەريانىدا ئىرسىي بەلگە ۋە ئالامەتلىرىنى نەسىلدىن-نەسلىگە قالدۇرۇشنىڭ نەزىرىيەۋى ئاساسلىرىنى، نەسىللىنىش-كوپىيىش ئالاھىدىلىگىنى، نەسلىنى داۋاملاشتۇرۇشنىڭ ماددى ئاساسلىرىنى، ئۆزگىرىشىنى ۋە ئۆزگىرىش قانۇنىيەتلىرىنى، شۇنىڭدەك ئۆزگەرگەندىن كېيىن ھاسىل قىلغان يېڭى ئىرسىي بەلگە ۋە خۇسۇسىيەتلىرىنى يەنە كېيىنكى ئەۋلاتلارغا

مىراس قىلىپ قالدۇرۇش قانۇنىيەتلىرىنى تەتقىق قىلىدۇ. ئەجدات بىلەن ئەۋلاتلار بىر بىرىگە ئوخشايدۇ، لېكىن پۈتۈنلەي ئوخشاپ كەتمەيدۇ. ئەۋلاتنىڭ ھەر بىر يەككە تەنلىرىمۇ پۈتۈنلەي ئوخشاش بولمايدۇ. بۇنداق ئوخشماسلىق تەدرىجى تەرەققىيات جەريانىدا قوبۇل قىلىنغان خۇسۇسىيەت بولۇپ، بۇ خۇسۇسىيەتلەرنىڭ ئىپادىلىنىشى ئۇزگىرىش دەپ ئاتىلىدۇ.

نەسىللىنىش ـ كوپىيىش، يېتىلىش، ئىرسىيەتچانلىق ۋە ئۇزگىرىشچانلىقتىن ئىبارەت بۇ تەدرىجى تەرەققىيات ھاياتلىقنىڭ ماھىيەتلىك خۇسۇسىيىتىدۇر. ددمەك، ئىرسىيەت ئىلمى مىراسخورلۇق، ۋارىسلىق (نەسىلگە تارتىش) ۋە ئۇزگىرىشچانلىق ھەققىدىكى پەندۇر.

ئىرسىيەت ئىلمى ئىشلەپچىقىرىش ئەمىلىيىتى ۋە ئىلمىي تەجرىبىلەر ئاساسىدا تەرەققى تاپقان پەن بولۇپ، ئۇ بوتانىكا، مىكروبىولوگىيە، ئېمبرولوگىيە (تورەلمەشۇناسلىق)، سىستولوگىيە (توقۇلماشۇناسلىق)، تاكسونومىيە، بىوئىستاتىكا ۋە بىوخىمىيە قاتارلىق پەنلەرنىڭ تەرەققى قىلىشى، سىڭىشىشى ھەم بىر بىرىگە كىرىشىشى ئارقىلىق تېخىمۇ تېز تەرەققى قىلىش ئىمكانىيىتىگە ئىگە بولغان. يېقىنقى يىللاردىن بۇيان، ئىرسىيەت ئىلمىنىڭ مىكروبىولوگىيە، مالېكۇلا خىمىيىسى بىلەن بىرىكىشى تېخىمۇ كورۇنەرلىك بولۇۋاتىدۇ. ۋىرۇسولوگىيە (ۋىرۇسشۇناسلىق)، راك كېسىلى ۋە ئىمۇنىتىتلارنى تەتقىق قىلىشمۇ ئىرسىيەت ئىلمى بىلەن زىچ مۇناسىۋەتلىك بولۇۋاتىدۇ. شۇنداقلا ھازىر ئىرسىيەت ئىلمى ئوسۇملۇك مىكرو ھاياتىنىڭ ۋە ھايۋانلارنىڭ يېڭى ئەۋزەل سورتلىرىنى يېتىشتۇرۇش ۋە تاللاش ئىشلىرىنىڭ نەزىرىيىۋى ئاساسى بولۇۋاتىدۇ.

هەممە جانلىقلار ئۇزلىرىنىڭ خۇسۇسىيەتلىرىنى ئۇز ئەۋلاتلىرىغا قالدۇرىدۇ. قانداق قالدۇرىدۇ؟ نېمىنىڭ ۋاستىسى ئارقىلىق قالدۇرىدۇ؟ ئىرسىيەتنىڭ ماددى ئاساسى نېمە؟ قانداق نەرسە ئىرسىي بەلگىلەرنى توشۇپ ئەۋلاتقا ئېلىپ بارىدۇ؟ جانلىقلارنىڭ تەدرىجى تەرەققىيات جەريانىدا ئوزگەرگەن ۋە يېڭى ئىگە للىگەن خۇسۇسىيەتلىرىنى، ئىرسىي ئالامەتلىرىنى قانداق نەرسە مۇقىملاشتۇرىدۇ؟ دىگەنگە ئوخشاش بىر قاتار سوئاللارغا جاۋاپ تېپىش ئۈچۈن، گېنېتىكا ئالىملىرى نۇرغۇن جاپا-مۇشەققەتلىك ئىنچىكە خىزمەتلەرنى ئىشلىدى.

ئۇلار ئالدى بىلەن ئىرسىيەتنىڭ ماددى ئاساسىغا ئېنىقلىما بەردى. ئۇلار يەنە ئەجداتىنىڭ ئىرسىيەتلىك بەلگە ۋە خۇسۇسىيەتلىرىنى توشۇپ، ئەجدات بىلەن ئەۋلات ئوتتۇرىسىدىكى باغلىنىشنى ساقلايدىغان، نىسبى تۇراقلىغى بولغان، ئوزىگە ئوخشاش ئىرسىي ماددىنى قايتا ياسىيالايدىغان، كېيىنكى ئوزگىرىشلەرنى قوبۇل قىلىپ، ئۇنى نەسىلدىن-نەسىلگە داۋاملاشتۇرالايدىغان ماددىنى دەسلەپتە ئىرسىيەتلىك ماددى ئاساس، يەنى ئىرسىي ئامىل دەپ ئاتىدى. شۇنىڭ بىلەن بىر ۋاقىتتا، بۇ ماددىنىڭ هۇجەيرە يادروسىدىكى رەڭلىنىدىغان تەنچە-لەردە يەنى خروموسومدا بولىدىغانلىغىنى ئىسپاتلىدى. كېيىن يەنە چوڭقۇرلاپ تەكشۈرۈش ئارقىلىق بۇنداق ئىرسىي ماددىنىڭ ئەينىدە هۇجەيرە يادروسىدىكى يادرو كىسلاتاسى ئىكەنلىگىنى، يەنى ئوك-سىگېنسىز يادرو قەنت كىسلاتاسى (desoxyribonucleicacid دېوكسى ريبونۇكلون كىسلاتاسى قىسقارتىلىپ DNA دەپ ئاتىلىدۇ) ۋە يادرو قەنت كىسلاتاسى (ribonucleicacid ريبوزا نۇكلون كىسلا-تاسى قىسقارتىلىپ RNA دەپ ئاتىلىدۇ) ئىكەنلىگىنى تاپتى. ئاز

ساندىكى ۋىرۇسلارنىڭ ئىرسىي ماددىسى RNA بولىدۇ. ئىرسىيەتنىڭ ماددى ئاساسي جىنسى ھۈجەيرىلەردە ئورۇن ئالغان بولىدۇ، ئۇ جىنسى كوپەيش ياكى ئۇزۇقلىنىش ئورگانلىرى ئارقىلىق كوپەيتىلە، يېڭى ئەۋلاتتىن، بىر ھۈجەيرىلىك تۇزۇلمىدىن ياكى بولمىسا بىر ھۈجەيرىلىك سپورىلاردىن ۋە ياكى كوپ ھۈجەيرىلىك تۇزۇلمىلەردىن راۋاجلىنىدۇ. كوپەيش فورمىلىرىدا، ھۈجەيرىلەر ئەۋلاتلار ئارىسىدىكى ماددى ھالقىلارنى ۋاستە قىلىش ئارقىلىق خىزمەت قىلىدۇ.

2. نەسىللىنىش ـ كوپەيش

ھەرقانداق بىر جانلىق تەنده پەيدا بولۇش، تۇغۇلۇش، ئوسۇپ يېتىلىش، ئاجىزلاش ۋە ئولۇشتىن ئىبارەت بەش جەريان ۋە ھاياتلىق ھەركىتى مەۋجۇت بولۇپ تۇرىدۇ. ھاياتلىق ھادىسىسى مەۋجۇت بولۇش بىلەن، ھەر بىر ھاياتلىق ئوزىگە ئوخشاش يېڭى تەنىنى پەيدا قىلىپ ھاياتىنى داۋاملاشتۇرىدۇ. ھاياتلىقنىڭ پەيدا قىلغان يېڭى تەنچىسى چوقۇم ئەجدادىنىڭ شەكلى ۋە خۇسۇسىيەتلىرىگە ئوخشاش بولىدۇ. ھاياتىنى بۇنداق داۋاملاشتۇرۇش ئۇرۇقنىڭ داۋاملىشىشى دەپمۇ ئاتىلىدۇ.

ھاياتنى داۋاملاشتۇرۇش ئۇچۇن پەيدا بولغان يېڭى جانلىق تەن ئەۋلات دەپ ئاتىلىدۇ، يېڭى جانلىق تەننى پەيدا قىلغۇچى ئالدىنقى جانلىق تەن ئەجدات دەپ ئاتىلىدۇ. جانلىقلارنىڭ كوپەيىپ يېڭى ئەۋلات پەيدا قىلىش جەريانى نەسىللىنىش ـ كوپەيىش دەپ ئاتىلىدۇ.

نەسللىنىش ـ كوپىيىش ھاياتلىق تەرەققىياتىنىڭ قانۇنىيىتى ۋە ھاياتلىقنىڭ تۈپ خۇسۇسىيىتىدۇر.

جانلىقلارنىڭ كوپىيىشى ئىككى خىل بولىدۇ. بىر خىلى جىنسسىز كوپىيىش، ئىككىنچى بىر خىلى جىنسلىق كوپىيىش. جىنسسىز كوپىيىش ياكى ئۇزۇقلىنىش ئورگانلىرى ئارقىلىق كوپىيىشتە، بىر جانلىق تەنىڭ ئاتىلىق ياكى ئانىلىق تېنىنىڭ بىر قىسمىنى ئاجرىتىپ، ئىككى ياكى ئۇنىڭدىن كوپرەك بولەككە بولگەندە، بولۇنگۇچىنىڭ ھەرقايسىسى بىر يېڭى تەن بولۇپ ئوسۇپ چىقىدۇ، ياكى ئۇزۇقلىنىش ئورگانلىرىنىڭ بىر قىسمى كېسىۋىلىنىپ پەرۋىش قىلىنسا، ئۇ، ئۇز ئالدىغا بىر يېڭى جانلىق تەن بولۇپ يېتىلىدۇ. بۇنداق جىنسسىز كوپىيىش ھادىسىسى توۋەن دەرىجىلىك ھايۋانلاردا كورۇلىدۇ. يۇقۇرى دەرىجىلىك ئوسۇملۇكلەردىمۇ بۇ خىل كوپىيىش ئومۇمى يۇزلۇك بولىدۇ. بۇنداق ئۇزۇقلىنىش ئورگانلىرى (شاخ، غول، يىلتىز ۋە يوپۇرماق) ئارقىلىق كوپىيىشتىن كىشىلەر ئۇنۇملۇك پايدىلىنىدۇ، بۇنداق جىنسسىز كوپىيىش ئارقىلىقمۇ يۇقۇرى دەرىجىلىك ئوسۇملۇكلەر يېڭى ئەۋلات ھاسىل قىلالايدۇ. ئۇنىڭدىن باشقا، ھۇجەيرىلەرنىڭ بولۇنۇشىدىن يېڭى ھۇجەيرىنىڭ ھاسىل بولۇشىمۇ جىنسسىز كوپىيىش دېيىلىدۇ. جىنسسىز كوپىيىشتىنمۇ ئومۇمى بولغان ۋە كەڭ تارقالغان يەنە بىر خىل كوپىيىش بولۇپ، ئۇ جىنسلىق كوپىيىش دەپ ئاتىلىدۇ.

جىنسلىق كوپىيىش دىگىنىمىزدە ئىككى جىنسى ھۇجەيرىنىڭ (سىپېرما بىلەن تۇخۇمنىڭ ياكى ئەركەك ۋە چىشى گامېتا ھۇجەيرىلىرىنىڭ) بىر بىرىگە قوشۇلۇپ، بىر ھۇجەيرە ھاسىل قىلىشى ياكى ئۇرۇقلانغان تۇخۇم (ھايۋانلاردا)، زىگوتا (ئوسۇملۇكلەردە) ھاسىل

قىلىشى، شۇنىڭ بىلەن يېڭى بىر جانلىق تەن ھاسىل قىلىشى كۆزدە تۇتۇلىدۇ.

جىنسىلىق كۆپەيىش جەريانىنىڭ ئورۇنلىنىشى ھايۋانلار ۋە ئۆسۈملۈكلەرنىڭ ھەر خىل ئورگانلىرىدىكى توقۇلمىلىرىنىڭ ھەم ئۇلارنىڭ خىزمەتىنىڭ ماسلىشىپ بېرىشى ئارقىلىق بولىدۇ.

تۆۋەن دەرىجىلىك ھايۋانلاردا ۋە ئۆسۈملۈكلەردە ئۆزئارا چېتىشىدىغان ھۈجەيرىلەر بىر بىرىگە ناھايىتى ئوخشىشىپ كېتىدىغانلىقى ئۈچۈن، ئۇلارنىڭ قايسىسى ئەركەك جىنسى ھۈجەيرە، قايسىسى چىشى جىنسى ھۈجەيرە ئىكەنلىگىنى ئاجراتقىلى بولمايدۇ. ناھايىتى كۆپ قىسىم جانلىقلاردا بولسا كۆپەرەك ئۇزۇقلۇق ماددىلارنى ئۆز ئىچىگە ئالغان چىشى جىنسى ھۈجەيرە (تۇخۇم) بىلەن چاقىقان، كىچىك، ھەركەتچان ئەركەك جىنسى ھۈجەيرە (سىپېرما)نىڭ پەرقى چوڭ بولىدۇ.

يۇقۇرى دەرىجىلىك ئۆسۈملۈكلەرنىڭ مۇرەككەپ بولغان نەسىلىنىش-كۆپىيىش ئورگانلىرى گۈل، مېۋە ۋە ئۇرۇقلاردىن ئىبارەت بولىدۇ.

جانلىقلار مەيلى بىر ھۈجەيرىلىك بولسۇن ياكى كۆپ ھۈجەيرىلىك بولسۇن، بەلگىلىك مۇقىم مۇھىت ئىچىدە ياكى ئۆزگىرىپ تۇرۇۋاتقان مۇھىت ئىچىدە ياشايدۇ. ھەر بىر جانلىق ئۆزىنىڭ يەككە ھاياتىدا (يەنى تۇخۇم دەۋرىدىن باشلاپ ئولۇم دەۋرىگىچە بولغان مەزگىل ئىچىدە) نۇرغۇنلىغان ئۆزگىرىشلەرنى بېشىدىن كەچۈرىدۇ. بۇ يەككە تەنىنىڭ تەرەققىي قىلىشى (individual development) دەپ ئاتىلىدۇ. بۇنداق يەككە تەنىنىڭ تەرەققىياتى ماددىلارنىڭ ئۆزلۈكسىز ئالمىشىشى ۋە ھۈجەيرىلەرنىڭ بولۇنۇشى ئاساسىدا

بولىدۇ.

ماددا ئالمىشىش جەريانىنىڭ توختىشى ھاياتنىڭ توختىشىدۇر.

جانلىقلارنىڭ مەۋجۇت بولۇپ تۇرۇشى ھاياتلىق ماددىسىغا ھەم ماددا ئالمىشىشقا تايىنىپلا قالماستىن، بەلكى ماددا ئالماشتۇرۇش ئاساسىدا جانلىقلارنىڭ ئوزلۇكىدىن كوپىيىشى (self-reproduction) گىمۇ تايىنىدۇ. ۋىرۇسىتىن تارتىپ تاكى ئىنسانلارغىچە بولغان جانلىقلارنىڭ ھەممىسىدە ئوزلۇكىدىن كوپىيىش قابىلىيىتى بولىدۇ. بوندىق قابىلىيەت بولمىغان جانلىقلار ئەۋلات قالدۇرالمايدۇ ھەمدە مەۋجۇت بولۇپمۇ تۇرالمايدۇ. شۇڭا، نەسىللىنىشنىڭ ئوزى ھاياتلىقنىڭ داۋاملىشىشى ئۈچۈن ئىنتايىن مۇھىم رول ئويناىدۇ.

3. مىراس قالدۇرۇشچانلىق (ئىرسىيەتچانلىق)

جانلىقلارنىڭ ئوزىگە ئوخشاش بىر ئەۋلاتنى نەسىل قىلىپ قالدۇرۇش خۇسۇسىيىتى بار، ھەرقانداق ھاياتلىقتا مىراس قالدۇرۇشچانلىق ھادىسىسى (ئىرسىيەت ھادىسى) مەۋجۇت.

ھاياتلىقتا ئوزىنىڭ ئالاھىدىلىكلىرىنى ۋە خۇسۇسىيەتلىرىنى ئوز ئەۋلاتلىرىغا قالدۇرىدىغان قابىلىيەت بولىدۇ. تەبىەت دۇنياسىدىكى پۈتكۈل جانلىقلار يەنى ھەر خىل زىرائەتلەر، ئوسۇملۇكلەر، دەل-دەرەخلەر، ھايۋانلار، ئۇچار-قاناتلار، قۇرۇت-قوڭغۇزلار، كوزگە كورۇنمەيدىغان مىكروپلار ۋە ۋىرۇس قاتارلىقلارنىڭ ھەممىسى جانسىزلاردىن ئالاھىدە پەرقلىنىدۇ. مۇھىم پەرقى شۇكى، ھەر خىل جانلىقلار دەل ئوزىگە ئوخشاش تەنىنى قالدۇرۇپ، ئوز تۇرىنىڭ

تەرەقىياتىنى داۋاملاشتۇرىدۇ. مەسىلەن: قوغۇن تېرىلسا قوغۇن ئۇنىدۇ، قوناق تېرىلسا قوناق ئۇنىدۇ، بۇغداي تېرىلسا بۇغداي ئۇنىدۇ، بۇغداي تېرىلسا ھەرگىز قوناق ئۇنمەيدۇ، قوغۇن تېرىلسا ئۇنىمۇ تاۋۇز چۈشمەيدۇ؛ مۇشۇك ئاسلانلايدۇ، توخۇ تۇغمدۇ؛ تۇخۇمدىن چۈجە چىقىدۇ؛ قوي قوزىلايدۇ؛ ئۇلارنىڭ ئەۋلاتلىرىنىڭ بەلگىسى، خۇسۇسىيىتى، ئالاھىدىلىگى ۋە شەكىل-تۈزۈلۈشلىرى بولسا چوقۇم ئەجداتلىرىنىكىگە ئوخشايدۇ. دېمەك، بۇلارنىڭ ھەممىسى مىراس قالدۇرۇشچانلىق ھادىسىلىرىدۇر.

ئىنسانلارنى ئېلىپ ئېيتقاندىمۇ، ئۇلار مەيلى ئاق تەنلىك بولسۇن، مەيلى قارا تەنلىك بولسۇن، ياكى سېرىق تەنلىك بولسۇن، قىسقىسى، چىرايلىرىنىڭ خىلمۇ-خىل بولۇشىدىن قەتئى نەزەر، ھەرقايسىسىنىڭ ئەۋلاتلىرى چوقۇم ئۆز ئەجداتلىرىغا ۋارىسلىق قىلغان بولىدۇ. مەسىلەن، بىر بالىغا دىققەت قىلساق، ئۇ ياكى دادىسىغا، ياكى ئانىسىغا ئوخشايدۇ، ياكى كوزى ئانىسىغا، ئېغىز-بۇرنى دادىسىغا ئوخشايدۇ. ئىشقىلىپ، بالىدا ئاتا-ئانىسىنىڭ خۇسۇسىيەتلىرىدىن، شەكىل ۋە ئالاھىدىلىكلىرىدىن بىرسى بولمىسا، بىرسى چوقۇم تېپىلىدۇ. ياكى قىز دادىسىغا، ئوغۇل ئانىسىغا ئوخشايدۇ ۋە ياكى قىز ئانىسىغا، ئوغۇل دادىسىغا ئوخشايدۇ، ياكى بولمىسا قىز ھەممىسىغا، ئوغۇل تاغىسىغا ئوخشايدۇ. ئومۇمەن ئەجداتلىرىغا ئوخشايدۇ. دېمەك، بۇ ئەۋلاتنىڭ ئەجدادىغا ۋارىسلىق قىلغانلىغىدۇر. مانا بۇ ھادىسىلەرنىڭ ھەممىسى مىراسخورلۇق، نەسىلگە تارتىش، مىراس قالدۇرۇشچانلىق ۋە ئىرسىيەت ھادىسىلىرىدۇر.

بالا ئاتا-ئانىسىغا پۈتۈنلەي ئوخشاش بولامدۇ؟ ھەم ئوخشاش

بولىدۇ، ھەم ئوخشاش بولمايدۇ. بۇ ھادىسىلەر بىر تەرەپتىن مىراس قالدۇرۇشچانلىقنى ئىپادىلىسە، يەنە بىر تەرەپتىن ئۆزگىرىشچانلىقنى ئىپادىلەيدۇ.

بارلىق جانلىقلاردا مۇرەككەپ ئىرسىيەتچانلىق ھەم ئۆزگىرىشچانلىق بولىدۇ، ئىرسىي بەلگىلەر ئۆزگىرىشچانلىق دائىرىسىدىكى يەككە تەنلەرنىڭ پەرقلىرىدە نامايەن بولىدۇ. بىر تۇر ئوتتۇرىسىدىكى پەرقلەر ئورگانىزىمنىڭ ئىرسىي ئالاھىدىلىكلىرىنىڭ ئۆزگىرىشىگە باغلىق بولىدۇ.

ئىرسىيەتچانلىقنىڭ ماددى ئاساسىنى يەنى ئىرسىيەتنى نىمە يەتكۈزۈپ بېرىدۇ؟ بالا قانداق قىلىپ ئاتا-ئانىسىنىڭ خۇسۇسىيەت ۋە شەكىللىرىنى بىۋاستە قوبۇل قىلىدۇ؟ بۇنىڭدا، جىنسى ھۈجەيرىلەر (سپېرما بىلەن تۇخۇمنىڭ قوشۇلمىسىدىن بولغان ئۇرۇقلاندۇرغان تۇخۇم، توۋەن دەرىجىلىك ئوسۇملۇكلەردە بولسا ئەركەك ۋە چىشى جىنسىلىق گامېتلارنىڭ قوشۇلمىسىدىن ئىبارەت بولغان زىگوتالار) ئىرسىيەتنى يەتكۈزۈپ بېرىشتەك كوۋرۇكلۇك (ۋاستىلىق) رولنى ئويناىدۇ.

ھەر بىر ئادەم ئۇرۇقلانغان تۇخۇم ھۈجەيرىسىدىن ئوسۇپ يېتىلىدۇ. سپېرما ۋە تۇخۇمنى ئاددى كوز بىلەن كورگىلى بولمايدۇ. يېتىلگەن بىر ئادەمدە 180.000 مىليارت ھۈجەيرە بولىدۇ. بۇ ھۈجەيرىلەرنىڭ ئىچىدە سپېرما ۋە تۇخۇمدىن ئىبارەت جىنسى ھۈجەيرە ئەڭ كىچىك بولىدۇ. لېكىن تۇخۇم ھۈجەيرىسى سپېرما ھۈجەيرىسىدىن چوڭراق بولىدۇ. ئادەمنىڭ تۇخۇم ھۈجەيرىسىنىڭ دىياىمېتىرى 0.2 مىللىمېتىر بولىدۇ، ئېغىرلىغى 0.000003 گىرام كېلىدۇ. ئەگەر بۇنى 60 كىلوگىرام كېلىدىغان ئادەمگە نىسبەتلەشتۈرىدىغان

بولساق، ئۇ تۇخۇم ئادەم ئېغىرلىغىنىڭ 20 مىليارتتىن بىرىگە تەڭ كېلىدۇ. مۇللېر (muller) دېگەن بىر ئالىم، ئادەمنىڭ سېپىرمىسىدىن 4 مىليارتنى يىغسا، ئۇنىڭ ئومۇمى ھەجمى ئاسپىرىن تابلىتكىسىدەك كېلىشى مۇمكىن، دەپ پەرەز قىلغان ئىكەن.

ئادەمنىڭ تۇخۇمىدىكى 2 مىليارت خىروموسومىنىڭ ھەجمىمۇ شۇنچىلىك بولىدىكەن؛ شۇنچىلىك كىچىك ھەجمدىكى ماددا بەلگىلىك شارائىتىنىڭ ماسلىشىشى نەتىجىسىدە ئىنسانلارنىڭ ئۇرۇق تۇرلىرىنى بەلگىلىگەن. ئىنسانلارنىڭ ئىرسىيەتچانلىقىنىڭ ماددى ئاساسىنى تونۇشى ۋە ئىرسىيەتچانلىقىنى يەتكۈزىدىغان ۋاستىنى تونۇشى تەدرىجى چوڭقۇرلاشقان. دەسلەپتە، ئۇرۇقلانغان تۇخۇم ماددى ئاساس دەپ تونۇلغان ئىدى، كېيىن ھۈجەيرە يادروسى ماددى ئاساس دەپ تونۇلدى. شۇنداق قىلىپ، كېيىنچە يادرودىكى خروموسوما، ئۇنىڭدىن كېيىن يەنە ئىلگىرىلەپ خروموسومىدىكى گېن، ئەڭ ئاخىرىدا، DNA ئىرسىيەتچانلىقىنىڭ ماددى ئاساسى ئىكەنلىگى ئېنىقلاندى. جانلىقلار مەيلى جىنسىسىز كوپىيىش ئارقىلىق ياكى جىنسىلىق كوپىيىش ئارقىلىق بولسۇن، ئۇزلىرىنىڭ ئىرسىيەتلىك بەلگىسىنى DNA ئارقىلىق ئەۋلادىغا مىراس قىلىپ قالدۇرىدۇ. مىراس قالدۇرۇش جانلىقلارنىڭ ئوسۇش، يېتىلىش جەريانىدا بولىدۇ، ئۇ ئۇرۇقلانغان تۇخۇمنىڭ تەرەققى قىلىشىدىن باشلىنىدۇ.

جانلىقلار ئوز ھاياتىغا كېرەكلىك بولغان تۇرلۇك ماددىلارنى ئەتراپىدىكى مۇھىتتىن سۈمۈرۈپ ئالىدۇ. مەسىلەن، يېشىل ئوسۇملۇكلەر تۇپراقتىن سۇ ھەم مىنېرال ماددىلارنى، ھاۋادىن كاربون ئوكسىدى بىلەن ئوكسىگېنلارنى سۈمۈرۈپ ئالىدۇ، خلوروپلاست (يېشىللىق تەنچىسى) كۈن نۇرىدا ئۇلارنى بىرىكتۈرۈپ، ئوسۇملۇ-

لۇكنىڭ ھاياتى ئۈچۈن كېرەكلىك بولغان ھەر خىل ئۇزۇقلۇق ماددىلارنى ياساپ چىقىدۇ. باشقا جانلىقلارمۇ ئەتراپىدىكى مۇھىتتىن ئوزۇقنى كېرەكلىك بولغان ماددىلارنى ھەر خىل شەكىل بىلەن قوبۇل قىلىپ، ئوز ھاياتىنى داۋاملاشتۇرىدۇ.

4. ئۆزگىرىشچانلىق

ئورگانىزىمنىڭ سىرتقى ئېپادىلىرىنىڭ راۋاجلىنىشىدا ئىرسىيەتلىك ماددا ئاساس بولىدۇ، ئۇ گېنلىك تېپلار بىلەن تاشقى مۇھىتنىڭ ئوزئارا تەسىر قىلىشىغا مۇناسىۋەتلىك بولىدۇ.

تۇرلەر ئوخشاش بولمىغان ئورۇن، مۇھىت-شارائىتتا ۋە ئوخشاش بولمىغان ۋاقىتلاردا ئوخشاش بولمايدۇ.

تاشقى مۇھىتنىڭ ئوزگىرىشى ئورگانىزىمنىڭ ھەر خىل بەلگىلىرىگە ئوخشاش تەسىر قىلمايدۇ. بەلگىلەرنىڭ بەزىلىرى ناھايىتى ئىلاستىك ۋە ئوزگىرىشچان بولسا، بەزىلىرى كەمرەك ئوزگىرىشچان بولىدۇ.



چارلىز داروىن (1809 — 1882)

داروىن قولىدا بېقىلىدىغان جانىۋارلاردىن (ئوي قۇشلىرىدىن) ئوي كەپتىرى، توخۇ، ئودەك ۋە توشقانلارنى، قولدا بېقىلىدىغان

هايۋانلاردىن قوي، ئىت، كالا، ئاتلارنى باقماندىن كېيىن، شۇنىڭدەك نۇرغۇنلىغان مەدەنى ئوسۇملۇك، زىرائەت، مېۋىلەرنى پەرۋىش قىلىپ ئوستۇرگەنـدىن كېيىن، ئۇلارنىڭ خىلـلىرى ۋە تۇرلىرى ئىچىـدىمۇ نۇرغۇنلىغان ئايرىملىقنىڭ بارلىغىنى بايقىغان. ئوي كەپتىرىنىڭ تۇرى ئەينى زاماندا 150ـــ160 خىلدىن ئېشىپ كەتكەن. دېمەك، بېقىش، پەرۋىش قىلىشىمۇ ناھايىتى مۇھىم. مەسىلەن، بىر سېغىن سـىيرنى ئالىدىغان بولـساق، ئۇنىڭ بېرىدىـغان سۈتـىنىڭ مىقـدارى ئۇنىڭ بېقىلىشى، پەرۋىش قىلىنىشى ھەمدە ئوزۇقلۇقنىڭ سۈپـىتى ۋە خىلـلىرى بىلەن ناھايىتى زور دەرىجىدە مۇناسىۋەتلىك بولىدۇ. ياخـشى بېقىلسا، ياخشى پەرۋىش قىلىنسا، ئوزۇقلۇقنىڭ سۈپىتى ياخشىلانسا، ئۇنىڭ سۈتىنىڭ مىقدارى زور دەرىجىدە ئېشىـپ، سۈتـىنىڭ سۈپـىتىمۇ ياخشىلىنىدۇ.

مۇھىتنىڭ ئوزگىرىشى بىلەن تېمپېراتۇرىـنىڭ ئوزگـىرىشى سۈت ئەمگۈچى ھايۋانلار يۈڭىنىڭ رەڭگىنىڭ ئوزگىرىشىگە تەسىـر كۆرسـىتىدۇ. مەسىلەن، دالا توشقىنى ئادەتتىكى ئىسسىقراق تېمپېـراتۇرىدا ياشىغاندا، ئۇنىڭ تېنىدىن ئاق يۇڭ ئوسۇپ چىقىدۇ، توۋەن تېمپېرا-تۇرىدا ياشىغاندا ئاق يۇڭ ئورنىغا قارا يۇڭ ئوسۇپ چىقىدۇ. توشقان تېنىنىڭ يۇقۇرى تېمـپېراتۇرىـدا ئاق تۈك بىلەن، توۋەن تېمـپېرا-تۇرىدا قارا تۈك بىلەن قاپلىنىشىدەك بۇنداق ئالامەتـىنى ئىرسـىيەت جەھەتتىكى ئوزگىرىشتىن بولغان ئالاھىدىلىك دېيىشكە بولىدۇ.

ئورگانىزىملاردا گېنلارنىڭ ۋە پۈتۈن گېنلىك تىپلارنىڭ نامايەن بولۇشى مۇھىتقا باغلىق بولىدۇ. ئەيـنى زامانـدا ئوخـشاش بولغان بەزى تۇرلەرىدىـمۇ، مۇھىـت ۋە ئورۇنـنىڭ ئوخـشاش بولماسـلىغى تۈپەيلىدىن، پەرق پەيدا بولـىدۇ. مانا بۇ ئوزگـىرىشچانـلىق دەپ



1 ـ رەسىم: توخۇ تاجلىرىنىڭ ئۇزگىرىشى

ھەر بىر تىپىتكى توخۇنىڭ (ساپ سورتىنىڭ) تاجسى ھەر خىل بولۇپ ئۇزگەرگەن: 1. تاق تاجلار؛ 2. پۇرچاقسىمان تاجلار؛ 3. تۇگمىسىمان تاجلار؛ 4. گۈلسىمان تاجلار؛ 5. پەي بېسىپ كەتكەن تاجلار؛ 6. تاجسىزلار.

ئاتىلىدۇ. بىر ئېتىزدا ئوسۇۋاتقان بىر خىل تۇردىكى زىرائەتلەرنىڭ ھەر بىر يەككە تەنلىرىنىڭ نەملىك، ئوغۇت ۋە تۇپراقلاردىن بەھرەمەن بولۇشى تەكشى بولمايدۇ. بىر تۇردىكى ئىككى خىل ھايۋاننىڭ ئوز ھاياتى جەريانىدا مۇھىتتىن قولغا كەلتۈرىدىغان ئوزۇقلىرىمۇ ئوخشاش بولمايدۇ. دېمەك، ئوزگىرىشچانلىق، يېڭى سورت ئالاھىدىلىكلىرىنىڭ نامايەن بولۇشى ئورگانىزملارنىڭ راۋاجلىنىۋاتقان تاشقى شارائىتىغا باغلىق بولىدۇ. ئىرسىيەتچانلىغى ئوخشاش بولغان ئىككى خىل ھايۋاننىڭ، ئوزۇقلۇغى ۋە مۇھىتلىرى ئوخشاش بولماسلىغى تۇپەيلىدىن، بەدىنىدە پەيدا بولغان ماددى ئاساس جەھەتتىكى پەرقى مۇھىتنىڭ ئوزگىرىشىدىن بولغان پەرق دەپ ئاتىلىدۇ. جانلىقلارنىڭ ھەر خىل تۇرلىرى ئوتتۇرىسىدا، بىر خىل تۇرنىڭ يەكىكە تەن (ئىندىۋىد)لىرى ئوتتۇرىسىدا مۇھىت تەسىرىدىن ھەر خىل پەرقلەر پەيدا بولىدۇ. بۇنى دارۋىن ئوزگىرىشچانلىق دەپ ئاتىغان. يەنە بىر تەرەپتىن ئىرسىيەت ماددىسىنىڭ تۇزۇلمىسى ئوخشاش بولمىغانلىقتىن تۇرلەرمۇ ئوخشاش بولمايدۇ. ئىرسىيەت ماددىسىنىڭ تۇزۇلمىسىمۇ مۇھىتنىڭ تەسىرىگە ئۇچرايدۇ. گەرچە ھەر بىر تۇرنىڭ پەيدا بولۇشىدا ئوز ئەجدادىغا تارتقان يونۇلۇش بولسىمۇ، لېكىن بەزىلىرىدىكى ئىرسىيەتچانلىقتا ئوزگىرىش پەيدا بولىدۇ. ئوزگىرىشچانلىقنىڭ گېنلىك تىپ ئوزگىرىشىگە باغلىق بولمىغان بۇ خىل فورمىسىنى يەنى بۇنداق ئوزگىرىشنى تاسادىپىي ئوزگىرىش دەيمىز. بۇنداق ئوزگىرىشنىڭ دائىرىسى خىلمۇ-خىل بولىدۇ. بەزىدە كەڭرەك، بەزىدە تارراق بولىدۇ، بۇ خىل ئوزگىرىش ئەۋلاتلاردا يەنە تەكرار كورۇلىدۇ. ئوزگەرگەن ئىرسىيەتچانلىقتا قولغا كەلگەن ئالاھىدىلىك يەنە بەئەينى ئوزىدەك تەننى

پەيدا قىلىپ داۋاملىشىدۇ. ئىرسىيەت بەلگىلىرىنىڭ نەق ئۆزى بىلەن ئەمەس، بەلكى ئورگانىزىمنىڭ راۋاجلىنىش شارائىتى بىلەن ئۇزئارا تەسىر كۆرسىتىپ مۇئەييەن ئىپادىلىنىڭ تىپ ھاسىل قىلىش خۇسۇسىيىتى نەسىلدىن-نەسىلگە ئوتىدۇ، يەنى ئۇ ئورگانىزىمنىڭ تاشقى مۇھىتتىن قوبۇل قىلغان ئىرسىيەتى دائىرىسىدە داۋاملىشىدۇ. كەڭرەك ئۆزگىرىش دائىرىسى كەڭ ماسلىشىشچانلىق دەپ ئاتىلىدۇ. بۇ تەبىي شارائىتتا تۇرنىڭ ساقلىنىشى ئۇچۇن ئەھمىيەتلىكتۇر، چۇنكى بۇنداق ئۆزگىرىش ئىرسىيەتنىڭ ماددى ئاساسى بولغان گېن DNA ۋە نۇكلېوتىد زەنجىرلىرىنىڭ تۇزۇلۇشىدە بولىدۇ، گېننىڭ قايتا ئوزگەرگەن تۇزۇلۇش پەيدا قىلىشى ئىرسىيەتنىڭ چانلىق ئۆزگىرىشىنىڭ ئەڭ ئاددى مەنبەسى بولۇپ ھىساپلىنىدۇ. بۇنداق قايتا تۇزۇلۇشنىڭ مىقدارى خېلى زور دەرىجىدە بولىدۇ. بۇنداق ئۆزگىرىش ئىرسىيەتچانلىقنىڭ ئۆزگىرىشى ياكى گېن خاراكتېرلىق ئۆزگىرىش دەپ ئاتىلىدۇ. توۋەندە بىز ماكاپ ئۇسىتىدە ئېلىپ بېرىلغان بىر تەجرىبىنى تونۇشتۇرايلى! بىر تۇپ ماكاپ يىلتىزىدىن ئۇچىغچە قاق ئوتتۇرىسىدىن ئۇزۇنىسىغا يېرىلغان، ئۇنىڭ بىرىنچى يېرىمى نەملىگى ياخشى مۇنبەت يەرگە تىكىپ قويۇلغان. ئۇنىڭدىن شاخلىرى توم، گۇل بىخى ئۇزۇن، يوپۇرماقلىرى كەڭ ماكاپ ئوسۇپ چىققان. ئىككىنچى يېرىمى نەملىگى ئاز بولغان تاغ رايونىغا ئاپىرىپ تىكىپ قويۇلغان. ئۇنىڭدىن غولى ۋە گۇل بىخى ئىنچىكە، قىسقا، يوپۇرمىغى كىچىك ماكاپ ئوسۇپ چىققان. ئەسلىدە ئىككىسىنىڭ ئىرسىي ماددىسى بىرلا ئىكەن. دېمەك، تەبىەتتە، جانلىقلار تۇرنىڭ ئوزگىرىش ھادىسىلىرىدە، تەبىي مۇھىتنىڭ ئوزگىرىشى تۇپەيلىدىن پەيدا بولىدىغان ئوزگىرىش ۋە ئىرسىيەت ماددىـ

لىرىنىڭ ئىرسىيەتچانلىغىدا پەيدا بولىدىغان ئۆزگىرىشىنىڭ ھەر ئىككىسى مەۋجۇت بولۇپ تۇرىدىكەن، شۇنداقلا بۇنداق ئۆزگىرىش لەرنىڭ ھەر ئىككىسى بىرلا ۋاقىتتا مەۋجۇت بولۇپ تۇرىدىكەن. يەككە تەنده پەيدا بولىدىغان ئۆزگىرىشنىڭ بىر قىسمى ئىرسىيەتلىك ماددا تۇزۇلۇشده بولىدىغان ئۆزگىرىش، يەنه بىر قىسمى مۇھىتنىڭ ئۆزگىرىشى كەلتۇرۇپ چىقارغان ئۆزگىرىش ئىكەن، ھەر ئىككى خىل ئەھۋالدا، ئىرسىيەت ماددىسى DNAنىڭ ئۆزگىرىشى ۋە ئۇنىڭ قايتا تۇزۇلۇشى نەتىجىسىده يەككە تەن ئۆزگىرىشى بولۇپ تۇرىدىكەن. يۇقۇرىدىكىلەرگە ئاساسەن، دارۋىن تۇرلەرنىڭ كېلىپ چىقىشى ۋە تەدرىجى تەرەققىيات توغرىسىدىكى نەزىرىيىسنى ئوتتۇرىغا قويغان ئىدى.

ئىشلەپچىقىرىش ئەمىلىيىتىده بۇنداق ئۆزگىرىشچانلىقنىڭ ئەھمىيىتى ناھايىتى زور بولىدۇ. كىشىلەر ئىنسانلارنىڭ ئېھتىياجىغا قاراپ يېڭى سورتلارنى يارىتىدۇ، كوپلىگەن يەككە جانلىقنىڭ تەنچىلىرى ئىچىدىن ئىنسانلارنىڭ ئېھتىياجىغا ماس كېلىدىغان ئۆزگىرىشلەرنى پەيدا قىلغان يەككە تەنچىلەرنى تاللاپ ئېلىپ ئوستۇرۇپ يېتىشتۇرىدۇ. دىخانچىلىق، چارۋىچىلىق، باغۋەنچىلىك، ئورمانچىلىق ۋە سۇ مەھسۇلاتلىرى كەسپى قاتارلىق بىولوگىيىلىك ئىشلەپچىقىرىش ساھەلىرىده، مەخسۇس تەتقىق قىلىدىغان ئورۇنلار بار، ئۇلار ئىرسىيەت ئۆزگىرىشچانلىغىدىن پايدىلىنىپ يېڭى سورت، يېڭى تۇرلەرنى يارىتىدۇ، بۇ ئۇرۇق تاللاپ يېتىشتۇرۇش دەپ ئاتىلىدۇ، دارۋىن جانلىقلارنىڭ ھەر بىر ئەزالىرىنىڭ تەدرىجى تەرەققىيات قانۇنىيەتلىرىنى كۆزىتىپ، جانلىقلارنىڭ ھەر بىر ئەزالىرى "ئىشلەتسە ئىلگىرلەيدۇ، ئىشلەتمىسە چېكىنىدۇ" دىگەن قانۇنىنىمۇ ئوتتۇرىغا

قويغان. بۇنىڭدىن باشقا يەنە چېتىشتۇرۇش، شالغۇتلاشتۇرۇشنىڭ كورۇنەرلىك ئەھمىيىتىنمۇ ئوتتۇرىغا قويغان.

5. ماسلىشىش

ماسلىشىش تەبىي تاللىنىشنىڭ نەتىجىسى. جانلىقلارنىڭ شەكلى، تۈزۈلۈشى ئوزلىرىنىڭ فىزىولوگىيىلىك خىزمىتى ۋە ئەزالىرىنىڭ ياشاش شارائىتىغا ماسلاشقان بولىدۇ. بۇنداق ھاياتلىق ھادىسىسى ماسلىشىش دەپ ئاتىلىدۇ، دىگەن ئىدى دارۋىن.

چارلىز دارۋىن ھاياتلىقنىڭ تەبىي شارائىتىلارغا بولغان ماسلىشىنى ئۇزۇن مۇددەتلىك تەبىي تاللىنىشنىڭ نەتىجىسى دەپ قارىغان ئىدى.

جانلىقلارنىڭ رەڭگىنى مىسالغا ئالساق، چوپلۇكتە ياشايدىغان ھاشارەتلەرنىڭ تېنى يېشىل رەڭدە بولىدۇ. دەرەخ غوللىرىدا ياشايدىغان ھاشارەتلەرنىڭ تېنى پور رەڭ ياكى كۇل رەڭ بولىدۇ. ئۇلارنىڭ رەڭگى مۇھىتنىڭ رەڭگى بىلەن ئوخشاش بولغانلىقتىن، دۇشمەنلىرى ئۇلارنى ئاسانلىقچە بايقاپ ئالالمايدۇ. شۇنداق قىلىپ، دۇشمەندىن ئاسان قۇتۇلۇپ قالىدۇ. بۇنداق رەڭ مۇداپىە رەڭگى دەپ ئاتىلىدۇ. ئەينى زاماندا، يېشىل چوپلۇكتە ياشايدىغان ھاشارەتلەرنىڭ رەڭگى يېشىللا ئەمەس ھەر خىل رەڭلەردە بولغان ياكى ئۇلارنىڭ رەڭگى ئوزگىرىشچان بولۇپ، بەزىلىرى يېشىل رەڭدە، بەزىلىرى باشقا رەڭلەردە بولغان. باشقا رەڭدىكى يەككە تەنلەر كۇشەندىلىرىنىڭ كوزىگە ئاسان چېلىقىپ قېلىپ، يەم بولۇپ كەتكەن. يېشىل رەڭدىكى

يەكىكە تەنلەرنىڭ رەڭگى ئوت-چوپلەرنىڭ رەڭگى بىلەن ئوخشاش بولغانلىقتىن كۇشەندىلىرنىڭ كوزىگە ئاسان چېلىقماي ساقلىنىپ قالغان ۋە ھاياتىنى داۋاملاشتۇرۇپ ئوز رەڭگىنىڭ چوپنىڭ رەڭگىگە ئوخشاش بولۇشتەك خۇسۇسىيىتىنى كېيىنكى ئەۋلاتلىرىغا مىراس قىلىپ قالدۇرغان. نەتىجىدە كېيىنكى ئەۋلاتلىرىدا ئومۇمىي يۇزلۇك ئوزگىرىش بولغان، بەزىبىر ساقلىنىپ قالغان يەكىكە تەنلەرنىڭ رەڭگى ئوت-چوپلەرنىڭ رەڭگىگە تېخىمۇ ئوخشاش بولۇشقا باشلىغان. شۇنىڭ بىلەن ئوت-چوپلۇك شارائىتتا ياشايدىغان ھاشارەتلەر ئوزگىرىش ياساپ، تەبىي تاللىنىش ئارقىلىق تەدرىجى توپلىنىپ، كۇچىيىپ ۋە نەسىلدىن-نەسىلگە داۋاملىشىپ ھازىرقى ئوت-چوپ-لۇكلەردە ياشىغۇچى يېشىل رەڭلىك ھاشارەتلەرگە ئايلانغان، شۇنىڭغا ئوخشاش باشقا جانلىقلارنىڭ شارائىتقا ئۇيغۇنلىشىپ، مۇناسىپ ھالدا ئوزگىرىش ياساپ، شارائىتقا ماسلىشىشى مۇشۇنداق تەبىي تاللىنىش ئارقىلىق بارلىققا كەلگەن. بۇنىڭدىن شۇنى كورۇشكە بولىدۇكى، داۋىن ماسلىشىشنى "جانلىقلارنىڭ بارلىق ماسلىشىشلىرى تەبىي تاللىنىشنىڭ نەتىجىسىدۇر" دىگەن كوزقاراش بىلەن چۇشەندۇرگەن.

ماسلىشىش نىسبى بولىدۇ. شارائىتقا ماسلىشىشى مۇتلەق بولماستىن، بەلكى ماسلىشالماي قالىدىغانلىرىمۇ بولىدۇ. چۇنكى جانلىقلارنىڭ ياشاش شارائىتى ئوزگىرىپ تۇرغانلىقتىن، جانلىقلارنىڭ تۇرى ۋە جانلىقلارنىڭ تەنلىرىمۇ شارائىتنىڭ تەسىرىدىن ئوزگىرىپ تۇرىدۇ. شارائىتنىڭ تېز ئوزگىرىشى دەسلەپتە ئەتراپتىكى شارائىت بىلەن ماسلىشىپ كېلىۋاتقان جانلىقلار ئوتتۇرىسىدىكى تەڭپۇڭلۇقنى يوقىتىدۇ، شۇڭا جانلىقلار داۋاملىق ياشاشقا ئامالسىز قالىدۇ. مەسەلەن، قىش كېلىپ پۇتكۇل ئەتراپنى ئاق قار قاپلىغاندا، جاڭگالدا

يۇرگەن كۇل رەڭ ياۋايى توشقانلار ئاق تۇكلۇك، كەكلىكلەر ئاق پەيلىك بولۇپ ئوزگىرىپ، شارائىتقا ماسلىشىدۇ.

قارىياغاچ (سېدە) كېپىنىگى شاخلارغا قونۇپ جىم تۇرغاندا ئىككى جۇپ قانىتىنى بىرلەشتۇرۇۋالىدۇ. بۇ چاغدا ئۇ خۇددى قۇرۇپ قالغان قارىياغاچ يوپۇرمىغىغا ئوخشاش بولۇپ قالىدۇ. بامبۇك قۇرۇ- تىنىڭ تېنى ئىنچىكە، ئۇزۇن، يېشىل ياكى قوڭۇر رەڭلىك بولۇپ، ئۇ خۇددى بامبۇك شاخلىرىغا ئوخشايدۇ. گەزچى قۇرۇت جىم تۇر- غاندا قۇيرۇغىنى دەرەخ شېخىغا مەھكەم چاپلىۋېلىپ، ئاندىن بەدە- نىنى ئۇرە قىلىدۇ. ئۇنىڭ سىرتقى كورۇنۇشىدىن قارىغاندا، خۇددى قۇرۇپ قالغان دەرەخ شاخچىسىغا ئوخشايدۇ. ئەتراپتىكى شارائىت بىلەن ئوخشاپ كېتىدىغان بۇنداق رەڭ ۋە قىياپەتلەر ئالاھىدە ماسلىشىش شەكلى بولۇپ ھېسابلىنىدۇ. ئۇلاردا شارائىت بىلەن ئوخشاپ كېتىدىغان ماسلىشىشچانلىق بولغانلىغى ئۈچۈن، كۇشەندە- لىرى ئۇلارنى ئاسانلىقچە بايقىيالمايدۇ. نەتىجىدە ئۇلار داۋاملىق ھايات كەچۈرىدۇ. شۇنداقلا تەبىي تاللىنىش جەريانىدا ھاشارەتلەر بىلەن ھاشارەتلەرنىڭ كۇشەندىلىرى ئوتتۇرىسىدا بولىدىغان كۇرەشمۇ ناھايىتى قاتتىق بولىدۇ.

گۇل-چېچەكلەر تۇزۇلۇشى جەھەتتىن ھەر خىل ۋە مۇرەككەپ بولىدۇ. باشقا گۇللەردە چاڭلىنىدىغان چېچەكلەردە ھەر بىر گۇلنىڭ ئانىلىق يېپىچىسى ئۇزۇن بولىدۇ، ئاتىلىغى ئالدىن يېتىلىدۇ، ھاشا- رەتلەرنىڭ چاڭلاشتۇرۇشىغا ماسلىشىدىغان قۇرۇلما تۇزۇلۇشلىرىمۇ بولىدۇ. ئۇز گۇلدە چاڭلىنىدىغان چېچەكلەردە ھەر بىر گۇلنىڭ ئاتىلىق يېپىچىلىرى ئۇزۇن، ئانىلىق يېپىچىسى قىسقا بولىدۇ، ھەم بىر ۋاقىتتا يېتىلىدۇ.

جانلىقلارنىڭ ياشاش شارائىتى ئۇزگەرسە، ئەسلىدىكى ماسلىشىش ئۇز ئەھمىيىتىنى يوقىتىدۇ. جانلىقلارنىڭ ھازىر يوقلىپ ئىزى ئۇچقەن تۈرلىرى ماسلىشىشنىڭ نىسبىلىگىنى ناھايىتى ئېنىق ئىسپاتلاپ بېرىدۇ.

قەدىمقى ھايات ئىراسىنىڭ تاش كومۇر دەۋرىدە، قوش ماكانلىقلاردىن تەدرىجى تەرەققى قىلىپ بارلىققا كەلگەن ئومۇلىگۈچى ھايۋانلار تېز سۈرئەت بىلەن تەرەققى قىلىپ، ئوتتۇرا ھاياتلىق دەۋرىگە كەلگەندە، ھايۋاناتلار دۇنياسىدا ھوكۇمرانلىق ئورۇنىنى ئىگەللەپ، سۈنى، قۇرۇقلۇقنى ۋە ھاۋانى قاپلاپ كەتكەن ئىدى. بۇلارنىڭ ئىچىدە ناھايىتى چوڭ بولغان دىنوزاۋرلار (سۇ ئەژدەرھالىرى) نەچچە ئون مېتىر كېلەتتى. كېيىن ئۇلار يەر شارىدىكى مۇھىتنىڭ تېز ئۆزگىرىشىگە ماسلىشالمىغانلىقتىن تېزلا يوقلىپ نەسلى تۈگىدى. شۇڭا، ھاياتلىقنىڭ شارائىتقا ماسلىشىشچانلىغى نىسبى بولىدۇ، دەيمىز. ھاياتلىقنىڭ تارىخىي تەرەققىيات جەريانىدا، جانلىقلارنىڭ سىرتقى شارائىت بىلەن بولغان مۇناسىۋىتىدە تەبىئى ئاللىنىش ئارقىلىق جانلىقلار ئۇز تېنىنى داۋاملىق ئۆزگەرتىپ كەتكەن. دېمەك، ئۇزۇن مۇددەتلىك تەبىئى ئاللىنىش نەتىجىسىدە تەبىئى شارائىتقا ماسلىشالىغانلار ھاياتىنى داۋاملاشتۇرۇپ، ماسلىشالمىغانلار گۇمران بولۇپ كەتكەن، شۇنىڭ بىلەن مۇرەككەپ تەبىئى شارائىتتا جانلىقلاردا خىلمۇ-خىل ماسلىشىش شەكىللىرى پەيدا بولغان، ئىككىنچى تۈرلۈك قىلىپ ئېيتقاندا، ھاياتلىقنىڭ خىلمۇ-خىل بولۇشى ماسلىششتىن كېلىپ چىققان.

6. تەدرىجى تەرەققىيات

يەر شارىدا نەچچە مىليون خىل ھاياتلىق ياشايدۇ. تۈزۈلۈشى ئەڭ ئاددى بولغان ۋىروسلاردىن تارتىپ 100 مېتىردىن ئىگىز بولغان دەرەخلەر، پىل، كىتقا ئوخشاش چوڭ ھايۋانلار ۋە تۈزۈلۈشى ئەڭ مۇرەككەپ بولغان، مېڭىسى ئەڭ يۇقۇرى دەرىجىدە تەرەققى قىلغان ئادەملەرگىچە بولغان جانلىق ئورگانىزملار زادى قانداق پەيدا بولغان؟ قانداق تەرەققى قىلغان؟

ھاياتلىقنىڭ پەيدا بولۇشى ماددىلار تەرەققىياتىنىڭ يۇقۇرى باسقۇچى بولۇپ سانىلىدۇ.

ئىنسانلار قەدىمدىن تارتىپ جانلىقلارنىڭ پەيدا بولۇشى ۋە تەرەققى قىلىشىغا ناھايىتى زور ئەھمىيەت بېرىپ كەلگەن بولسىمۇ، لېكىن 18-ئەسىردىن باشلاپلا ئاندىن بۇ تەرەققىياتنىڭ ئۈزۈن يىللارنى ئۆز بېشىدىن ئوتكۈزگەنلىگى توغرىسىدا دەسلەپكى ئۇقۇمغا ئىگە بولغان، ئاندىن كېيىن بۇ تەرەققىياتنىڭ تەدرىجى تەرەققىيات ئىكەنلىگى توغرىسىدا چۈشەنچە ھاسىل قىلغان. پۈتكۈل كائىنات: يۇلتۇزلار، يەر-زېمىن ۋە باشقا جانلىقلارنىڭ ھەممىسى تەدرىجى تەرەققىياتتىن ئىبارەت بۇ ئۈزۈن تارىخنى ئۆز بېشىدىن كەچۈرگەن. ئالەمنىڭ تەدرىجى تەرەققىياتى ۋە جانلىقلارنىڭ تەدرىجى تەرەققىياتى مەلۇم ئوخشاشلىقلارغا ئىگە. يەنى ھەممىسى ماددىنىڭ تەرەققىياتى بولۇپ، جانلىقلارنىڭ تەدرىجى تەرەققىياتى يەر شارىنىڭ تەدرىجى تەرەققىياتىغا ماسلاشقان ھالدا پەيدىن-پەي داۋام قىلغان

بولىدۇ. جانلىقلارنىڭ تەدرىجى تەرەققىياتى ئالەمنىڭ تەدرىجى تەرەققىياتىدىن تېخىمۇ مۇرەككەپ ھەم خىلمۇ-خىل بولىدۇ. جانلىقلار تەدرىجى تەرەققىياتىنىڭ مەھسۇلى بولغان ھايۋانلىقلار سېستېمىسى جانسىزلار سېستېمىسىغا قارىغاندا تېخىمۇ مۇرەككەپرەك بولىدۇ.

"تەدرىجى تەرەققىيات" ئۇزلۇكسىزلىكتىن دېرەك بېرىدۇ. بۇنداق تەرەققىيات دائىم يۇنۇلۇشلۇق بولىدۇ. ھايۋانلىقلار تەدرىجى تەرەققىيات جەريانىدىكى ئورگانىزىم توپلىرىنىڭ كوپ خىللىغى ۋە ماسلىشىشچانلىغىنىڭ نەتىجىسى بولۇپ ھىساپلىنىدۇ. جانلىقلارنىڭ بارلىق شەكلى بەلگىلىك ئورتاق ئەجداتتىن ئۇزگىرىپ تەرەققى قىلىپ كەلگەن.



بىر ئاز مۇكەممەللەرەك بولغان تەدرىجى تەرەققىيات تېئورىيىسىنى 1809-يىلى بىرىنچى قېتىم فرانسىيە تەبىئى پەن ئالىمى لامارك (Lamrck 1744—1829) ئوتتۇرىغا قويغان ئىدى. ئۇ، ھايۋانلىقلارنىڭ ئۇزۇن يىللىق ئۆزگىرىش جەريانلىرىنى، ئۇششاق جانلىقلارنىڭ ئاددىلىقتىن مۇرەككەپلىككە ۋە تولۇقلىنىشقا قاراپ ئۆزگەرگەن لامارك (1744—1829) ئەھۋاللىرىنى، ئاخىرى ئادەملەرگىچە تەرەققى قىلىپ كەلگەنلىگى توغرىسىدىكى ماتېرىيالارنى تەتقىق قىلىپ، جانلىقلارنىڭ تەدرىجى ھالدا ئۇزۇن مۇددەت تەرەققى قىلىش قانۇنىيىتىنى ئوتتۇرىغا قويغان

ئىدى؛ ئورگانىزىم تېنى ئىچىدە تولۇقلىنىشقا ئىنتىلىشىتەك ھەركەت ئىدى؛ ئورگانىزىملاردا مۇھىتقا ماسلىشىش كۈچى بولىدىغانلىغىنى، جانلىق ئورگانىزىملاردا مۇھىتقا ماسلىشىش قابىلىيىتى بولىدىغانلىغىنى، دائىم تەبىي پەيدا بولۇش بىلەن تۇرىدىغانلىغىنى، جانلىق ئورگانىزىمنىڭ موھىتتىن قوبۇل قىلغان خۇسۇسىيەتلىرىنى مىراس قىلىپ قالدۇرىدىغانلىغىنى ۋە مۇھىتتىن قوبۇل قىلىپ ئالغان ماددىنى دائىم ئوز بەدىنىدىكىگە ئوخشاش ماددىغا ئايلاندۇرۇش ئالاھىدىلىگى بولىدىغانلىغىنى شەرھىلىگەن ئىدى. ھاياتلىقتا ئەنە شۇنداق ئۇسۇل بىلەن نەسىل داۋاملىشىپ تۇرىدۇ. نەسىل قالدۇرۇش ئارقىلىق ئەۋلاتلار كوپىيىدۇ، ئازغىنە كىچىك ئوزگىرىشلەر ئەۋلاتمۇ-ئەۋلات پەيدا بولۇپ، بىرنەچچە يۈز مىليون يىل داۋامىدا توپلىنىپ، ئاخىرىدا يېڭى جانلىق شەكىللەنىدۇ. ھەر خىل جانلىقلارنىڭ ئەۋلادىنىڭ ئۇزلۇكسىز كوپىيىشى مۇھىتقا قارىتا تۇرلۇك تەسىر كۆرسىتىدۇ ھەم بېسىم بولىدۇ، يەنى ھەر خىل جانلىقلارنىڭ ئەۋلاتلىرىنىڭ كوپىيىشى مۇھىتتىمۇ بەلگىلىك ئوزگىرىشلەرنى پەيدا قىلىدۇ.

كوپىيىش كۈچى ۋە كوپىيىش ئۇنۇمدارلىغىمۇ ھەر خىل جانلىقلاردا ئوخشاش بولمايدۇ، مىكروپلار ھەر 20 مىنوتتا بىر ئەۋلات كوپىيىدۇ. بەزى جانلىقلار بولسا بىرنەچچە يىلدا بىر ئەۋلات كوپىيىدۇ، بەزى جانلىقلار بولسا ھەتتا بىرنەچچە يۈز يىلدا بىر ئەۋلات كوپىيىدۇ. بىر تۈپ سېكولا (Sequola) دەرىخى 3000 يىل ياشاپ، نۇرغۇن ئۇرۇقلۇق ھاسىل قىلىدۇ، ئادەملەر ئۇنداق ئەمەس. ھەرقانداق جانلىقلاردا كوپىيىش ئىنتىلىشى بولىدۇ. يەر شارىدا ئەڭ بۇرۇن پەيدا بولغان دەسلەپكى جانلىق تەن (جانسىز ماددىلاردىن ئوزگەرگەن ئەڭ دەسلەپكى جانلىق تەن)لەردىمۇ بۇ خىل كوپىيىش

ئىنتىلىشى بولغان.

ھەر بىر جانلىق مۇھىتتىن پەقەت بىر خىل ياكى بىرنەچچە خىل ماددىنىلا ئوزۇقلۇق سۈپىتىدە قوبۇل قىلىپ ئالىدۇ، ئۇلار بەلگىلىك كىلىمات شارائىتىدىلا ۋە بەلگىلىك مۇھىت، تۇپراق، نەملىك قاتارلىق شارائىتىلا ئوز ھاياتىنى ساقلاپ قالالايدۇ. بەزى جانلىقلارنىڭ ئوزۇقلۇق شارائىتىغا بولغان تەلىۋى باشقا تىپتىكى جانلىقلارنىڭ ئوزۇقلۇق شارائىتىغا بولغان تەلىۋىدىن يۇقۇرى بولىدۇ، بەزى پارازىت جانلىقلار بولسا پەقەت ھايۋانلارنىڭ قېنى بىلەنلا ئوزۇقلىنىپ قان ئىچىدە ياشايدۇ. بەزىلىرى بولسا سوغاق شارائىتتا، بەزىلىرى بولسا ئىسسىق شارائىتتا ياشايدۇ، بەزىلىرى بولسا تاغلاردا ۋە بەزىلىرى بولسا دېڭىزلارنىڭ ئاستىلىرىدا ياشايدۇ. مەيلى قانداقلا ھاياتلىق بولسۇن، ئۇلارنىڭ ھەممىسىدىلا كېڭىيىش، تەرەققى قىلىش ۋە كوپىيىش ئىنتىلىشى بولىدۇ.

دارۋىن 1859-يىلى «تۇرلەرنىڭ كېلىپ چىقىشى» دېگەن ئەسىرىدە جانلىقلاردىكى ئوزگىرىشنى تەتقىق قىلغان. ئوخشاش بولمىغان تەبىئى شارائىتتا ياشايدىغان ھەم قولدا بېقىش، ئوستۇرۇش شارائىتىدا ياشايدىغان جانلىقلارنىڭ ئوزگىرىشى ۋە شۇ تەبىئى مۇھىتقا لايىقلىشىش كورۇنەرلىك دەرىجىدە بولىدىغانلىغىنى ھەمدە ھاياتلىقلار سىستېمىسىنىڭ كېلىپ چىقىشىنى، تارىخىنى ۋە ئوزئارا مۇناسىۋىتىنى تەھلىل قىلىش ئارقىلىق، ھاياتلىقنىڭ تەبىئى تاللىنىش ئاساسىدا تەدرىجى تەرەققى قىلىپ كەلگەنلىگىنى ئوتتۇرىغا قويغان. جانلىقلار ئىرسىيەتچانلىق ۋە ئوز ئەجدادىغا ئوخشاش جانلىق تەن ھاسىل قىلىپ، ئۇرۇغىنى داۋاملاشتۇرۇش خاراكتېرىغا ئىگە، لېكىن ئوخشاش بولمىغان ھاياتلىقلارنىڭ ياشاش شارائىتى، ئۇزۇقلۇغى ۋە مۇھىتى

قاتارلىق شەرتلەرنىڭ ئۆزگىرىشىمۇ ئۇلارغا تەدرىجى تەسىر قىلىپ، ئۇلاردا ئۆزگىرىش پەيدا قىلىدۇ. بۇ ئۆزگىرىشلەر پەيدىن-پەي مۇقىملىشىپ، يېڭىدىن ئۆزگەرگەن خۇسۇسىيەت، ئىرسىيەتلىك بەلگە، شەكىللەرنى مىراس قىلىپ قالدۇرىدۇ، ئۇ يەنە ئۇزلۇكسىز داۋاملىشىدۇ، ئوخشاش بولغان جانلىقلار ئوزئارا باغلىنىشلىق بولۇپ، ئۇلار بىر ئەجداتتىن بولىدۇ. تەدرىجى تەرەققىيات تەبىي تاللىنىش، جانلىقلاردىكى ماسلىشىشچانلىق، ئىرسىيەتچانلىق، ئوزگىرىشچانلىق ۋە مۇھىتنىڭ بەۋاستە تەسىرىدىن بولىدۇ.

تەبىي تاللىنىش تەدرىجى تەرەققىياتنىڭ مۇھىم ئامىلى بولۇپ، ئوزگىرىشچانلىقنى شەرت قىلىدۇ، تەبىەتتە هاياتلىق كۇرىشى مەۋجۇت بولۇپ تۇرىدۇ (جانلىقلار ئوز هاياتىنى ساقلاش ئۇچۇن، ئۇزلۇكسىز ئوزگىرىپ تۇرغان مۇهىت بىلەن، جانلىقلار بىلەن، شۇنداقلا ئوخشاش تۇرلەر بىلەن كۇرەش قىلىپ تۇرىدۇ). هاياتلىق كۇرىشىدە مۇهىتقا ماسلىشالىغانلار ياكى ئۇنى يەڭگەنلەر ئوز هاياتىنى ساقلاپ قالالايدۇ، هاياتىنى داۋاملاشتۇرالايدۇ. مۇهىتقا ماسلىشالمىغانلار ياكى ئۇنىڭدىن مەغلۇپ بولغانلار يوقىلىدۇ. شۇنىڭ بىلەن جانلىقلارنىڭ هاياتىنى ساقلاپ قېلىشقا پايدىلىق بولغان ئوزگىرىش تەبىي هالدا ساقلىنىپ قالىدۇ ۋە جۇغلىنىپ بارىدۇ. جانلىقلارنىڭ هاياتىنى ساقلاشقا پايدىسىز بولغان ئوزگىرىشلەر تەدرىجى يوسۇندا يوقىلىپ بارىدۇ. چۇنكى بۇنداق ئوزگىرىشلەر جانلىقلارنىڭ هاياتى ئۇچۇن خەۋپلىك، شۇنىڭدەك ئۇ جانلىقلارنىڭ ياشىشى ئۇچۇنمۇ پايدىسىز.

ئىشلەپچىقىرىش ئەمىلىيىتىدە زىرائەت سورتلىرى، ئوي هايۋانلىرى ۋە ئوي قۇشلىرىنىڭ هەر بىر ئەۋلادىنى تاللاپ ئېلىش ۋە

ئوستۇروش (يەنى سۇنئى تاللاش) جەريانىدا، ئۇلارنىڭ بىزنىڭ ئېھتىياجىمىزغا لايىقلاشقان ئەلا سۇپەتلىك سورتلىرى قەدەمـمۇ-قەدەم توپلىنىپ باردۇ، سوغاققا، قۇرغاقچىلىققا، شورغا، ئوغۇتـنىڭ ئازلىغىغا چىداشلىق بېرەلەيدىغان، بالدۇر پىشىدىغان، سۇپەتلىك، يۇقۇرى مەھسۇلاتلىق بولغان، ھەم كېسەل ۋە ھاشارەتلەرگە تاقابىل تۇرالايدىغان ياخشى سورتلار كوپىيىپ باردۇ. تەبىئى تاللىنىش قانۇنىيىتىدىن پايدىلىنىپ پىلانلىق، مەقسەتلىك سۇنئى تاللاش ئېلىپ بېرىلىدۇ، بۇنداق سۇنئى تاللاشقا ئوخشاپ كېتىدىغان تەبىئەتتىكى جەريان تەبىئى تاللاش دەپ ئاتىلىدۇ، تەبىئى تاللاشنىڭ مىسالىرى تەبىئەتتە كوپ ئۇچرايدۇ، مەسىلەن، بورىلەرنىڭ يەكـكە تېنىدىن ئېيتقانـدا، كۇچلۇك، يۇگـرەك، سەزگۇر، تەدبىرلىـك ۋە چىداملىقلىرى ئوزۇق تېپىپ يىيەلەيدۇ. ئۇنداق بولمىغانلىرى ئاچلىقتىن ئولۇپ قالىدۇ. مانا شۇنـداق بىرنەچـچە ئەۋلاتنىڭ قايتىلىنىشى جەريانىدا ئاخىرى ھازىرقى زامانىدىكى يىرتقۇچ، يۇگرەك، سەزگۇر، تەدبىرلىك، چىداملىق بورە تۇرلىرى بارلىققا كەلگەن؛ يىرتقۇچلارغا يەم بولىدىغان ياۋايى ھايۋانـلارنىڭ كوپلـگەن ئەۋلاتلىـرى ئۇزۇن يىللار داۋامىدا قايتا-قايـتا تەبىئى تاللانغانـدىن كېـيىن، ھازىرقـى يۇگـرەك جەرەن، ئۇسـكەك ياۋا كالا، يەرنى كولاپ كىرىۋېـلىشـقا ئەپچىل دالا چاشـقىنى قاتارلىـقلار بارلىققا كەلـگەن. ئۇسۇمـلۇكلەر ئىچىدىمۇ، گۈلـلىرى رەڭگا-رەڭ بولغان، گۈلىدىكى شىرنە بەزلىرى ھاشارەتلەرنى ئوزىگە جەلپ قىلىپ چاڭلىشالايدىـغان ياكـى شامالغا تايىنىپ چاڭ ۋە ئۇرۇقـلىرىنى تارقىتالايدىـغان، تەبىئى ئاپەتـلەرگە چىدايدىغان ئۇسۇملۇكلەر ھاياتىنى ساقلاپ قالالىغان. ئۇنـداق بولـمىغانلىرى تەبىئى تاللىنىش جەريانىدا يوقلىپ تۇخۇمى قۇرىغان.

جانلىقلارنىڭ ماسلىشىشچانلىغىمۇ ئىنتايىن كورۇنەرلىك دەرىجىدە بولىدۇ. جانلىقلار سىرتقى مۇھىتقا ماسلىشىش جەريانىدا ئۇزۇنىڭ ھەر خىل ئورگانلىرىنى سىرتقى مۇھىتقا لايىقلاشتۇرىدۇ. مەسىلەن، تەكلىماكان قۇملۇقلىرى ئەتراپىدا ئوسىدىغان يۇلغۇن، سوكسوك، سۇزگەنگە ئوخشاش ئوسۇملۇكلەرنى ئالىدىغان بولساق، ئۇلارنىڭ يوپۇرماقلىرى ئىنچىكە، قاتتىق بولىدۇ، يىلتىزلىرى تەرەققى تاپقان بولىدۇ ۋە شورغا، قۇرغاقچىلىققا چىداملىق بولىدۇ. بېلىقنىڭ ئۇزۇن گۈچلىرى سۇدا ئۇزۇشكە، ژابرالىرى سۇ ئىچىدە نەپەس ئېلىشقا لايىقلاشقان بولىدۇ. قۇشلارنىڭ تەرەققى تاپقان قانىتى ھاۋانى يېرىپ ئۇچۇشقا ماسلاشقان بولىدۇ، كوكرەك سوڭگى ۋە ئىچىدە ھاۋا بولغان كاۋاك سوڭەكلىرى ئۇلارنىڭ بەدىنىنى يەڭگىللىتىپ بېرىدۇ ۋە ئۇچۇشقا لايىقلاشقان بولىدۇ.

جانلىقلار تەبىي شارائىتىنىڭ ئۆزگىرىشىگە ماسلىشىپ، ئۇزۇنىڭ تۇزۇلۇشلىرىنى يېڭى شارائىتقا ئۇزلۇكسىز ھالدا لايىقلاشتۇرۇپ بارىدۇ. جانلىقلار شارائىتقا لايىقلاشقان بۇنداق يېڭى تۇزۇلۇش ۋە خىزمەت خۇسۇسىيەتلىرىنى ئەۋلادىغا مىراس قالدۇرىدۇ، بۇ خۇسۇسىيەت مىراس قالدۇرۇش دەپ ئاتىلىدۇ.

جانلىقلارنىڭ تەدرىجى تەرەققىياتى جانلىقلارنىڭ ماسلىشىش جەريانىدا قولغا كەلتۈرگەن ئۆزگىرىشلىرىنى تالاش ۋە مۇقىملاشتۇرۇش ئارقىلىق ئۇزلۇكسىز داۋاملىشىدۇ. جانلىقلار ھاياتىنى ساقلاپ قېلىش ئۈچۈن شارائىتقا ماسلىشىشتا قولغا كەلتۈرگەن خۇسۇسىيەتلىرىنى ئەۋلاتلىرىغا قالدۇرىدۇ. يەر شارى نەچچە مىليارت يىلدىن بۇيان تەدرىجى يوسۇندا جانلىقلار بولمىغان ھالەتتىن جانلىقلار بولغان ھالەتكە، ئاددىلىقتىن مۇرەككەپلىككە، تۆۋەن دەرىجىلىكتىن يۇقۇرى دەرىجىلىككە قاراپ تەرەققى قىلىپ كەلگەن.

II ئىرسىيەت ئىلمىنىڭ تەرەققىياتى

ئىنسانلار خېلى بۇرۇندىن تارتىپ جانلىقلاردىكى ئىرسىيەتچانلىق ۋە ئۆزگىرىشچانلىق ھادىسىلىرىنى تەتقىق قىلىشقا ئەھمىيەت بېرىپ كەلگەن ئىدى. ئىرسىيەتچانلىق ۋە ئۆزگىرىشچانلىق ھاياتلىق دۇنياسىدا ئومۇمىي يۇزلۈك مەۋجۇت بولۇپ تۇرغان بىر خىل ھادىسە دۇر. "بۇغداي تېرىسىنىڭ بۇغداي ئۇنەر، قوناق تېرىسىنىڭ قوناق ئۇنەر". ھەر خىل جانلىقلارنىڭ ئەۋلاتلىرىنىڭ شەكلى، تۈزۈلۈشى، قىلىغى ۋە فىزىئولوگىيىسى ئوزلىرىنىڭ ئەجدادلىرىغا ئوخشاش بولىدۇ. دېمەك، بۇلارنىڭ ھەممىسى ئىرسىيەت ھادىسىسىدۇر. جانلىقلارنىڭ تۇرلىرى شۇنچە كوپ بولۇپ، قەدىمقى زامانىدا مەۋجۇت بولغان بەزى ھاياتلىقلارنىڭ تۇرلىرى ۋە ئۇرۇقلىرى ھازىر يوقالغان، كېيىن كوپلىگەن يېڭى تۇر ۋە ئۇرۇقلار ھاسىل بولغان. ئەۋلاتلار دېمۇ ئەجدادىدىن پەرقلىق بولغان تەنلەر پەيدا بولغان. مانا بۇ ئۆزگىرىشچانلىق دەپ ئاتىلىدۇ. ئىرسىيەت ئىلمى ئىرسىيەتچانلىق بىلەن ئۆزگىرىشچانلىقنىڭ قانۇنىيەتلىرىنى ۋە سەۋەپلىرىنى تەكشۈرىدۇ. ئىرسىيەتچانلىق بىلەن ئۆزگىرىشچانلىق ھادىسىسى ھاياتلىق ئورگانىزمىنى پەيدا بولغاندىن تارتىپ كەڭ ھەم ئومۇمىي يۇزلۈك ساقلىنىپ كەلگەن قانۇنىيەتلىك ھادىسىدۇر. ئىنسانلارنىڭ ئىرسىيەت ھادىسىسىنى كۈزەتكەن ۋە تەتقىق قىلغان تارىخىمۇ ناھايىتى ئۇزۇن بولۇپ، ئۇلار پەقەت 18-، 19-ئەسىرگە كەلگەندىلا مەلۇم نەتىجە

لەرگە ئېرىشىشكە باشلىدى.

فرانسىيە بىولوگىكى لامارك (1744ـــ1829) ھاياتلىقنىڭ تەدرىجى تەرەققى قىلىش نەزەرىيىسىگە تۇنجى قېتىم ئاساس سالغۇچى بولۇپ، ئۇ، قولغا كەلتۈرۈلگەن يېڭى خۇسۇسىيەتلەر مىراس بولۇپ قالىدۇ، تەدرىجى تەرەققىياتتا خۇسۇسىيەتلەر بىردىن-بىر ئامىل بولمىسىمۇ، لېكىن ئۇ ئەڭ مۇھىم ئەھمىيەتكە ئىگە ئامىل بولىدۇ، يەككە تەنىڭ ئۆزگىرىشى، شۇ تەنىڭ ئۇزۇنىڭ جىددى ئېھتىياجى ئۈچۈن ۋە غەلىبىنى قولغا كەلتۈرۈشى ئۈچۈن بولىدۇ، يەككە تەنىڭ ئۆزگىرىشى شۇ يەككە تەندىكى ئورگانلارنىڭ ئىشلىتىلىشى ۋە ئىشلىتىلمەسلىگىنى ئاساس قىلىش ئارقىلىق پەيدا بولىدۇ، ئىشلىتىلگەن ئورۇنلار تەرەققى تاپىدۇ، ئىشلىتىلمىگەن ئورۇنلار رۇدىمېنتلىشىدۇ (چېكىنىپ كېتىدۇ)، بۇنداق ھاسىل بولغان ئۆزگىرىش مىراس بولۇپ قالىدۇ، دەپ قارىغان. ئۇ يەنە بۇ جەريانداىكى مۇھىتنىڭ مەجبۇرلىشى ئاستىدا بولغان ھەر خىل ئۆزگىرىشلەر كېيىن قولغا كەلتۈرۈلگەن ئۆزگىرىش بولۇپ سانىلىدۇ، بۇ خىل ئۆزگىرىشلەرنىڭ ھەممىسى ئەۋلاتقا ئوتىدۇ، دەپ قارىغان.

دارۋىن (1809ـــ1882) تەبىي تاللىنىشنى ھاياتلىقنىڭ تەدرىجى تەرەققىياتىنىڭ بىۋاستە ھەركەتلەندۈرگۈچ كۈچى دەپ قارىغان. جانلىقلارنىڭ تەدرىجى تەرەققى قىلىشى توغرىسىدىكى نەزەرىيىنىڭ تىكلىنىشى ئىرسىيەت ئىلمىنىڭ تەرەققىياتىغا ئىنتايىن چوڭ تەسىر كۆرسەتكەن. دارۋىن: تەبىي تاللىنىش ئىرسىيەت ۋە ئۆزگىرىشتە رول ئويناىدۇ، دېگەن. دارۋىن يەنە ئۆزگىرىشلەرنىڭ بەزىدە تاسادىپى پەيدا بولىدىغانلىغىنىمۇ كۆرسەتكەن. ئۇ يەنە داۋاملىق ئۆزگىرىش ئىچىدە تاللىنىش بولىدۇ، تەبىەت تەسىرىدىن قولغا

كەلگەن خۇسۇسىيەتلەر مىراس بولۇپ داۋاملىشىدۇ، خۇسۇسىيەتنىڭ مىراس بولۇپ قېلىشى تەدرىجى تەرەققىياتنىڭ مۇھىم ئامىلى ھىساپلىنىدۇ، دەپ تونۇغان. دارۋىننىڭ 1859-يىلى يازغان «تۇرلەرنىڭ كېلىپ چىقىشى» دېگەن ئەسىرى بىولوگىيە ساھەسىنى زىلزىلىگە كەلتۈرگەن.

1859-يىلدىن 1900-يىللارغىچە نۇرغۇن بىولوگلار ئىرسىيەت ئىلمىنى تەتقىق قىلدى. ئۇلارنىڭ ئىچىدە مېندېل كورۇنەرلىك خىزمەتلەرنى قىلغان.



مېندېل (1822 — 1884)

مېندېل (Gregor Mendel) 1854-يىلدىن باشلاپ ئاۋستىرىيەنىڭ برۇن (Brünn) يەنى چېخوسلوۋاكىيىنىڭ ھازىرقى برنۇ (Brno) دېگەن يېرىدە نوقۇتنى شالغۇتلاشتۇرۇش تەجرىبىسىنى ئىلىپ بارغان. 1865-يىلى برۇن تەبىئەت ئىلمى جەمىيىتىدە «ئۇسۇملۇكنى شالغۇتلاشتۇرۇش تەجرىبىسى» دېگەن ئىلمىي ماقالىسىنى ئوقۇپ بەرگەن. ئۇ ئوز تەجرىبىسىدە نوقۇتنى شالغۇتلاشتۇرۇشنى تەجرىبە ماتېرىيالى قىلغان، نوقۇتنىڭ ئىگىزلىرى بىلەن پاكارلىرىنى، قىزىل گۈللۈكلىرى بىلەن ئاق گۈللۈكلىرىنى، دانلىرىنىڭ يۇمۇلاق، سىلىقلىرى بىلەن پۇرمەللىرىنى سېلىشتۇرما ماتېرىيال قىلغان. شۇنىڭ بىلەن شالغۇتلاشتۇرۇش تەجرىبىسىنى ئېلىپ بارغان. نوقۇت ئوز



ئاتا-ئانىلىق

×

ئەجداد



P_2 گۈلى ۋە دان پوستى رەڭسىز

P_1 گۈلى ۋە دان پوستى رەڭسىز



F_1 بىرىنچى ئەۋلات

F_2 ئىككىنچى ئەۋلات



2 - رەسىم: بۇ مېندېلنىڭ تەجرىبە نەتىجىسى

رەڭلىك تۈپ 705 تال، رەڭسىز تۈپ 224 تال بولۇپ، بۇلارنىڭ نىسبىتى 3:1 بولغان.

"بولۇنگەن بەلگىلەر" بىر حىل بىرلىك بولۇپ، ئۇ نەسىلدىن-نەسىلگە داۋاملاشقان.

گۈلدە چاڭلىشىدىغان ئوسۇملۇك بولغانلىقى ئۈچۈن، ساپ ئۇلاق ۋە ئۇلانغۇچى بىلەن تەمىنلەيدۇ. ئەۋلادىمۇ تەبىي چاڭلىشىشنىڭ مۇداخىلىسىگە ئۇچرىمايدۇ (2-رەسىمگە قاراڭ).

ئۇ ئوز تەجرىبىسىنى ماتېماتىكىلىق ئۇسۇل بىلەن ئانالىز قىلىپ ئومۇملاشتۇرۇپ، ئىرسىيەتتە ئىپادىلىنىدىغان خۇسۇسىيەت ھەم ئىپادىلەنمەيدىغان خۇسۇسىيەتلەرنىڭ بولىدىغانلىقىنى كۆرسەتتى، شۇنداقلا شالغۇتلاشتۇرۇلغان ئەۋلاتنى، شەكىللەنگەن خۇسۇسىيەتلەرنى ۋە ئاجرىلىپ چىقىش ھادىسىسىنى كۆزىتىپ، گېنىنىڭ مەۋجۇت ئىكەنلىگىگە بىرىنچى قېتىم دەلىل كۆرسەتتى. ئۇ ئوز تەجرىبىسىدە ئىككى ئاتىلىق ياكى ئانىلىق تەنىنىڭ خۇسۇسىيەتلىرى شالغۇتلاشتۇرۇلغاندىن كېيىنكى ئەۋلاتتا ئوخشاش سان بىلەن قايتا ئىپادىلىنىدىغانلىقىنى بايقىدى. ئۇ 1870-يىلى يەنە بىر تال چاڭدىن ئۇرۇق ئېلىش تەجرىبىسىنى ئىشلىگەن بولسىمۇ، لېكىن، ئۇنىڭ ئىرسىيەت ئىلمى توغرىسىدىكى بۇ تەجرىبىلىرى ئۇزۇن يىللارغىچە كىشىلەرنىڭ دىققىتىنى جەلپ قىلالمىدى. پەقەت 1900-يىلىغا كەلگەندىلا گوللاندىيەلىك ئوسۇملۇكشۇناس، گېنىتىك ھوگو دې ۋرىس (Huguo De Vries 1848—1935)، گېرمانىيە ئوسۇملۇك ئالىمى كارل ئېرىك گورېنس (Karl Erich Gorrens 1864—1934)، ئاۋستىرىيە بوتانىكى ئېرىك تېخىرماك (Eirch Tschermak 1871—1963) لار مېندېلنىڭ ئىلمىي تەۋرىنىشىغا يېڭىۋاشتىن ئەھمىيەت بەردى، شۇنىڭ بىلەن ئۇنىڭ تەۋرىنىسى گېنېتىكا ئالىملىرى ئىچىدە قايتا تەتقىق قىلىنىشقا باشلىدى. ھازىرقى زامان گېنېتىكىسى مۇشۇ ئاساسقا قۇرۇلۇپ تەرەققىي قىلغان، كېيىن گېنېتىكا ئالىملىرى—دې ۋرىس، گورېنسلار ئوزلىرىنىڭ تەجرىبىسىدىن مېندېلنىڭ تەجرىبىسىدىكىسىگە ئوخشاش بولغان

ئەملیەتنی کوروپ مېندېل تېورمسىنىڭ مۇھىم نۇقتىلىرىنى قايتا تونۇدى.

ئاۋگۇست ۋېسمان (August Weisman 1834—1914) ھازىرقى زامان گېنېتىكا ئىلمىنىڭ ئالدىنقى پىشقەدەملىرىدىن بولۇپ، ئۇ دارۋىنىڭ كېيىن قولغا كەلتۈرۈلگەن خۇسۇسىيەتلەرنىڭ مىراس بولۇپ قالمىدىغانلىغى توغرىسىدىكى تەلىماتىغا گۇمان بىلەن قاراپ، تۇنجى قېتىم ئوتتۇرىغا قويغان جانلىقلارنى ئۇرۇق ماددىسى (گېرم پلاس germ-plasm) ۋە تەن ماددىسى (سوما توپلاس Plasm Somata) دەپ ئىككىگە ئاجراتتى. مۇھىتنىڭ تەن ماددىسىنى ئۆزگەرتىپ، جىنسى ماددىغا تەسىر كورسىتەلمەيدىغانلىغىنى ئوتتۇرىغا قويدى، جىنسى ماددىنى (ئۇرۇق ماددىسىنى) ئەۋلاتقا مىراس بولىدىغان بىردىن-بىر ئوتكەل دەپ قاراپ، كېيىن قولغا كەلتۈرۈلگەن خۇسۇسىيەتلەرنىڭ مىراس بولۇپ قالمايدىغانلىغىنىمۇ ئوتتۇرىغا قويدى.

1909-يىلى دانىيىلىك گېنېتىكا ئالىمى ۋىلھېم جۇخانىسېن (Wilhem Johannsen 1857—1927) "گېن" (gene) دېگەن ئاتالغۇنى قوللىنىپ، مېندېل ئوتتۇرىغا قويغان "ئىرسىيەت ئامىلى"نى تەپسىلى بايان قىلدى ۋە ئۇنى "گېن" دەپ ئاتاپ، يەككە تەنلەرنىڭ ئىرسىي بەلگىلىرىنى ياسىغۇچى دەپ قارىدى، كىشىلەر كېيىن بۇنى كەڭ قوللاندى. شۇنىڭدەك يەنە "گېنلىك تىپ" (gene type) بىلەن "ئىپادىلىك تىپ" (pheno type) لارنى ۋە ئۇلارنىڭ پەرقىنى شەرھىلىدى. بەلگىلىك گېننىڭ بەلگىلىك مۇھىت شارائىتىدا ئىپادىلىنىدىغانلىغىنى كورسەتتى. بىراق ئەينى ۋاقىتتا قوللىنىلغان "گېن" پەقەتلا ئىرسىيەت بەلگىسىنىڭ پەرەز قىلىپ قوللىنىلغان ئالامىتىلا ئىدى.

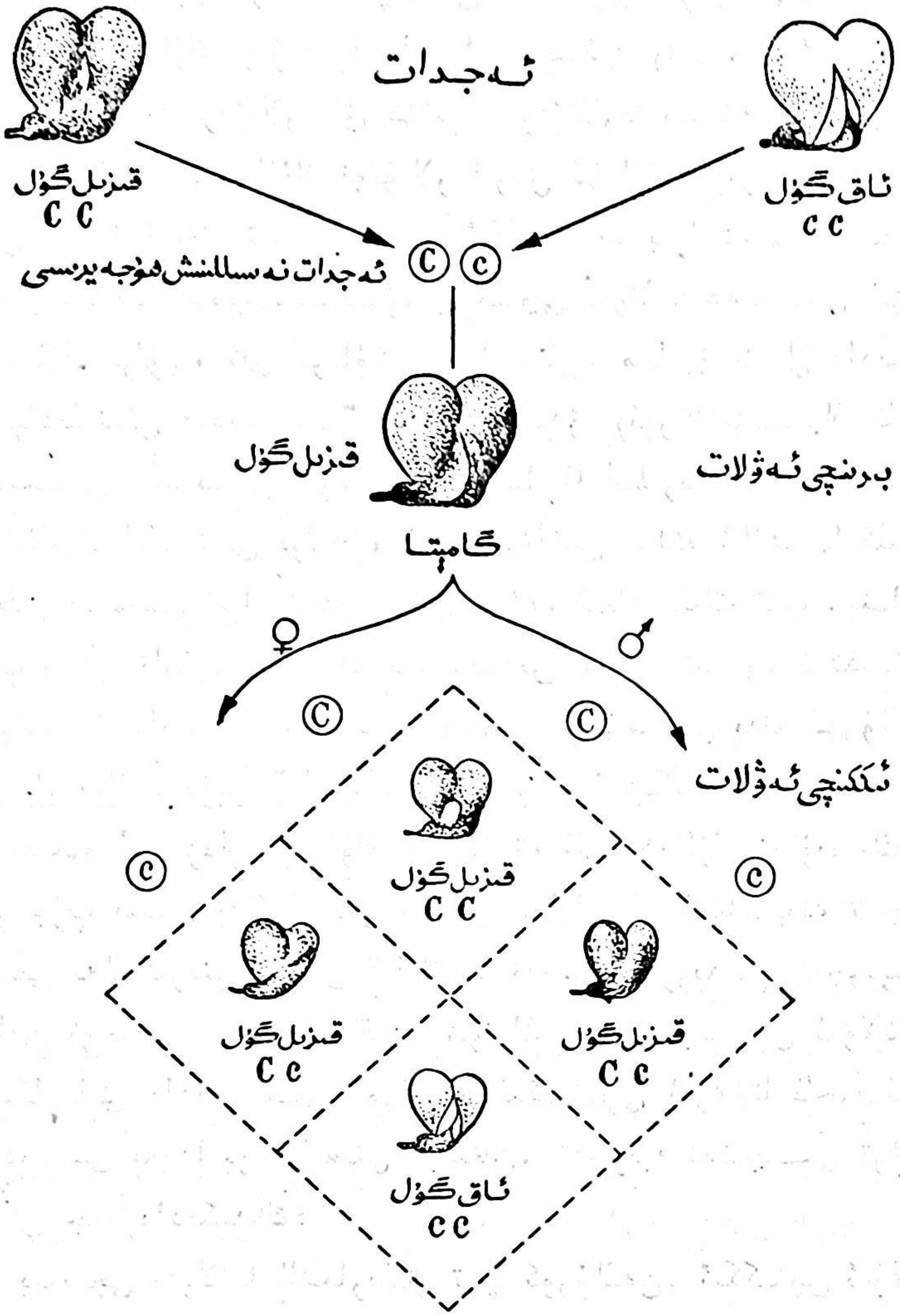


مورگان (1866 ــ 1945)

كېيىنچه ئامېرىكىلىق گېنېتىكا ئالىمى توماس.ھ. مورگان (gan-Thomas H mor 1866ــ1945) قاتارلىق ھۇجەيرە گېنېتىكىسى ئالىملىرى ھۇجەيرىدە رەڭلىنىدىغان ماددىنىڭ يەنى ھۇجەيرە ياد-روسىدىكى خرومۇسومىنىڭ بارلى-غىنى ۋە خرومۇسومىنىڭ گېننى توشۇغۇچى ماددا ئىكەنلىگىنى، شۇنداقلا خرومۇسومىنىڭ ئىرسى-يەتكۈچىلىك ماددى ئاساسى ئىكەنلى-گىنى ئىسپاتلىدى. مورگان ۋە ئۇنىڭ ھەمرالىرى مۇشۇ چۈشىنى (Drosophila دىروزوفىلار) نى تەتقىقات ماتېرىيالى قىلىپ ئېلىپ بارغان تەجرىبىلىرىدە ئىرسىيەت بىرلىگى دەپ قارالغان گېنىنىڭ خرومۇسوما ئۈستىدە تۈز سىزىقتەك تىزىلىپ تۇرىدىغانلىغىنى، شۇنداقلا گېننىڭ خرومۇسومدا بەلگىلىك بوشلۇقنى ئىگەللەپ تۇرىدىغان رېيال ماددا ئىكەنلىگىنى، گېننىڭ خىزمەت تەقسىماتى بولغان ھەم ئۇزۇنلۇقى ماسلاشقان ھالدا ھۇجەيرىلەر خىزمىتىنىڭ تەقسىملىنىشى ۋە ھۇجەيرىلەرنىڭ ئوسۇشىنى تىزگىنلەيدىغانلىغىنى ئىسپاتلىدى.

مېندېل، مورگانلار گېننىڭ ئاجرىلىش، كومبىناتسىيىلىشىش (گۇرۇپپىلىشىپ قوشۇلۇش)، ئۇزۇنلۇقنى ئالمىشىش ۋە گىرەلىشىشتەك بىرقانچە خىل ھادىسىلىرىنىڭ تېورىيىلىك ۋە بەلگىلىك قانۇنىيەتلىك ھادىسە ئىكەنلىگىنى ئوتتۇرىغا قويدى.

19ـ ئەسىردە، ياۋروپادا نۇرغۇنلىغان باغۋەنلەر شالغۇتلاشتۇرۇش ئۇسۇلى ئارقىلىق يېڭى سورتلارنى يارىتقان ئىدى. شالغۇتلاشتۇرۇش بىلەن شۇغۇللانغانلار بەك كوپ بولۇپ، ئۇلارنىڭ نەتىجىلىرىمۇ ناھايىتى كورۇنەرلىك بولغان ئىدى. شالغۇتلاشقان تۇرلەر ۋە ئۇلارنىڭ ئەۋلاتلىرىدا كورۇلگەن ئىرسىيەتلىك خۇسۇسىيەتلەر توغرىسىدا بىرەر ئىلمىي قانۇنىيەت بولمىغانلىقتىن، شالغۇتلاشتۇرۇشنى مەقسەتلىك ۋە نىشانلىق ئېلىپ بېرىش قىيىن بولغان ئىدى. ئۇلار مېندېلنىڭ نوقۇتنى ماتېرىيال قىلىپ، شالغۇتلاشتۇرۇش تەجرىبىسىنى ئېلىپ بېرىشى ئارقىلىق شالغۇتلاشتۇرۇلغان ئەۋلاتتا كورۇلگەن ئىپادىنىڭ قانۇنىيەتلىرىنى يەكۈنلىدى. ئۇلار نوقۇتتىن قىزىل ۋە ئاق گۈللۈك سورتلارنى تاللاپ ئېلىپ، قىزىل گۈللۈك سورتتىكى نوقۇتنى ئۇزىدە چاڭلاشتۇرغاندا، ئەۋلادىنىڭ ھەممىسى قىزىل گۈللۈك نوقۇت بولۇپ چىققان؛ ئاق گۈللۈك سورتتىكى نوقۇتنى ئۇزىدە چاڭلاشتۇرغاندا، ئەۋلادىنىڭ ھەممىسى ئاق گۈللۈك نوقۇت بولۇپ چىققان؛ بۇ ئىككى سورتنىڭ بىرىنى "ئاتا" يەنە بىرىنى "ئانا" چېتىشتۇرما قىلىپ (قىزىل گۈللۈك نوقۇت سورتىنى "ئاتا" قىلىپ، ئاق گۈللۈك نوقۇت سورتىنى "ئانا" قىلىپ ۋە ياكى ئاق گۈللۈك نوقۇت سورتىنى "ئاتا" قىلىپ، قىزىل گۈللۈك نوقۇت سورتىنى "ئانا" قىلىپ) چاڭلاشتۇرغاندا، بىرىنچى ئەۋلاتنىڭ ھەممىسى قىزىل گۈللۈك نوقۇت بولۇپ چىققان؛ چاڭلاشتۇرۇش جەريانىدا نوقۇت گۈللىرىنىڭ ئىككى سورتىنىڭ ئۇزۇنىرا تەبىي چاڭلىشىپ قېلىشىنى توساش ئۈچۈن، گۈل ئېچىلىشتىن بۇرۇنقى پورەك ۋاقتىدىلا ئۇلارنىڭ ئاتىلىقلىرىنى چىقىرىۋېتىپ، باشقا تۇرلەرنىڭ ئاتىلىق چاڭلىرىنى ئەكىلىپ، سۇنئىي چاڭلاشتۇرغان. شۇنداق قىلىپ، ئىككىنچى ئەۋلاتقا



3 - رەسىم: قىزىل گۈللۈك ۋە ئاق گۈللۈك نوقۇت

بارغاندا 929 تۇپ نوقۇت ئىچىدىن 705 تۇپ قىزىل گۇللۇك، 224 تۇپ ئاق گۇللۇك نوقۇت ھاسىل بولۇپ چىققان (3-رەسىمگە قارالسۇن). قىزىل گۇللۇك نوقۇتلار ئاق گۇللۇك نوقۇتلارغا نىسبەتەن "ئىپادىلىنىش تېپ"، ئاق گۇللۇك نوقۇتلار قىزىل گۇللۇك نوقۇتلارغا نىسبەتەن "يوشۇرۇنلۇق تېپ" بولۇپ، ئىككىسىنىڭ بىرلەشمىسى "نىسبى خۇسۇسىيەت" دەپ ئاتىلىدۇ. بىرىنچى ئەۋلاتتا ھەممىسى قىزىل گۇللۇك بولۇپ، ئاق گۇللۇكى بولمىغان. مانا بۇ خىل ھادىسە "ئىپادىلىنىش ھادىسىسى" دەپ ئاتىلىدۇ (ئورگانىزىمنىڭ ئاتا-ئانىسىدىن ئالىدىغان ئىرسىيەت ماددا ئاساسلىرىنىڭ يىغىندىسى ئۇنىڭ گېنىلىك تىپى بولىدۇ، ئىچكى-تاشقى بەلگە ئالاھىدىلىكلىرىنىڭ يىغىندىسى ئىپادىلىك تىپ بولىدۇ). ئىپادىلىك تىپ گېنىلىك تىپ بىلەن تاشقى مۇھىتنىڭ تەسىرىدىن راۋاجلىنىدۇ. ئىككىنچى ئەۋلاتتا ئىپادىلەنمىگەن ئاق گۇللۇك خۇسۇسىيىتى يەنە كورۇلگەن بولسا، ئۇلار، ئۇنى "ئاجرىلىش ھادىسىسى" دىگەن.

مېندېل قىزىل گۇللۇك نوقۇت ۋە ئاق گۇللۇك نوقۇتىنىڭ بۇ بىر جۇپ نىسبى بەلگىلىرىنى تەتقىق قىلغاندىن باشقا، يەنە 7 جۇپ نىسبى بەلگىلىرىنى تەتقىق قىلغاندا، نەتىجە يۇقۇرىدىكى تەجرىبىلەر بىلەن ئوخشاش بولۇپ چىققان. شۇنىڭ بىلەن، بىرىنچى ئەۋلاتتىن ئاشكارىلىق ھادىسىسىنى كورگەن، ئىككىنچى ئەۋلاتتا ئاجرىلىش ھادىسىسى پەيدا بولغانلىغىنى بايقىغان. تەجرىبە نەتىجىسى تۆۋەندىكى جەدۋەلدىكىدەك:

بىرىنچى ئەۋلاتتا ئاشكارىلىق تىپ كورۇلگەن. ئىككىنچى ئەۋلاتتا ئاجرىلىش ھادىسىسى پەيدا بولغان.				
ئىككىنچى ئەۋلاتتا ئىپادىلەنگەن خۇسۇسىيەتلىك تۇپلەر	75%			

	نسبی یەلگىلەر		2 - ئەۋلات تۇپ سانى	2 - ئەۋلاتتىكى ئىپادىلىنىش تىپ تۇپ سانى		2 - ئەۋلاتتىكى بوشۇرۇلۇق تىپ تۇپ سانى	
				سانى	%	سانى	%
1	يۇمۇلاق سىلىق دان	پۈرمەل دان	7,324	5,474	74.74	1.850	25.26
2	سېرىق دان	يېشىل دان	8,023	6,022	75.06	2.001	24.94
3	قىزىل گۈل	ئاق گۈل	9,029	705	75.89	224	24.11
4	پىشقان پۈرچاق چوكسى (بوغۇمسىز)	پىشقان پۈرچاق چوكسى	1.181	882	74.68	299	25.32
5	پىشمىغان پۈرچاق چوكسى (يېشىل)	پىشمىغان پۈرچاق چوكسى (سېرىق)	580	428	73.79	152	26.21
6	گۈل تۈگۈنى (يانداى)	گۈل تۈگۈنى (ئۇچىدا)	858	651	75.87	207	24.13
7	ئىگىز غول	پاكار غول	1,064	784	73.96	277	26.03
ئومۇمى يىغىندىسى			19,959	14,949	74.90	5,010	25.10

مېندېلنىڭ 7 جۈپ نىسبى ئىرسىي يەلگىلىك نوقۇت ئۇستىدىكى تەجرىبىسىنىڭ كورسەتمىلىك جەدۋىلى.

ئەترافىدا بولغان، ئىپادىلەنمىگەنلىرى 25% ئەترافىدا بولغان. دېمەك، 3:1 دەك بولغان. نېمە ئۈچۈن 3:1 دەك بولىدۇ؟ بۇ قانۇنىيەتمۇ؟ بۇنداق قانۇنىيەتنىڭ ماھىيىتى نېمە؟ مېندېل بۇنىڭغا مۇنداق جاۋاپ بەرگەن: ھەر بىر نىسبى خۇسۇسىيەت ئۇخشاش ئىككى ئامىل — گېن① (ھاياتلىقنىڭ ئىرسىي يەلگىسىنى باشقۇرىدۇ.

① گېن كېيىنكى ۋاقىتلاردا قوللىنىلغان ئىسىم، ئەينى ۋاقىتتا مېندېل ئۇنى ئامىل دەپ ئاتىغان.

غان ئىرسىي بىرلىك)دىن كېلىدۇ. ئىپادىلەنگەن بەلگە ئىپادىلەنمىگەن بەلگە يوشۇرۇنلۇق گېپىدىن كېلىدۇ. بۇلارنى ئاتاش ۋە تەتقىق قىلىشقا ئوڭاي بولسۇن ئۈچۈن لاتىنچە c ھەرپىنىڭ چوڭ يېزىلىشى ئىپادىلىك تىپ بەلگىسىگە، كىچىك يېزىلىشى يوشۇرۇنلۇق تىپ بەلگىسگە ۋەكىل قىلىپ ئېلىنغان. قىزىل گۈللۈك ۋە ئاق گۈللۈك نوقۇتنى شالغۇتلاشتۇرۇش تەجرىبىسىدىن ئېلىپ ئېيتقاندا، قىزىل گۈللۈك نوقۇتىنىڭ خۇسۇسىيىتىدە "قىزىل گۈل گېنى" بولىدۇ، ئۇنىڭ بەلگىسنى چوڭ C قىلىپ يازىمىز، ئاق گۈللۈك نوقۇتنىڭ خۇسۇسىيىتىدە "ئاق گۈل گېنى" بولىدۇ، ئۇنىڭ بەلگىسنى كىچىك c قىلىپ يازىمىز، ئاتىلىق قىزىل گۈللۈك نوقۇت تۇپىدىكى ئىككى چوڭ C گە Cc بەلگىسنى قويۇپ، ئانىلىق ئاق گۈللۈك نوقۇت تۇپىگە ئىككى كىچىك cc بەلگىسنى قويىمىز، شۇنداق قىلغاندا ئىككى تەرەپتىن كېلىپ قوشۇلغان جىنسى ھۈجەيرىدە، ھەر بىر تەرەپكە بىردىن گېن قوشۇلىدىغانلىغى (يەنى قىزىل گۈللۈك نوقۇت پەيدا بولغان جىنسى ھۈجەيرىدە بىر چوڭ C ۋەكىلىك قىلغان گېن، ئاق گۈللۈك نوقۇت پەيدا بولغان جىنسى ھۈجەيرىدە بىر كىچىك c ۋەكىللىك قىلغان گېن بولىدىغانلىغى) ئۈچۈن، ئىككى جىنسى ھۈجەيرە قوشۇلغاندىن كېيىنكى ئۇرۇقلانغان تۇخۇمدا، ئىككى تەرەپتىن قوشۇلغان گېن c c بولىدۇ. بۇ بىرىنچى ئەۋلات تۇپى بولىدۇ. چۈنكى چوڭ C كىچىك c گە نىسبەتەن ئىپادىلەنگەن خۇسۇسىيەت بولىدۇ. شۇڭا بىرىنچى ئەۋلاتتىكى تۇپلەرنىڭ ھەممىسى قىزىل گۈللۈك بولغان.

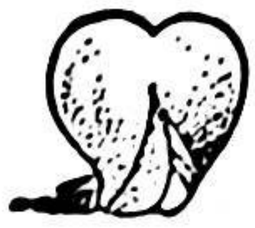
ئاتىلىق قىزىل گۈللۈك تۇپىنىڭ ئىككى گېنى CC، ئانىلىق ئاق گۈللۈك تۇپىنىڭ ئىككى گېنى cc بولسا، بۇ گېن تىپى دەپ ئاتىلىدۇ.

گېن تېپى هاياتلىق ئىرسىيىتىنىڭ ئاساسى بولۇپ هىساپلىنىدۇ، بۇنى ئادەتتە كوز بىلەن كورگىلى بولمايدۇ. cc گېن تېپى قىزىل گۈللۈك بولۇپ ئىپادىلىنىدۇ. cc گېن تېپى ئاق گۈللۈك بولۇپ ئىپادىلىنىدۇ. بۇ ئىپادىلىنىش تىپ دېيىلىدۇ. ئىپادىلىنىش تىپ هايات تەنىنىڭ سىرتقى خۇسۇسىيەتلىرىدە هەر خىل بەلگىلەر بىلەن ئىپادىلىنىدىغانلىقى ئۈچۈن، ئۇنى ئاددى كوز بىلەن كورگىلى بولىدۇ.

ئوخشاش بولمىغان گېن تېپى ئوخشاش بولمىغان ئىپادىلىك تېپىنى ئىپادىلەيدۇ، مەسىلەن، cc قىزىل گۈللۈكنى ئىپادىلىسە، cc ئاق گۈللۈكنى ئىپادىلەيدۇ. شۇنداقلا يەنە ئوخشاش بولمىغان گېن تېپىمۇ ئوخشاش بولغان ئىپادىلىك تېپىنى ئىپادىلەيدۇ. مەسىلەن، بىرىنچى ئەۋلات قىزىل گۈللۈك تۇپىنىڭ گېن تىپى Cc بولسىمۇ، لېكىن ئۇنىڭ ئىپادىلىك تېپى بىلەن تۇققان ئەۋلات گېن تېپى cc نىڭ ئىپادىلىك تېپى ئوخشاش بولۇپ، هەممىسى قىزىل گۈللۈك بولىدۇ. cc بىلەن cc دىن ئىبارەت بۇ ئىككى خىل گېن تېپى ئوخشاشلا ئىپادىلىك ياكى ئوخشاشلا ئىپادىسىز گېنىنىڭ قوشۇلۇشىدىن شەكىللەنگەن بولغاچقا، بۇنى ئوخشاش ماهىيەتتىكى قوشۇلۇش دەپ ئاتايمىز.

ئوخشاش بولمىغان ماهىيەتتە قوشۇلغان بىرىنچى ئەۋلات تۇپىنىڭ گېن تېپى Cc گامېتا پەيدا قىلغاندا، هەر بىر گامېتا پەقەت ئىككى گېندىن بىرسىگىلا ئېرىشكەن بولىدۇ. بۇ ۋاقىتتا C بىلەن c "ئايرىلىپ" ئىككى خىل گامېتا پەيدا قىلىدۇ (ئەركەك ۋە چىشى گامېتىنىڭ هەر ئىككىسىدە ئىككى خىل گېن بولىدۇ). بىر خىلى C، يەنە بىر خىلى c بولۇپ، ئىككى خىل گامېتىدا بولىدىغان گېنلارنىڭ سانى ئوخشاش 1:1 دەك بولىدۇ. (4-رەسىمگە قارالسۇن.)

ئەجدات

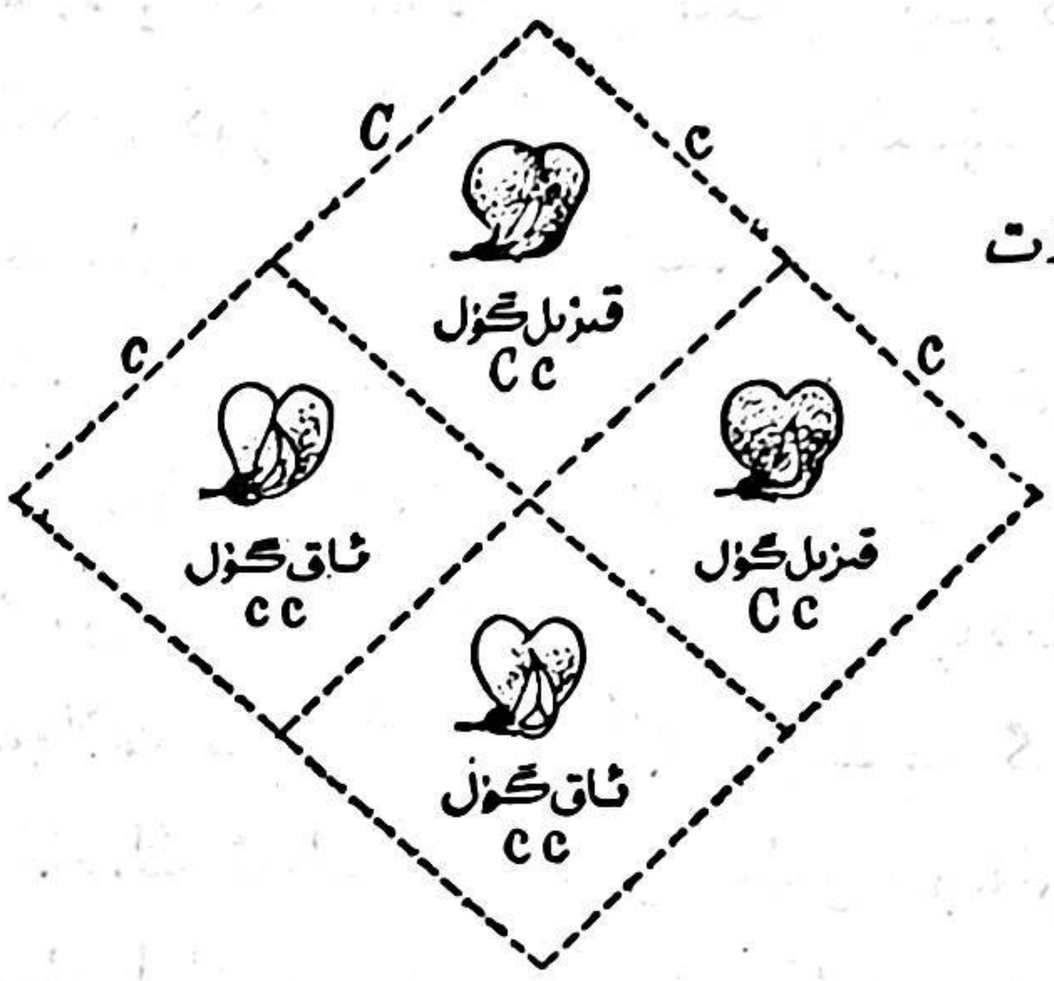


ئاق گۈل
c c



قىزىل گۈل
C c

ئەۋلات



4 ـ رەسىم: قايتۇرۇپ چېتىشتۇرۇش تەجرىبىسى

ئەركەك ۋە چىشى گامېتىلارنىڭ ھەرقايسىسىدا ئىككى خىل گېن بولغاچقا، ئۇلار ئۇرۇقلانغاندا توت خىل بولۇپ تۇزۇلىدۇ.

(1) C سېپىرما يادروسى بىلەن C تۇخۇم يادروسى قوشۇلىدۇ.

(2) C سېپىرما يادروسى بىلەن c تۇخۇم يادروسى قوشۇلىدۇ.

(3) c سېپىرما يادروسى بىلەن C تۇخۇم يادروسى قوشۇلىدۇ.

(4) c سېپىرما يادروسى بىلەن c تۇخۇم يادروسى قوشۇلىدۇ.

توت گۇرۇپپىنىڭ قوشۇلۇش پۇرسىتى ئوخشاش بولىدۇ. بىرىنچى خىل قوشۇلۇشتىن CC كېلىپ چىقىدۇ. ئىككىنچى، ئۈچىنچى خىل قوشۇلۇشتىن Cc كېلىپ چىقىدۇ. بۇ ئۈچ خىلنىڭ ئىپادىلىنىش تىپىنىڭ ھەممىسى قىزىل گۈللۈك بولۇپ ئىپادىلىنىدۇ. پەقەت توتىنچى

خىل قوشۇلۇشتىلا cc كېلىپ چىقىپ، ئۇنىڭ ئىپادىلىنىش تېپى ئاق گۇللۇك بولىدۇ. شۇڭلاشقا، ئىككىنچى ئەۋلات تۇپلەردە قىزىل گۇللۇكلەر بىلەن ئاق گۇللۇكلەرنىڭ نىسبىتى 3:1 دەك بولىدۇ.

مېندېل بۇ خىل پەرەزنى يەنى شالغۇتلاشتۇرۇلغاندىن كېيىنكى ئىككىنچى ئەۋلاتتا ئىپادىلىنىش تېپىنىڭ 3:1 دەك بولىدىغانلىقىغا توغرا سىدىكى پەرەزنى ياخشى، مۇكەممەل چۈشەندۈرگەن ئىدى.

1. ئىرسىيەتچانلىق ۋە مۇھىتنىڭ تەسىرى

جانلىقلارنىڭ ياشاش مۇھىتى بىلەن ئۇلارنىڭ هايات كەچۈرۈش شارائىتلىرى هەر تۈرلۈك بولىدۇ. بەزى جانلىقلار سۇدا، بەزى جانلىقلار قۇرۇقلۇقتا ياشايدۇ، بەزىلىرى بولسا توپىدا ۋە بەزىلىرى بولسا هاۋادا ياشايدۇ، بەزىلىرى پارازىت بولۇپ هايۋانلارنىڭ تېنىدە ۋە ئىچكى ئەزالىرىدا ياشايدۇ. تۈرلۈك شارائىتلاردا ياشايدىغان جانلىقلارنىڭ تۈزۈلۈشى ۋە تۇرمۇ هەر خىل بولىدۇ. قۇملۇق، قۇرغاق جايلاردا ئوسۇدىغان كاكتوس ئوسۇملۇكىنىڭ يوپۇرمىغى تىكەنلىك بولىدۇ، غوللىرى قېلىن بولۇپ، سۇ ساقلىيالايدۇ، ئۇنىڭ سىرتىدا شام ماددىسىلىق بىر قەۋىتى بولۇپ، سۇنىڭ پارغا ئايلىنىشىنى توسالايدۇ. دېمەك، بۇ ئوسۇملۇك قۇرغاق هەم ئىسسىق شارائىتقا ماسلاشقان. جانلىقلارنىڭ مۇھىتقا كەڭ تۈردە ماسلىشىشىدىن كېلىپ چىققان بۇنداق ئۆزگىرىشلىرى گېنلىك تېپىقا تەسىر قىلىپ نەسىلدىن-نەسىلگە داۋاملىشىدۇ. بۇ ئىرسىيەتچانلىقنىڭ بىر خىل ئالاهىدىلىگى بولۇپ، ئۇ هەر خىل خۇسۇسىيەتتىكى جانلىقلار ئۈچۈن

ئومۇمى ئەھۋالدۇر. ئەگەر بىر خىل تۇردىكى جانلىقلارنىڭ ئەۋلاتـ
لىرىنىڭ ھەممىسى بىر خىل شارائىتتا ھايات كەچۈرىدىغان بولسا،
ئۇ چاغدا شۇ جانلىقلاردىكى ئىرسىيەت نىسبەتەن تۇراقلىق بولىدۇ.
مەسىلەن، كىشىلەر كاللەك سەينىڭ (كاپوستىنىڭ) نۇرغۇن تۇرلىرىنى
16 ـ ئەسىردىن باشلاپ تېرىپ ئوستۇرگەن. بۇ تۇرلەر ياشاش شارا-
ئىتلىرىدا ئانچە چوڭ پەرق بولمايدىغان يەرلەردە ئوستۇرۇلگەنلىگى
ئۈچۈن، ئۇزلىرىنىڭ ئاساسى خۇسۇسىيەتلىرىنى ساقلاپ قالىغان.
ئەگەر مەلۇم بىر سورتنىڭ شارائىتىدا ئۇزگىرىشنى شەكىللەندۇرسەك،
شۇ سورت ئۇزىگە تەئەللۇق بولغان (مەيلى ئوسۇملۇك بولسۇن،
مەيلى ھايۋانلار بولسۇن) ئىرسىيەت جەھەتتىكى تۇراقلىقلىغىنى يوقـ
تىدۇ، نەتىجىدە ئىرسىيەتتە ئۇزگىرىش بولىدۇ. مەسىلەن، مەلۇم بىر
سورتلۇق كاللەك سەي كۈچسىز يەرگە قايتا ـ قايتا تېرىپ ئوستۇ-
رۇلسە، بىرقانچە نەسىلدىن كېيىن ئۇزگىرىپ ياۋايى ئەجداتلىرىنىڭ
كاللەكلەشمەيدىغان ھالىتىگە كىرىپ قالىدۇ.

دارۋىن يەنە يېڭى خۇسۇسىيەتنىڭ كېيىنكى ئەۋلاتلاردا مۇستەھـ
كەملىنىشىنىڭ ۋە كۈچىيىشىنىڭ مۇھىت بىلەن مۇناسىۋەتلىك ئىكەن-
لىگىنى كورستىپ ئوتكەن. ئەگەر خۇسۇسىيەتلەردە ئۇزگىرىش پەيدا
قىلغان ئەينى ۋاقىتتىكى شارائىت ساقلىنىپ قالمىغان بولسا، ئۇ چاغدا
بۇنداق ئۇزگىرىش ئەۋلاتتىن ـ ئەۋلاتقا ئوتكەنسىرى مۇستەھكەملە-
نىپ كۈچىيىپ بارىدۇ. مەسىلەن، ئەگەر باغۋەن مەلۇم بىر شارائىتتا
بىر گۈلنىڭ ئىككى تال گۈل بىخىنى كوپرەك چىقارغانلىغىنى كورگەن
ۋاقىتدا، شۇ شارائىتنى داۋاملىق ساقلاپ قالالىسا، بىرقانچە ئەۋلاتتىن
كېيىن شۇنداق كوپ گۈل بىخى بولغان گۈلنى يېتىشتۇرەلەيدۇ.
ئەگەر شۇ شارائىتنى ساقلاپ قالالمىسا، يېڭىدىن پەيدا بولغان ئۇز-

گىرىش تۇپەيلىدىن، ئىرسىيەتچانلىقىنى مۇستەھكەملىيەلمەيدۇ ۋە تەرەققى قىلدۇرالمايدۇ.

ئورگانىزىم بەلگىلىك ياشاش شارائىتى بىلەن مەلۇم تەڭپۇڭلۇقنى ساقلاپ تۇرىدۇ. مۇھىت بىلەن ئورگانىزىم ئوتتۇرىسىدا بىرلىك بولىدۇ. بۇنداق تەڭپۇڭلۇق بىرلىك تاسادىپى ئەمەس، بەلكى ھايۋانلار ئەۋلاتلىرىنىڭ شۇ شارائىتتا ئۇزاق ياشىشى نەتىجىسىدە بارلىققا كەلگەن بولىدۇ. مەسىلەن، دۇنيادىكى ئەڭ چوڭ ھايۋان بولغان كىتنى مىسالغا ئالىدىغان بولساق، ئۇنىڭ ئەڭ چوڭلىرىنىڭ ئۇزۇنلۇغى 30 مېتىر، ئېغرلىغى 150 تونىنا كېلىدۇ. ئۇلار سۇت ئەمگۈچى ھايۋانلار تىپىگە كىرىدۇ. چىشى كىت بالا تۇققاندىن كېيىن، بالىسىنى سۇت بىلەن ئوزۇقلاندۇرىدۇ. ئۇلار دېڭىز-ئوكيانلاردا (سۇ ئىچىدە) ياشىغىنى بىلەن ھاۋادىن نەپەس ئالىدۇ. شۇڭا، نەپەس ئالغاندا باشلىرىنى سۇ ئۈستىگە چىقىرىدۇ. ئۇلارنىڭ بىر-مۇنچە خۇسۇسىيەتلىرى بېلىقلارنىڭ خۇسۇسىيىتىگە ئوخشايدۇ.

ئۇلارنىڭ قەدىمقى ئەجداتلىرى قۇرۇقلۇقتا ھايات كەچۈرگەن، كېيىن تەبىەتنىڭ بەزى زور ھادىسىلىرى تۇپەيلىدىن، قۇرۇقلۇقتا ئەمەس، بەلكى سۇ ئىچىدە ياشايدىغان بولۇپ قالغان، شۇنىڭ بىلەن ياشاش شارائىتىغا ماسلىشىش ئۈچۈن، ئوزگىرىش ياسىغان، جۈملىدىن ئۇلارنىڭ پۇت-قوللىرى سۇ ئۈزگۈچ پالاقىغا ئايلانغان. ئۇلار سۇدا بىرنەچچە مىليون يىللاپ ھايات كەچۈرگەنلىگى ئۈچۈن، سۇدىكى مۇھىتقا ماسلىشالايدىغان نۇرغۇن خۇسۇسىيەتكە ئىگە. ئۇلارنىڭ كېيىن ھاسىل بولغان ئوزگىرىشلىرى نەسىلدىن-نەسىلگە ئىرسىيەتلىك ھالدا داۋاملىشىپ كەلمەكتە.

ھايۋانلار يەر شارىدا نەچچە يۈز مىليون يىللار ياشاپ كەلگەن.

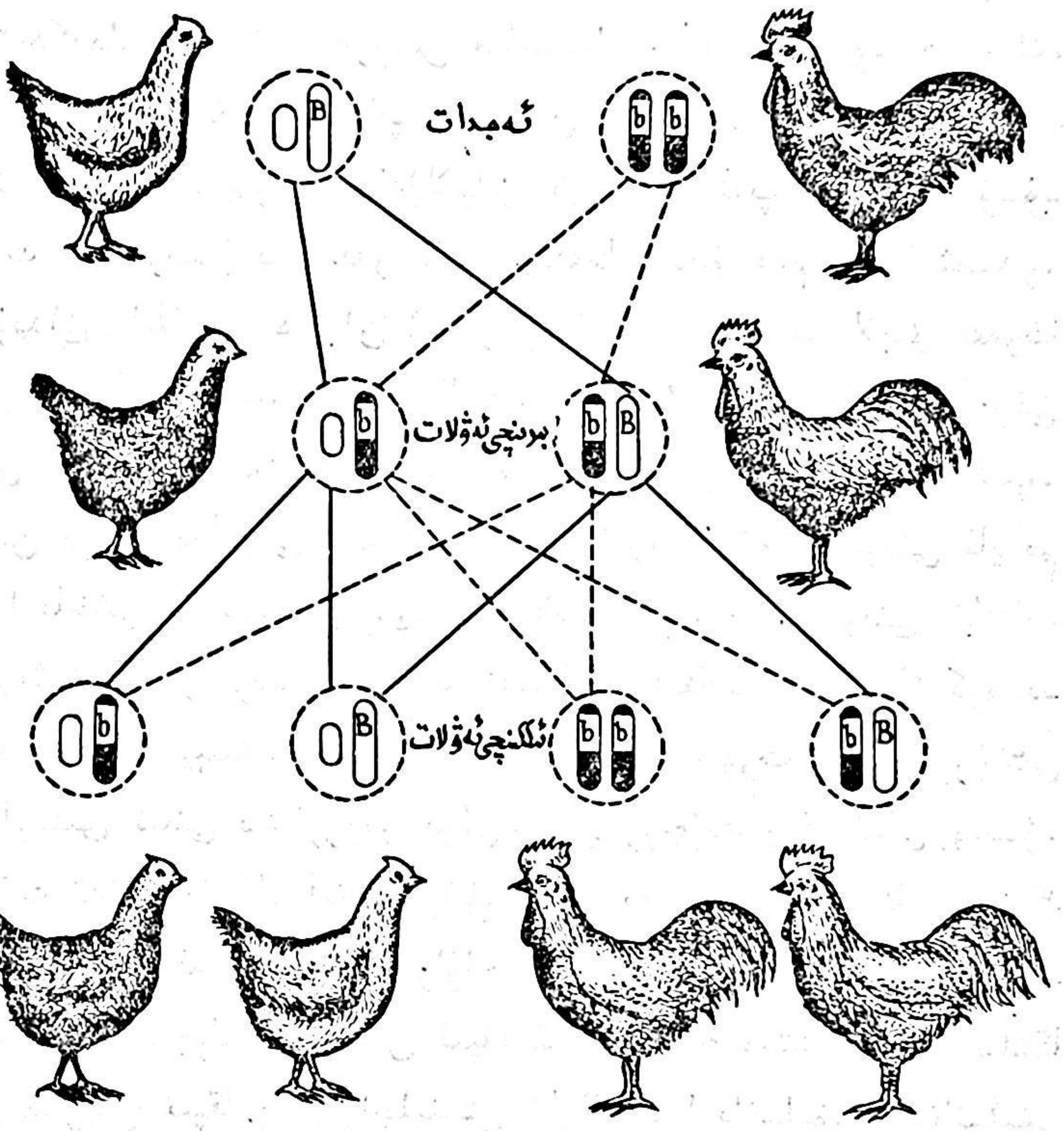
ئوتمۇشتىكى هايۋانلارنىڭ تاشقا ئايلانغان قېزىلما قالدۇقلىرىدىن هازىرقى هايۋانلارنىڭ قەدىمقى هايۋانلاردىن ناهايىتى كوپ پەرقلىنىدىغانلىغىنى، ئۇلارنىڭ يىل ئارىلىغى قانچە ئۇزۇن بولسا، پەرقىنىڭمۇ شۇنچە چوڭ بولىدىغانلىغىنى بىلىۋېلىشقا بولىدۇ.

قولدا ئوستۇرۇلگەن هايۋانلار بىلەن ئوسۇملۇكلەرنىڭ كېلىپ چىقىش مەنبەسى ياۋايى هايۋانلار بىلەن ياۋايى ئوسۇملۇكلەردۇر. قولدا ئوستۇرۇلگەن هايۋانلار بىلەن ئوسۇملۇكلەرنىڭ تۇرلىرى ناهايىتى كوپ بولىدۇ، شۇنداقلا ئۇلارنىڭ ئەجداتلىرى بىلەن بولغان پەرقلىرىمۇ چوڭ بولىدۇ. ياۋايى قويلارنىڭ بەدىنى كۇچلۇك بولىدۇ، ئەمما قۇيرۇغىدا ماي كوپ بولمايدۇ. قولدا ئوستۇرۇلگەن ئالتاي چوڭ قۇيرۇقلۇق قويىنىڭ قۇيرۇغى ۋە بەدەنلىرىدە ماي قەۋەتلىرى قېلىن بولىدۇ. ئوي توخۇلىرى ياۋايى چاتقال توخۇسى (يەنى بانكىيۇ توخۇسى)دىن كېلىپ چىققان. بانكىيۇ توخۇسى بىر يىلدا ئارانلا 8—12 تۇخۇم تۇغىدۇ، قاناتلىرى كۇچلۇك بولۇپ 2—3 يۇز مېتىر ئۇچالايدۇ. تۇخۇمى سورتلۇق بولغان لىگگورىن توخۇسى بىر يىلدا 300 تۇخۇم تۇغىدۇ، لېكىن ئۇ قاناتلىرى چېكىنىپ كەتكەنلىگى ئۈچۈن ئۇچالمايدۇ.

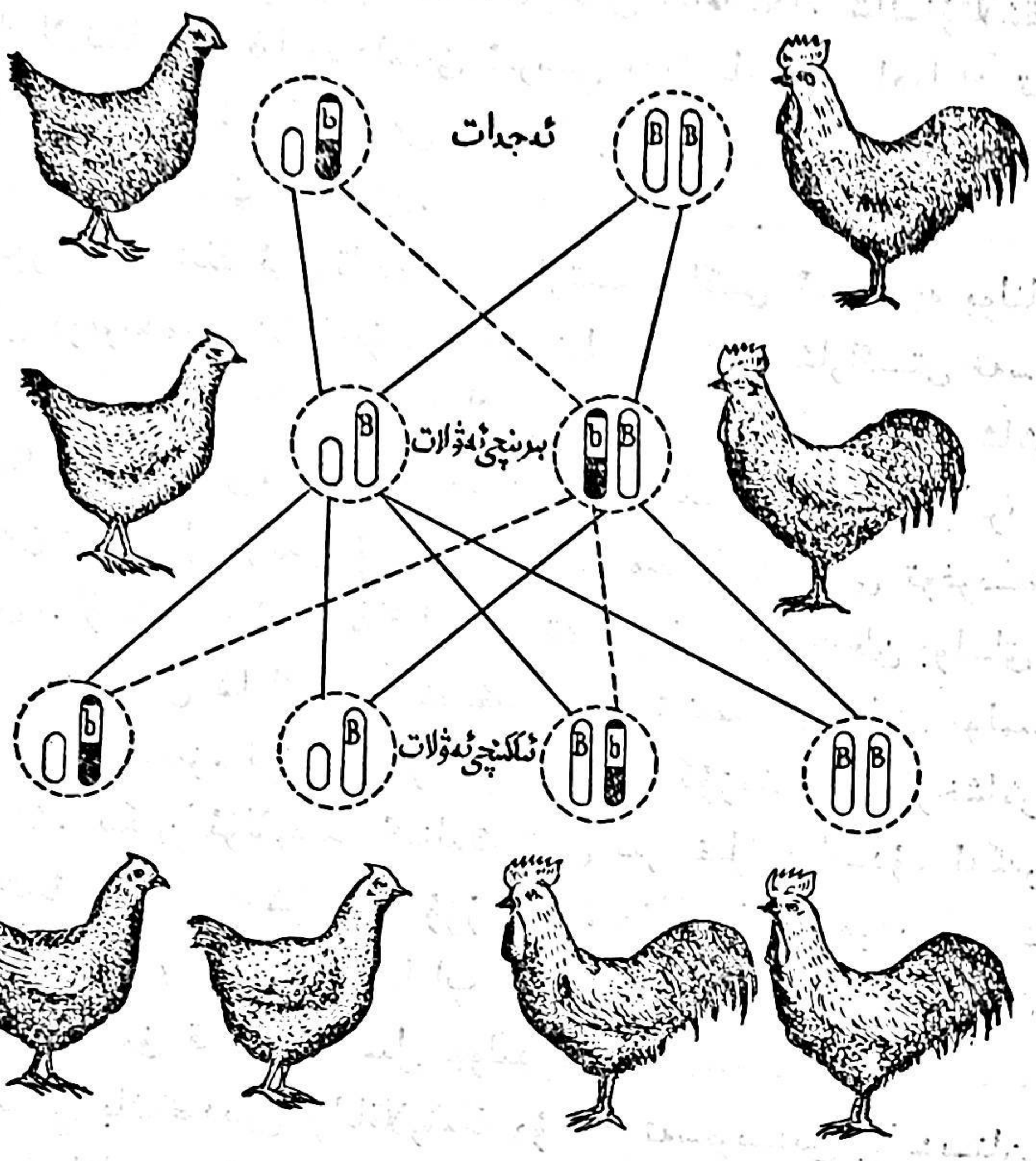
ياۋايى قىزىلچىنى ئالساق، ئۇنىڭ ئوزى كىچىك بولىدۇ، قەنت تەركىۋى ئاران 0.2% تىن 4% كىچىلا بولىدۇ. قەنت ئېلىش ئۈچۈن تېرىلىدىغان قەنت قىزىلچىسىنىڭ تەركىۋىدە بولسا 18% تىن 23% كىچە قەنت بولىدۇ. بۇنى يالغۇزلا ئۇنىڭ مۇھىتقا ماسلىشىپ ئوزگىرىشىدىن چۈشەندۇرۇشكە بولمايدۇ. بۇ، ئىنسانلارنىڭ سۈنئى تاللاش ئۇسۇلىدىن پايدىلىنىپ، هەر خىل ئوزگەرگەن ئىرسىي بەلگىلەرنى توپلىغانلىغىنىڭ، مەقسەتلىك ۋە يولۇنۇشلۇك تەربىيىلىگەنلىگىنىڭ،

ئىنسانلارنىڭ ئوزىگە پايدىلىق بەلگىلەرنى مۇستەھكەملەپ، شۇ سورتىلارنى ئالاھىدە ئاسراپ، پايدىسىز بەلگىلەرنى چىقىرىۋېتىپ، ئوزۇمارا ئەركىن چېتىشىپ قېلىشنى قانۇنلۇق چەكلەپ، پايدىلىق سورت-ئوزۇمارا ئەركىن چېتىشىپ قېلىشنى قانۇنلۇق چەكلەپ، پايدىلىق سورت-لارنى يېتىشتۇرۇپ بارلىققا كەلتۈرگەنلىگىنىڭ نەتىجىسىدۇر. مۇشۇن-داق ئوزگىرىشلەرنى توپلاش سۇنئى تاللاش دەپ ئاتىلىدۇ. بۇنداق سۇنئى تاللاشتا قولغا كەلتۈرۈلگەن يېڭى سورتلارنى ئۇزاق ۋاقىت مۇستەھكەملەپ ياخشى پەرۋىش قىلىشقا توغرا كېلىدۇ. دېمەك، نەسىلدىن-نەسىلگىچە تاللاپ، ياخشى مۇھىت، ياخشى شارائىت يارىتىپ بېرىلسە، بىرقانچە ئەۋلاتتىن كېيىن، تەلەپ قىلىنغان خۇسۇ-سىيەت ۋە ئىرسىي بەلگىلەر مۇستەھكەملىنىدۇ ھەم تۇراقلىشىدۇ. مۇشۇنداق تاللانغان ھايۋان ۋە ئوسۇملۇكلەر تەلەپكە لايىق سورت بولۇپ يېتىشىپ چىقىدۇ. مەسىلەن، بانكىيۇ توخۇلىرىدىن جۇغى يوغان بولغان ۋە گوشلۇك بولغان مىكىيان، خورازلارنى تاللىۋېلىپ، ئاندىن كېيىن ئۇلارنى چېتىشتۇرۇپ، ئۇلارنىڭ ئەۋلاتلىرىنى ئايرىم هالدا ياخشى بېقىپ، مۇۋاپىق ئوزۇقلاندۇرۇپ، ئاجىزلىرىنى شاللاپ چىقىرىۋېتىپ، ئۇلاردىن بىرقانچە نەسىل تاللىغاندا، گوشلۇك كوندە-خىت توخۇسى يېتىشىپ چىققان. ئىرسىيەتتە، سورت يېتىشتۇرۇشنى ئاشكارىلىق تېپنى باشقۇرۇش يولى بىلەن ۋۇجۇتقا چىقارغىلى بولىدۇ. شالغۇت تەندە ئاشكارىلىق، يوشۇرۇنلۇق بەلگىلەر باشتا گېنىنىڭ خۇسۇسىيەتلىرىگە، بەلگىنىڭ راۋاجلىنىشىغا، گېنىنىڭ تەسىر كورسە-تىشىگە باغلىق بولىدۇ. لېكىن ئېپادىلىك تىپ ھەمىشە ئىككى ئاساسقا يەنى گېنلىك تىپقا ۋە راۋاجلىنىش شارائىتىغا باغلىق بولغانلىغى ئۈچۈن، شالغۇتلاردا راۋاجلىنىش شارائىتىنى ئوزگەرتىپ، بەلگىنىڭ ئاشكارىلىق تىپ بولۇپ چىقىش خاراكتېرىغا تەسىر كورسىتىشكە

بولىدۇ. ئاشكارىلىق تىپ بولۇپ چىقىشنى ۋە ئورگانىزمنىڭ يەككە راۋاجلىنىشىنى باشقۇرۇش مۇمكىنلىگى ھەقىقىدە مەچورىن مۇئەللىك دەرەخلەر ۋە سامان غوللۇق مۇئەللەر ئۇستىدە مۇكەممەل تەجرىبە ئىشلىگەن ھەم شالغۇت تەنده بەلگىلەرنىڭ ئاشكارىلىق تىپ بولۇپ چىقىشنىڭ مۇھىم قانۇنىيەتلىرىنى ئېنىقلاپ چىققان. مۇئەللىك دەرەخ-



5 ـ رەسىم: توخۇ نەسىللىرى ۋە ئۇلارنىڭ ئەجدادى توخۇ نەسىللىرى (1)



توخۇ نەسىللىرى (2)

لەرنى شالغۇتلاشتۇرۇش ۋە قوش شالغۇتلاشتۇرۇشتا، قايسى بەلگە-
لەر ئۇزۇنىڭ راۋاجلىنىشى ئۈچۈن ئەتراپتىكى مۇھىتتىن ئەڭ قولاي-
لىق شارائىت تاپسا، شۇ بەلگىلەرنىڭ ئاشكارىلىق تېپ بولۇپ
چىقىدىغانلىغى مەلۇم بولغان. ئىسسىقراق يەرلەردىن كەلتۈرۈلگەن
مۇنىڭ دەرەخلەرنى سوغاق يەرگە ئاپىرىپ، شۇ يەرنىڭ يەرلىك
سورتلىرى بىلەن شالغۇتلاشتۇرۇپ، ئۇلارنىڭ شالغۇتلاشقان ئەۋلاد-

لىرنىڭ شۇ يەرنىڭ شارائىتىدا پەرۋىش قىلغاندا، شالغۇتلاشقان ئەۋلاتلارنىڭ سوغاققا چىداملىق ئىرسىي بەلگىلىرى ئىپادىلىنىڭ تەپ بولۇپ چىققان، شۇنىڭ بىلەن سوغاققا چىداملىق مۇنىلىنىڭ دەرەخ سورتلىرى يېتىشىپ چىقىقان.

ئورگانىزمنىڭ ئۇرۇقلانغاندىن تارتىپ تاكى ئولگىچە بولغان پۈتۈن ئومرىدە، ئۇنىڭغا مۇھىتنىڭ خىلمۇ-خىل شارائىتى تەسىر قىلىپ تۇرىدۇ. بۇنداق شارائىتلار بىر بىرىگە تامامەن ئوخشاش بولمىغانلىقى ئۈچۈن، تۇرلۇك يەككە تەنلەرنىڭ ئىپادىلىنىڭ تىپلىرىمۇ تامامەن بىر خىل بولمايدۇ. بىر تۇپ دەرەخنىڭ غولىنى توغرىسىغا كېسىپ، ئۇنىڭ ئوسۇش ھالقىلىرىنى تەكشۈرۈپ قارايدىغان بولساق، ئۇنىڭ ھەر خىل شارائىتتىكى ئوسۇش سۈرئىتىنىڭ ئوخشاش بولمىغانلىقىنى كۆرىمىز. ئۇنىڭ ھەر بىر شېخىنى كۆزەتسەكمۇ ئوخشاش بولمايدۇ. لېكىن ئۇلارنىڭ گېنىلىك تىپى بىر خىل بولىدۇ. ئەگەر دەرەخنىڭ بىرنەچچە شېخىنى ئۈزۈۋېلىپ، ئۇلارنىڭ بىرەر بەلگىسىنىڭ ئېشىشى ۋە كېمىيىشىگە قاراپ تېكىپ قويساق، شۇ بەلگىنىڭ ئۆزگىرىشچانلىق قاتارى ھاسىل بولىدۇ.

بۇغداي باشغىدىكى چاناقلارنىڭ مۇھىت تەسىرىدىن بولىدىغان ئۆزگىرىشچانلىقىنى كۆرۈپ باقايلى: ئىرسىيەتلىك جەھەتتىن بىر خىل بولغان ساپ سورتلۇق بۇغدايىنى ماتېرىيال قىلىپ ئېلىپ، تۇرلۇك باشاقلاردىكى چاناقلارنىڭ سانى 14 دىن 20 گىچە ئىكەنلىگىنى ئېنىقلايمىز. تاللىماستىن قاتارىغا 100 تال باشاقنى ساناپ ئېلىپ، ئۇنىڭدا تۇرلۇك كۆرۈنۈشلەرنىڭ قانچىلىك كۆپ ئۇچرايدىغانلىقىنى تەكشۈرۈپ ئېنىقلايمىز. تەكشۈرگەندە شۇنى بايقايمىزكى، بىر تال بۇغداي باشغىدىكى چاناقنىڭ سانى ئوتتۇرىچە ھېساپ

بىلەن 16ــ18 گىچە بولىدىغانلىرى كوپ بولىدۇ، چاناقىنىڭ سانى بۇ ئوتتۇرىچە ساندىن كەم ياكى ئارتۇق بولىدىغانلىرى ئاز بولىدۇ (جەدۋەلگە قارالسۇن).

چاناق سانى	14،	15،	16،	17،	18،	19،	20
باشاق سانى	2،	7،	22،	32،	24،	8،	5

دېمەك، بۇنىڭدىن بىر باشاقتا چاناقنىڭ سانى 14 ياكى 15 بولىدىغان ئەھۋال بىلەن بىر باشاقتا چاناقنىڭ سانى 19ـ20 گىچە بولىدىغان ئەھۋالنىڭ ئاز ئۇچرايدىغانلىغىنى كورگىلى بولىدۇ، بۇ، ئايرىم كۆزىتىشلەرگە ماس كېلىدۇ. ئوتتۇرىچە سانلار بولسا كوپ ئۇچرايدۇ. بۇ ھال تاشقى مۇھىتنىڭ ئورگانىزىمغا بولغان تەسىرىدىندۇر. تۇرلۇك ئامىللارنىڭ تەسىرىدىن دالىغا تېرىلغان بۇغداي ئۇرۇقلىرى ئارىسىدىن تامامەن بىر خىل شارائىتتا راۋاجلانغان ئىككى دانە ئۇرۇقنى تاپقىلى بولمايدۇ. ئۇرۇقنىڭ يەرگە كومۇلۇش چوڭقۇرلۇغى، تۇپراقنىڭ فىزىكىلىق ئالاھىدىلىكلىرى، ئۇنىڭ ئەتراپتىكى ئوسۇملۇكلەر بىلەن ئوزئارا تەسىر كورسىتىشى ۋە رىقابەتلىشىشى، تۇپراقنىڭ ھەيدىلىشى، يۇمشىتىلىشى، نەملىك ۋە ھاۋا قاتارلىقلارنىڭ ھەممىسى تۇرلۇك يونۇلۇشتە ئوزگىرىپ، ئىپادىلىك تېپىنىڭ راۋاجلىنىشىدا ئەكس ئېتىدۇ. ئىرسىي بەلگىلەرنىڭ كوپ ياكى ئاز راۋاجلىنىشى ئۇچۇن، تاشقى مۇھىتتىكى بۇ ئامىللارنىڭ ھەممىسى بىر يونۇلۇش بويىچە تەسىر كورسىتىدۇ. بۇغداينىڭ باشىغنى كوپ، چوڭ قىلىپ يېتىشتۇرۇش ئۇچۇن، ھەمە ئامىللار يەنى شارائىت

جەھەتتىكى ئىمكانىيەتلەرنى يارىتىپ بېرىدىغان بارلىق ئامىللار ئەڭ پايدىلىق بولۇشى لازىم. تۇرلۇك ئاملىلار ئوسۇملۇكلەرگە تەسىر كۆرسىتىپ تۇرىدۇ، ئۇلارنىڭ بەزىلىرى ئىرسىي بەلگىلەرنىڭ راۋاجلىنىشىغا ياردەم بەرسە، بەزىلىرى شۇ بەلگىنىڭ راۋاجلىنىشىنى توختىتىپ قويىدۇ. ئەينى ۋاقىتتا ئۇلارنىڭ ئىپادىلىنىش تېپىنىڭ شەكىل-ئالامەتلىرى ئۇلارنىڭ ئوزۇنىرەك جايىدا كورۇلىدۇ، راۋاجلىنىش شارائىتى قانچە ئولچەملەشتۇرۇلسە (بىرخىللاشتۇرۇلسا)، ئۇلارنىڭ تەدرىجى ئوزگىرىشچانلىغى شۇنچە كەم ئىپادىلىنىدۇ، شەكىل-ئالامەتلىرىنىڭ خىللىرى شۇنچە كەم بولىدۇ، مۇھىت-شارائىتى قانچە خىلمۇ-خىل بولسا، تەدرىجى ئوزگىرىشچانلىغى شۇنچە كەڭ بولىدۇ، جۇملىدىن شەكىل-ئالامەتلىرىنىڭ خىلمۇ-خىللىقلىغى گېنلىك تېپقا باغلىق بولىدۇ.

داروۋىن تەبىەت دۇنياسىدىكى جانلىقلارنىڭ خىلمۇ-خىللىغىنىڭ پەيدا بولۇش مەنبەسىنى تەتقىق قىلىپ، تەبىەت دۇنياسىدىمۇ ئوخشاشلا تەبىي تاللىنىش بولىدىغانلىغىنى ئېنىقلاپ چىقتى. تەبىي تاللىنىش بىر تەبىەت قانۇنى، جانلىقلارنىڭ هەممىسىدە ئوزگىرىشچانلىق بولىدىغانلىغى ئۇچۇن، بىر ئەجداتتىن تارالغان يەككە تەرەلەرنىڭ هەممىسىدە ئازدۇر-كوپتۇر پەرق بولىدۇ، يەنى هەر بىردە ئوخشاش بولمىغان ئوزگىرىشچانلىق بولىدۇ. بۇنىڭ ئىچىدە بەزى ئوزگىرىشلەر يەككە تەنلەر (ئىندىۋىدلار—شەخسلەر)نىڭ مەۋجۇت بولۇپ ساقلىنىپ تۇرۇشىغا پايدىلىق بولىدۇ. يەككە تەنلەر بۇنداق ئوزگىرىشلەر ئارقىلىق، ئوخشايلا ئوزۇق-تۇلۇك، سۇ ۋە كۇن نۇرى قاتارلىقلارغا ئىگە بولالايدۇ ياكى تەبىي ئاپەتكە ۋە دۇشمەنلىرىگە ئوخشاي تاقابىل تۇرالايدۇ. بۇنداق يەككە تەنلەرنىڭ ياشاش پۇر-

سىتى تېخىمۇ كوپ بولۇپ، ئۇلار ئوڭۇشلۇق كوپەيمەپ نەسىل قالدۇ-
ردۇ، شۇنىڭدەك ئوزىنىڭ ئوزگىرىشلىرىنىمۇ ئەۋلاتلىرىغا مىراس
قىلىپ قالدۇرىدۇ.

يەنە بىر خىل ئوزگىرىشەر بولسا، يەككە تەنلەرنىڭ ياشىشى ئۇچۇن پايدىسىز بولۇپ، ئۇلارغا توسقۇنلۇق قىلىدۇ. بۇنداق يەككە تەنلەر (ئىندىۋىدلار) ئاسانلىقچە مەۋجۇت بولۇپ تۇرالمايدۇ. نەتىجىدە نەسىل قالدۇرالماي تەبىەتتىن سىقىپ چىقىرىلىدۇ. ئوزىگە پايدىلىق بۇنداق ئوزگىرىشلەرگە ئىگە بولالىغان يەككە تەنلەرنىڭ تەبىەتتە ساقلىنىپ قېلىشى، ئوزىگە زىيانلىق ئوزگىرىشلەرگە ئىگە بولغان يەككە تەنلەرنىڭ تەبىەتتىن سقىپ چىقىرىلىشى—بۇ، تەبىەت دۇنياسىدا ئۇزلۇكسىز بولۇپ تۇرىدىغان تەرەققىيات جەريانىدۇر. بۇ جەريانىدا ساقلىنىپ قالغان يەككە تەنلەر تەبىي شارائىتقا ماسلاشقانلار بولۇپ سانلىدۇ. گۇمران بولۇپ سىقىپ چىقىرىلغان يەككە تەنلەر بولسا ماسلىشالمىغانلار بولۇپ سانلىدۇ. شۇنىڭ ئۇچۇن بۇنداق جەريان ماسلاشقانلار ساقلىنىپ قالىدىغان، ماسلىشالمىغانلار گۇمران بولىدىغان جەريانىدۇر. دارۋىن بۇنى تاللىنىش دەپ ئاتىغان ئىدى.

دارۋىن ئۇلۇغ ئوكيانىدىكى كىرگۇئېلېن (kerguelen) ئارىلىدا نۇرغۇنلىغان ئاجايىپ قۇش ۋە ھاشارەتلەرنى كۇزەتكەن. بۇ قۇش ۋە ھاشارەتلەرنىڭ بەزىلىرىنىڭ قانىتى بار بولسىمۇ ئاجىزلاپ كەتكەن، ۋە بەزىلىرىنىڭ قانىتى يوقلىپ كەتكەن. شۇنىڭ بىلەن، قانىتى ئاجىزلاپ كەتكەنلەرمۇ ۋە قانىتى يوقلىپ كەتكەنلەرمۇ ئۇچالماستىن ئومۇلەيدىغان بولۇپ قالغان. بۇ ئەھۋال قانداق كېلىپ چىققان؟ ئەسلىدە بۇ ئارالدا دائىم شىددەتلىك بوران چىقىپ تۇرىد-

دىكەن، شۇڭا، ھاشارەتلەرنىڭ بىر قىسمى ئۇچالماي، يەردە ئومە-
لەپ يۇرۇپ، قاناتلىرى چېكىنىپ كەتكەن ئىكەن ۋە شۇنىڭ بىلەن
ھايات قالغان ئىكەن. ئەكسىچە، قۇش ۋە ھاشارەتلەرنىڭ يەنە بىر
قىسملىرىنىڭ قاناتلىرى كۇچلىنىپ بورانغا بەرداشلىق بېرىدىغان
بولۇپ يېتىشكەن. بوران بۇ خىلدىكىلەردىن دېگىزغا ئۇچۇرۇپ
ئەكىرىپ كېتەلمىگەنلىرى ھايات قالغان. ئۇلارنىڭ مانا بۇ ئىكى
خىل مۇھىتقا ماسلاشقانلىرى مەۋجۇت بولۇپ تۇرۇش بىلەنلا قالماس-
تىن، بەلكى كوپىيىپ نەسىل قالدۇرغان.

شىنجاڭنىڭ چولدە ئوسىدىغان سوكسوك ئوسۇملۇگىنىڭ يىلتىزى
20 مېتىر ئۇزۇنلۇقتا بولۇپ، ئۇ تۇپراقنىڭ چوڭقۇر قەۋىتىدىكى
سۇلارنى ۋە ئوزۇقلۇقنى سۇمۇرۇپ ئالالايدۇ. ئۇنىڭ يوپۇرماقلىرى
قىلتىرىقتا ئوخشاش ناھايىتى ئىنچىكە بولۇپ، سۇنىڭ پارغا ئايلىنى-
شىنى ئازايتالايدۇ. سوكسوك ئوسۇملۇگى چوڭ ۋە قۇملۇقلاردىكى
قۇرغاق ھاۋا كېلىماتىغا ماسلىشىش ئالاھىدىلىگىگە ئىگە بولغانلىغى
ئۈچۈن، جۇڭغار ۋە تارىم ئويمانلىغى چوللۇكلىرىدە ئوبدان ياشى-
يالايدۇ. بۇمۇ تەبىي تاللىنىشنىڭ نەتىجىسىدۇر. ئەسلىدە سوكسوك-
نىڭ ئەجدادىنىڭ يىلتىزى بۇنداق ئۇزۇن، يوپۇرمىغى بۇنداق
ئىنچىكە بولمىغان. ئۇزۇن يىللار داۋامىدا قۇرغاق كېلىمات شارائى-
تىنىڭ تەسىر قىلىشى بىلەن، سوكسوكنىڭ ئەۋلاتلىرىنىڭ يىلتىزىدا
ۋە يوپۇرماقلىرىدا ئوزگىرىش بولغان، بۇنىڭغا ماسلىشىپ كېتەلىگەن-
لىرى تەبىي تاللىنىش نەتىجىسىدە ساقلىنىپ قېلىپ، كوپىيىپ نەسىل
قالدۇرالىغان. ماسلىشالمىغانلىرى يەنى يىلتىزى قىسقا ۋە
يوپۇرمىغى چوڭلىرى ياشيالمىغان. ئەۋلاتتىن-ئەۋلاتقا مۇشۇنداق
تاللىنىش نەتىجىسىدە قۇملۇقتا ۋە چوللۇكتە ياشاشقا ماسلاشقان

هازىرقى سوكسوك دەرىخى بارلىققا كەلگەن.

تەبىەت دۇنياسىدا نىمە ئۈچۈن يۇقۇرىدىكىدەك تاللىنىش بولىدۇ؟ دارۋىن بۇنى، جانلىقلارنىڭ ياشاش ئۈچۈن قىلغان كۈرىشى دەپ ئاتىغان. ياشاش ئۈچۈن كۈرەش بولسا جانلىقلارنىڭ ئارتۇقچە كوپەيىپ كېتىشىدىن بولىدۇ. ھايۋانات ۋە ئوسۈملۈكلەرنىڭ كوپەيىش قابىلىيىتى يۇقۇرى بولۇپ، ئۇلار ناھايىتى زور مىقداردا ئەۋلات قالدۇرالايدۇ. چۈنى بىر ئايدا 5-6 قېتىم، ھەر قېتىمدا 100 دىن تۇخۇم سالىدۇ، ئەگەر چۈنىنىڭ ھەر بىر تۇخۇمى ساق ئەي بولۇپ چىقىدىغان بولسا، ئۇ چاغدا نەچچە مىليارت چۈنى بولىدۇ. پىل تەخمىنەن 100 يىل ئۇمۇر كۆرىدۇ، ئەگەر ھەر بىر جۈپ پىل ئۇمۇرىدە ئوتتۇرا ھىساپ بىلەن ئالتىنى تۇغسا، 750 يىلدىن كېيىن بىر جۈپ پىلنىڭ ئەۋلادى 19 مىليونغا يېتىدۇ. گەرچە جانلىقلارنىڭ كوپەيىش قابىلىيىتى شۇنداق يۇقۇرى بولسىمۇ، بىراق ھەر بىر تۇر-دىكى جانلىقتىن تەرەققى قىلىپ ئوسۇپ يېتىشىدىغانلىرى ناھايىتى ئاز بولىدۇ. چۈنكى ھەر خىل جانلىقلار كوپەيىش ۋە نەسىل قالدۇ-رۇش جەريانىدا ئۈزۈقلۇق، سۇ، كۈن نۇرى، ھاۋا ئۈچۈن كۈرەش قىلىدۇ، ھايات كەچۈرۈش ئۈرنىدىكى پايدىسىز شارائىت ۋە دۈش-مەنلىرى بىلەنمۇ كۈرەش قىلىدۇ (مانا بۇ ياشاش ئۈچۈن كۈرەشتۇر). بۇنداق كۈرەش نەچچە خىل بولۇپ، ئۇ مۇھىت شارائىتى بىلەن بولغان كۈرەش، ئوخشاش تۇردىكى جانلىقلارنىڭ يەككە تەنلىرى ئوتتۇرىسىدىكى كۈرەش ۋە ئوخشاش بولمىغان تۇرلەر ئوتتۇرىسى-دىكى كۈرەشتىن ئىبارەت.

تەبىئى شارائىت جانلىقلارنىڭ ياشىشىغا زىچ مۇناسىۋەتلىك بولغا-لىغى ئۈچۈن، سوغاق، قۇرغاقچىلىق، بوران قاتارلىق تەبىئى ئاپەتلەرمۇ

جانلىقلارنىڭ كوپلەپ ئولۇپ كېتىشىگە سەۋەبچى بولىدۇ. شىمالىي قۇتۇپتا ياشايدىغانلار سوغاقتا، مۇزغا قارشى كۈرەش قىلىدۇ. بىر تۈردىكى جانلىقلار ئوتتۇرىسىدىمۇ بەزىدە هايات كەچۈرۈش ئۇرۇنىنى، ئوزۇق-تۇلۇكنى ۋە باشقا شارائىتلارنى تالىشىش، ئەركەكلىرى چىشلىرىنى تالىشىش كۈرىشى (جىنسى كۈرەش) بولىدۇ. بۇلار تۈر ئىچىدىكى كۈرەشتۇر.

ئوخشاش بولمىغان تۈردىكى جانلىقلار ئوتتۇرىسىدىكى كۈرەش تېخىمۇ ئومۇمى بولىدۇ. هايۋاناتلار دۇنياسىدا گوشخور، چوپخور ۋە هاشارەتخورلار بولىدۇ. گوشخور هايۋانلار چوپخور هايۋانلارنى تۇتۇپ يەيدۇ. چوپخور هايۋانلار ئوسۇملۇكلەرنى كوپلەپ يەيدۇ. باشقىلار تەرىپىدىن يىيىلىدىغانلارمۇ تېز يۇگۇرۇش، يوشۇرۇنۇشتىن تاشقىرى، هەر خىل فورما هاسىل قىلىش ئارقىلىق، زىيانغا ئۇچراشتىن قوغدىنىدۇ. بەزىبىر ئوسۇملۇكلەر هاشارەت ۋە قۇرۇت-قوڭغۇزلارنى يەيدۇ. ئوسۇملۇكلەر توپلىشىپ ياشىغان يەرلىرىدە ئوزئارا ئوزۇقلۇق، سۇ ۋە كۇن نۇرلىرىنى تالىشىدۇ: مەدەنىي ئوسۇملۇكلەر دائىم ياۋايى ئوسۇملۇكلەرنىڭ سقىشىغا ئۇچرايدۇ.

جانلىقلارنىڭ ياشاش ئۇچۇن ئېلىپ بارغان كۈرەشلىرى جەريانىدا ئوزئارا مۇرەككەپ مۇناسىۋەتلەر شەكىللىنىدۇ. بەزىدە سوغاق ياكى قۇرغاقچىلىق تۇپەيلىدىن، كەڭ دائىرىدىكى ئوسۇملۇكلەر ئوسمەي قالىدۇ، شۇڭا، ئۇلارغا تايىنىپ هايات كەچۈرىدىغان نۇرغۇنلىغان هايۋانلارمۇ ئولۇپ كېتىدۇ، هەتتا تۇخۇمىمۇ قۇرۇپ كېتىدۇ. ئەكسىچە بولغاندا راۋاج تاپىدۇ. ئەنگلىيىدە ئۇچ قۇلاقلىق بىدە بولۇپ، ئۇ سېرىق هەرىگە تايىنىپ چاڭلىشىدۇ. سېرىق هەرە بولمىسا، ئۇچ قۇلاقلىق بىدە چاڭلىشالمايدۇ، نەتىجىدە ئۇرۇق تۇتالمايدۇ. دىمەك،

بۇ، ئۇچ قۇلاقلىق بىدىنىڭ كوپىيىشىنى سېرىق ھەرىنىڭ سانى بەلگىلەيدۇ، دىگەنلىكتۇر. ۋاھالەنكى سېرىق ھەرىنىڭ ئۇۋۇسىنى بولسا تۇلۇم چاشقانلار بۇزۇپ تاشلايدۇ. دىمەك، سېرىق ھەرىنىڭ سانىنى تۇلۇم چاشقانلارنىڭ ئاز-كوپلۇگى بەلگىلەيدۇ. تۇلۇم چاشقانلارنىڭ ئاز-كوپلۇگى مۇشۇكلەر بىلەن مۇناسىۋەتلىك بولىدۇ. مۇشۇك دائىم يېزىلاردا، كىچىك بازارلاردا ۋە ئېتىزلاردا ھايات كەچۈرىدۇ. يېزا ۋە كىچىك بازارلاردا سېرىق ھەرىنىڭ ئۇۋۇسى كوپرەك بولىدۇ. دىمەك، مۇشۇك كوپ بولسا، تۇلۇم چاشقانلار ئاز بولىدۇ. تۇلۇم چاشقانلار ئاز بولسا سېرىق ھەرىلەر كوپ بولىدۇ. سېرىق ھەرىلەر كوپ بولسا، ئۇچ قۇلاقلىق بىدىمۇ كوپ ئاينىيدۇ. مانا بۇنداق مۇناسىۋەت ئېكولوگىيىلىك مۇناسىۋەت دەپ ئاتىلىدۇ.

2. ماسلىشىش ۋە ئۇنىڭ نىسبىلىگى

ماسلىشىش تاللىنىش ۋە ئۆزگىرىشچانلىقنىڭ نەتىجىسى. ئۆزگىرىش ئىككى خىل بولىدۇ. بىرى، ئاستا ئۆزگىرىش، يەنە بىرى تاسادىپى ئۆزگىرىش. ئاستا ئۆزگىرىشنىڭ تۈرلۈك فورما ۋە كورۇنۇشلىرى ئورگانىزىمنىڭ گېنىلىك تىپىغا دەخلى قىلمايدۇ، تاسادىپى ئۆزگىرىش بولسا ئورگانىزىمنىڭ گېنىلىك تىپىنى ئۆزگەرتىدۇ. چېتىشتۇرۇشتىكى ئىرسىي ئۆزگىرىش گېنىلارنىڭ قايتا كومبىناتسىيىلىشىش نەتىجىسى بولۇپ ھىساپلىنىدۇ.

ئىرسىي ئۆزگىرىشلەرنىڭ مەۋجۇتلۇغىنى دارۋىن بىلمەيدۇ. لېكىن ئۇنىڭ تەدرىجى تەرەققىيات نەزەريىسى ئىرسىي ئۆزگىرىش-

لەرنىڭ تەبىي تاللىنىش ھەققىدىكى تەلىماتىدىن كېلىپ چىققان. ئىرسىي ئۆزگىرىشچانلىقنىڭ ئۆزى تەبىي تاللىنىش بىلەن سۈنئىي تاللاشنىڭ زورۇر شەرتى-شارائىتىدۇر. بىراق، دارۋىن زامانىدا ئىرسىيەتكە دائىر تەجرىبىلەر ئېلىپ بېرىلمىغان ئىدى. شۇڭا، ئىرسىي ماددىلارنىڭ تۈزۈلۈشىنى، ئىرسىي ماددىنى يەنى ئىرسىيەتنىڭ نەسلدىن-نەسلگە ئوتۇش قانۇنىيەتلىرىنى بىلىشكە ئىمكانىيەت يوق ئىدى. ئۆزگىرىشچانلىقنىڭ تۈرلۈك فورمىلىرىنمۇ توغرا ئاجراتقىلى بولمايتتى.

a. تاساددىي ئۆزگىرىش

گوللاندىيە بوتانىگى دې ۋرىس (De vries 1848—1935) شۇ يەردىكى ئۇئىنوتېرا① (oinothera) دېگەن ئوسۇملۇكنىڭ تىپىك شەكلى فورمىلىسىنىڭ بىردىنلا تاساددىي ئۆزگىرىشلىگىنى كۆزەتكەندە، تاساددىي ئۆزگىرىش (يەنى مۇتاتسىون mutation) دېگەن ئىسمىنى قوللانغان ئىدى (بۇ ئۆزگىرىش ئىرسىي ئۆزگىرىش بولۇپ ھىساپلىنىدۇ). ئۇ كېيىن باشقا تۈرلۈك ئوبېكتلارنى—ئوسۇملۇكلەر، ھايۋانلار ۋە مىكرو ئورگانىزىملارنى تەكشۈرگەندە، تاساددىي ئۆزگىرىشچانلىقنىڭ بارلىق ئورگانىزىملاردا ئومۇمى يۇزلۇك مەۋجۇت ئىكەنلىگىنى ئېنىقلىغان ئىدى.

خروموسومىلار گېنلىك تىپىنىڭ ماددى ئاساسى، تاساددىي ئۆزگىرىش بولسا تاشقى ۋە ئىچكى مۇھىت ئامىللىرىنىڭ تەسىرىدە خرومۇسومىلاردا يۈز بېرىدىغان ئۆزگىرىشلەردۇر. تاساددىي ئۆز-

---

① ئۇئىنوتېرا oinothera 柳兰 — بىر خىل سوگەت لەيلى دېگەن ئوسۇملۇك بولۇپ، يىلتىزىدىن ھاراق ھىدى پۇرايدۇ.

گىرىش شۇ ئارقىلىق كومپىناتسىيىلەشتۈرۈش، ئوزگىرىشچانلىق ۋە ئومۇمى بىرىكمىلەردىن (كومپىناتسىيىلەردىن) پەرقلىنىدۇ، ئۇ تۈرلۈك گېنىلارنى توشۇيدىغان زىگوتتىكى گامېتلارنىڭ قوشۇلۇشى ئارقىلىق ۋۇجۇتقا چىقىدۇ. تاسادىپى ئوزگىرىش گېنىلىك تېپقا نىسبەتەن يېڭىدىن پەيدا بولغان ئوزگىرىشتۇر، كومپىناتسىيە بولسا، ئىلگىرىدىن مەۋجۇت بولغان گېنىلارنىڭ بىرىكىشىدۇر.

تاسادىپى ئوزگىرىش ئورگانىزىم تۈزۈلۈشى ۋە خىزمەت رولىنىڭ خىلمۇ-خىل ئىرسىي بەلگىلىرىگە مۇناسىۋەتلىكتۇر.

مېۋە چۈننىنىڭ رەڭگى-تۈسى (قىزىل، سېرىق، ئاق ۋە توق قىزىل تۈسلىرى)، بەدىنىدىكى تۈكى، كوز شەكلى، شۇنىڭدەك كوپلىگەن فىزىولوگىيىلىك بەلگىلىرى (ئومرىنىڭ ئۇزۇنلۇغى، كوپ تۇغۇشچانلىغى ۋە زىيانلىق تەسىرلەرگە چىداملىقلىغى) دېمۇ تاسادىپى ئوزگىرىش بولىدۇ.

كەسكىن، چوڭراق ئىرسىي ئوزگىرىشلەر بىلەن بىر ۋاقىتتا، دەسلەپكى شەكىلدىن ئازغىنىلا پەرقلىنىدىغان كىچىك، تاسادىپى ئوزگىرىشلەرمۇ كوپ ئۇچرايدۇ. ئۇنىڭ ئۈستىگە تاسادىپى ئوزگىرىشلەر سەكرەش تەرىقىسىدە يۈز بېرىدۇ. مىراسچانلىق ئوز كۈچىدە قالىدۇ. تاسادىپى ئوزگىرىش تۈرلۈك يونۇلۇشلەردە يۈز بېرىدۇ. ئادەتتە، ئۇلار ئورگانىزىم ئۇچۇن ماسلىشىش تەرىقىسىدىكى پايدىلىق ئوزگىرىشلەر ئەمەس. شۇنداق ئىرسىي ئوزگىرىشلەر يۈز بېرىدۇكى، ھەتتا ئۇلار ئورگانىزىمنى ئولۇمگە مەھكۇم قىلىدۇ. كوپىنچە ئۇلار يوشۇرۇنلۇق گېن تېپىدە بولىدۇ، بەزىدە ئىپادىلىنىش تىپ بولۇشمۇ مۇمكىن.

گېننىڭ تاسادىپى ئوزگىرىشلىرى گېنىلىك تېپنىڭ ئوزگىرىشىگە

قارىغاندا خاراكتىر جەھەتتىن بىرنەچچە تىپىقا بولۇنىدۇ. خروموسوما تۈزۈلۈشىنىڭ مىكروسكوپتا كورۈنىدىغان ئۆزگىرىشلىرىگە ئوخشىمايدىغان تاسادىپى ئۆزگىرىش كوپرەك تارقالغان بولىدۇ. بۇنداق تاسادىپى ئۆزگىرىش ئايرىم گېنلارنىڭ سۇپەت ئۆزگىرىشىدىن ئىبارەت بولۇپ، ئۇ گېننىڭ تاسادىپى ئۆزگىرىشى (گېن مۇتاتسىيىلىرى) دەپ ئاتىلىدۇ. مىكرو ئورگانىزملار ئۇستىدە ئېلىپ بېرىلغان ئىلمىي تەتقىقاتلار گېننىڭ بۇنداق تاسادىپى ئۆزگىرىشىنىڭ خروموسوملار تەركىۋىدىكى DNA نىڭ خىمىيىۋى تۈزۈلۈشىنىڭ (قۇرۇلمىسىنىڭ) قايتا تۈزۈلۈشىگە باغلىق ئىكەنلىگىنى ئېنىقلىدى، دېمەك، ئۇ يەنە DNA دا ھاسىل بولىدىغان RNA نىڭ تەركىۋىدىكى ئازوتلۇق ئاساسلارنىڭ ئارقىمۇ-ئارقا جايلىشىشى تەرتىۋىگە باغلىق بولىدۇ، شۇنداقلا ئۆز نوۋىتىدە ئاقسىل مالېكۇلىسى بىرىكمىسىدە ئاممونىي كىسلاتالىرىنىڭ ئىزچىل تۇرۇشىغا سەۋەپچى بولىدۇ.

گېننىڭ تاسادىپىي ئۆزگىرىشىنىڭ خىمىيىلىك ئاساسى DNA زەنجىرىدىكى نۇكلېوتىدلار ئورنىنىڭ ئۆزگىرىشىدىن ياكى ئايرىم نۇكلېوتىدلارنىڭ چۈشۈپ قېلىشىدىن ئىبارەت.

گېننىڭ تاسادىپى ئۆزگىرىشلىرى بىلەن بىر قاتاردا خروموسوملارنىڭ بۇۋاستە مىكروسكوپتا كورۈنىدىغان باشقا ئۆزگىرىشلىرىگە ئالاقىدار بولغان بىرقانچە تۈرلۈك تاسادىپى ئۆزگىرىشلەر بار. بىر خروموسومنىڭ بىر قىسمىنىڭ باشقا (ئۇنىڭغا ئوخشاش مەنىلىك بولمىغان) خروموسومىغا ئوتتۇشى ۋە خروموسوما ئىچىدىكى بىر بولەكنىڭ 180° بۇرۇلۇشىدەك تاسادىپى ئۆزگىرىشى نەتىجىسىدە، ئايرىم خروموسوملارنىڭ قۇرۇلمىسىدا، ئۆزگىرىش بولىدۇ.

خروموسوما سانىنىڭ ئۆزگىرىشى تاسادىپى ئۆزگىرىشلەرنىڭ

ئالاهىده گۇرۇپپىسىغا كىرىدۇ. بۇ تاسادىپى ئۆزگىرىشلەر ئارتۇقچە خرومۇسومىلارنىڭ پەيدا بولۇشىدىن ياكى بەزى خرومۇسومىلارنىڭ يوقلىپ كېتىشىدىن پەيدا بولىدۇ. سان كېمىيىپ بولۇنۇشنىڭ نورمال داۋام قىلىشى بىرەر سەۋەبتىن بۇزۇلىدىغان بولسا، خرومۇسومىلارنىڭ تەركىۋىمۇ شۇنىڭ بىلەن بىللە ئۆزگىرىدۇ. بەزىدە ئۆخشاش مەنبەلىك ئىككى خرومۇسوما بىر قۇتۇپقا ئوتتۇۋالىدۇ. ئادەتتە بۇنداق تاسادىپى ئۆزگىرىشلەر ئورگانىزمنىڭ هاياتى ئۈچۈن پايدىسىز بولۇپ، ئۇ هاياتلىقنىڭ كۆچىنى ئاجىزلاشتۇرىدۇ.

دىمەك، تاسادىپى ئۆزگىرىش دائىم خرومۇسومىلارنىڭ تۈزۈلۈشى ۋە سانىدىكى ئۆزگىرىشلەرگە باغلىق بولىدۇ. بۇ ئۆزگىرىشلەر جىنسى ھۈجەيرىلەردە سادىر بولسا، ئۇلار شۇ جىنسى ھۈجەيرىلەردىن راۋاجلىنىدىغان ئەۋلاتلاردا نامايەن بولىدۇ. ئەمما بۇنداق ئۆزگىرىشلەر تەن ھۈجەيرىلىرىدىمۇ يۈز بېرىشى مۇمكىن. بۇنداق ۋاقىتتا ئۇلار تەن ھۈجەيرىسىدىكى تاسادىپى ئۆزگىرىش دەپ ئاتىلىدۇ. بۇنداق تاسادىپى ئۆزگىرىش نەتىجىسىدە ئۆزگەرگەن ھۈجەيرىلەر راۋاجلىنىدىغان ئورگانىزملارنىڭ پەقەت بىر قىسمىنىڭ بەلگىسىنى ئۆزگەرتىدۇ.

هايۋانلاردا، تەن ھۈجەيرىسىدە يۈز بەرگەن تاسادىپى ئۆزگىرىش هايۋانلارنىڭ كېيىنكى ئەۋلاتلىرىغا ئوتمەيدۇ. چۈنكى تەن ھۈجەيرىلىرىدىن يېڭى ھۈجەيرە ۋۇجۇتقا چىقمايدۇ. ئۇسۇملۇكلەردە بولسا باشقىچە بولىدۇ، ئۇلارنى پەرۋىش قىلىپ ئاسراپ، يۈز بەرگەن ئۆزگىرىشنى ساقلاپ قېلىش ئىمكانىيىتى بولىدۇ. شۇنداق قىلغاندا، بۇ مۇقىم ئىرسىي ئۆزگىرىش بولۇپ چىقىدۇ.

b. تاسادىپى ئۆزگىرىشنىڭ تېزلىگى ۋە ئۇنىڭ سەۋەبى:

يۇز بېرىدىغان تاسادىپى ئۆزگىرىشلەرنى ئالدىن بىلىش ۋە ئۇنى ھىساپقا ئېلىش ناھايىتى قىيىن، چۈنكى تاسادىپى ئۆزگىرىشلەر يوشۇرۇنغان گېن تىپى ھالىتىدە بولىدۇ ۋە ئۇلارنىڭ يونۇلۇشى ھەر تەرەپكە يۆزلەنگەن بولىدۇ. ئۇلار جىنسى ھۈجەيرىلەرنىڭ خروموسومىلىرىغا ئورۇنلاشقان گېنلاردا ۋۇجۇتقا كېلىدۇ. يېڭى ۋۇجۇتقا كەلگەن يوشۇرۇنغان گېن تىپى تاسادىپى ئۆزگىرىشنى توشۇيدىغان گامېتا ئۇرۇقلانغاندا، ئادەتتە شۇنداق تاسادىپى ئۆزگىرىشنى توشۇمايدىغان گامېتىغا قوشۇلۇپ كېتىدۇ، شۇڭا يېڭى ۋۇجۇتقا كەلگەن يوشۇرۇنغان گېن تىپى تاسادىپى ئۆزگىرىشتىكى ئېپادىلىنىش تېپىتا نامايەن بولمايدۇ. ئەمما كېيىنكى نەسىلدە بۇ يوشۇرۇنغان گېن تىپى تاسادىپى ئۆزگىرىشتىكى ئۆزىنى توشۇغۇچى خروموسوما بىلەن بىللە كوپىيىدۇ ۋە شۇ تۈرنىڭ يەككە تەنلىرى ئارىسىدا تارقىلىدۇ، يوشۇرۇنغان گېن تىپىنى توشۇيدىغان بۇنداق ئىككى گامېتا ئۆزئارا قوشۇلۇپ كەتكەندە، بۇ تاسادىپى ئۆزگىرىش ئېپادىلىنىش بولۇپ نامايەن بولىدۇ.

ئايرىۋېلىنغان ھەر بىر گېنىنىڭ تاسادىپى ئۆزگىرىشى تەبىي شارائىتتا كەمدىن-كەم ئۇچرايدۇ. يۇزەكى قارىغاندا، گېنىنىڭ بۇنداق كەمدىن-كەم ئۆزگىرىشچانلىغى تەبىي تاللىنىش ئۇچۇن زورۇر بولغان ئىرسىي ئۆزگىرىشچانلىققا يېتەرلىك ماتېرىيال بېرەلمەيدۇ، دېگەن تەسەۋۋۇر تۇغۇلۇشى مۇمكىن. ئەمىلىيەتتە بولسا، ئورگانىزىمدا گېندىن بىرنەچچە يۇز مىڭى بولىدۇ. شۇڭا تاسادىپى ئۆزگىرىشلەرنىڭ نىسبى ئومۇمى سانى خېلى كوپ بولۇپ چىقىدۇ. مەسىلەن: قانداقلا بولمىسۇن، مۇۋە چۈننى گامېتىلىرىنىڭ 5 پىر-سەنتىدە تاسادىپى ئۆزگىرىشنىڭ بارلىغى ئېنىقلانغان. تۇرلۇك يەر-

لەرگە تارقالغان مۇە چۈنلىرىنىڭ تەبىي گۇرۇھلىرىدا تاسادىپى ئۇزگىرىشچانلىقنىڭ مەۋجۇت ئىكەنلىگى توغرىسىدا تەكشۈرۈش مەلۇماتلىرىمۇ بار. ئۇلار تۇرلۇك تاسادىپى ئۇزگىرىشچانلىققا باي بولسىمۇ، بىراق ئۇلارنىڭ كوپىنچىسىدە يوشۇرۇنلۇق تاسادىپىي ئۇزگىرىشچانلىق بولغانلىغى ئۇچۇن، بۇنداق ئۇزگىرىشچانلىق كوزگە كورۇنەرلىك دەرىجىدە نامايەن بولمايدۇ. گېننىڭ بەلگىلىك تۇراقلىقلىغى زور ئەھمىيەتكە ئىگە. ئەگەر گېنلار ئاسانلا تېز ئۇزگىرىپ تۇرغاندا ئىدى، تۇرلەر هايات كەچۇرەلمىگەن بولاتتى. ئۇنداق بولغاندا، ئورگانىزملار ئەۋلاتسېرى ئاتا-ئانىسىغا ئوخشمايدىغان پۇتۇنلەي يېڭىچە بىر جانلىققا ئايلىنىپ قالغان بولاتتى. ئەمىلىيەتتە ئۇنداق ئەمەس، بەلكى نىسبى تۇراقلىق مەۋجۇت. تۇرلەرنىڭ بۇنداق نىسبى تۇراقلىقلىغى ئورگانىزمنىڭ ياشاش مۇھىتىغا ماسلىشىشى ئۇچۇن مۇھىم شەرت بولۇپ هىساپلىنىدۇ.

گېننىڭ ئاساسىي ئالاهىدىلىكلىرىدىن بىرى شۇكى، هەر بىر ئايرىم تاسادىپى ئۇزگىرىش مەلۇم بىر دەرىجىدە بىلەن كېلىپ چىقىدۇ، ئەلۋەتتە. ئەمما كوپىنچە هالىلاردا بۇ سەۋەپلەر بىزگە نامەلۇم بولۇپ تۇرىدۇ. تاسادىپى ئۇزگىرىش تاشقى مۇهىتتىكى ئۇزگىرىشكە باغلىق بولىدۇ. يۇز بېرىدىغان تاسادىپى ئۇزگىرىشلەرنىڭ سانىنى هەر خىل تاشقى ئامىللارنىڭ ياردىمى بىلەن كەسكىن رەۋىشتە كوپەيتىشنىڭ مۇمكىنلىگى ئەنە شۇنى ئىسپاتلايدۇ. نۇكلون كىسلاتالىرىغا تەسىر كورسىتىدىغان ئامىللار تەجرىبىدە تاسادىپى ئۇزگىرىشلەرگە ئېرىشىشتە ناهايىتى نەتىجىلىك بولۇپ چىقتى، چۇنكى DNA گېنلارنىڭ ماددى ئاساسلىق رولىنى ئوتىگەن.

تەجرىبە جەريانىدا رېنتېگن نۇرىنى تەسىر قىلدۇرۇپ، يۇز بېرىش

ئېھتىمالى بولغان ئىرسىي ئۆزگىرىشلەرنىڭ سانىنى كەسكىن ئاشۇرۇش ئىمكانىيىتى تۇغۇلدى. شۇ مۇناسىۋەت بىلەن، ھاسىل قىلىنىدىغان تاسادىپى ئۆزگىرىشلەرنىڭ مىقدارىنى رېئىتىگىن نۇرلىرىنى تەسىر قىلدۇرۇش بىلەن 150 ھەسسە ئاشۇرۇش ئىمكانىيىتى بولغان ۋاقتىتىن باشلاپ، باكتېرىيىلەر (جۈملىدىن ۋىروسلار)دىن تارتىپ تاكى سۈت ئەمگۈچى ھايۋانلار (جۈملىدىن گۈللۈك ئوسۇملۇكلەر)غىچە بولغان تۇرلۈك ئورگانىزملاردا تەجرىبە قىلىش، شۇ ئارقىلىق تاسادىپى ئۆزگىرىشلەرنى پەيدا قىلىش ئىشى ئەملىي باشلاندى. رېئىتىگىن نۇرلىرىنىڭ ئىونلاشتۇرغۇچى رادىئاتسىيىنىڭ باشقا تاسادىپى ئۆزگىرىش فورمىلىرىنى پەيدا قىلىشىدىن تاشقىرى، تېمپېراتۇرا، گاز، نەملىك مىقدارى ۋە شۇنىڭغائوخشاش ھەر خىل خىمىيىۋى ھەم فىزىكىلىق ئامىللارنىڭ تەسىر قىلىشىمۇ تاسادىپى ئۆزگىرىش ھاسىل قىلىشى مۇمكىن. ماددا ئالمىشىش جەريانلىرىغا، بولۇپمۇ DNA نىڭ بىرىكىتۈرۈلۈشىگە مۇناسىۋەتلىك بولغان ئۆزگىرىشلەر تاسادىپى ئۆزگىرىش جەريانلىرىغىمۇ تەسىر كۆرسىتىدۇ. ئەملىي تەجرىبىلەر ئارقىلىق تاسادىپى ئۆزگىرىشنىڭ سانىنى كۆپەيتىش ئىشلەپچىقىرىشتا زور ئەھمىيەتكە ئىگە. چۈنكى، ئۇ ئىرسىي ئۆزگىرىشچانلىقنى ئاشۇرىدۇ، سۈنئىي تاللاش ئۈچۈن ماتېرىيالنى كۆپەيتىپ بېرىدۇ. ئىرسىيەت جەھەتتىن يېتىلگەن بولغان (كېلىپ چىقىش مەنبەسى جەھەتتىن ئوزئارا باغلانغان) تۈرلەر ۋە ئەۋلاتلارنىڭ ئىرسىي ئۆزگىرىشچانلىقىنىڭ ئوخشاش قاتارى بولىدۇ. بىر تۈرنىڭ ئىرسىي ئۆزگىرىشلىرى بىلۈپلىنىسا، قېرىنداش تۈرلەر ۋە ئەۋلاتلارنىڭ شۇنىڭغا ئوخشاش بولغان ئۆزگىرىشنىمۇ ئالدىن بىلۈالغىلى بولىدۇ.

III. ئىرسىيەتتىكى ھۇجەيرە ئاساسى

جانلىقلارنىڭ مۇتلەق كۆپچىلىگى كۆپەيىش ھۇجەيرىسى ئارقىلىق ئۆز ئەۋلاتلىرىنى نەسلىدىن-نەسلگە داۋاملاشتۇرىدۇ. كۆپەيىش ھۇجەيرىسى جانلىقلاردا ئەجدات بىلەن ئەۋلاتلارنى تۇتاشتۇرۇپ تۇرىدىغان باغ بولۇپ ھىساپلىنىدۇ. ئېنگېلس ھۇجەيرىگە باھا بېرىپ، "ھۇجەيرە شۇنداق بىرلىككى، پۈتۈن ئوسۇملۇك ۋە ھايۋانلار ئۈنىڭ كۆپەيشى ۋە بولۇنۇشىدىن ئوسۇپ يېتىلىدۇ" دىگەن ئىدى.

1. ھاياتنىڭ ئەڭ كىچىك بىرلىگى——ھۇجەيرە

ھايۋانلار، ئوسۇملۇكلەر ۋە ئادەملەرنىڭ تېنى ھۇجەيرىلەردىن تۇزۇلىدۇ. ھۇجەيرە ھايات ئورگانىزمنىڭ ئاساسلىق بىرلىگى، شۇنداقلا تۇزۇلۇش بىرلىگى ۋە خىزمەت بىرلىگى، ھەر خىل ھاياتىي ماددىلارنى بىرلەشتۇرۇپ تەشكىللىگەن، ھاياتلىق رولى بولغان ئەڭ كىچىك بىرلىك ھۇجەيرە بولىدۇ. ھەر خىل ھاياتى ھادىسىلەر ھۇجەيرىنىڭ خىزمىتىدىن ئايرىلالمايدۇ. ھاياتلىقنى تۇزگۈچى ھەر خىل تەركىپلەر يەنى نۇكلون كىسلاتاسى، ئاقسىل، ماي، كاربون سۇ بىرىكمىلىرى قاتارلىقلارنىڭ مىڭلىغان-ئون مىڭلىغان مالىكۇلىلىرىنىڭ يەككە ھالەتلىرىنىڭ ئوزىدە ھاياتلىق بولمايدۇ. ئۇلارنى

ئەڭ ياخشى شەكىلدە ئوزۇنارا ماسلاشتۇرۇپ تەشكىللىگەندە، ئاندىن هايا تلىق هادىسىسى كېلىپ چىقىدۇ. هۇجەيرە ئەشۇ ۋەزىپىنى ئورۇنلايدىغان ئاساسلىق بىرلىكتۇر. هۇجەيرىلەرنىڭ ئىچكى توزۇ-لۇشى ئاساسەن بىر بىرىگە ئوخشاپ كېتىدۇ. تىرىك هۇجەيرىلەرنىڭ هەممىسىدە هۇجەيرە پەردىسى، هۇجەيرە سۇيۇقلۇغى (هۇجەيرە پروتوپلازمىسى)، هۇجەيرە يادروسى بولىدۇ.

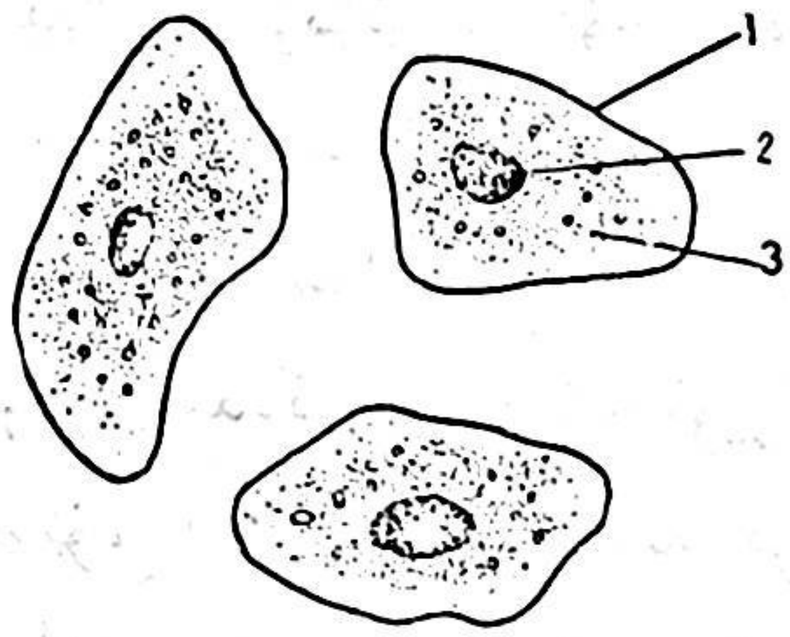
هۇجەيرە پەردىسى هۇجەيرە پەردىسى هۇجەيرە سىرتىدىكى يېرىم ئوتكۈزۈشچانلىغى بولغان نېپىز پەردە بولۇپ، ئۇ ماددىلارنىڭ هۇجەيرىگە كىرىشىدە مۇهىم رول ئويناپدۇ ۋە هۇجەيرىنى بەلگىلىك توزۇلۇش شەكلىگە كىرگۈزىدۇ. ئېلېكترون مىكروسكوپ ئارقىلىق هۇجەيرە پەردىسىنىڭ 3 قەۋەت توزۇلۇشتىن تەركىپ تاپقانلىغىنى كورگىلى بولىدۇ. ئۇنىڭ ئوتتۇرا قەۋىتى ئىككى قاتلام فوسفاتىد مالېكۇلىسىنى ئوز ئىچىگە ئالغان بولىدۇ. بۇ قەۋەت هۇجەيرە پەردىسىنىڭ تىرەكلىك جازىسىنى توزىدۇ. تاشقى ۋە ئىچكى قەۋەت-لىرى ئاقسىللىق قەۋەت هسىاپلىنىدۇ، ئاقسىل مالېكۇللىرى ئوخشاش بولمىغان دەرىجىدە فوسفاتىد مالېكۇلىسىدىن ئىبارەت بۇ تىرەك جازىنىڭ ئىككى تەرىپىگە كىرىشىپ، هۇجەيرە پوستىنى بىر خىل تاللاپ ئوتكۈزۈش خۇسۇسىيىتىگە ئىگە قىلىدۇ.

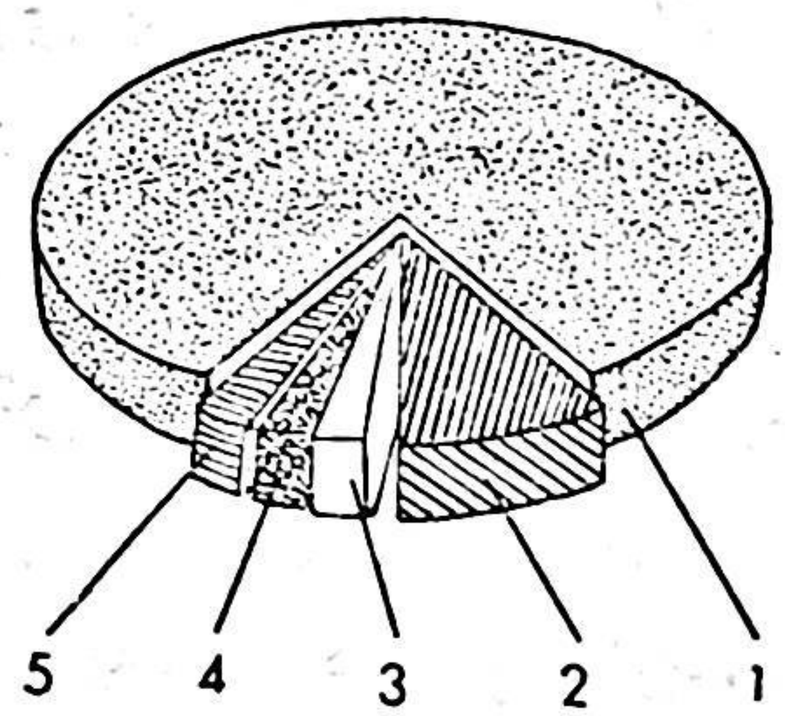
هۇجەيرە پەردىسىنىڭ مۇهىم بىر ئالاهىدىلىگى شۇكى، ئۇنىڭدىن سۇ مالېكۇللىرى ئەركىن ئوتۇپ كېتەلەيدۇ، بەزى تاللانغان ئىونلار ۋە كىچىك مالېكۇللارمۇ ئوتۇپ كېتەلەيدۇ. باشقا ئىونلار ۋە چوڭ مالېكۇلىلار بولسا ئوتەلمەيدۇ. هۇجەيرە پەردىسى هۇجەيرىنى مۇهاپىزەت قىلىش خىزمىتىنى ئوتەيدۇ، بۇنىڭدىن باشقا، ئۇ يەنە ماددىلارنى شۇمۇرۇش، چىقىرىش، سۇيۇقلۇقلارنى سېكرېتسىيە

قىلىش (ئاجرىتىپ چىقىرىش)، ماددا ئالماشتۇرۇشلار بىلەنمۇ مۇناسىۋەتلىك بولىدۇ.

هۈجەيرە پەردىسى تاشقى مۇھىت بىلەن ماددا ئالماشتۇرغاندا، سىكىپ ئوتۇش پىرىنسىپىغا ئەمەل قىلىدۇ. سۇ مالېكۇللىرى هۈجەيرە پوستىدىن ئوتكەنده، توۋەن قويۇقلۇقتىكى ئېرىتمىدىن يۇقۇرى قويۇقلۇقتىكى ئېرىتمىگە سىكىپ ئوتىدۇ. تاللانغان ماددىلار هۈجەيرە پوستىدىن ئوتكەندە، توۋەن قويۇقلۇق تەرەپتىن يۇقۇرى قويۇقلۇق تەرەپكە ئوتىدۇ. بىراق بەزىدە بۇنىڭ ئەكسىچە بولىدۇ. تىرىك هۈجەيرە هەر دائىم تاشقى مۇھىت بىلەن ماددا ئالماشتۇرۇپ تۇرىدۇ. بۇنداق ماددا ئالمىشىنىڭ هەممىسى هۈجەيرە پەردىسى ئارقىلىق بولىدۇ. مەسىلەن، قان پلازمىسىدىكى Na^+ نىڭ قويۇقلۇغى K^+ نىڭ 20 هەسسىسىگە تەڭ بولىدۇ. قىزىل قان هۈجەيرىسىدىكى K^+ نىڭ قويۇقلۇغى بولسا Na^+ نىڭ قويۇقلۇغىنىڭ 20 هەسسىسىگە تەڭ بولىدۇ. شۇنى كۆرگىلى بولىدۇكى، قىزىل قان هۈجەيرىسىنىڭ K^+ نى ئۆزلۈكسىز جۇغلاش ئىقتىدارى بار. شۇڭا، ئىونلارنىڭ تارقىلىش سەۋىبىدىن هۈجەيرە پەردىسىنىڭ ئىچى ۋە سىرتىدىكى K^+ هەم Na^+ لارنىڭ قويۇقلۇغى تەڭپۇڭلىشالمايدۇ. يەنە مەسىلەن، لامىنارىيە (تاسما سەي) هۈجەيرىسىدە توپلانغان يودنىڭ قويۇقلۇغى دېڭىز سۇيىدىكى يودنىڭ قويۇقلۇغىدىن نۇرغۇن هەسسە يۇقۇرى بولسىمۇ، لېكىن لامىنارىيە هۈجەيرىسى يەنىلا دېڭىز سۇيىدىن ماددىسىنى سۈمۈرۈۋېلىپ هۈجەيرە پەردىسىدە نۇرغۇنلىغان ئالاهىده قۇرۇلما—توشۇغۇچى (بىر خىل فېرمېنت) نىڭ بولغانلىقىدىندۇر. توشۇغۇچى توشۇلغۇچى ئىون بىلەن بىرىكىپ (خۇددى هارۋىغا يۈك قاچىلانغاندەك)، ئاندىن كېيىن بىلله ئېلىپ

يۇرۇشكه تېگىشلىك ئوننى ئېلىپ ھۈجەيرە پەردىسىدىن ئوتۇپ، پەردىنىڭ يەنە بىر تەرىپىگە ئوتكەندە ئوننى قويۇپ بېرىدۇ. شۇنداق قىلىپ، ھۈجەيرە ئېھتىياجلىق بولغان ئوزۇقلۇق ماددىلارنى تۇتۇۋالغان قويۇقلۇق تەرەپتىن يۇقۇرى قويۇقلۇق تەرەپكە قاراپ شۇمۇرۇۋالايدۇ. شۇنىڭ بىلەن ھۈجەيرە ھاياتلىق پائالىيىتىگە زورۇر بولغان ئوزۇقلۇق ماددىلارنى ھۈجەيرە ئىچىگە كىرگۈزۈپ، كېرەكسىز ماددىلارنى ھۈجەيرىدىن سىرتقا چىقىرىپ تاشلايدۇ. ئوزۇقلۇق ماددىلارنىڭ كىرىشى ۋە كېرەكسىز ماددىلارنىڭ چىقىرىپ تاشلىنىش تېزلىگى ھۈجەيرىلەرنىڭ ماددا ئالماشتۇرۇش سۈرئىتى بىلەن ئوزئارا مۇناسىپ halda ماسلىشىدۇ، شۇنداق قىلىپ، ھۈجەيرە پەردىسى ھۈجەيرىنىڭ تاشقى مۇھىت بىلەن نورمال halda ماددا ئالماشتۇرۇپ تۇرۇشىنى كاپالەتلەندۈرىدۇ، ھۈجەيرە ئىچىدىكى كېرەكلىك ماددىلارنىڭ سىرتقا ئېقىپ چىقىپ كېتىشى ۋە تاشقى مۇھىتتىكى زىيانلىق ماددىلارنىڭ ھۈجەيرە ئىچىگە كىرىپ كېتىشىنىڭ

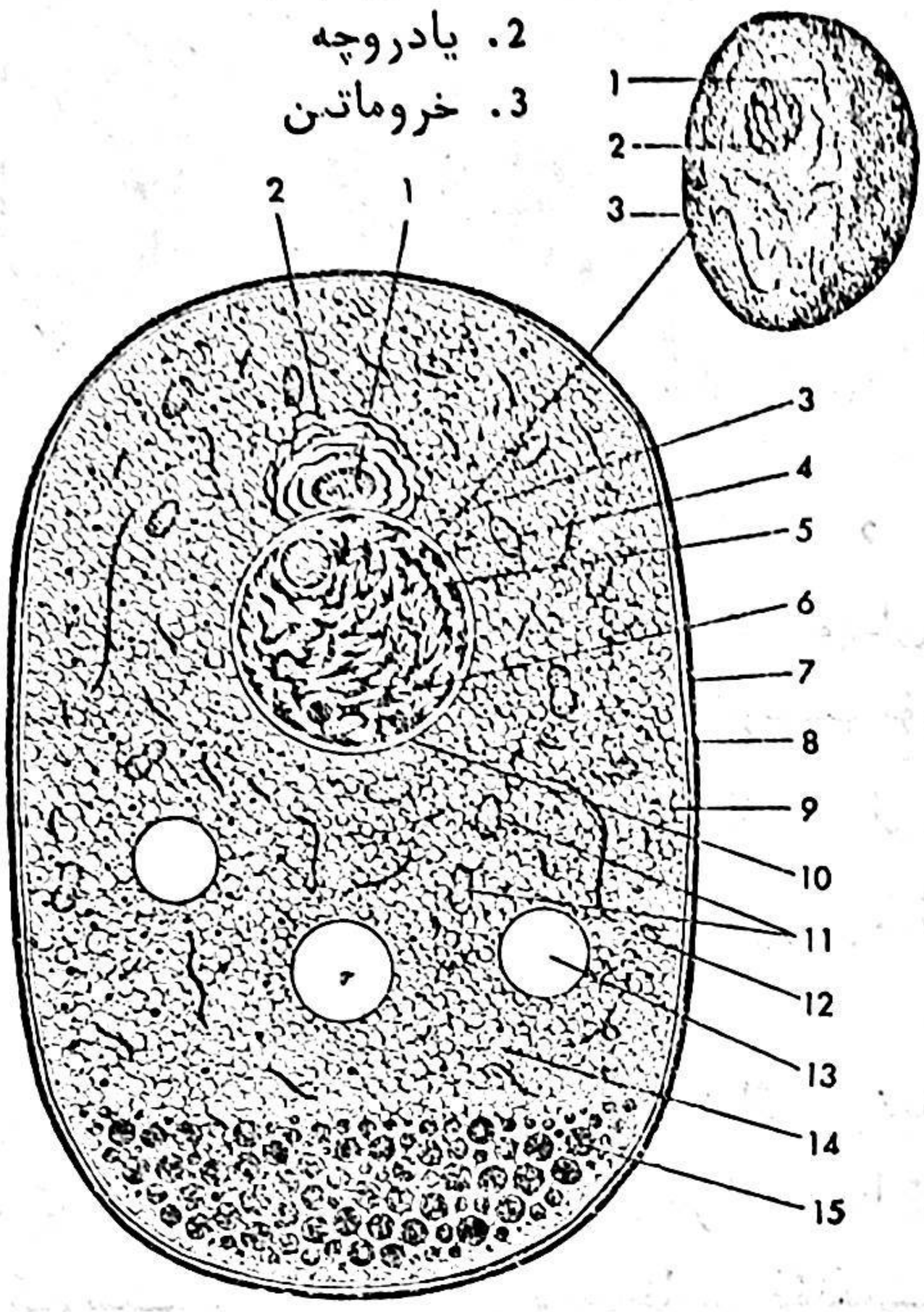




6 ـ رەسىم: پروتوپلازما تەركىبى
1. سۇ؛ 2. ئاقسىللار؛ 3. مايلار؛
4 قەنىت ۋە يادرو كىسلاتاسى؛
5. ئانئورگانىك تۇزلار.

7 ـ رەسىم: ئادەمنىڭ ئېغىز بوشلۇغىدىكى ئېپتىلىيە ھۈجەيرىسى
1. ھۈجەيرە پەردىسى؛ 2. ھۈجەيرە يادروسى؛ 3. ستوپلازما.

1. يادرو پەردىسى
2. يادروچە
3. خروماتىن

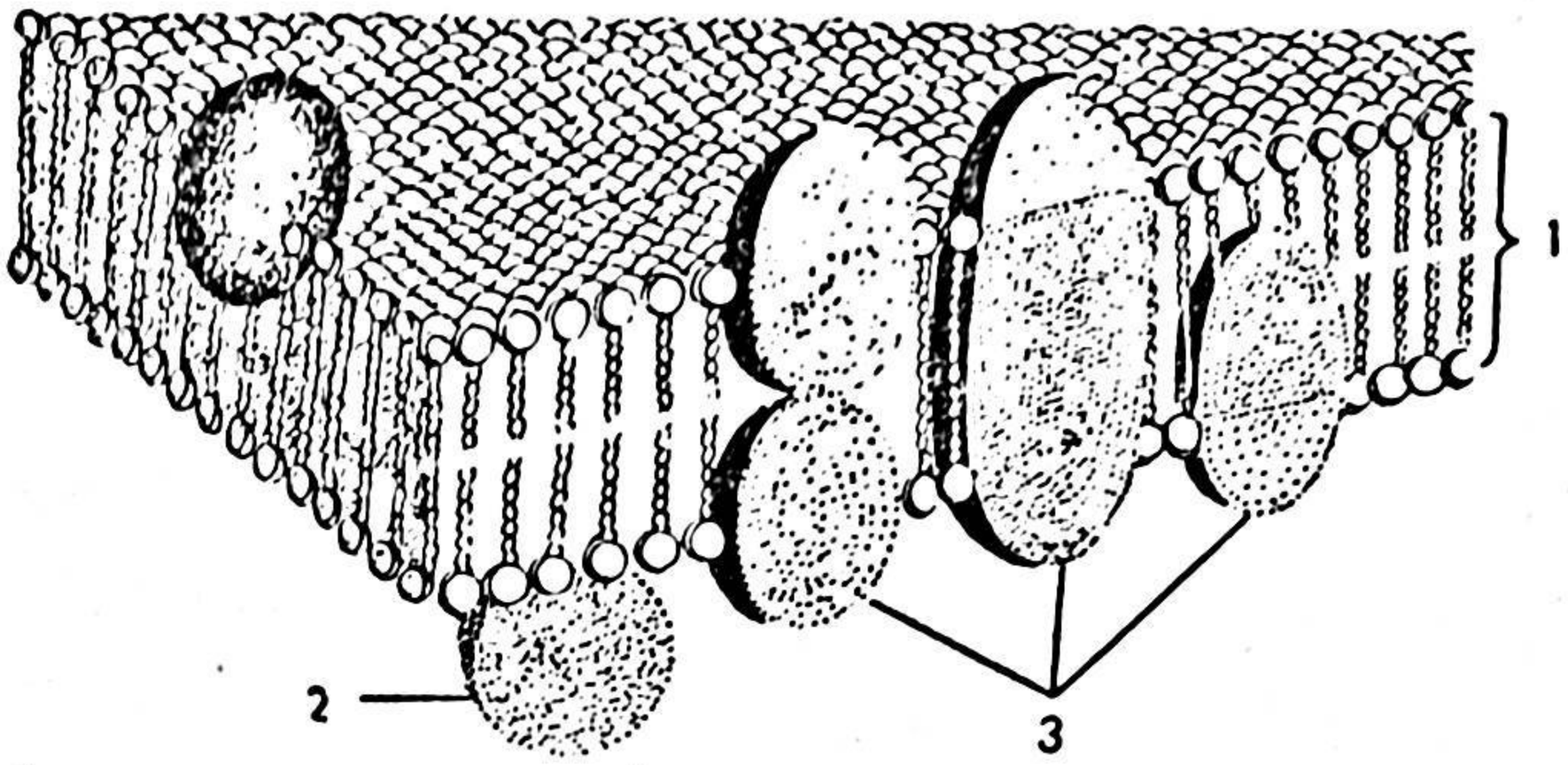


8 - رەسىم: ھۈجەيرە مودېلى

1. سېنتىراسوما؛ 2. گولكى تەنچىسى؛ 3. يادروچە؛ 4. خروماتىن؛ 5. ئىچكى تورلۇق پەردە؛ 6. ربوسوما تەنچىسى؛ 7. ھۈجەيرە پوستى (ھۈجەيرە پەردىسى)؛ 8. ھۈجەيرە پوستى ئىچكى پەردىسى؛ 9. ستوپلازما؛ 10. يادرو پەردىسى؛ 11. پلاستىد؛ 12. خوندرىوسوما؛ 13 كوپۈكچىلەر؛ 14. ربوزا ئاقسىللار؛ 15. ماي، كراخمال دانچىلىرى.

ئالدىنى ئالىدۇ، شۇنىڭ بىلەن ھۈجەيرە پەردىسى ھۈجەيرىنىڭ ھاياتلىق ئىقتىدارىنى ئاشۇرىدۇ.

ئوسۇماۋۇك ھۈجەيرىسىنىڭ ھۈجەيرە پەردىسىنىڭ سىرتىدا، يەنە



9 ـ رەسىم: ھۈجەيرە پەردىسىنىڭ تىك كورۇنۈش مودېلى 1. فوسفاتىد مالېكۇلىسى؛ 2. پەردە يۈزىدىكى ئاقسىل؛ 3. كىرىشىپ تۈرغان ئاقسىل.

بىر قەۋەت ھۈجەيرە پوستى بولۇپ، ئۇنىڭ ئاساسلىق تەركىۋى سېللىيولوزا بولىدۇ، ئۇ ھۈجەيرىنى تىرەپ تۇرۇش، ئاسراش رولىنى ئوتەيدۇ.

ستوپلازما ستوپلازما ھۈجەيرە يادروسىنىڭ سىرتىدىكى، ھۈجەيرە پەردىسىنىڭ ئىچىدىكى يېلىمسىمان ئاقما كوللوئىدقا ئوخشاش بارلىق ماددىلارنى كورسىتىدۇ. بەزى ئوزۇقە خاس فۇنكتسىيىلەرگە ئىگە بولغان ھۈجەيرە ئاپاراتلىرى يېپىسمان تەنچە (خوندرىوسوما)، پلازما تەنچىسى (پلاستىدا)، ئىچكى پلازما تورى (ئېندوپلازمىلىق تور)، گولگى ئاپاراتى، مەركىزىي تەنچە (سېنتروسوما)، ۋاكۇئولا قاتارلىق ھۈجەيرە ئاپاراتلىرىنى ئوز ئىچىگە ئالىدۇ.

ھۈجەيرە يادروسى باكتېرىيە، كوك-يېشىل ئالگا (يۇسۇن) قاتارلىق بەزى جانلىقلارنىڭ تۇزۇلۇشى ئاددى بولۇپ، ئۇلاردا ئېنىق ھۈجەيرە يادروسى بولمايدۇ. پەقەت ھۈجەيرە مەركىزىدە ھۈجەيرە يادروسىغا تەڭ كېلىدىغان غۇژمەك ماددىلا بولىدۇ. بۇ يادرو رايونى دېيىلىدۇ. بۇ خىل ھۈجەيرىلەر دەسلەپكى يادرولۇق

ھۇجەيرىلەر دىيىلىدۇ. دەسلەپكى يادرولۇق ھۇجەيرىسى بولغان جانلىقلار دەسلەپكى يادرولۇق جانلىقلار دىيىلىدۇ. مۇتلەق كوپ ساندىكى ھايۋان ۋە ئوسۇملۇكلەرنىڭ ھۇجەيرىسىدە ئېنىق ھۇجەيرە يادروسى بولىدۇ. بۇ ھۇجەيرىلەر ھەقىقى يادرولۇق ھۇجەيرىلەر دىيىلىدۇ. ھەقىقى يادرولۇق ھۇجەيرىگە ئىگە جانلىقلار ھەقىقى يادرولۇق جانلىقلار دىيىلىدۇ.

ھۇجەيرە يادروسىنىڭ كوپچىلىگى ھۇجەيرە مەزكىزىگە جايلاشقان بولىدۇ. ئۇنىڭ شەكلى يۇمۇلاق ياكى سوقچاقراق بولىدۇ. ھۇجەيرە يادروسى يادرو پەردىسى، خروماتىن (ئىشقارلىق رەڭلەردە رەڭلىنىدىغان ماددا)، يادروچە ۋە يادرو سۇيۇقلۇغىدىن تۇزۇلىدۇ. يادرو پەردىسى ستوپلازما بىلەن ھۇجەيرە يادرو ماددىلىرىنى ئاجرىتىپ تۇرىدىغان پاسسىل پەردە بولۇپ، ئۇنىڭ ئۇستىدە نۇرغۇنلىغان توشۇكچىلەر بولىدۇ. ھۇجەيرە يادروسى بىلەن ستوپلازمىدىكى ماددىلار شۇ توشۇكچىلەر ئارقىلىق ئالمىشىدۇ. ھۇجەيرە بولۇنگەندە، خروماتىن قىسقىراپ، تومىلىشىپ قويۇقلىشىدۇ-دە، خروموسوما شەكلىگە كىرىدۇ، ئادەتتىكى ۋاقىتتا خروماتىنلار تارقاق ھالدا تۇرىدۇ. خروموسومىلارنىڭ خىمىيىلىك تەركىبى ئاساسەن ئوكسىگىنسىز نۇكلون كىسلاتاسى DNA بىلەن ھىستون (Histone)دىن تۇزۇلىدۇ. DNA مالىكۇلىسىدا ئىرسىيەت سىگنالى بولغانلىغى ئۈچۈن، ھۇجەيرە يادروسى ئىرسىيەتكە زىچ مۇناسىۋەتلىكتۇر. ھۇجەيرە يادروسىدا يادرو ئاقسىلى بولۇپ، ئۇ ئاسانلا يادرو كىسلاتاسى (نۇكلون كىسلاتاسى) بىلەن بىرىكىدۇ.

يادروچە ئىچىدە بىرنەچچە خىل RNA نى بىرىكتۈرىدىغان رول بولىدۇ. بىر خىل RNA بولسا رىبوزىنىڭ خام ئەشيا سى بولۇپ

سانلىدۇ، رىبوزا بولسا ئاقسىلىنى بىرىكتۈرىدىغان سېخ بولۇپ هىساپلىنىدۇ. ئاقسىلىنى كوپلەپ بىرىكتۈرىدىغان هۈجەيرىدە يادروچە ناھايىتى چوڭ بولىدۇ. هۈجەيرە يادروسى هۈجەيرىنى تىزگىنلەيدىغان مەركەز بولۇپ سانلىدۇ. ئاميوبا، هۈجەيرە يادروسىنى ئېلىۋەتسە، كوپىيەلمەي، ماددا ئالماشتۇرالماي، تېزلا ئولۇپ قالىدۇ. هۈجەيرىدە يادرو ئاقسىلى، ئېرىتكۈچى فېرمېنت، يادرو ئاساسىي تەنچىسى قاتارلىق ماددىلار بولىدۇ. هۈجەيرە پەردىسى ئىچىدىكى بارلىق قىسىملار پروتوپلازما دەپ ئاتىلىدۇ، بۇنىڭدا يەنە قەنت، ماي، پىگمېنت، سېكرېتسىيە دانچىلىرى، كىرىستالسىمان تەنچىلەر قاتارلىق كوپلىگەن بەلگىلىك شەكىلگە كىرگەن ۋە شەكىلگە كىرمىگەن ماددىلار بولىدۇ.

پروتوپلازمىنىڭ خىمىيىلىك تەركىۋى: پروتوپلازما تەركىۋىدە كاربون سۇ بىرىكمىلىرى، ماي، ئاقسىل، فېرمېنت، سۇ ۋە ئانئورگانىك تۇزلارغا ئوخشاش ماددىلار بولىدۇ. بۇلار ئاساسەن كاربون، ھىدروگېن، ئوكسىگېن، ئازوت، كالتسىي، فوسفور، كالىي، گۈڭگۇرت، ماگنىي ۋە تومۇر قاتارلىق 50 نەچچە خىل ئېلېمېنتلار-دىن تەركىپ تاپقان بولۇپ، مۇستەقىل ئەركىن مەۋجۇت بولۇپ تۇرماستىن، يۇقۇرىدا ئېيتىلغاندەك ھەر خىل ئورگانىك ۋە ئانئور-گانىك بىرىكمىلەر هالىتىدە مەۋجۇت بولۇپ تۇرىدۇ. بۇلارنىڭ ئىچىدە ئاقسىللارنىڭ تۇزۇلۇشى ئەڭ مۇرەككەپ بولىدۇ. تۇرلىرىمۇ ئەڭ كوپ بولىدۇ. ئوخشاش بولمىغان هەر خىل تۇردىكى جانلىقلاردا هەر خىل ئالاهىدىلىككە ئىگە بولغان ئاقسىللار بولىدۇ. پروتوپلاز-مىنىڭ ئاساسىي قىسمى ئاقسىلدىن تۇزۇلگەن بولىدۇ، يېتەرلىك دەرىجىدە ئاقسىل بولمىسا، پروتوپلازمىمۇ تۇزۇلمەيدۇ ۋە جانلىقلار

بەدىنسىمۇ تۇزۇلمەيدۇ. شۇنىڭ ئۈچۈن، ئاقسىل هاياتلىقلارنى تۇزگۈچى ماددى ئاساس دەپمۇ ئاتىلىدۇ.

2. هۈجەيرىنىڭ بولۇنۇشى

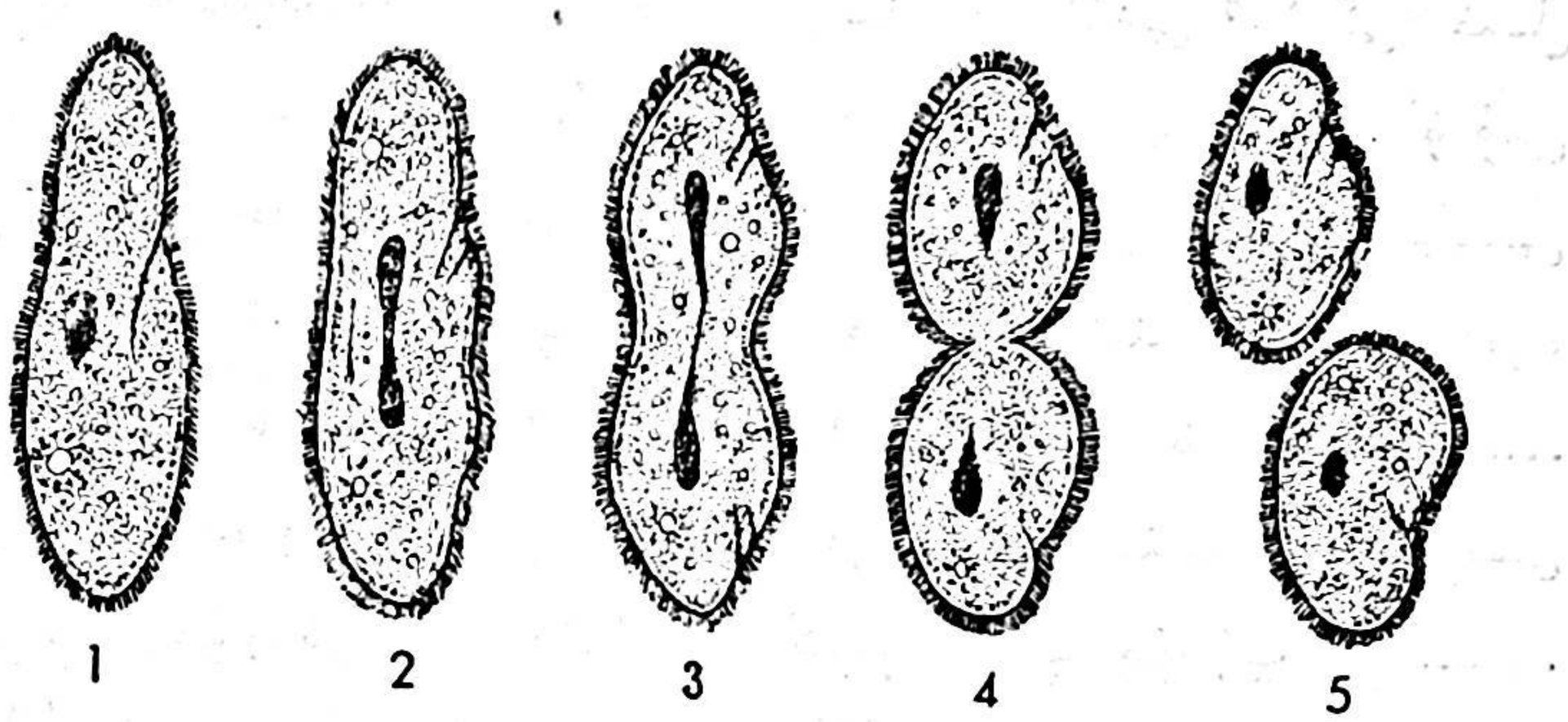
هۈجەيرىلەر بولۇنۇپ كوپىيىدۇ. بىر زىگوتا (ئىككى گامېتا قوشۇلغان) بىر هۈجەيرىدۇر، هۈجەيرىلەرنىڭ بولۇنۇشى ئىككى خىل بولۇپ، ئۇلار يىپسىز بولۇنۇش (ئامىتوز) ۋە يىپلىق بولۇنۇش (مىتوز) دەپ ئاتىلىدۇ. بىر زىگوتا بىر هۈجەيرە بولسىمۇ، لېكىن بولۇنۇشكە تاينىپ كوپىيىپ يېڭى تورەلمىگە ئايلىنىدۇ، 1 هۈجەيرە 2 بولىدۇ، 2 هۈجەيرە 4 بولىدۇ، 4 هۈجەيرە 8 بولىدۇ..... ئاخىرى نەچچە يۈز مىليون هۈجەيرە بولىدۇ، بەدىنىمىزنىڭ تېرىسى ئۈستىدىكى هۈجەيرىلەر بولسا ئۇزلۇكسىز ئولۇپ چۈشۈپ تۇرىدۇ، شۇنداقلا تېرە هۈجەيرىلىرى يەنە ئۇزلۇكسىز بولۇنۇپ تولۇقلىنىپ تۇرىدۇ، مەسىلەن، چاچ ۋە تىرناقلار ئۇزلۇكسىز ئوسۇپ تۇرىدۇ، قان هۈجەيرىلىرى بولسا ئۇزلۇكسىز يېڭىلىنىپ تۇرىدۇ، مانا بۇلارنىڭ هەممىسى هۈجەيرىنىڭ بولۇنۇشىگە تايىنىدۇ، ئوسۇملۇكلەرنىڭ ئوسۇشىمۇ هۈجەيرىلەرنىڭ بولۇنۇشىگە تايىنىدۇ.

هۈجەيرە قانداق بولۇنىدۇ؟

a. يىپسىز بولۇنۇش (ئامىتوز Amitosis)

هۈجەيرىلەرنىڭ بولۇنۇشىنى مىكروسكوپ ئارقىلىق كۈزىتىدىغان بولساق، شۇنى كورۈشكە بولىدۇكى، يىپسىز بولۇنۇشتە، ئالدى بىلەن هۈجەيرە يادروسى ۋە هۈجەيرىلەر ئاستا سوزۇلۇپ ئۇزۇنچاق

شەكىلگە كىرىدۇ، ئاندىن كېيىن ھۈجەيرە يادروسى ئوتتۇرىسىدىن ئىككىگە بولۇنۇپ، ئىككى تال يادروغا ئايلىنىدۇ، ئاندىن يەنە ھۈجەيرىنىڭ ئوتتۇرا قىسمى سوزۇلغان يېرىدىن ئاستا قورۇلۇپ ئىنچىكىلەيدۇ، ھۈجەيرە شۇ جايدىن ئۈزۈلۈپ ئىككىگە بولۇنگەندىن كېيىن، ھەر بىر بولەكتە بىردىن ھۈجەيرە يادروسى بولغان ئىككى ھۈجەيرىگە ئايلىنىدۇ، ھۈجەيرىنىڭ بۇ خىل بولۇنۇش ئۇسۇلى قايتىلىنىشچىرىدۇ. بۇنداق بولۇنۇش يىپسىز بولۇنۇش دەپ ئاتىلىدۇ.



10 ـ رەسىم: تۈۋىلكىنىڭ يىپسىز بولۇنۇشى

1 ــ 5 كىچە بولۇنۇش جەريانلىرىنى كۆرسىتىدۇ.

1. يادرونىڭ ئۈزىرىشى، ئىچكى ماددىلارنىڭ تەكشى تارقىلىشى؛ 2. يادرونىڭ ئۈزىرىشى ۋە ئوتتۇرىسىنىڭ ئىنچىكىلىشىشى؛ 3. ھۈجەيرە ئوتتۇرىسىنىڭ كىچىكلەشكە باشلىشى؛ 4. يادرونىڭ ئىككىگە بولۇنۇشى بىلەن، ھۈجەيرىنىڭ بوغۇلۇشقا باشلىشى؛ 5. بىردىن ئىككىگە ئايرىلىشى.

b. يىپلىق بولۇنۇش (مىتوز بولۇنۇش Mitosis)

يىپلىق بولۇنۇش (مىتوز بولۇنۇش) يىپسىز بولۇنۇشكە قارىغاندا خېلى مۇرەككەپ بىر جەريان بولۇپ ھىساپلىنىدۇ، پروتوپلازما ۋە ھۈجەيرە يادروسىدا ھەر خىل ئۆزگىرىشلەر بولىدۇ، ھۈجەيرىلەر

بۇنداق ئۇزگىرىشلەر ئارقىلىق بولۇنۇپ، سۇپەت جەھەتتە ئوخشاش بولغان ئىككى ھۈجەيرىگە ئايلىنىدۇ. بۇنداق بولۇنۇشتىن بۇرۇن ھۈجەيرە سۇزۇكلىشىپ، يۇمۇلاقلىشىپ، يېنىدىكى ھۈجەيرىلەر بىلەن، سۇيۇقلۇق ۋە ئوسۇكچىلەر بىلەن باغلىنىدۇ، ھۈجەيرە ئۇستىدىكى قىلچىلار، تالىلار يوقلىدۇ، شۇنىڭ بىلەن ھۈجەيرە بولۇنۇشكە تەييارلىنىدۇ. ستوپلازمىنىڭ شىلىملىقلىغى كۈچىيىدۇ، ھۈجەيرە يادروسىدىكى تارقاق خروماتىن (chromatin) لاردىن خروموسومىلار شەكىللىنىدۇ. ھۈجەيرىنىڭ بولۇنۇشىدىن بۇرۇنلا مۇرەككەپ ئوزگىرىش جەريانلىرى بولىدۇ.

يىپلىق بولۇنۇشتە، ئالدىنقى باسقۇچ (ئالدىنقى دەۋر)، ئوتتۇرا باسقۇچ، كېيىنكى باسقۇچ، تۈگەنچى باسقۇچتىن ئىبارەت 4 باسقۇچ-لۇق بولۇنۇش بولىدۇ، بىراق پۈتكۈل ھۈجەيرىدىن ئېلىپ ئېيتقاندا بولۇنۇش داۋاملىق بولىدۇ. پەقەت ئۈگىنىشكە ئاسان بولسۇن ئۈچۈن، 4 باسقۇچقا بولۇپ سوزلىنىدۇ.

ئالدىنقى باسقۇچ: بولۇنۇش باشلانغاندا ھۈجەيرە چوڭىيىپ يۇمۇ-لاقلىشىدۇ، يادرومۇ كوپۈپ ئېسىلىدۇ، يادرو ئىچىدىكى رەتسىز، تارقاق ئورۇنلاشقان خروماتىن ماددىسىدىن يىپسىمان خروموسومىلار شەكىللىنىپ تەدرىجى ھالدا تومىلىشىدۇ (ھەر خىل ھاياتلىقلارنىڭ خروموسومىلىرىنىڭ سانى ۋە شەكلى مۇقىم بولىدۇ)، بۇ چاغدا، ھۈجەيرىنىڭ ئىككى ئۇچىنىڭ ھەر بىرىدە شولىسىمان يىپچىلار پەيدا بولۇپ، ھۈجەيرە يادروسىنىڭ پەردىسى ۋە يادروچىسى ئاستا يوقىلىپ كېتىدۇ، بۇ ھالغا كەلگىچە بولغان جەريان ئالدىنقى باسقۇچ دەپ ئاتىلىدۇ.

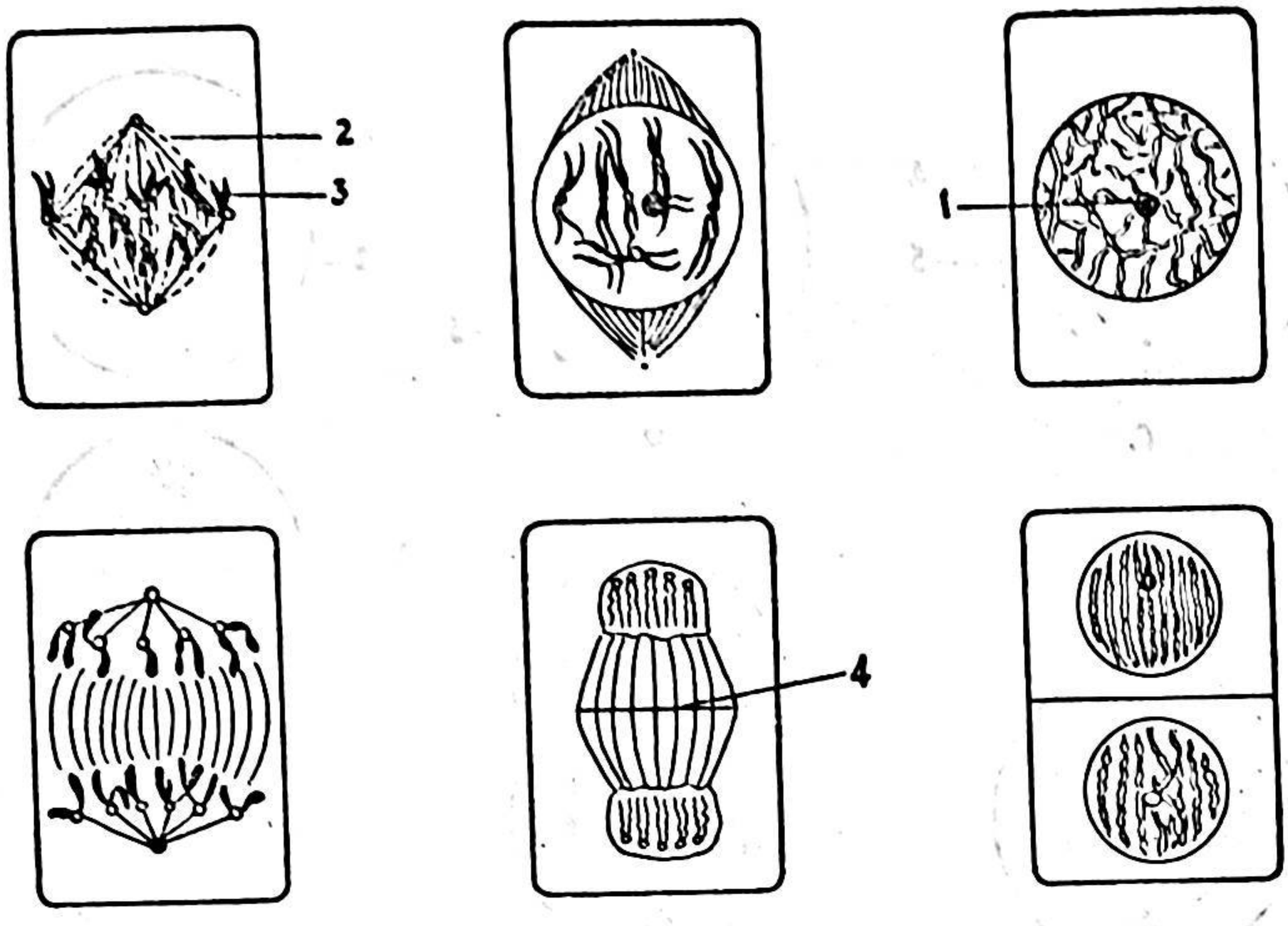
ئوتتۇرا باسقۇچ: بۇ باسقۇچتا، شولىسىمان يىپچىلار تەدرىجى

پەيدا بولۇپ، ئۇ موكسسمان تۇزۇلۇش ھاسىل قىلىدۇ (بۇ موكسسمان تۇزۇلۇش دەپ ئاتىلىدۇ). خرومۇسومىلار ھۇجەيرە ئوتتۇرىسىغا يىغىلىدۇ، خرومۇسوما يىغىلغان بۇ ھۇجەيرىنىڭ ئوتتۇرىسى ئىكۋاتور تاختىسى دەپ ئاتىلىدۇ، بۇ يەردە ھەر بىر خرومۇسوما ئوتتۇرىدىن ئىككىگە بولۇنۇپ، ئۇلارنىڭ ھەممىسى موكسسمان تەنچىلەرگە تىزىلىدۇ، شۇنىڭ بىلەن خرومۇسومىلارنىڭ سانى بىر باراۋەر ئازىتىدۇ، بۇ جەريان ئوتتۇرا باسقۇچ دەپ ئاتىلىدۇ.

كېيىنكى باسقۇچ: بۇ باسقۇچتا، موكسسمان تەنچىنىڭ يىپچىلىرى ئىككى قۇتۇپقا قاراپ سۇرۇلىدۇ، ئۇزۇنسىغا بولۇنگەن خرومۇسومىلار تەڭمۇ-تەڭ ئىككى گۇرۇپپىغا بولۇنۇپ، موكسسمان تەنچىلەر بىلەن ئىككى قۇتۇپقا بىرىشقا باشلايدۇ، شۇنىڭ بىلەن ستوپلازما ھەركەتلىنىدۇ، ھۇجەيرە پەردىسىنىڭ قاق ئوتتۇرىسىدىكى ئىكۋاتور تاختىسى بويلا تارىيىشقا باشلايدۇ. بۇ جەريان كېيىنكى باسقۇچ دەپ ئاتىلىدۇ.

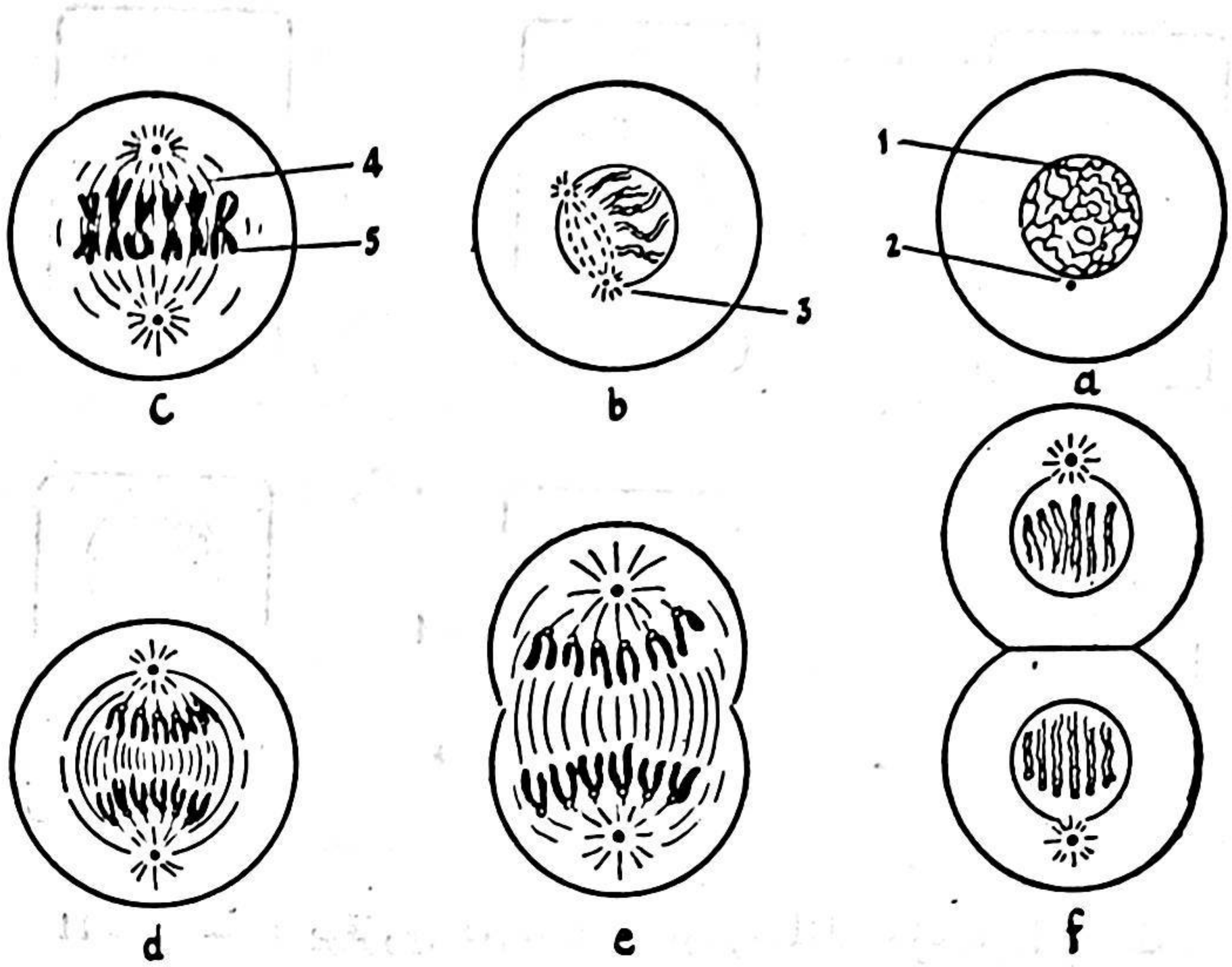
تۇگەنچى باسقۇچ: بۇ باسقۇچتا خرومۇسومىلار ئىككى قۇتۇپقا بىرىپ، تەدرىجى ئىنچىكىلەپ، ئەگرى-بۇگرى شەكىلگە كىرىپ، ئەسلىدىكى خروماتىن ھالىتىگە قايتىپ كېلىدۇ، موكسسمان تەنچە ۋە شولىسمان يىپچىلار بولسا ئاستا يوقىلىدۇ، بۇ چاغدا، ھۇجەيرە ئوتتۇرىسىدا بىر پەردە ھاسىل بولىدۇ-دە، يادرو پەردىسى بىلەن يادروچىلار قايتىدىن شەكىللىنىدۇ، نەتىجىدە ئىككى يېڭى ئەۋلات ھۇجەيرە پەيدا بولىدۇ، مانا بۇ ۋاقىت تۇگەنچى باسقۇچ دەپ ئاتىلىدۇ (11-، 12-رەسىمەرگە قارالسۇن).

شۇنى كورۇشكە بولىدۇكى، يىپلىق بولۇنۇش جەريانىنىڭ ئالدىنقى ۋە كېيىنكى باسقۇچىدا خرومۇسومىنىڭ سانى ۋە شەكلى ئوزگەر-



11 ـ رەسىم: يۇقۇرى دەرىجىلىك ئوسۇملۇك ھۇجەيرىلىرىنىڭ يىپىلىق بولۇنۇشى
1. يادروچە؛ 2. موكسىمان تەنچە؛ 3. خروموسوما؛
4. ئىكۆاتور تاختىسى

مەيدۇ. بىر خىل تۇردىكى ھاياتلىقلارنىڭ ھەممىسىدە سانى ۋە شەكلى ئوخشاش بولغان شۇنىڭدەك تۇراقلىق ۋە بەلگىلىك بولغان خروموسومىلار ساقلىنىپ قالىدۇ. مەسىلەن، نوقۇتىلاردا 14 دانە، كوممە قوناقلاردا 20 دانە، شاللاردا 24 دانە، بۇغدايلاردا 42 دانە، پەمىدۇرلاردا 24 دانە، ئالتۇن بېلىقلاردا 94 دانە، توشقانلاردا 44 دانە خروموسوما بولىدۇ، ئادەمنىڭ ھۇجەيرىسىدە، مەيلى ئۇنىڭ ئەر ياكى ئايال بولۇشىدىن، مەيلى ئۇنىڭ ئاق تەنلىك، قارا تەنلىك ياكى سېرىق تەنلىك بولۇشىدىن، مەيلى ئۇنىڭ قايسى مىللەت بولۇشىدىن قەتئىي نەزەر، 46 دانە خروموسوما بولىدۇ. خروموسومـ



12 ـ رەسىم: ھايۋان ھۈجەيرىسىنىڭ يىپلىق بولۇنۇشى
a. ئارىلىق باسقۇچ؛ b. ئالدىنقى باسقۇچ؛ c. ئوتتۇرا باسقۇچ؛ d. كەينىكى باسقۇچ؛ e، f. تۈگەنچى باسقۇچ.
1. يادروچە؛ 2. سېنتروسوما؛ 3. شولىسىمان يىپچىلار؛ 4. موكسىمان تۈزۈلۈش؛ 5. خروموسوما.

لارنىڭ سانى جۈپ بولىدۇ. ئادەملەرنىڭ 46 دانە خروموسومىسىنىڭ، جۈپ ـ جۈپ تۈرغانلىغىنى مىكروسكوپ ئارقىلىقمۇ كورگىلى بولىدۇ.

c. سان كېمىيىپ بولۇنۇش

سان كېمىيىپ بولۇنۇش يىپىلىق بولۇنۇشنىڭ بىر خىلى بولۇپ ھىساپلىنىدۇ، بۇنداق بولۇنۇش (كوپىيىش) جىنسى ھۈجەيرىنىڭ پىشىپ يېتىلىشىدىن بۇرۇن بىر قېتىم سان جەھەتتىن كېمىيىپ بولۇنۇش جەريانىنى بېشىدىن ئوتكۈزىدۇ. ئادەملەرنىڭ ھۈجەيرىدە سىدە 46 دانە خروموسوما بولىدىغانلىغىنى سوزلىگەن ئىدۇق. بىراق،

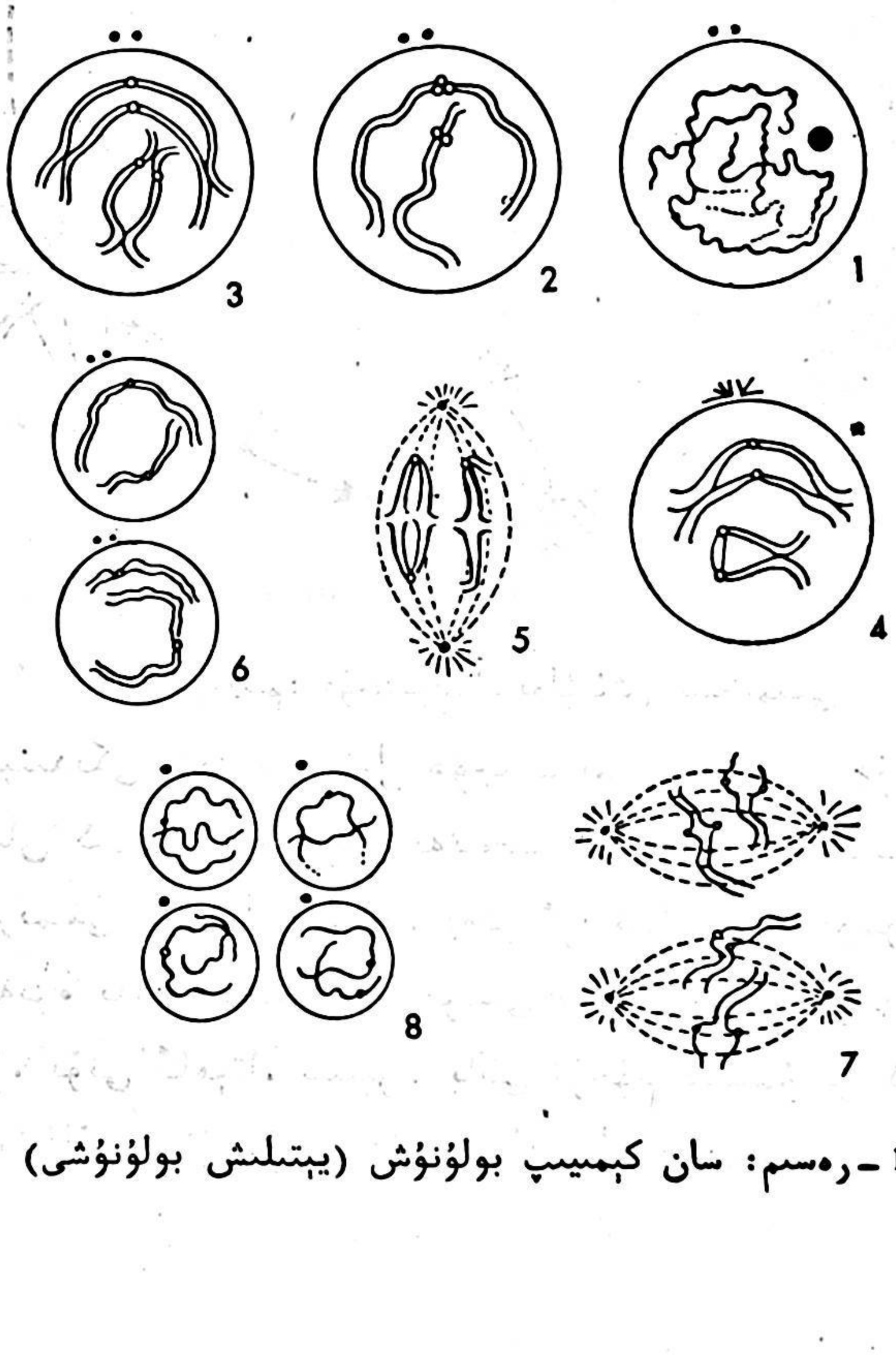


13 ـ رەسىم: ھۈجەيرىنىڭ بولۇنۇش سخىمىسى

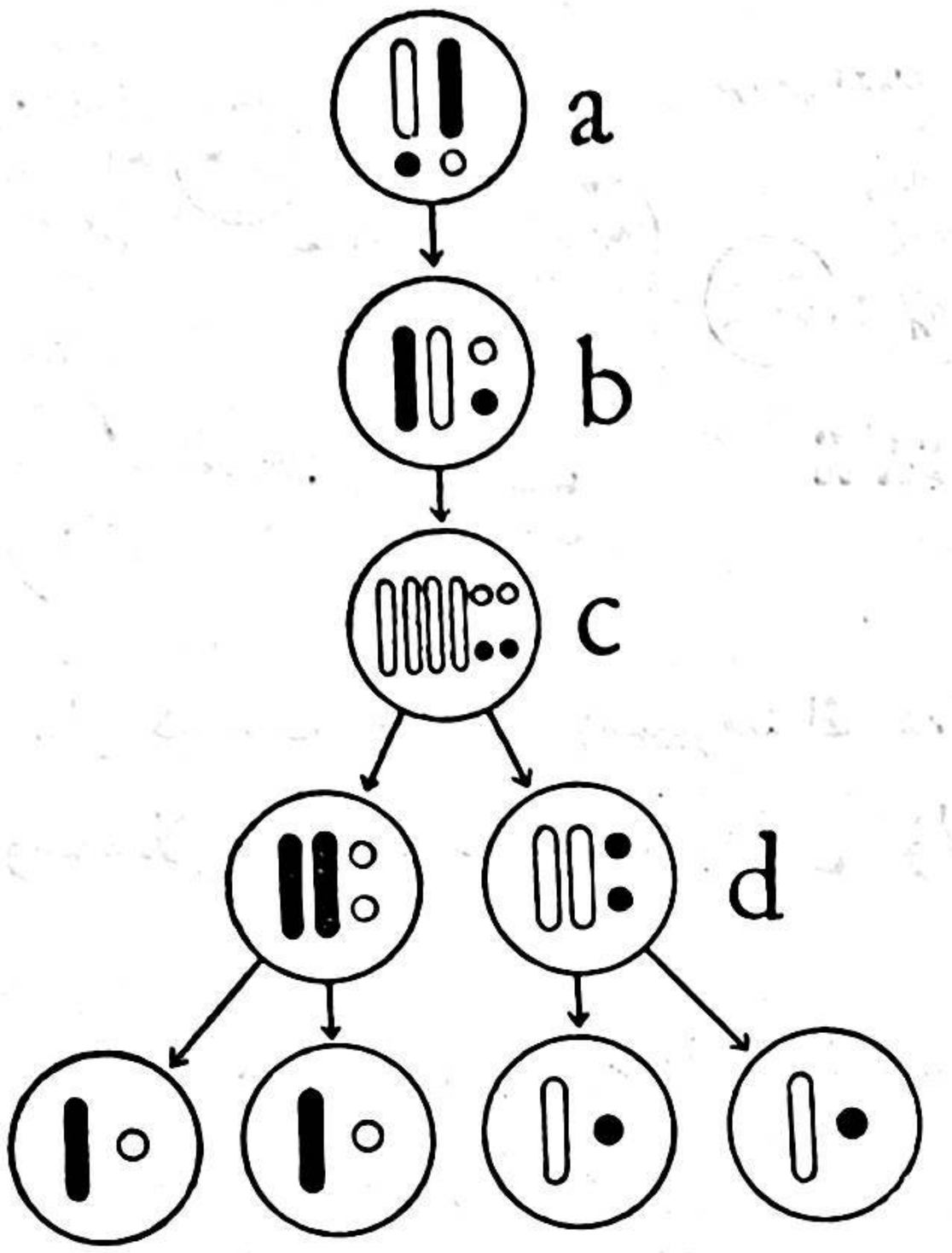
ئادەم تېنىدىكى يەنە بىر خىل ھۈجەيرىدە (جىنسى ھۈجەيرىدە) بولسا سان كېمىيىپ بولۇنۇش نەتىجىسىدە خروموسومىنىڭ سانى 46 نىڭ يېرىمىنى تەشكىل قىلىدۇ، يەنى ئۇنىڭدا 23 خروموسوما بولىدۇ، بۇ ھۈجەيرە نەسىللىنىش ھۈجەيرىسى يەنى جىنسى ھۈجەيرە دەپ ئاتىلىدۇ، بۇنى گامېتا، سپېرما ياكى تۇخۇم دېسىمۇ بولىدۇ.

ھاياتلىقلارنى تۇزگۈچى ھۈجەيرىلەرنىڭ ھەممىسى ئۇرۇقلانغان

تۇخۇمنىڭ بولۇنۇشىدىن ھاسىل بولىدۇ. ئۇرۇقلانغان تۇخۇم ئادەتتىكىدەك يېپىلىق بولۇنگەن ۋاقتىدا، ئۇنىڭ ئالدىنقى ۋە كېيىنكى ياسقۇچىدا، ھۈجەيرىدىكى خروموسومىنىڭ سانى ئۇزگەرمەيدۇ. بۇنداق ھۈجەيرىلەر ئورگانىزمنىڭ تۇزگۈچى ھۈجەيرىلەر بولۇپ ھىساپلىنىدۇ. كوپىيىش ھۈجەيرىلىرىنى تۇزگۈچى ھۈجەيرىلەر پىشىپ يېتىلىشتىن ئىلگىرى 2 قېتىم بولۇنىدۇ، بىرىنچى قېتىمدا خروموسوما سانى ئۇزگەرمەيدۇ، لېكىن ئالدى بىلەن ھەر ئىككى ئۇخشاش بولغان خروموسوما جۈپلۇشۇپ ئاندىن ئىككىگە بولۇنىدۇ:



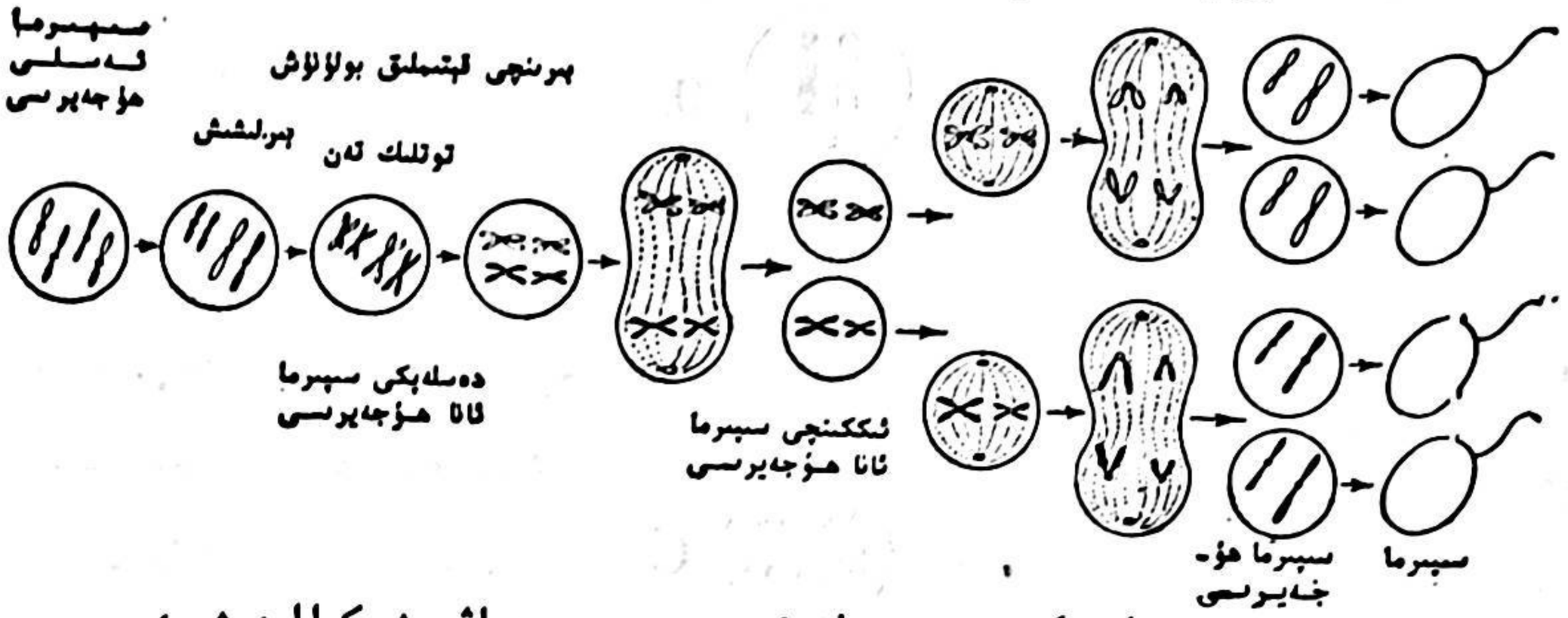
14 ـ رەسىم: سان كېمىيىپ بولۇنۇش (يېتىلىش بولۇنۇشى)



15 ـ رەسىم: خروموسومىلارنىڭ بولۇنۇشى
(خروموسومىلارنىڭ بولۇنۇشى سخىمىسى)

a. ھۇجەيرىدىكى ھەر جۈپى ئوخشاش بولغان 4 خروموسوما؛
b. ئوخشاش خروموسومىلارنىڭ جۈپلىشىشى؛
c. جۈپلەشكەن خروموسومىلارنىڭ 4لىك تەنچىلىرى؛
d. خروموسومىلارنىڭ بولۇنۇشى؛
e. سان كېمىيىپ بولۇنۇش.

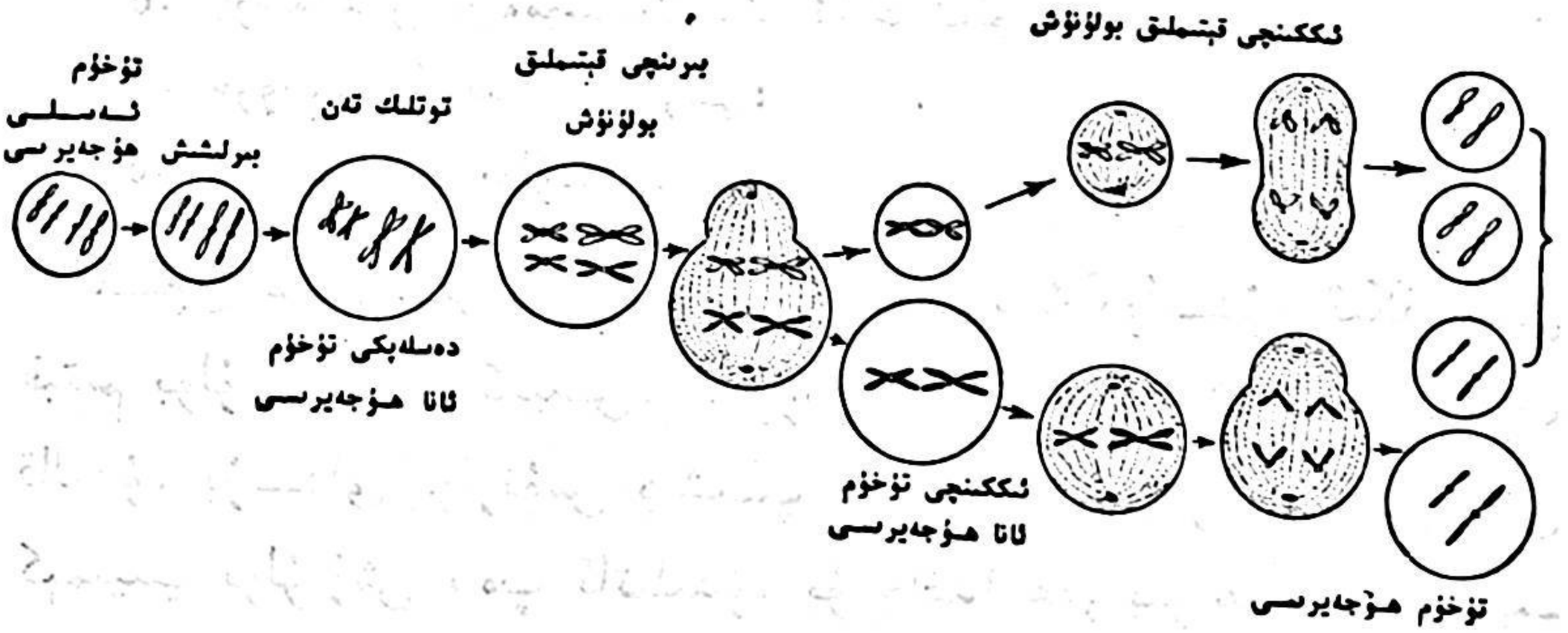
ئىككىنچى قېتىم بولۇنگەندە، بىر ھۇجەيرە 4 بولىدۇ، ئىككىنچى قېتىم بولۇنگەندىن كېيىن، خروموسوما 46 دىن 23 كە چۈشۈپ قالىدۇ. بۇنداق بولۇنۇش پىشىپ يېتىلىش بولۇنۇشى ياكى سان كېمىيىپ بولۇنۇش دەپ ئاتىلىدۇ. بۇ چاغدا ھەر بىر ھۇجەيرە كوپەيمىش ھۇجەيرىنىسگە يەنى جىنسى ھۇجەيرىگە ئايلىنىپ بولىدۇ.



16 ـ رەسىم: سان كېمىسىپ بولۇنۇش (سىپېرمىنىڭ شەكىللىنىشى)

ئۇلاردىكى خروموسومىلار جۈپلەشمەستىن، بەلكى ئۇلارنىڭ يېرىمى كېسىلىدۇ.

ئۇرۇقلىنىش ئارقىلىق، ئۇرۇق (سىپېرما)، تۇخۇم ھۈجەيرىلىرى (ئەركەك ۋە چىشى گامېتلار) قوشۇلۇپ، ئۇرۇقلانغان تۇخۇم (زىگوتا) غا ئايلانغاندا، ئەسلىدىكى خروموسومىلارنىڭ نورمال سانى قايتا ئەسلىگە كېلىدۇ. بالاغەتكە يەتكەن ئەرلەردە نۇرغۇنلىغان سىپېرما شەكىللىنىدۇ. بويىغا يەتكەن قىزلاردا ۋە ئاياللاردا نورمال ئەھۋالدا ھەر ئايدا بىر قېتىم تۇخۇم ئىشلىنىدۇ. ئەگەر بۇ تۇخۇم سىپېرمىغا



17 ـ رەسىم: سان كېمىسىپ بولۇنۇش (تۇخۇمنىڭ شەكىللىنىشى)

يولۇقمسا نەچچە كۈندىن كېيىن ھەيۋز ئارقىلىق تەن سىرتىغا چىقىرىپ تاشلىنىدۇ. ئەگەر سىپىرمىغا يولۇقۇش پۇرسىتى بولمىغان بولسا، سىپىرمىغا قوشۇلۇپ زىگوتنى يەنى ئۇرۇقلانغان تۇخۇمنى ھاسىل قىلىدۇ. ئەركەك گامېتا (سىپىرما)دىكى 23 دانە خرومۇسوما تۇخۇم بىلەن قوشۇ پ ئۇرۇقلانغان تۇخۇم (زىگوتا)غا ئايلانسا، خرومۇسوما 46 بولىدۇ. بۇنداق ئۇرۇقلانغان تۇخۇم بالىياتقۇدا چوڭىيىپ تورەلمگە ئايلىنىدۇ، تورەلمە تەرەققى قىلىپ بالىغا ئايلىنىدۇ. ھەر بىر ئادەم ئەنە شۇنداق تەرەققى قىلىدۇ. شۇنىڭ ئۈچۈن ھەر بىر ئادەمدىكى 46 دانە خرومۇسومىنىڭ 23 ى ئانا تەرەپتىن، 23 ى ئاتا تەرەپتىن كەلگەن بولىدۇ. خرومۇسومىلار جۈپ بولغانلىغى ئۈچۈن، ھەر بىر جۈپ خرومۇسومىنىڭمۇ بىرسى ئاتا تەرەپتىن، بىرسى ئانا تەرەپتىن كېلىدۇ.

3. جىنسى پەرقىنىڭ ئايرىلىشى

ھاياتلىقلارنىڭ جىنسى پەرقى بولىدۇ، يەنى ئەر-ئايال، ئەر-كەك-چىشى دېگەنگە ئوخشاش جىنسى پەرقى بولىدۇ. توۋەن دەرىجىلىك جانلىقلاردا ياكى بىر قىسىم ئوسۇملۇكلەردە بۇ خىل ئايرىملىق ئېنىق بولمايدۇ. جىنسى ئايرىمىسى بولغان بارلىق ھايۋانلاردا، بارلىق ئادەملەردە جىنسى پەرق خرومۇسومىلار تەرىپىدىن بەلگىلىنىدۇ. ئالىملارنىڭ ئېنىقلىشىچە، چىشى ھايۋاننىڭ خرومۇسومىسى بىلەن ئوخشاش تۇردىكى ئەركەك ھايۋاننىڭ خرومۇسومىسى چوڭ-كىچىكلىكتە ئازراق پەرقلىنىدۇ. ھەر بىر ھاياتلىقنىڭ بەلگىلىك

مۇقىم ساندىكى جۈپ خرومۇسومىسى بولىدۇ. ئادەمنىڭ 23 جۈپ خرومۇسومىسىنىڭ 1-جۈپىدىن تارتىپ 22-جۈپىگىچە ئەر-ئايالنىڭ ئوخشاش بولىدۇ، بۇ ئادەتتىكى خرومۇسوما (Autosome) دەپ ئاتىلىدۇ. 23-جۈپ خرومۇسوما باشقىچىرەك بولۇپ، ئەرلەردە بۇنىڭ بىرسى X خرومۇسوما، يەنە بىرسى Y خرومۇسوما بولىدۇ، بۇ بىر جۈپ خرومۇسوما (Sex ch Yomosome) دەپ ئاتىلىدۇ. ئەرلەر ۋە ئاياللارنىڭ جىنسى خرومۇسومىلىرىنىڭ شەكلى ۋە تۈزۈلۈشى ئوخشىمايدۇ. ئاياللارنىڭ جىنسى خرومۇسومىلىرى XX بولىدۇ، ئەرلەرنىڭ جىنسى خرومۇسومىلىرى XY بولىدۇ (ئاياللارنىڭ خرومۇسومىسى 46 XX قىلىپ يېزىلىدۇ، ئەرلەرنىڭ خرومۇسومىسى 46 XY قىلىپ يېزىلىدۇ). جىنسى ھۈجەيرە سان كېمىيىپ بولۇنگەندىن كېيىن، ئاياللارنىڭ ھەر بىر پىشىپ يېتىلگەن تۇخۇمدا بىر دانە X خرومۇسوما ھاسىل بولىدۇ، ئەرلەرنىڭ ھەر بىر كوپىيىش ھۈجەيرىسى سان كېمىيىپ بولۇنگەندىن كېيىن، 4 سېپىرما ھاسىل بولىدۇ. بۇ سېپىر-

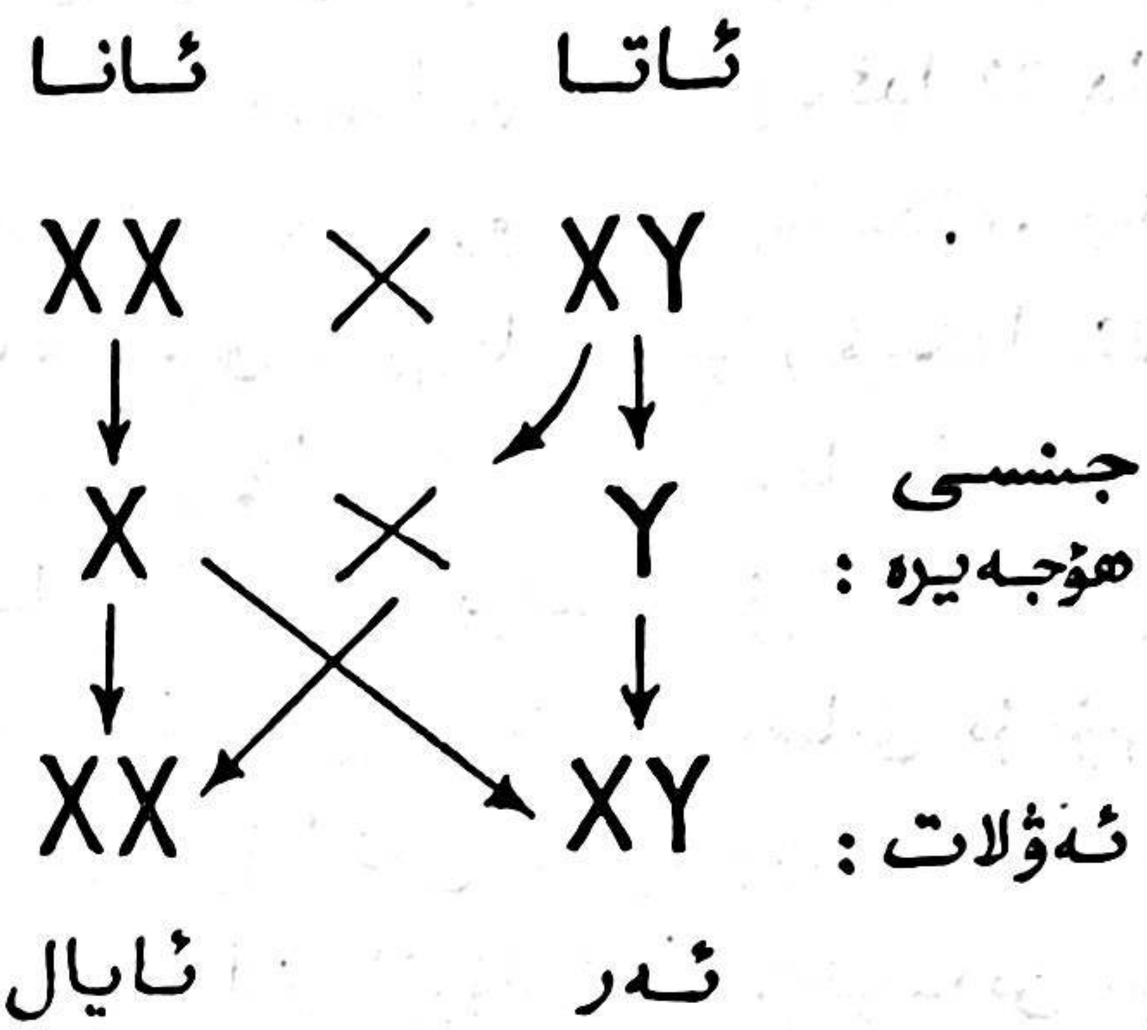
18-رەسىم: نورمال ئادەم خرومۇسوما گۇرۇپپىلىرىنىڭ تىپى

ملاردا ئىككى خىل تېپىتكى خىرومۇسومىلار بولىدۇ: بىر خىلى X تېپىتكى خىرومۇسومىلىق سپېرما بولىدۇ (بۇنىڭدا 22 دانە ئادەتتىكى خىرومۇسوما ۋە بىر دانە X خىرومۇسوما بولىدۇ). يەنە بىر خىلى Y تېپىتكى خىرومۇسومىلىق سپېرما بولىدۇ (بۇنىڭدا 22 دانە ئادەتتىكى خىرومۇسوما ۋە بىر دانە Y خىرومۇسوما بولىدۇ). بۇ ئىككى تېپىتكى سپېرمىنىڭ سانى تەڭ بولىدۇ. ئۇرۇقلانغاندىن كېيىن X خرومۇسومىلىق سپېرما بىلەن X خرومۇسومىلىق تۇخۇم قوشۇلىدىغان بولسا، XX تېپىتكى ئۇرۇقلانغان تۇخۇم (زىگوتا) ھاسىل بولىدۇ، بۇنداق XX خرومۇسومىلىق ئۇرۇقلانغان تۇخۇمدىن بولغان تورەلمە قىز بالا تەرەققى قىلىپ يېتىلىدۇ، Y خرومۇسومىلىق سپېرمىلار بىلەن X خرومۇسومىلىق تۇخۇم قوشۇلىدىغان بولسا، XY تېپىتكى ئۇرۇقلانغان تۇخۇم ھاسىل بولىدۇ، بۇنداق XY خرومۇسومىلىق ئۇرۇقلانغان تۇخۇمدىن بولغان تورەلمىدە ئوغۇل بالا تەرەققى قىلىپ يېتىلىدۇ، بالىياتقۇدىكى تورەلمىنىڭ قىز-ئوغۇللىغى ئەنە شۇنداق بەلگىلىنىدۇ.

بارلىق ھايۋانلارنىڭ جىنسى ئايرىمىسىنىڭ بەلگىلىنىشىمۇ ئادەمـلەرنىڭكىگە ئوخشاش X ھەم Y خرومۇسوما بويىچە بولىدۇ.

ئوي قۇشلىرىنىڭ جىنسى پەرقلىرىمۇ جىنسى خرومۇسومىلار ئارقىلىق بەلگىلىنىدۇ، بىراق ئەھۋال ھايۋانلارنىڭكىدىن باشقىچرەك بولىدۇ. خورازدا بىر جۈپ X خرومۇسوما، مىكياندا XY خرومۇسوما بولىدۇ. شۇنىڭ ئۈچۈن، خوراز سپېرمىسى بىر خىللا X خرومۇسومىلىق بولىدۇ، مىكيان تۇخۇمى X خرومۇسومىلىق ھەم Y خرومۇسومىلىقتىن ئىبارەت ئىككى خىل بولىدۇ:

ئىنسانلارنىڭ تەن ھۈجەيرىسىدىكى خرومۇسومىلارنىڭ سانى ۋە



19 ـ رەسىم: جنسى خروموسوما ۋە جىنسىنىڭ ئايرىلىش سخىمىسى

شەكلى خېلى تۇراقلىق بولۇپ، ئۇنىڭدا ئۆزگىرىش ناھايىتى ئاز بولىدۇ. مەلۇم بىر دانە خروموسومىنىڭ ئۆزگىرىپ قېلىشى، بىرەر دانە خروموسومىنىڭ كەمتۈك بولۇشى ياكى بىرەر پارچىسىنىڭ ئۇشۇق بولۇشى ئىرسىيەت سىگنالىنىڭ ئۆزگىرىشىنى كەلتۈرۈپ چىقىرىپ، بىر خىل ئىرسىي خروموسوما كېسەللىكنى پەيدا قىلىدۇ.

IV. ئىرسىيەتىنىڭ تۈپ قانۇنىيەتلىرى

گېنېتىكا ئىلمىنىڭ راۋاجلىنىشى مۇشۇ ئەسىردىكى بىولوگىيە تەرەققىياتىنىڭ ئالاھىدە بەلگىسى بولۇپ ھىساپلىنىدۇ. ئىرسىيەتنى ئورگانىزمنىڭ ئۇز بەلگىسىنى ۋە راۋاجلىنىش خۇسۇسىيەتلىرىنى نەسلدىن-نەسلگە ئوتكۈزۈشنىڭ ئاساسى دېيىشكە بولىدۇ، ئۇ ھايۋانلار، ئوسۇملۇكلەر ۋە مىكرو ئورگانىزملارنى سورتىنى ۋە نەسلىنىڭ ئالاھىدە بەلگىلىرىنى ئەۋلاتتىن-ئەۋلاتقا ساقلاپ قېلىش ئىمكانىيىتىگە ئىگە قىلىدۇ.

ئىرسىيەت كوپېيىش ۋە يەككە تەنىنىڭ راۋاجلىنىشى ئارقىلىق نامايەن بولىدۇ.

جىنسى كوپېيىشتە، يېڭى نەسل تۇخۇم ھۇجەيرىسىنىڭ ئۇرۇقلىنىش نەتىجىسىدە پەيدا بولىدۇ.

ئىرسىي ماددى ئاساسلار ۋە جىنسى ھۇجەيرىلەردىكى جىنسى كوپېيىشتە ياكى ئۇزۇقلىنىش ئورگانلىرى ئارقىلىق بولىدىغان كوپېيىشتە، يېڭى ئەۋلات بىر ھۇجەيرىلىك سپورلاردىن ياكى كوپ ھۇجەيرىلىك قۇرۇلمىلاردىن راۋاجلىنىدۇ، جىنسى ھۇجەيرىلەر كوپېيىشنىڭ بۇ فورمىلىرىدا ئەۋلاتلار ئوتتۇرىسىدىكى ماددى باغ يەنى ۋاستە بولۇپ خىزمەت قىلىدۇ.

ئۇزگىرىشچانلىق تۇر دائىرىسىدە ۋە يەككە تەنلەر ئوتتۇرىسىدىكى پەرقلەردە نامايەن بولىدۇ، بىر تۇر ئىچىدىكى يەككە تەنلەرنىڭ

ئوتتۇرىسىدىكى پەرقلەر ئورگانىزىمنىڭ ئىرسىي ئالاھىدىلىگىنىڭ ئوزگىرىشىگە باغلىق بولىدۇ.

جانلىقلارنىڭ ئاتا-ئانىسىدىن نەسىل قالغان ئىرسىي ماددى ئاساسلىرىنىڭ يىغىندىسى گېنلىك تىپنى تەشكىل قىلىدۇ. ئىچكى-تاشقى بەلگە، خۇسۇسىيەت ۋە ئالاھىدىلىكلىرىنىڭ يىغىندىسى ئىپادىلىنىدۇ، ئىپادىلىنىش تىپ گېنلىك تىپ بىلەن تاشقى مۇھىتنىڭ ئوزئارا تەسىر قىلىشى نەتىجىسىدە راۋاجلىنىدۇ.

ئورگانىزىمنىڭ ئىرسىي ئاساسى (گېنلىك تىپى) بولسا نىسبى مۇستەقىل بولغان ئالاھىدە ئېلېمېنت بولۇپ ھىساپلىنىدۇ. ئۇلار گېنلاردىن تەركىپ تاپقان مۇرەككەپ سىستىما بولۇپ ھىساپلىنىدۇ. ھەرقانداق جانلىقنىڭ (مەيلى ئوسۇملۇك ياكى ھايۋانلار بولسۇن) سىرتقى شەكلى، توزۇلۇشى، فىزىولوگىيىسى، قىلىقلىرى ئۇلارنىڭ ئوزىنىڭ ئىپادىلىنىش تىپى بولىدۇ، ئۇ گېنلىك تىپ بىلەن مۇھىتنىڭ ئوزئارا تەسىر قىلىشى ئارقىلىق بەلگىلىنىدۇ. ھاياتلىق ئۇچۇن، گېنلىك تىپنىڭ رولى ئىنتايىن مۇھىم بولىدۇ، ھاياتلىق تۇرىنىڭ نىسبىلىگى ياكى مۇقىملىغى گېنلارغا باغلىق بولىدۇ. گېنلار خېلىلا تۇراقلىق بولۇپ، ئۇ ھاياتلىق تۇرلىرىنىڭ داۋاملىشىشى ۋە تۇراقلىقنى ئۇچۇن تەسىر كورسىتىدۇ، گېنلىك تىپ گېنلارنىڭ ئاددىلا مېخانىك يىغىندىسى بولماستىن، بەلكى جانلىقلارنىڭ تەدرىجى تەرەققىيات جەريانىدا شەكىللەنگەن مۇقىم مۇرەككەپ فورمىسىدۇر. مۇرەككەپ ئورگانىزىم (ئادەمدىن مىكروپقىچە بولغان بارلىق جانلىقلار) گېنلىك تىپ ۋە گېنلارنىڭ تىزگىنلىشى بىلەن تۇزۇلگەن بولىدۇ.

1. مېندېلىنىڭ بىرىنچى قانۇنى

ئىرسىيەت ئىلمىگە ئاساس سالغۇچى چېخ ئالىمى گرېگورى مېندېل 1857 ـ يىلدىن باشلاپ، نۇرغۇن ئۇسۇملۇكلەرنى شالغۇتلاش-تۇرۇش تەجرىبىسىنى ئېلىپ باردى. بولۇپمۇ ئادەتتىكى نوقۇتنى شالغۇتلاشتۇرۇش تەجرىبىسىنى 8 يىل ئىشلەش ئارقىلىق، جىنسى كوپەيمىشتە هاياتلىقلارنىڭ خۇسۇسىيىتى ۋە بەلگىلىنىش نەسىللەرگە ئىرسىيەت يولى بىلەن ئوتۇدىغانلىغى توغرىسىدىكى ئاساسىي قانۇنىيەتلەرنى ئوتتۇرىغا قويدى. ئۇ 34 خىل نوقۇت سورتلىرىنى توپلاپ، ئۇلارنىڭ ئىچىدىكى نوقۇتنىڭ 7 جۇپ نىسبى بەلگىسىنىڭ ئىرسىي هادىسىلىرىنى قايتا-قايتا تەتقىق قىلىپ، «ئۇسۇملۇكنى شالغۇتلاش-تۇرۇش تەجرىبىسى» دېگەن ئىلمىي ماقالىسىنى ئېلان قىلدى ھەمدە ئىرسىيەت بىرلىگى زەررىچىسى، "ئىرسىيەت ئامىلى" توغرىسىدىكى كوزقارىشىنى ئوتتۇرىغا قويدى (كېيىن ئالىملار "گېن" دېگەن ئاتالغۇنى قوللىنىش ئارقىلىق، "ئىرسىيەت ئامىلى" دېگەن ئۇقۇمنى يەنمۇ ئىلگىرىلىگەن هالدا شەرھىلەپ بەردى). ئۇ يەنە، ئىرسىيەت ئامىلى ئورگانىزىمنىڭ ئوز بەلگىسى ۋە خۇسۇسىيەتلىرىنى كەلگۈسى ئەۋلاتلىرىغا ئوتكۈزۈشىنىڭ ئاساسى، دەپ تەرىپلىدى. بۇ ئامىل خاسلا هايۋانلار، ئوسۇملۇكلەر ۋە مىكرو ئورگانىزملارنىڭ تۇپ نەسل ۋە سورتىنىڭ ئالاهىدە بەلگىلىرىنى نەسىلدىن-نەسلىگە ئوتكۈزۈشىگە، ساقلاپ داۋاملاشتۇرۇشىغا ئىمكانىيەت يارىتىپ بېرىدىغان ئامىلدۇر.

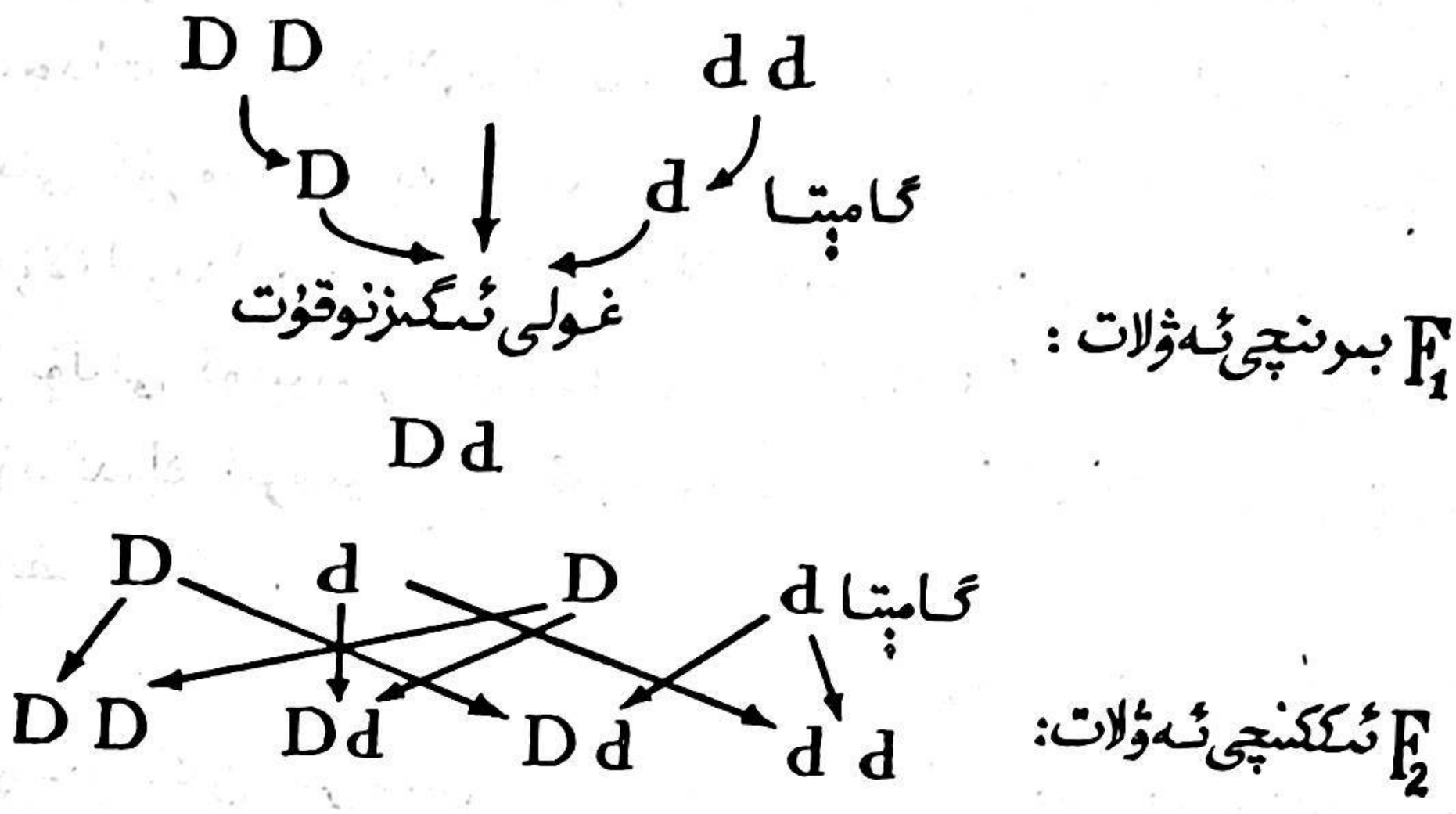
مېندېل يەنە گېننىڭ ئاجرىلىش قانۇنى ۋە ئەركىن كومېنناتسە-
يىلىشىش قانۇنلىرىنى ئوتتۇرىغا قويىدى.
جىنسى كوپەيمىشتە، يېڭى نەسىل تۇخۇم ھۈجەيرىسى ياكى گامې-
تىلارنىڭ قوشۇلۇشى (ئۇرۇقلىنىشى) ئارقىلىق پەيدا بولىدۇ.
ئىرسىي ئامىل يەنى گېنلار جىنسى ھۈجەيرىلەرگە ئورۇنلاشقان.
جىنسى يول بىلەن كوپەيىش ياكى ئوزۇقلىنىش ئورگانلىرى ئارقىلىق
كوپەيمىشتە، ئىرسىي ئامىل يېڭى ئەۋلات ياكى بىر ھۈجەيرىلىك
سپورىلارنىڭ ۋە ياكى كوپ ھۈجەيرىلىك تورەلمىلەرنىڭ راۋاجلىنى-
شىنى بەلگىلەيدۇ. بۇ خىل فورمىلاردا، ئىرسىي ئامىل ئەجدادتلار
بىلەن ئەۋلاتلار ئارىسىدا ماددى باغلىۋاستە بولۇپ خىزمەت
قىلىدۇ.
مېندېلنىڭ تەتقىقاتلىرىغا ئۇزۇن يىللار توغرا باھا بېرىلمىگەن
ئىدى. 1900-يىلىغا كەلگەندىلا بۇ قانۇنىيەتلەر گويا يېڭىدىن
كەشىپ قىلىنغاندەك بىرلا ۋاقىتتا يەنە بىرقانچە ئالىملار تەرىپىدىن
قايتا ئىسپاتلاندى ۋە بىولوگىيىنىڭ يېڭى ۋۇجۇتقا كەلگەن تارمى-
غى-گېنېتىكا ئىلمىنىڭ ئاساسى بولۇپ قالدى، مېندېلدىن بۇرۇن
تەتقىق قىلغۇچىلارنىڭ ھەممىسى ئەجدات بىلەن ئەۋلاتلارنىڭ
ئىرسىيەتچانلىغى ۋە ئوزگىرىشچانلىغى توغرىسىدىكى تەتقىقاتنى پۈتۈن
بىر تۇركۇم جانلىقلارنى كۇزىتىشتىن باشلىغان، لېكىن ئايرىم جان-
لىقلارنىڭ ئالاھىدە بەلگىلىرىگە كۆڭۈل بولمىگەن. ئايرىم-ئايرىم
جانلىقلار ئايرىملىقتىن بىر پۈتۈنلۈككىچە سىستېمىلىق تەتقىق قىلىن-
غاندا، بۇنداق بىر پۈتۈنلۈكنىڭ ئالاھىدىلىكلىرى مۇرەككەپ بولغان-
لىغى ئۈچۈن، ئەجدات بىلەن ئەۋلاتنىڭ مۇرەككەپ بولغان
ئوخشاشلىق نۇقتىلىرىنى ۋە پەرقلىق نۇقتىلىرىنى سېلىشتۇرۇش،

ئۇنىڭدىن ئىرسىيەت ۋە ئۆزگىرىشچانلىقنىڭ قانۇنىيەتلىرىنى تېپىش تەس بولاتتى. مېندېل بولسا تەتقىقات ئۇسۇلىنى ئۆزگەرتىپ، ئەجدات ۋە ئەۋلاتلارنىڭ يەككە-يەككە ھالدىكى ئىرسىي بەلگىلىرىنى كۆزەتتى، بەزى ئىرسىي بەلگىلەرنىڭ شۇ جانلىقلارنىڭ ئەۋلاتلىرىدا پەيدا بولۇش ئالاھىدىلىكلىرىنى ھېسابلاپ چىقىش ئۇسۇلىنى قوللىنىش ئارقىلىق، بەلگىلەرنىڭ ئىرسىيەتچانلىغىنى شۇنىڭدەك ئىرسىيەت ۋە ئۆزگىرىشچانلىق قانۇنىيەتلىرىنى تەپسىلى تەتقىق قىلدى.

نوقۇت ئۇسۇملۇكىنىڭ سورتلىرى كوپ بولۇپ، ئۇلار روشەن ئىپادىلەنگەن ئىرسىي بەلگىلىرى ئارقىلىق بىر بىرىدىن ئېنىق پەرقلىنىدۇ. نوقۇتنىڭ گۈلى ئاق، قىزىل، گۈل دەستى نازۇك، ياكىسى تومراق، ئۇرۇغى سېرىق، يېشىل ۋە سىلىق، پۇرمەل بولۇشتەك ھەر خىل بەلگىگە ئىگە سورتلىرى بولۇپ، بۇ سورت بەلگىلىرىنىڭ ھەممىسى ئۆزىدىن ياكى چەتتىن چاڭلىشىپ، نەسىلدىن-نەسىلگە ئۆتىدۇ.

مېندېل نوقۇت ئۇستىدە تەجرىبە ئۆتكۈزگەندە، مۇئەييەن بەلگىلىرى پەرقلىنىدىغان ئەجدات فورمىلىرىنى چېتىشتۇرۇپ (چاڭلاشتۇرۇپ)، كوزىتىلۋاتقان ئوبېكتلارنىڭ قارىمۇ-قارشى بولغان بىر جۈپ ياكىسى بىرنەچچە جۈپ بەلگىسى بار تۇپلىرىنى ئاجرىتىۋېلىپ، ئۇلارنىڭ قانداق نامايەن بولۇشىنى بىرقانچە ئەۋلاتقا بارغىچە كۈزەتتى.

مېندېل ئۆز تەجرىبىلىرىدە شالغۇت ئەۋلاتلارنى تەھلىل قىلىش ئۇسۇللىرىنى قوللىنىپ، بارچە يەككە تەنلەردە بەلگىلەرنىڭ نامايەن بولۇش مىقدارىنى ئېنىق ھېسابقا ئالدى، بەلگىلەرنىڭ نەسىلدىن-



20 ـ رەسىم: نوقۇتنى شالغۇتلاشتۇرۇش تەجرىبىسى سخېمىسى

1. ئىزاھات:

P ئادەتتە گېنېتىكا كىتاپلىرىدا ئەجداتقا ۋەكىل قىلىپ ئېلىندۇ. P ئەجدات ــ parentale ئاتا ـ ئانا دېگەن مەنىدە. بۇ "parental generation" نىڭ باش ھەرپىدىن كەلگەن.

F ئەۋلاتقا ۋەكىل قىلىپ ئېلىندۇ. بۇ "Filialgeneration" نىڭ باش ھەرپىدىن كەلگەن. F ئەۋلات ــ filiale قىز دېگەن مەنىدە. F_1 بىرىنچى ئەۋلات، F_2 ئىككىنچى ئەۋلات دەپ ئېلىنىدۇ.

2. ئىزاھات:

گېننىڭ ئالامىتىنى ئىپادىلىگەندە، ئۇ دائىم تىزگىنلەپ تۇرىدىغان ئىرسىي بەلگىنىڭ ئېنگلىزچە ئاتىلىشىنىڭ باش ھەرپى بىلەن ئىپادىلىنىدۇ. مەسىلەن، پاكار غوللۇق نوقۇت گېننىڭ ئالامىتى "d" ھەرپى (dwarf ــ پاكار دېگەن سوز) بىلەن ئىپادىلىنىدۇ، يەنى ئۇ يوشۇرۇنلۇق تىپ بولغانلىغى ئۇچۇن، كىچىك d بىلەن ئىپادىلىنىدۇ. پاكار غوللۇق ۋە ئېگىز غوللۇق بەلگىلەر بولسا، بىر جۇپ نسبى بەلگە بولىدۇ، بىراق ئۇ ئاشكارىلىق تىپ بولغانلىغى ئۇچۇن، كىچىك d ھەرپى بىلەن ئوخشاش ئورۇندىكى چوڭ D ھەرپى بىلەن ئىپادىلىنىدۇ. سېرىق (Yellw) ۋە يۇمۇلاق (Round) لارمۇ Y ۋە R ھەرپلىرى بىلەن ئىپادىلىنىدۇ.

نەسىلگە ئوتۇشدىكى مۇئەييەن مىقدار قانۇنىيەتلىرىنى ئېنىقلىدى. ئۇ ئىرسىي بەلگىلىرى كورۇنەرلىك ۋە پەرقلىق بولغان بىر جۇپ تۇپنى تاللىۋېلىپ شالغۇتلاشتۇرغان. ئۇ ئىگىز غوللۇق نوقۇت بىلەن پاكار غوللۇق نوقۇتنى چېتىشتۇرۇش ۋاقتىدا (ئانا قىلىپ ئېلىنغان نوقۇت تېخى چاچىلىرىنى تارقاتماي تۇرغان مەزگىلىدە)، ئالدى بىلەن ئانىلىقنى ئوراپ تۇرغان گۈل تاجىنى ئاستا ئېچىپ، ئاتىلىق چاچدانلارنى چىقىرىپ تاشلاپ، ئۇنىڭ ئوزىدە چاچلىنىشىنى توسقان، ئاندىن كېيىن ئاتىلىغى ئېلىپ تاشلانغان چېچەكنىڭ ئانىلىغى پىشىپ يېتىشكەنىدە، ئاتا قىلىپ تاللىۋېلىنغان نوقۇتنىڭ چېچىنى ئانىلىق گۈلنىڭ ئۈستىگە قويغان (چەتتىن چاچلاشتۇرغان). ددىمەك، ئىگىز غوللۇق نوقۇت بىلەن پاكار غوللۇق نوقۇتنىڭ قايسىسى بولمىسۇن، ئۇنىڭ بىرىنى ئاتا ياكى ئانا قىلىپ ئالغاندا، نەتىجىدە، بىرىنچى ئەۋلادىنىڭ غولى ئىگىز بولىدۇ.

مېندېل ئېنىقلىغان قانۇنىيەت شالغۇتلارنىڭ بىرىنچى ئەۋلاددىكى بىر خىللىق ھادىسىسى دەپ ئاتىلىدۇ. بۇ تەجرىبىدىن كورۇنۇپ تۇرۇپتۇكى، بىرىنچى ئەۋلاتتىكى شالغۇتلارنىڭ ھەممىسى ئىگىز غوللۇق بولۇپ چىقىدۇ، ئۇ ئوز ئەجدادى بولغان ئىگىز غوللۇق نوقۇتتىن تاشقى جەھەتتىن ھېچبىر پەرقلەنمەيدۇ. ئىرسىي بەلگىلەرنىڭ بۇنداق ئۇستۇنلۇككە چىقىشى ئاشكارىلىق تىپ دەپ ئاتىلىدۇ، جۇملىدىن بۇنداق بەلگىلەر ئاشكارىلانغان بەلگە دەپ ئاتىلىدۇ، بۇنداق ئەھۋالدا غولنىڭ پاكار بولۇش بەلگىلىرىنىڭ نوقۇتتا گەۋدىلىنىشىگە يول قويۇلمايدۇ.

شالغۇتلاردىكى غولى ئىگىزلىك بەلگىسى غولى پاكارلىق بەلگىسىگە قارىغاندا ئاشكارىلانغان بەلگە بولۇپ چىقىدۇ. سىرتتىن قارىماققا

يوقۇلۇپ كەتكەن، قارىمۇ-قارشى نىسبى بولغان غولى پاكارلىق بەلگىسى بولسا يوشۇرۇنلۇق تېپقا تەئەللۇق بولۇپ، ئۇ يوشۇرۇنلۇق بەلگە دەپ ئاتىلىدۇ.

ئەجدادى ئىگىز بولغان نوقۇتنىڭ ئۇزىدىن چاڭلىشىپ ھاسىل بولغان دېنىنى تېرىغاندا، ئۇنىڭدىن ئۇنۇپ چىقىدىغان تۇپلەرنىڭ ھەممىسى ئىگىز غوللۇق بولۇپ، پاكار غوللۇقلىرى بولمايدۇ. بۇنداق ئۇرۇق ساپ تۇر (ساپ سورت) دەپ ئاتىلىدۇ. مېندېل تەجرىبە ئۇچۇن ساپ تۇرلەرنى ئىشلەتكەن. ئۇ ئىگىز غوللۇق شالغۇت نوقۇتنى تېرىغاندا، ئىككىنچى ئەۋلات نوقۇتنىڭ ھەممىسلا ئىگىز بولماستىن، بەلكى پاكارلىرىمۇ بولغان. ئۇنىڭ ئۇستىگە ئىككىنچى ئەۋلات ئۇنۇپ چىققاندا، ئىگىز غوللۇق ۋە پاركار غوللۇق نوقۇتلار ەلگىلىك نىسبەتتە ئاجرالغان، شۇنىڭدەك ئەجداتلىرىنىڭ مۇئەييەن ساندىكى نىسبەتلىك بەلگە-ئالاھىدىلىكلىرىنى قوبۇل قىلغان نوقۇتلارمۇ كېلىپ چىققان. ئىگىز غوللۇق نوقۇتلار پاكار غوللۇق نوقۇتلاردىن 3 ھەسسە ئارتۇق بولۇپ، ئاشكارىلىق بەلگە بىلەن يوشۇرۇنلۇق بەلگىسىنىڭ نىسبىتى 3:1 گە توغرا كەلگەن.

مېندېل دانلىرى سېرىق بولغان نوقۇت بىلەن دانلىرى يېشىل بولغان نوقۇتنى ئۇزئارا چاڭلاشتۇرۇپ تەجرىبە قىلغاندىمۇ، ئىككىنچى ئەۋلاتتا سېرىق دانلىق نوقۇت 6022 تال، يېشىل دانلىق نوقۇت 2001 تال بولۇپ چىققان، دىمەك، نەتىجە بۇرۇنقى تەجرىبىلەردىكىگە ئوخشاش بولغان. مانا بۇلار مېندېلنىڭ بىرىنچى قانۇنى يەنى ئاجرىلىش قانۇنى دەپ ئاتىلىدۇ.

بۇ قانۇنغا ئاساسەن، شالغۇت تەنلەر كېيىنكى كوپەيمىشتە ئاجرىلىدۇ، شالغۇتلارنىڭ نەسلىدە يەنى ئىككىنچى ئەۋلات (F_2) تا

يوشۇرۇنلۇق بەلگىگە ئىگە يەككە تەنلەر پەيدا بولىدۇ، بۇنداق يەككە تەنلەر نەسلىنىڭ $\frac{1}{4}$ قىسمىنى تەشكىل قىلىدۇ.

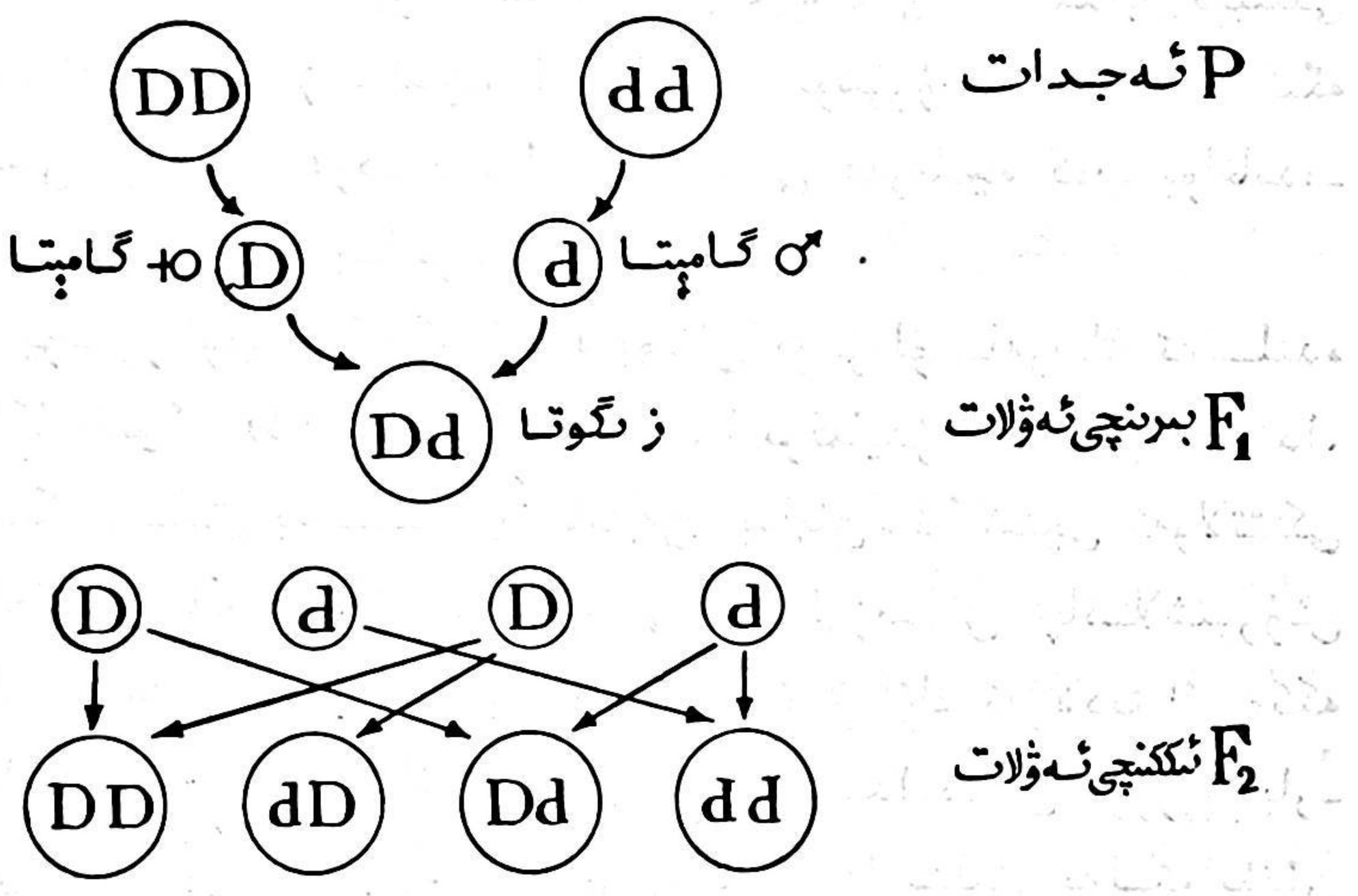
نىسبى بەلگىلەرنى ئوخشاش مەنبەلىك خرومۇسومىدىكى نىسبى گېنلار تىزگىنلەپ تۇرىدۇ. بىر جۈپ گېننىڭ بىرسى ئاتىلىق جەھەتتىن، بىرسى ئانىلىق جەھەتتىن كېلىدۇ، يەككە تەنلەرنىڭ ئىككى ئەجدادىنىڭ كوپىيىش ھۈجەيرىلىرى ئۇرۇقلىنىش ئارقىلىق يېتىشىدۇ، ئىككى جەھەتتىن كەلگەن گېنلار تەن ھۈجەيرىلىرىدە دائىم جۈپ بولۇپ تۇرىدۇ. مەسىلەن، ئىگىز غوللۇق نوقۇتنىڭ چېچى (ئاتىلىق گامېتىسى) ياكى تۇخۇمى (ئانىلىق گامېتىسى)نىڭ ھۈجەيرىسى ئىچىدە غولى ئىگىزلىك بەلگىنى تىزگىنلەيدىغان گېن (D ھەرپى ۋەكىل قىلىپ ئېلىنىغان) بولىدۇ، پاكار غوللۇق نوقۇتنىڭ چېچى (ئاتىلىق گامېتىسى) ياكى تۇخۇمى (ئانىلىق گامېتىسى)نىڭ ھۈجەيرىسى ئىچىدە غولى پاكارلىق بەلگىنى تىزگىنلەيدىغان بىر گېن (d ھەرپى ۋەكىل قىلىپ ئېلىنغان) بولىدۇ. بۇ گېنلار مۇناسىپ ھالدىكى بەلگىلەرنى تىزگىنلەيدۇ. تىزگىنلىگۈچى گېنلار ھەر بىر ھۈجەيرىدە جۈپ (DD ياكى dd) بولىدىغانلىغى ئۈچۈن، ئىگىز غوللۇق نوقۇت ھۈجەيرىلىرىدە ئىككى دانە غولى ئىگىزلىك گېنى DD بولىدۇ، غولى پاكار نوقۇت ھۈجەيرىلىرىدە ئىككى غولى پاكارلىق گېنى dd بولىدۇ. كوپىيىش ھۈجەيرىسى شەكىللەنگەندە، كېمىسىپ بولۇنۇش ھادىسىسى بولىدىغانلىغى ئۈچۈن، ئوخشاش مەنبەلىك خرومۇسومىلار بولۇنۇپ ۋە جۈپ گېنلار ئايرىلىپ، كوپىيىش ھۈجەيرىسى ئىچىدە ئۇلاردىن بىرسىلا قالىدۇ. مەسىلەن، ئىگىز غوللۇق نوقۇتنىڭ بارلىق كوپىيىش ھۈجەيرىلىرىدە غولى ئىگىزلىك بەلگىنى تىزگىنلەيدىغان گېن D بولىدۇ. پاكار غوللۇق نوقۇتنىڭ كوپىيىش

هۇجەيرىلىرىدە بولسا غولى پاكارلىق بەلگىنى تىزگىنلەيدىغان گېن d بولىدۇ، يەنى ھەر ئىككىسىنىڭ ئەركەك ۋە چىشى گامېتلىرىدا پەقەت بىردىن گېن بولىدۇ. گېنلار مۇناسىپ بەلگىلەرنىڭ يىتىلىشىنى تىزگىنلەپ تۇرىدۇ، بۇلار چاڭلاشتۇرۇلغاندىن كېيىن بىرىنچى ئەۋلاتتا گېنى بىرىكىپ كەتمىگەن بولىدۇ، ئىگىزلىك گېنى بىلەن پاكارلىق گېنى Dd بىللە ساقلانغان بولىدۇ، بۇنداق ئەۋلات شالغۇت (گىبرىت) دەپ ئاتىلىدۇ، شالغۇتلاشتۇرۇلغاندا، ئۇرۇقلىنىش رولى ئارقىلىق ئەركەك، چىشى گامېتلاردىكى ئىككى خرومۇسوما بىر ئۇرۇقلانغان تۇخۇم ئىچىدە قايتا جۇپلىشىدۇ.

شالغۇتنىڭ بىرىنچى ئەۋلادى گەرچە بىر خىل خۇسۇسىيەتنى ئىپادىلىسىمۇ، لېكىن ئۇ ھاسىل قىلغان كوپېيىش ھۇجەيرىسىدە تەڭ سانداكى خىل بەلگە بولىدۇ، چۈنكى ئىگىزلىك گېنى بىلەن پاكارلىق گېنىنىڭ سانى تەڭ بولىدۇ. بىر ئۇرۇق (ئاتىلىق) نىڭ ھەرقانداق بىر تۇخۇم بىلەن بىرلىشىش شەكلى بولىدۇ. گېنىنىڭ قۇرۇلۇش شەكلى بويىچە ئېيتقاندا، ئۇچ خىل—DD، dd، Dd بولىدۇ، ئىگىزلىك گېنى ئاشكارىلىق، پاكارلىق گېنى يوشۇرۇنلۇق تىپ بولغانلىغى ئۈچۈن، ئىككىنچى ئەۋلاتقا بارغاندا، ئىگىزلىك ۋە پاكارلىقتىن ئىبارەت ئىككى خىل بەلگە كورۇنىدۇ (21-رەسىمگە قارالسۇن).

بىرىنچى ئەۋلات تەن ھۇجەيرىسى ئىچىدە غولى ئىگىزلىك بەلگە ئاشكارىلانغاندا، غولى پاكارلىق بەلگىسىنى تىزگىنلەيدىغان گېن d نىڭ ئىزى پۈتۈنلەي ئوچۇپ كەتمەيدۇ. ئۇ گېن D بىلەن ئايرىم ھالدا ئوخشاش مەنبەلىك خرومۇسومىدىن ئورۇن ئالىدۇ، لېكىن قوشۇلۇپ ياكى ئارىلىشىپ كەتمەستىن، ئوز ساپلىغىنى ساقلايدۇ. بىرىنچى ئەۋلاتتا گامېتا شەكىللەنگەندە، باراۋەر ئورۇنلۇق گېن

Dd لارمۇ ئوخشاش مەنبەلىك خرومۇسومىنىڭ بولۇنۇشىگە ئەگىشىپ، ئىچىدە گېنى D ۋە گېنى d بولغان، سان جەھەتتىن ئوخشاش بولغان چىشى گامېتا ياكى ئەركەك گامېتىلارنى ھاسىل قىلىدۇ. دېمەك، ئەركەك گامېتا 2 خىل بولۇپ، ئۇنىڭ يېرىمىدا ئىگىزلىك گېنى D، يېرىمىدا پاكارلىق گېنى d بولىدۇ، چىشى گامېتىمۇ 2 خىل بولۇپ، ئۇنىڭ يېرىمىدا ئىگىزلىك گېنى D، يېرىمىدا پاكارلىق گېنى d بولىدۇ. بىرىنچى ئەۋلات ئۇز گۈلىدە چاڭلاشقاندا، 2 خىل ئەركەك ھەم ئىككى خىل چىشى گامېتىنىڭ قوشۇلۇش پۈرسىتىنىڭ سانى بىردەك بولىدۇ، قۇرۇلۇش شەكلى DD، dd، Dd بولىدۇ. F_2 دە يەنى ئىككىنچى ئەۋلاتتا 3 خىل تىپتىكى گېن كومبىناتسىيىلىشىدۇ. dd، DD، Dd لارنىڭ نىسبىتى 1:2:1 بولىدۇ.



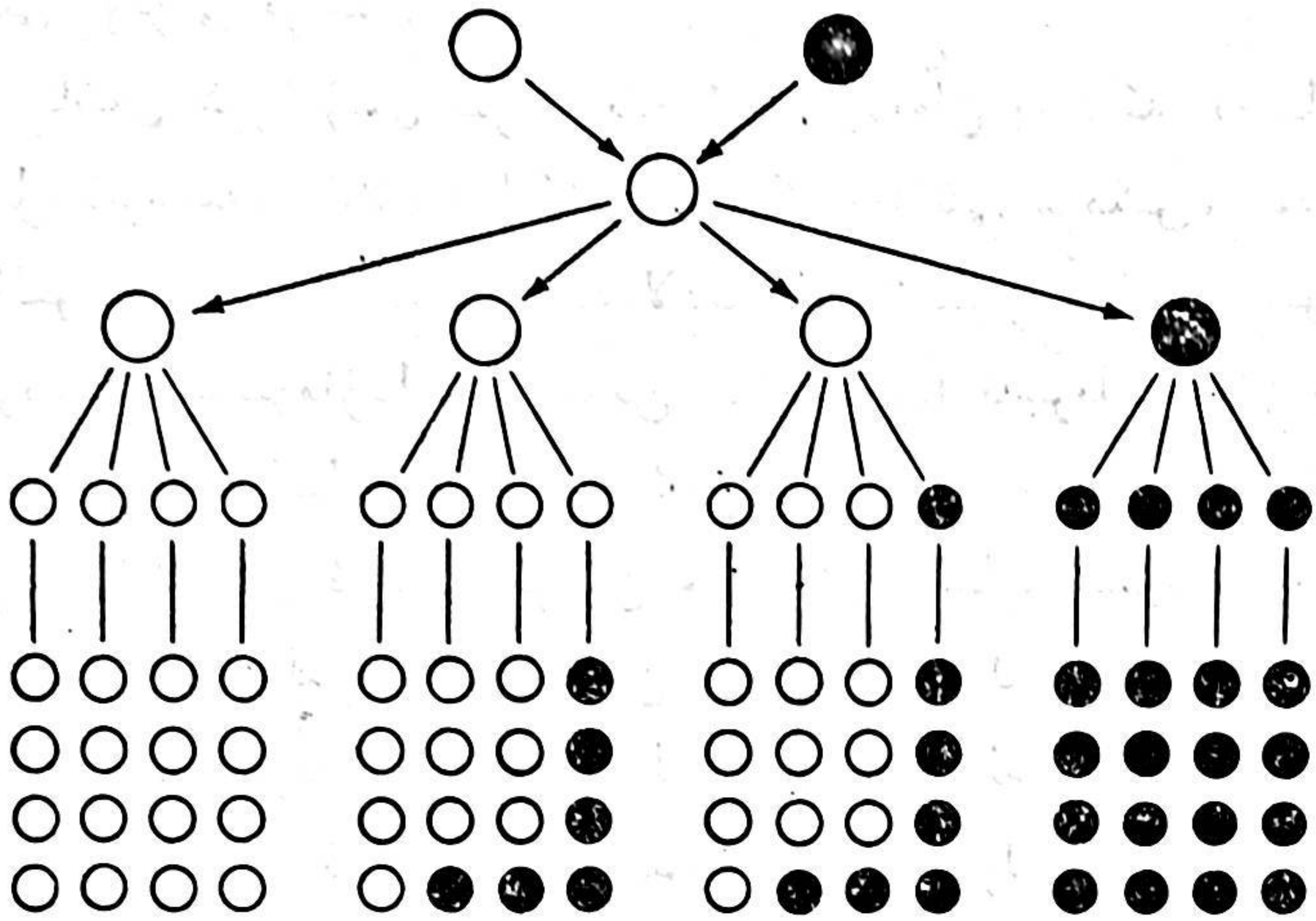
21 ـ رەسىم: سىخىما بىلەن كورسىتىلىشى (سىخىمدىكى Dd بىلەن dD ماھىيەتتە بىر نەرسە)

به‌لگىله‌رنىڭ ئىپادىسىده، گېن D نىڭ ئاشكارىلىق تېپى، شالغۇت Dd نىڭ ئىپادىلىنىش تېپى ۋە ساپ سورت DD نىڭ ئىپادىلىنىش تېپى پۈتۈنله‌ي ئوخشاش بولغانلىغى ئۈچۈن، ئىككىنچى ئه‌ۋلات (F_2) تىكى ئىپادىلىك تېپتا ئىگىز غول بىله‌ن پاكار غول‌نىڭ نىسبىتى 3:1 دەك بولىدۇ، شالغۇتلار كېيىنكى كوپىيىشته ئاجرىلىدۇ. بۇلارنىڭ ئىككىنچى ئه‌ۋلادىدا يوشۇرۇن يەككه ته‌نله‌ر پەيدا بولىدۇ.

شالغۇتلارنىڭ 3-، 4-ئه‌ۋلاتلىرى (22-رەسىمگە قارالسۇن) ۋە ئۇنىڭدىن كېيىنكى نەسىللىرىده به‌لگىله‌ر قانداق نامايەن بولىدۇ؟

مېندېل بۇ مەسىلنى هەل قىلىش ئۈچۈن، شالغۇت ته‌نله‌رنىڭ ئىككىنچى ئه‌ۋلادىدىكى هەر بىر يەككه ته‌نله‌رنى ئۇزىدىن چاڭلاشتۇرۇپ نەسىل ئېلىش يولى بىله‌ن، 3-ئه‌ۋلات ۋە ئۇنىڭدىن كېيىنكى نەسىلله‌رنى ئانالىز قىلغان، كېيىنچىرەك يوشۇرۇنلۇق به‌لگىگه ئىگه بولغان ئوسۇملۇكله‌ردە نەسىلله‌رنىڭ سانى هەرقانچه كوپ بولغاندا-مۇ، ئاجرىلىش پەيدا بولمىغان.

يوشۇرۇنلۇق به‌لگىگه ئىگه بولغان ئوسۇملۇكله‌رنىڭ نەسىلىده ئاشكارىلىق به‌لگىلىك ئوسۇملۇك پەيدا بولمايدۇ. ته‌هلىل قىلغاندا، ئاشكارىلىق به‌لگىلىرى نامايەن بولغان ئىككىنچى ئه‌ۋلاتتىكى شالغۇتلارنىڭ ئه‌ۋالى باشقىچه بولىدۇ، ئۇزىدىن چاڭلاشتۇرۇش يولى بىله‌ن ئېلىنغان هەر بىر ئالاهىده ئوسۇملۇك ئه‌ۋلادىنىڭ يەككه ته‌نلىرىنى ته‌هلىل قىلغاندا، ئۇلارنىڭ ئارىسىدا ئىككى گۈرۈپپا بارلىغى مەلۇم بولىدۇ. بىرىنچى گۈرۈپپىدا ئاشكارىلىق به‌لگه پۈتۈن ئوسۇملۇكنىڭ $\frac{1}{3}$ قىسمىنى ته‌شكىل قىلغان بولىدۇ، بۇ گۈرۈپپىدىكىلەر كېيىن ئاجرالمايدۇ، ئۇلارنىڭ نەسلىدىن ئاشكارىلىق به‌لگىسى



22 ـ رەسىم: شالغۇتلارنىڭ 3 ـ ، 4 ـ ئەۋلاتلىرىدا نامايەن بولۇش سىخمىسى.

تېپىلىدۇ؛ ئىككىنچى گۇرۇپپىدا ئاشكارىلىق بەلگە پۈتۈن ئوسۇملۇك- نىڭ $\frac{2}{3}$ قىسمىنى تەشكىل قىلغان بولىدۇ، شۇنداقلا، ئىككىنچى گۇرۇپپىدا باشقىچە مەنزىرە كورۇلىدۇ. ئىككىنچى ئەۋلاتنىڭ شالغۇت تەنلىرى ئوخشاش بولۇپ، نىسبىتى 3:1 بولۇپ ئاجرىلىدۇ. ئاشكا- رىلىق بەلگە ئوسۇملۇكلەرنىڭ $\frac{3}{4}$ نى، يوشۇرۇنلۇق بەلگە (غولى پاكارلىق بەلگىسى) ئوسۇملۇكلەرنىڭ $\frac{1}{4}$ نى تەشكىل قىلىدۇ. كېيىنكى ئەۋلاتلارنى تەكشۈرگەن ۋە ستاتىستىكا قىلغان چاغدىمۇ يەنە شۇنىڭدەك نەتىجە بېرىدۇ. يوشۇرۇنلۇق بەلگىلىك ئوسۇملۇكلەرنىڭ نەسلى ئاجرالمايدۇ. بارلىق ئوسۇملۇك ۋە ھايۋانلارنىڭ ئورگانىزىم- لىرى جىنسى يول بىلەن كوپەيگەندە، شالغۇت نەسلى بولغان

ئىككىنچى ئەۋلاتتا ئاجرىلىش يۈز بېرىدۇ، ئاجرىلىش قانۇنىمۇ ناھايىتى ئومۇمى بولىدۇ.

تاشقى كورۇنۇشى بىر بىرىگە ئوخشايدىغان يەككە تەنلەر ھەر خىل ئىرسىيەت ئالاھىدىلىكلىرىگە ئىگە بولۇشى مۇمكىن، مەسىلەن، شالغۇتلارنىڭ ئىككىنچى ئەۋلادىدا، ئىگىز غولـلۇق نوقۇتلار ئارىسىدا، ئوسۇملۇكلەر ئوزىدىن چاڭلاشقاندا ئاجرىلىش يۈز بېرىدۇ، باشقا ئوسۇملۇكلەردە بولسا ئاجرىلىش يۈز بەرمەيدۇ. بۇنداق ئوسۇملۇكلەرنى ئىرسىي ئورۇن جەھەتتىن "ساپ" دېيىش مۇمكىن. نەسلىدە ئاجرىلىپ كەتمەيدىغان ۋە ئوز بەلگىلىرىنى "ساپ" ساقلاپ قالالايدىغان بۇنداق يەككە تەنلەر ساپ قوشۇلغان (گومو زىگوتا)لار دەپ ئاتىلىدۇ، ئىرسىي ئۇرۇقلىرى شالغۇت بولغان يەككە تەنلەر شالغۇت قوشۇلغان (گېتېرو زىگوتا)لار دەپ ئاتىلىدۇ.

يۇقۇرىدىكى مىساللاردىن شۇنى كورۇۋالغىلى بولىدۇكى، شالغۇتلار بىرىنچى ئەۋلاتتا ئاتا-ئانىسىنىڭ شەكىللىرىگە ئوخشاش بولىدۇ، ئۇلارنىڭ بەلگىلىرىنىڭ بىرى ئاشكارىلىنىپ چىقىدۇ، ئەمما ھەمىشە شۇنداق بولۇۋەرمەيدۇ، كوپىنچە شالغۇت قوشۇلغان شەكىللىرىدە ئارىلىق خاراكتېرمۇ بولىدۇ، يەنى چالا ئاشكارىلىق بولىدۇ. تەجرىبىلەردىن قارىغاندا، كوپىنچە تولۇق ئاشكارىلىق بىلەن چالا ئاشكارىلىق ئوتتۇرىسىدا كەسكىن پەرق بولمايدۇ. شالغۇت قوشۇلغانلار بىلەن ئاشكارىلىق بەلگىلىك ساپ قوشۇلغانلارنىڭ ئىپادىلىنىشى تىپىنى پەرقلەندۇرگىلى بولمايدۇ. قىزىل رەڭلىك نامازشام گۈلى بىلەن ئاق رەڭلىك نامازشام گۈلىنى چېتىشتۇرغاندا، ئۇلارنىڭ بىرىنچى ئەۋلادىنىڭ ھەممىسى سۇس قىزىل گۈللۈك بولغان، ئوز گۈلىدە چاڭلاشتۇرۇلغاندىن كېيىن، ئىككىنچى ئەۋلاتتا $\frac{1}{4}$ ى توق قىزىل

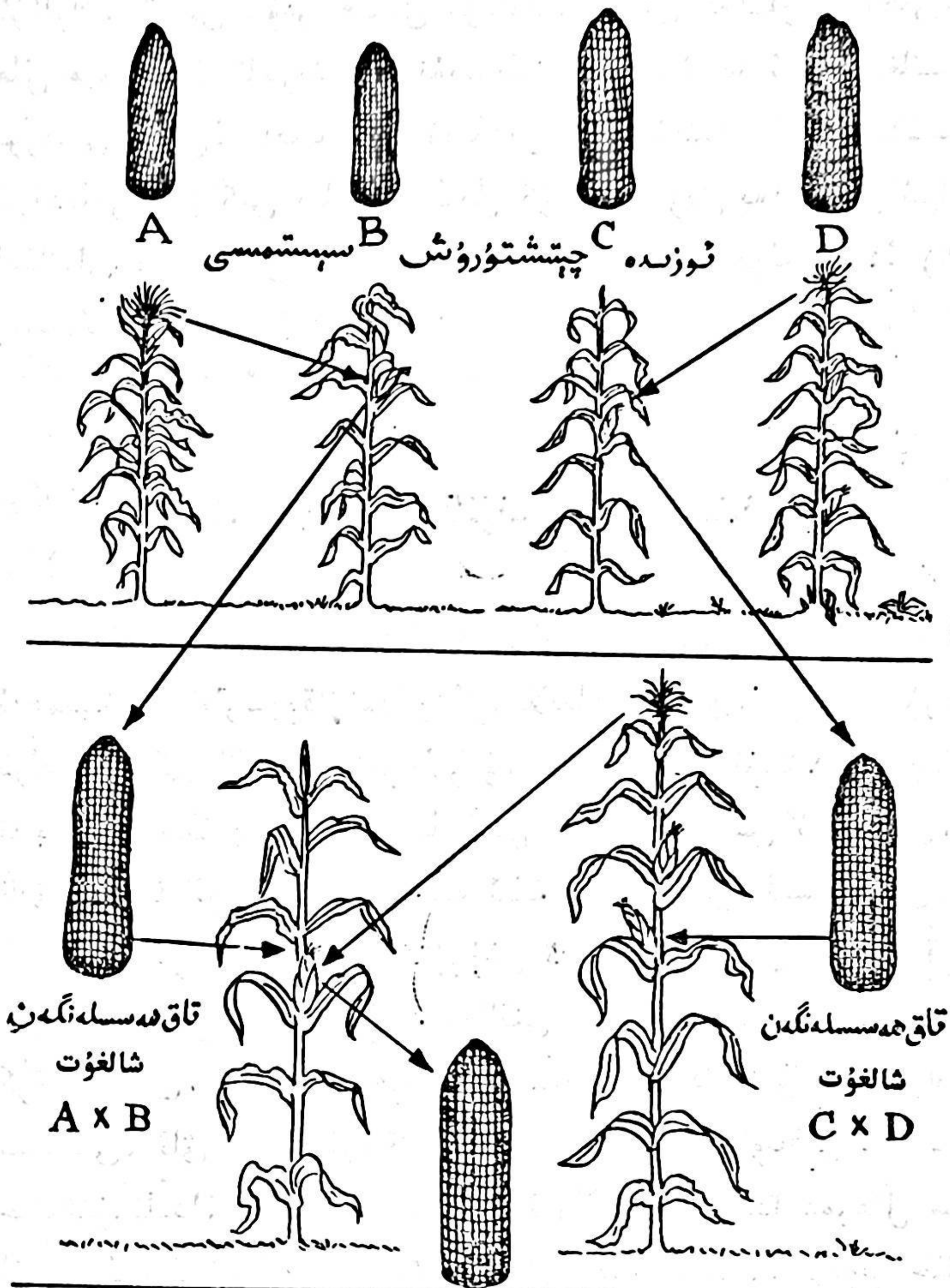
گۇللۇك، $\frac{2}{4}$ سى سۇس قىزىل گۇللۇك، $\frac{1}{4}$ ئاق گۇلـلۇك بولغان. بۇ هال مېندېلىنىڭ ئاجرىلىش قانۇنىدىكى ئەھۋالـلارغا ئوخشىمىغانـدەك تۇرغىنى بىلەن، ماهىيەتتە، بۇنىڭدىن ئاق گۇلنىڭ ئاق بەلگـىسىنى ئېپادىلەۋاتقان گېھن بىلەن، قىزىل گۇلنىڭ قىزىل بەلگىسىنى ئېپادىلـەۋاتقان گېھن بىلەن ئاجرىلىۋاتقانلىغىنى كورگىلى بولمامدۇ؟! (30-رەسىمگە قارا)

2. ئاجرىلىش قانۇنىنىڭ ئومۇملىغى

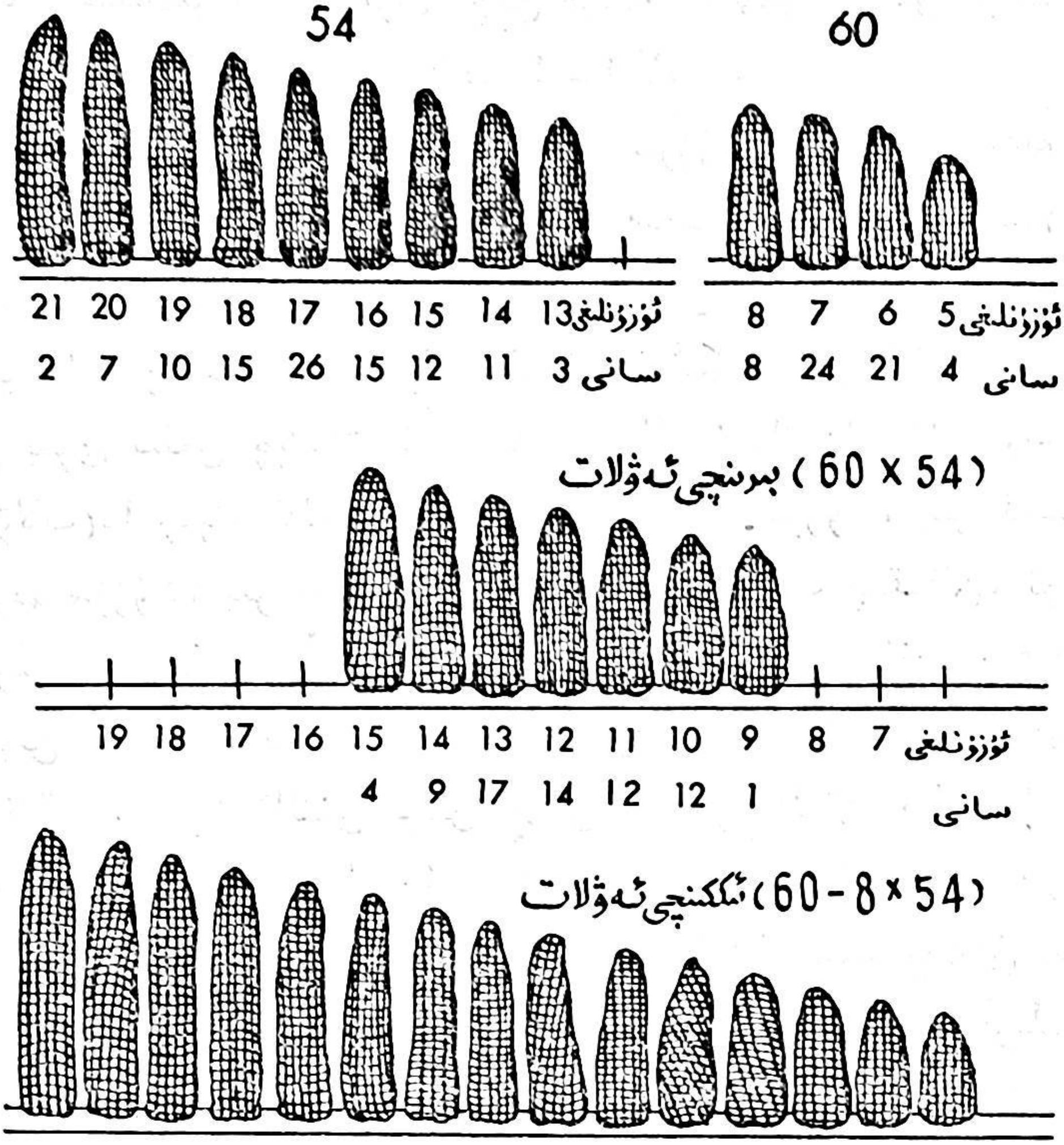
دەسلەپتە كىشىلەر مېندېلنىڭ نوقۇت تەجرىبىسـىنىڭ ئومۇملىق ئەھمىيىتىنىڭ بار-يوقلۇغىدىن گۇمانلانغان ئىـدى. كېـيىن نۇرغۇن دولەتلەردىكى ئالىملار هايۋانلار ۋە ئوسۇملۇكلەر ئۈستىدە كوپـلەپ تەجرىبە ئېلىپ بېرىش، ئىنسانلارنى تەتقىق قىلىـش ئارقـىلىق، بۇ قانۇنىيەتنىڭ ئومۇمى ئەھمىيەتكە ئىگە ئىكەنلىگىنى ئىسپاتلىدى.

كومما قوناقنى شالغۇتلاشتۇرۇش تەجرىبىسى: ئاق كومما قوناق بىلەن سۇس رەڭدىكى كومما قوناقنى شالـغۇتلاشـتۇرغانـدا، سۇس كومما قوناق ئاق كومما قوناققا نىسبەتەن ئاشكارىلىق تىپ بولغان. مەسىلەن، ئاق كومما قوناقنى ئانا، سۇس كومما قوناقنى ئاتا قىلىپ چېتىشتۇرغاندا، بۇلارنىڭ بىرىنچى ئەۋلات دانلىرىدا دەرهال سۇسـلۇق بەلگە ئېپادىلەنگەن، بۇ ئۇرۇقنى يەنە تېرىـپ، ئۇنۇپ چىققان تۇپىنىڭ ئوزىدە چاڭلاشتۇرغاندا، ئۇنىڭ دانلىرىنىڭ $\frac{3}{4}$ قىسمى سۇس رەڭدىكى دان، $\frac{1}{4}$ قىسمى ئاق رەڭدىكى دان بولغان.

بۇنداق تەجرىبىدە، بۇنداق "دان بەلگىسى"نى، ئەۋلات كومما



23 ـ رەسىم: شالغۇت كوممە قوناق ئۇرۇغنى ئىشلەپچىقىرىش ئۇسۇلى



24 ـ رەسىم: كومپە قوناق بېشىنىڭ ئۇزۇنلۇغىنىڭ ئىرسىيەتچانلىقى قوناق تۇپى دان تۇتقاندىلا، ئاندىن داندىن كورۇۋالغىلى بولىدۇ. بۇ بىر "تورەلمە تەخسە بەلگىسى" بولۇپ ھىساپلىنىدىغان بولسا، ئۇنداقتا تورەلمە تەخسە بىلەن تورەلمە ئوخشىمايدۇ. بىراق بۇنىڭ ئانچە كارايىتى يوق. چۈنكى بىر دانىدا تورەلمە بىلەن تورەلمە تەخسىنىڭ گېنلىك تىپى دائىم ئوخشاش بولىدۇ.

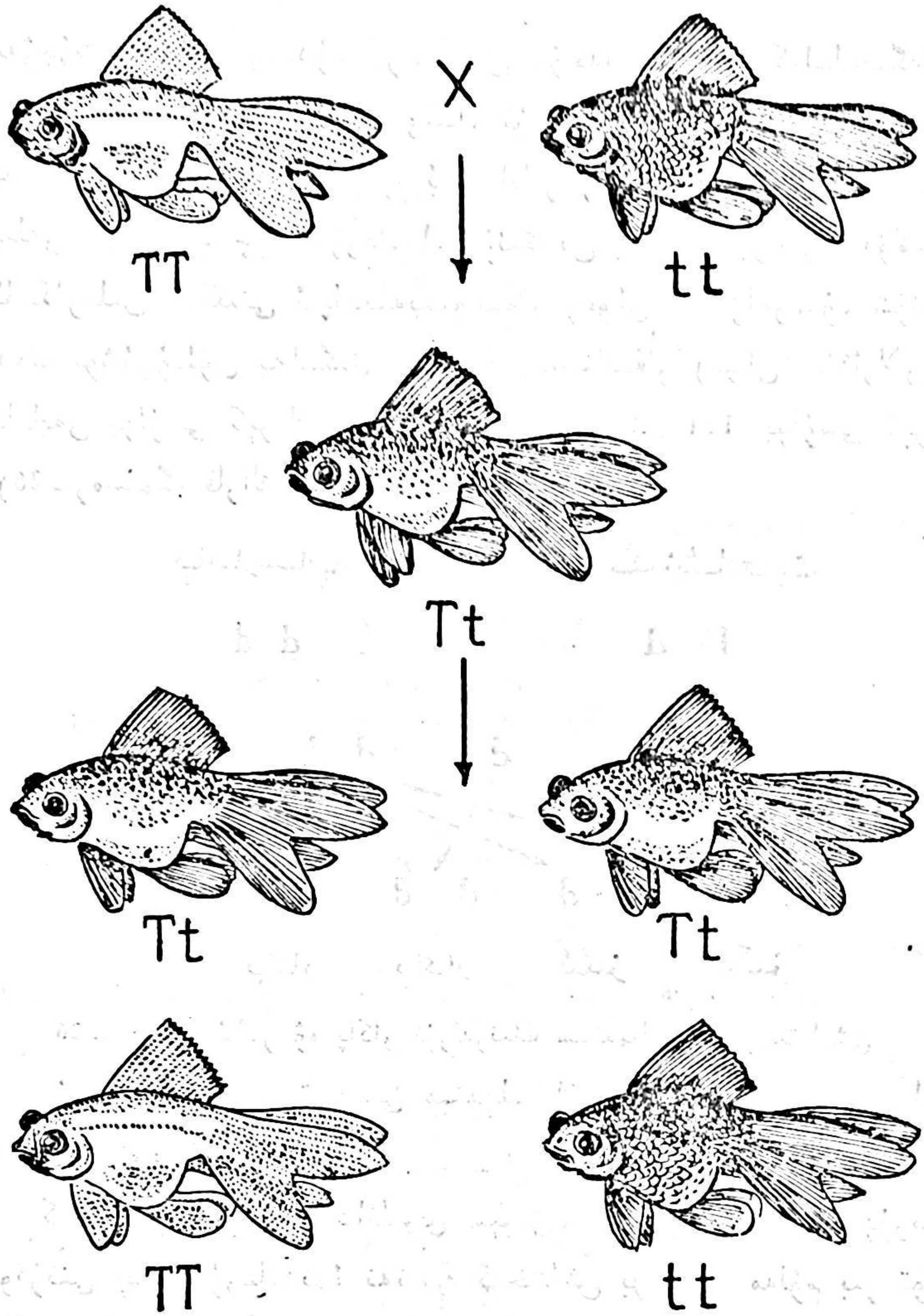
مەملىكتىمىزنىڭ بىر ئولوگى چىن جىنىنىڭ ئالتۇن بېلىق ئۇستىدە ئېلىپ بارغان تەجرىبىسىمۇ بۇنى ئىسپاتلايدۇ:

ئادەتتىكى ئالتۇن بېلىقنىڭ بەدىنى سۇزۇك بولمايدۇ. يەنە بىر خىل ئالتۇن بېلىق بولۇپ، ئۇنىڭ بەدىنىدە پىگمېنت (رەڭ ماددىسى) بولمىغانلىقتىن، بەدەن سىرتىدىن ئىچكى ئەزالىرى كورۇ- نۇپ تۇرىدۇ، بەدىنى سۇزۇك بولىدۇ. بۇ ئىككى خىل ئالتۇن بېلىقنى بىر بىرى بىلەن چېتىشتۇرۇپ شالغۇتلاشتۇرغاندا، F_1 (بىرىنچى ئەۋلات)دا چىپار ئالتۇن بېلىق (بىر قىسمى سۇزۇك، بىر قىسمى يېرىم سۇزۇك، بىر قىسمى سۇزۇك ئەمەس) بولۇپ چىققان، ئۇنىڭ ئىرسىي بەلگىلىرى ئىككى ئەجداتنىڭ ئارىلىغىدا بولۇپ چىققان. كېيىن ئىككىنچى ئەۋلاتقا بارغاندا ئۇچ خىل ئالتۇن بېلىق بولۇپ چىققان، سۇزۇك ئالتۇن بېلىق $\frac{1}{4}$ نى، چىپار ئالتۇن بېلىق $\frac{2}{4}$ نى، سۇزۇك بولمىغان ئالتۇن بېلىق $\frac{1}{4}$ نى تەشكىل قىلغان، ئۇلارنىڭ نىسبىتى 1:2:1 بولغان، بۇ ھەم ئاشكارىلىقنىڭ چالا بولۇش ھادىسىسىنى چۈشەندۈرىدۇ، ھەم مېندېلنىڭ تەجرىبىلىرىنىڭ توغرىلىغىنى يەنە بىر قېتىم ئىسپاتلايدۇ (25-رەسىمگە قارالسۇن).

قايتۇرۇپ چېتىشتۇرۇش:

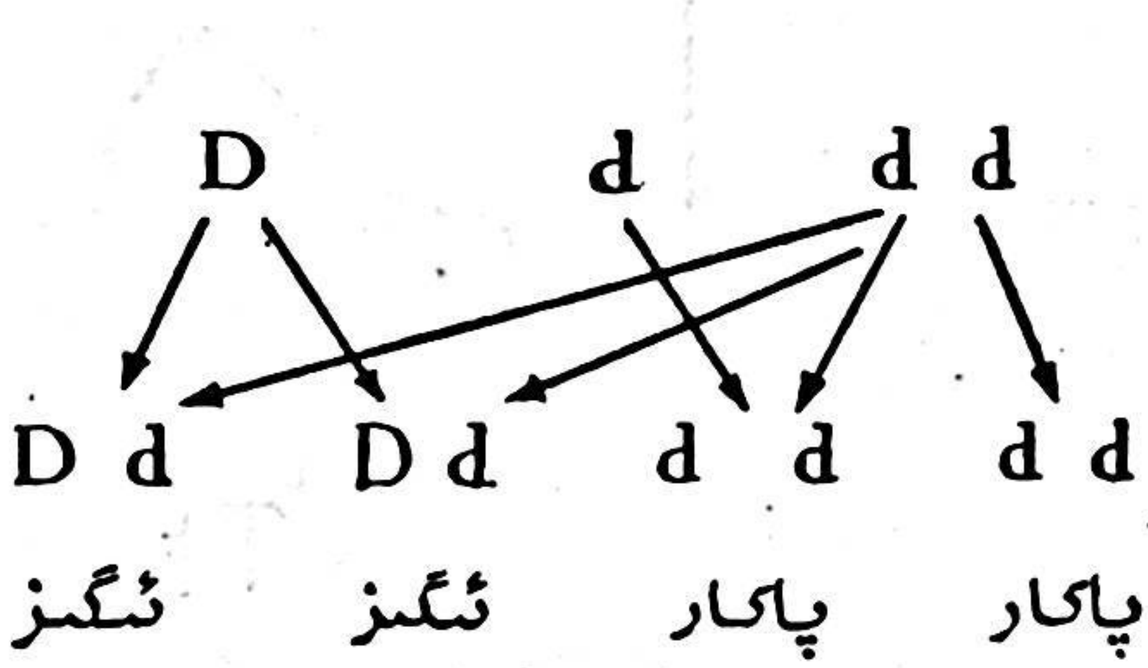
قايتۇرۇپ چېتىشتۇرۇش دېگەندە شالغۇتلاشتۇرۇلغان سورت بىلەن ئەجدادى ساپ بولغان سورتنى قايتا چېتىشتۇرۇش كوزدە تۇتۇلىدۇ.

مېندېل ئوز تەجرىبىسىنى تېخىمۇ ئىلگىرىلىگەن ھالدا ئىسپاتلاش ئۈچۈن، قايتۇرۇپ چېتىشتۇرۇش ئۇسۇلىنى قوللىنىپ تەجرىبە قىلغان. ئۇنىڭ پەرىزىچە، يۇقۇرىدا ئېيتىلغان ئاجرىلىش قانۇنى توغرا بولىدىغان بولسا، چېتىشتۇرغاندىن كېيىنكى ئوخشاش بولمىغان بەلگىلەرنى تىزگىنلەيدىغان گېنلار شالغۇت ھۇجەيرىسىدە مۇستەقىل



25 ـ رەسىم: ئالتون بېلىقنىڭ تەن تۈزۈلۈشى ۋە رەڭگىنىڭ ئىرسىيىتى T·T ـ سۈزۈك بېلىق؛ tt ـ سۈزۈك بولمىغان بېلىق؛ Tt ـ چىپار بېلىق (يېرىمى سۈزۈك، يېرىمى سۈزۈك بولمىغان بېلىق). نىسبىتى $TT_1 : Tt_2 : tt_1$

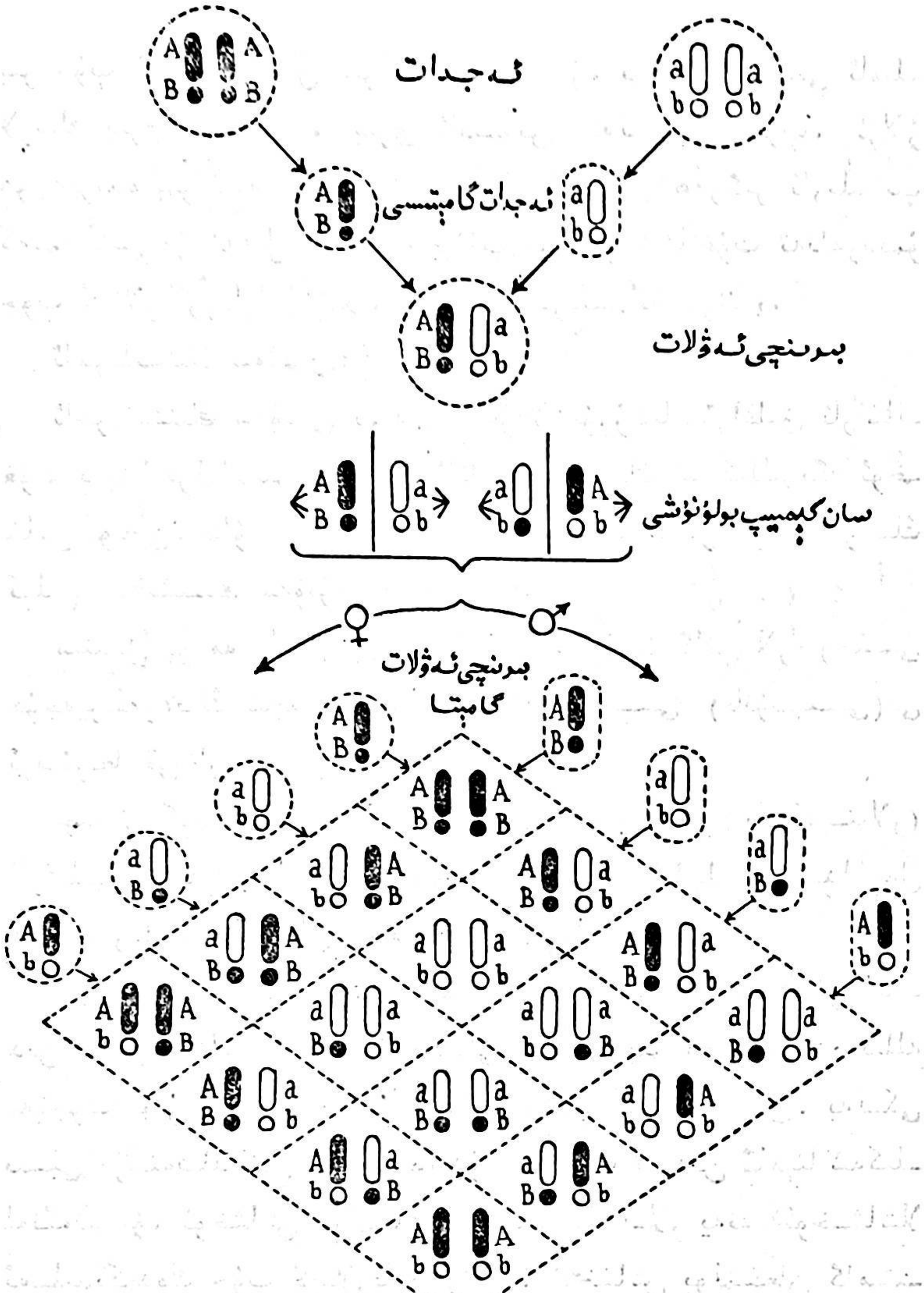
مەۋجۇت بولۇپ تۇرىدۇ؛ كۆپىيىش ھۇجەيرىسى شەكىللەنگەندە گېنلار قايتا بولۇنەلەيدىغان بولسا، ئۇ ۋاقىتتا ئۇلارنى يوشۇرۇنلۇق بەلگىنى ئىپادىلەيدىغان ساپ ئەجداتلار (پاكار غوللۇق نوقۇتلار) بىلەن قايتۇرۇپ چېتىشتۇرغاندا، ئۇنىڭدىن پەيدا بولغان ئەۋلاتتا ئاشكارىلىق بەلگىنى ئىپادىلەيدىغانلار (غولى ئىگىزلەر)مۇ، شۇنىڭدەك يوشۇرۇنلۇق بەلگىنى ئىپادىلەيدىغانلار (غولى پاكارلار)مۇ نامايەن بولۇشى كېرەك. ئۇلارنىڭ نىسبىتى 1:1 بولۇشى كېرەك (26-رەسىمگە قارالسۇن).



26-رەسىم: ئىگىز ۋە پاكار تۇرلەرنىڭ سىخمىلىق كورسىتىلىشى

بۇ تەجرىبىنىڭ نەتىجىسى مېندېلنىڭ ئۇزۇنىنىڭ پەرىزى بىلەن تامامەن ئوخشاش بولغان.

كېيىن مېندېل يەنە دانلىرى سېرىق، يېشىل، سىلىق ۋە پۇرمەل نوقۇتنى چېتىشتۇرغاندىمۇ نەتىجە ئوخشاش بولغان. مەلۇم بىر تۇرنىڭ بەلگىلىرى نىسبىي بولىدۇ. ئىگىز غول بىلەن پاكار غول، سېرىق دان بىلەن يېشىل دان، يۇمۇلاق دان بىلەن پۇرمەل دانلارنى مىسالغا ئالساق، نوقۇتنىڭ بۇنداق نىسبىي بەلگىلىرىنىڭ ھەر بىرىنى



27 ـ رەسىم: ئىككى جۈپ نىسبى گېن 2 جۈپ خرومۇسومىا ئۈستىدە بولۇپ، ئۈلار مۇستەقىل ئاجرالغان

بىر جۇپ ئىرسىي ئامىل تىزگىنلەپ تۇرىدۇ، بۇنداق ئىرسىي ئامىل-لارنىڭ بىرى ئاتىدىن، بىرى ئانىدىن كەلگەن بولۇپ، ئۇلار ھۇجەيرىدە بىرلىكتە ساقلىنىدۇ، شۇنىڭدەك ئۇلار ھەرگىز ئارىلىشىپ كەتمەستىن مۇستەقىل مەۋجۇت بولۇپ تۇرىدۇ. شالغۇت تەنلەردىمۇ جۇپ گېنلار ئوزئارا ئارىلاشمايدۇ (27-رەسىمگە قارالسۇن).

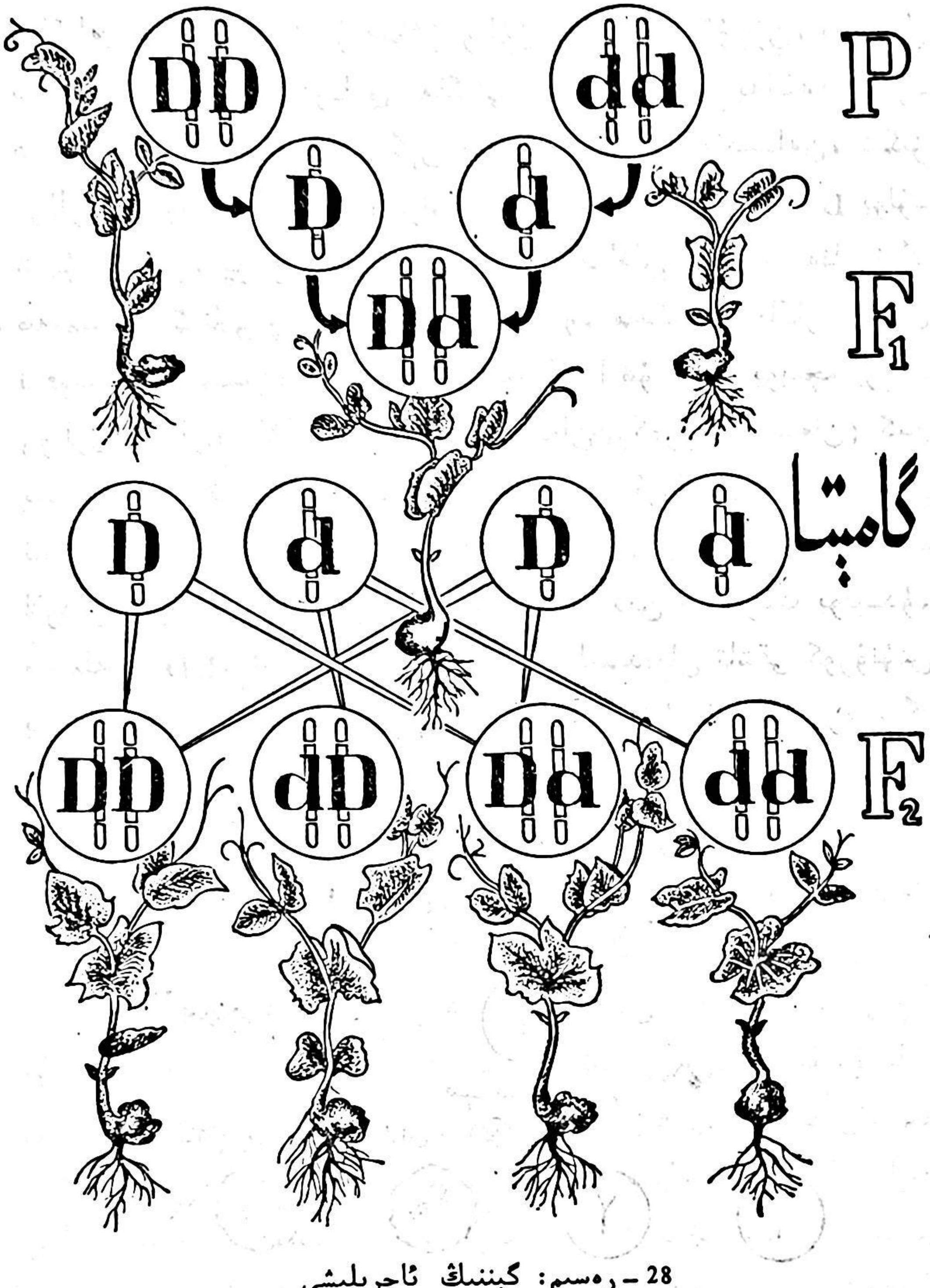
ئاجرىلىشنىڭ سەۋەبى:

ئاجرىلىشنىڭ سەۋەبى نېمە؟ شالغۇتلاشتۇرۇشتا تۇراقلىق ئاراشال-غۇت پەيدا بولماسلىقى، بەلكى ئاتا-ئانىلىرىنىڭ شەكىللىرىگە ئوخ-شاش بولغان، مەلۇم ئىرسىي بەلگىلىرى نىسبەتلىك بولغان شالغۇتنىڭ كېلىپ چىقىشىنىڭ سەۋەبى نېمە؟

مېندېل بۇ مەسىلىنى چۈشەندۈرۈش ئۈچۈن، گامېتلار (جىنسى ھۇجەيرىلەر)نىڭ ساپلىغىنى ساقلاش نەزەرىيىسى (قانۇنىيىتى)نى ئوتتۇرىغا قويغان.

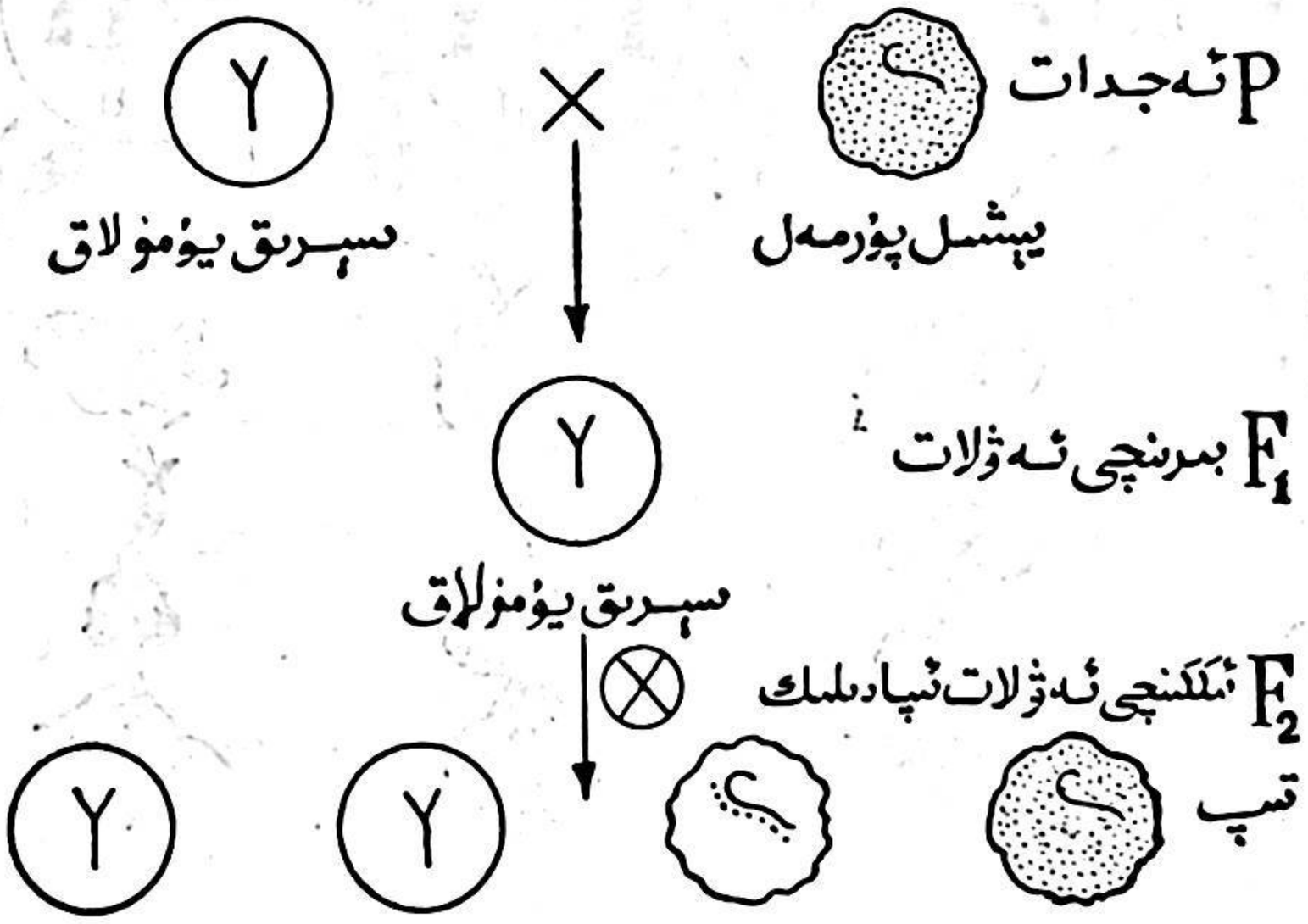
جىنسى كوپەيمەس ئەۋلادلار جىنسى ھۇجەيرىلەر (گامېتلار) ئارقىلىق ئوزئارا باغلىنىدۇ. بىرەر بەلگىنىڭ راۋاجلىنىشىدا ھەل قىلغۇچ رول ئوينايدىغان گېنلار گامېتلاردا بولىدۇ.

ئىرسىي ئامىللار ساپلىقنى ساقلاپ قالالايدۇ. شالغۇتلاشتۇرۇلغان-دىن كېيىن، شالغۇت تەن ئىچىدىكى گېنلار بىر ھوجەيرىدە بىللە مەۋجۇت بولۇپ تۇرىدۇ، ئۇلار ئارىلىشىپ كەتمەستىن، بەلكى نىسبى مۇستەقىللىقنى ساقلاپ قالىدۇ، شالغۇت تەندىن گامېتا شەكىل-لەنگەندىمۇ، ئوخشاش بولمىغان ئىرسىي ئامىللار يەنە ئوخشاشلا ئەسلىدىكىدەك جۇپ گېنلارغا بولۇنۇپ، ئوخشاش بولمىغان گامېت-لارغا تەقسىم قىلىنىدۇ، شۇنداقلا مۇستەقىل ھالدا گامېتنىڭ ئەگىشىپ ئەۋلادلارغا ئوتتۇرىدۇ (28-رەسىمگە قارالسۇن).



28 - رەسىم: گېننىڭ ئاجرىلىشى

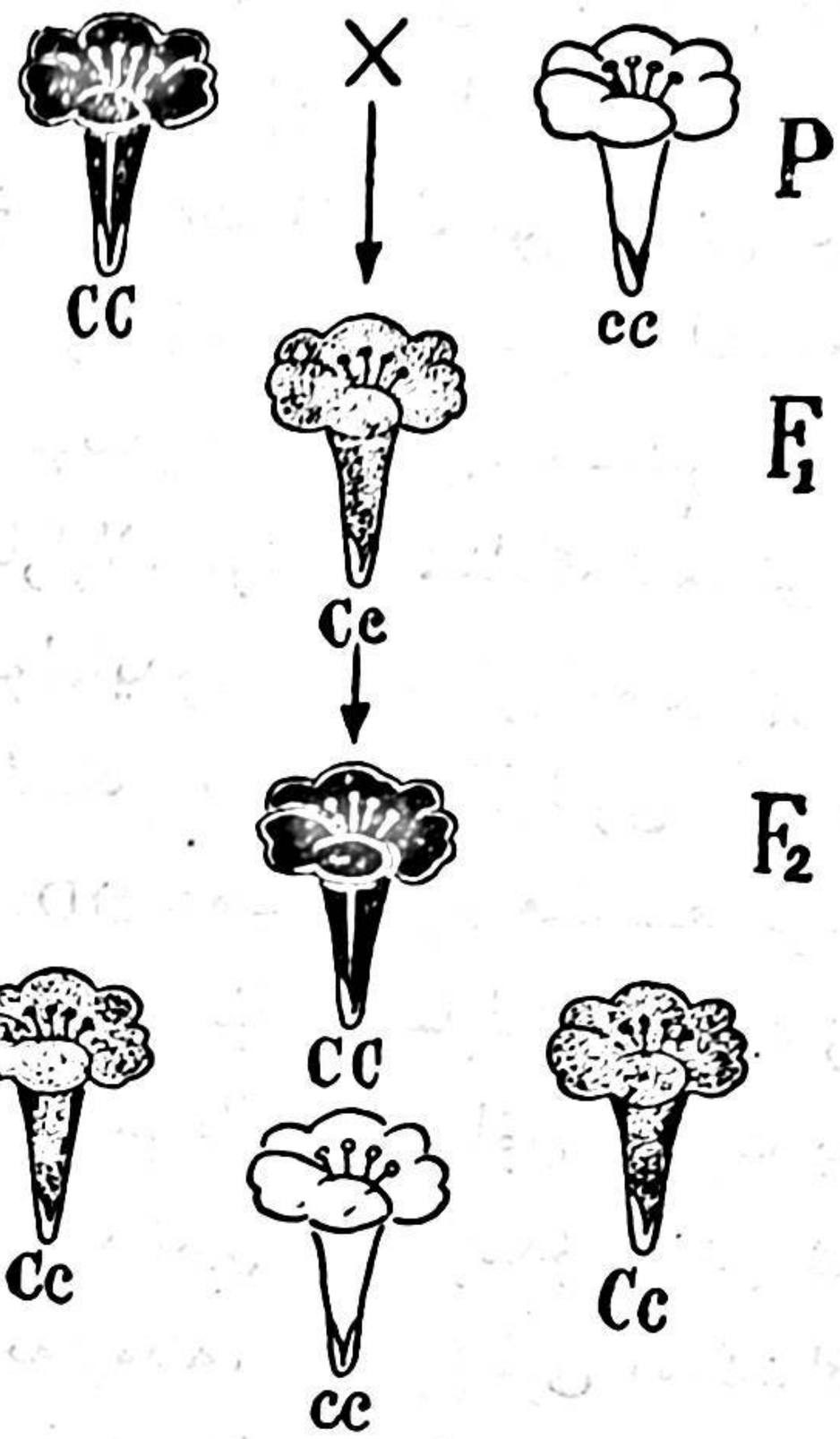
گېنلىك تىپ (گېنوتىپ)، ئىپادىلىك تىپ (فېنوتىپ) ۋە نىسبى بەلگىلەردە ئاشكارىلىق ۋە يوشۇرۇنلۇق بولغانلىغى ئۈچۈن، بىر خىل بەلگىنى بولۇپمۇ ئاشكارىلىق بەلگىنى ئىپادىلەيدىغان يەككە تەنلەر-نىڭ ھەممىسىدە ئوخشاش گېن بولىۋېرىدۇ، مەسىلەن، ئىگىز غوللۇق نوقۇت بەلگىسى DD بولۇشى مۇمكىن، شۇنىڭدەك Dd بولۇ-شىمۇ مۇمكىن. يوشۇرۇنلۇق بەلگىگە ئىگە بولغان يەككە تەنلەرنىڭ ھەممىسىدە گېنلار چوقۇم ئوخشاش بولىدۇ. مەسىلەن، پاكار غوللۇق نوقۇتنىڭ ھەممىسىدە dd بولىدۇ. گېنېتىكىدا ھۇجەيرە بويىچە يۇشۇ-رۇنلۇق بولغان، ئاشكارا ئىپادىلەنمەيدىغان (كورۇنمەيدىغان) گېن تىپى گېنلىك تىپ (گېنوتىپ) دەپ ئاتىلىدۇ. ئورگانىزىمنىڭ ئىرسىي ئاساسى (گېنلىك تىپى) نىسبى مۇستەقىل بولغان ئالاھىدە ئېلېمېنت-لاردىن تەركىپ تاپقان مۇرەككەپ سېستېمىدىن ئىبارەت بولىدۇ. مەسىلەن: DD، Dd، dd؛ ئاشكارا ئىپادىلىنىدىغان تاشقى كورۇنۇش بەلگىلىرى ئىپادىلىك تىپ (فېنوتىپ) دەپ ئاتىلىدۇ (29-رەسىمگە



29 - رەسىم: ئىپادىلىك تېپىنىڭ كورۇنۇشى

قاراڭ). ئىگىز، پاكار ئىپادىلىك تېپنى سىرتىدىن ئاددى كوز بىلەن كورۈۋالغىلى بولىدۇ، يوشۇرۇنلۇق گېنىلىك تېپنى بولسا كوز بىلەن كورۈۋالغىلى بولمايدۇ. پەقەت ئۇنىڭ ئۇرۇغىنى تېرىپ، كېيىنكى ئەۋلادتىلىرىدا بەلگىلەر بولۇنۇشى بولغان-بولمىغانلىغىغا قاراپ گېنىلىك تېپنى پەرق ئېتىشكە بولىدۇ. مەسىلەن، ئىگىز غوللۇق بىر تۇپ نوقۇتنىڭ سىرتىدىن قاراپلا، ئۇنىڭ گېنىلىك تېپىنى DD ياكى Dd دەپ هوكۇم قىلىشقا بولمايدۇ. ئۇنىڭ ئۇرۇغىنى تېرىغاندا، ئەگەر ئەۋلادىنىڭ پايىلىرى ئىگىز بولۇپ، پاكارلىرى بولمىسا، ئۇ چاغدا ئۇنىڭ گېنىلىك تېپنى DD دەپ هوكۇم قىلىشقا بولىدۇ. دېمەك، ئۇ ساپ تۇر (ساپ سورت) بولۇپ هىساپلىنىدۇ. ئەگەر يەنە كېيىنكى ئەۋلادى ئىگىز غوللۇق هەم پاكار غوللۇق نوقۇت بولۇپ ئوسۇدىغان بولسا، ئۇنىڭ گېنىلىك تېپى Dd بولىدۇ، يەنى شالغۇت (گىبرىت) بولغان بولىدۇ. ئەلۋەتتە، يوشۇرۇنلۇق بەلگىنىڭ ئىپادىلىك تېپى بىلەن گېنىلىك تېپى ئوخشاش بولىدۇ.

بەزى جانلىقلارنىڭ مەلۇم نىسبى بەلگىلىرىدە ئاشكارا ۋە يوشۇرۇنلۇق مۇناسىۋەت بولىمايدۇ. مەسىلەن، ئىلان باش گۈل (Antir rhinum majas) دە گۈلى قىزىل ۋە گۈلى ئاق بىر جۇپ نىسبى بەلگە بولۇپ، ئۇلارنى چېتىشتۇرغاندا، بىرىنچى ئەۋلادىنىڭ گۈلى قىزىلمۇ ئەمەس، ئاقمۇ ئەمەس، بەلكى سوس قىزىل رەڭدە بولىدۇ. ئەگەر بىرىنچى ئەۋلادى ئوزىدە چاڭلاشسا، ئۇنىڭدا ئەۋلاتنىڭ ئىرسىي بەلگىلىرى قىزىل، سوس قىزىل ۋە ئاقتىن ئىبارەت 3 خىل ئىپادىلىك تىپ بولۇپ گەۋدىلىنىدۇ. ئۇلارنىڭ نىسبىتى 1:2:1 بولىدۇ. بۇ بىر جۇپ گېنىنىڭ ئىرسىيىتىدە ئىپادىلىك تىپ بىلەن گېنىلىك تىپ بىرەك بولىدۇ. ئاق هەم قىزىل گۈللۈكلەرنىڭ هەم-



30 ـ رەسىم: نامازشام گۈلىنىڭ ئىرسىيتى

P ـ ئەجدات؛ F_1 ـ بىرىنچى ئەۋلات؛ F_2 ـ ئىككىنچى ئەۋلات؛ CC ـ قىزىل گۈل؛ cc ـ ئاق گۈل؛ Cc ـ سۇس قىزىل گۈل

مىسى ساپ تۇرلەر بولۇپ ھىساپلىنىدۇ، سۇس قىزىل گۈللۈكلەر بولسا شالغۇت بولۇپ ھىساپلىنىدۇ، ئۇنىڭ كېيىنكى ئەۋلادىدا يەنە بولۇنۇش ھادىسىسى بولىدۇ.

ئىرسىي ئامىلنىڭ ئاشكارىلىق تەسىرى، گېن تىزگىنلىگەن ئىرسىي سىي بەلگىنىڭ يېتىلىشى ياكى يېتىلمەسلىكىگە چىقالماسلىقى شارائىت بىلەن مۇناسىۋەتلىك بولىدۇ. "سېرىق كۈن نۇرى" نامىلىق كومىمە قوناق سورتىنىڭ كۈن نۇرى چۈشۈپ تۇرىدىغان قىسىملىرى يەنى ئۇنىڭ

غولى، يوپۇرماق غىلىۋى، يوپۇرمىغى ۋە قوناق دان پوستى قىزىل رەڭدە بولىدۇ. بۇ قىسىملىرىغا كۆن نۇرى چۈشمىسە ئۇلار يېشىل رەڭگە ياكى باشقا رەڭلەرگە كىرىپ قالىدۇ، قىزىل رەڭلىك ئىرسىي يەلگىنىك بولۇش-بولماسلىغى شۇ يەلگىنى تىزگىنلىگۈچى گېن تەرىپىدىن يەلگىلىنىدۇ. شۇنىڭ بىلەن بىر ۋاقىتتا ئۇ مۇۋاپىق مۇھىت ۋە شارائىتقىمۇ باغلىق بولىدۇ.

مېندېلنىڭ ئاجرىلىش قانۇنى بويىچە گېنلار نىسبى مۇستەقىل هالدا كومبىناتسىيىلىنەلەيدۇ ھەم ئۇزگىرەلەيدۇ، يەنى تاسادىپى ئۇزگىرەلەيدۇ. ھۇجەيرە بولۇنگەندە (خروموسومىلار ئىككى ھەسسە ئاشقاندا) گېننىڭمۇ ئىككى ھەسسە ئېشىشى ئۇنىڭ ئاساسلىق ئالاھىدىلىكلىرىنىڭ بىرى بولۇپ ھىساپلىنىدۇ. گېنلار خىلى تۇراقلىق بولىدۇ. تۇرنىڭ نىسبى تۇراقلىقلىغى گېنلارنىڭ تۇراقلىقلىغىدىن كېلىپ چىقىدۇ. گېنلار ئۇزۇنلارا تەسىر كۆرسىتىدۇ. شۇنىڭ ئۈچۈن گېنلىك تىپتا گېنلارنى ئاددى هالدا مېخانىك يىغىندا دەپ قاراشقا بولمايدۇ، گېنلىك تىپ ئۇرگانىزىملارنىڭ تەدرىجى تەرەققىيات جەريانىدا شەكىللەنگەن مۇرەككەپ سىستېمىدۇر. تۇرلەر ئىچىدە ساپ بىرلەشكەن گېنلىك تىپلار تۇراقلىق هالدا نەسىلدىن-نەسىلگە ئۆتەلەيدۇ. ئارىلاش يەككە گېنلىك تىپلار تۇراقلىق هالدا نەسىلدىن-نەسىلگە ئۆتەلمەيدۇ. ئۇلارنىڭ ئەۋلاتلىرىنىڭ بەلگىلىرىدە ئاجرىلىش يۈز بېرىدۇ. مېندېلنىڭ بۇ قانۇنى ئادەملەرگىمۇ مۇۋاپىق كېلىدۇ. مكۇسىك (Mckusick) نىڭ 1978 - يىلدىكى سانلىق مەلۇماتىغا قارىغاندا، ئىرسىيەت كېسەللىگى 2735 خىل ئىكەن. بۇ كېسەللىكلەر "ئاق چاچلىشىش كېسىلى"، "دوتلۇك كېسىلى"، "شېكەر سېيىش كېسىلى" ۋە شۇنىڭغا ئوخشاش كېسەللىكلەردىن ئىبارەت بولۇپ،

ئۇنىڭ ئىچىدىكى كوز كېسەللىكلىرىنىڭ ئوزىلا 246 خىل ئىكەن. بۇلارنىڭ ئىرسىي بەلگىلىرى بوىۇن بولىدۇ، بۇ بەلگىلەرنى يۇشۇرۇنلۇق گېن تىزگىنلەپ تۇرىدۇ. ئەگەر ئاتا-ئانىنىڭ ھەر ئىككىسىدە كېسەل بولغان يوشۇرۇنلۇق گېن بولۇپ، ھەر ئىككىسىنىڭ گېنىلىك تىپى ئارىلاشما بولغان (گېنىلىك تىپى Dd بولغان) بولسا، ئۇ چاغدا ئۇلارنىڭ بالىلىرىدا ساپ قوشۇلغان كېسەللىك گېنى بولغان بولىدۇ، ئەينى ۋاقىتتا كېسەلمۇ ئىپادىلەنگەن بولىدۇ.

"ئاق چاچلىشىش" كېسىلىنى ئىلىپ ئىيتساق، بۇنداق كېسەل بىلەن ئاغرىغان ئادەمنىڭ چاچ ۋە تۇكلىرىنىڭ ھەممىسى ئاق ياكى سۇس سېرىق بولىدۇ، تېرىسىمۇ ئاق بولۇپ، پىگمېنتسىز بولىدۇ. كوز قارچۇغى سۇس قىزىل (كوز قارچۇغى ئىچىدە قارا پىگمېنت بولمىغانلىغى ئۈچۈن قانىنىڭ رەڭگى قىزىل رەڭدە ئەكس ئەتكەن) بولىدۇ، بۇنداق بەلگە يوشۇرۇنلۇق تىپ بولغانلىغى ئۈچۈن، ئاتا-ئانىنىڭ ھەر ئىككىسىدە "ئاق چاچلىشىش" كېسىلى كورۇلمەي، ئۇلارنىڭ بالىلىرىدا كورۇلگەن بولسا، ئاتا-ئانىسىدا چوقۇم ئاق چاچلىشىش كېسىلىنىڭ گېنى شالغۇتلانغان بولىدۇ، ئادەملەر يېقىن تۇققانلىرى بىلەن نىكالانغاندا بۇنداق كېسەلنىڭ پەيدا بولۇش پۇرسىتى كوپىيىدۇ. مەسىلەن، بىر ئادەم كېسەللىك بولسا، ئۇ، بۇ كېسەللىك گېنىنى ئوز پەرزەنتلىرىگە، پەرزەنتلىرى ئوز نوۋىتىدە بالىلىرىغا قالدۇرۇشى مۇمكىن. يېقىن تۇققانلار ئىچىدە تۇرمۇش قۇرغاندا، كېسەللىك گېنلىرىنىڭ ئوزئارا ساپ ئۇچرىشىش پۇرسىتىمۇ كوپ بولىدۇ. شۇڭا، ئىرسىي كېسەل بولۇش ئەھۋالى كوپ ئۇچرايدۇ. دوتلۇك كېسىلى (ئىدىوتىيە) دەپ ئاتىلىدىغان يەنە بىر خىل ئىرسىي كېسەل بولۇپ، بۇنداق كېسەلگە گىرىپتار بولغان

ئادەملەرنىڭ ئەقلى تۇغۇلۇشىدىن تارتىپلا ناھايىتى كەم بولۇپ، مىڭسى تەرەققى قىلمىغان بولىدۇ. بۇ بەلگىلەرنىڭ ھەممىسى ئىرسىيەتتە يوشۇرۇنلۇق تىپ بولىدۇ، ئۇلارنى يوشۇرۇنلۇق تىپ گېنى تىزگىنلەپ تۇرىدۇ. بۇ گېنلار ساپ قوشۇلغان ۋاقتىدىلا ئاندىن ئىپادىلىنىپ چىقىدۇ. كېسەللىك گېنى (ئارىلاش زىگوتا) بار ئەر بىلەن كېسەللىك گېنى (ئارىلاش زىگوتا) بار ئايال تۇرمۇش قۇرسا، ئۇلارنىڭ پەرزەنتلىرىدە ساپ زىگوتالىق كېسەللىك گېنى پەيدا بولۇپ، ئاسانلا ئىپادىلىك تىپ كورۇلىدۇ-دە، پەرزەنتلەر ئەۋەن (ناكا) بولۇپ تۇغۇلىدۇ. ئادەتتە بۇنداق ئەھۋال كوپ بولمايدۇ. نەۋرىلەر ئارىسىدا توي قىلىنسا، بۇنداق ئەھۋال كوپ بولىدۇ.

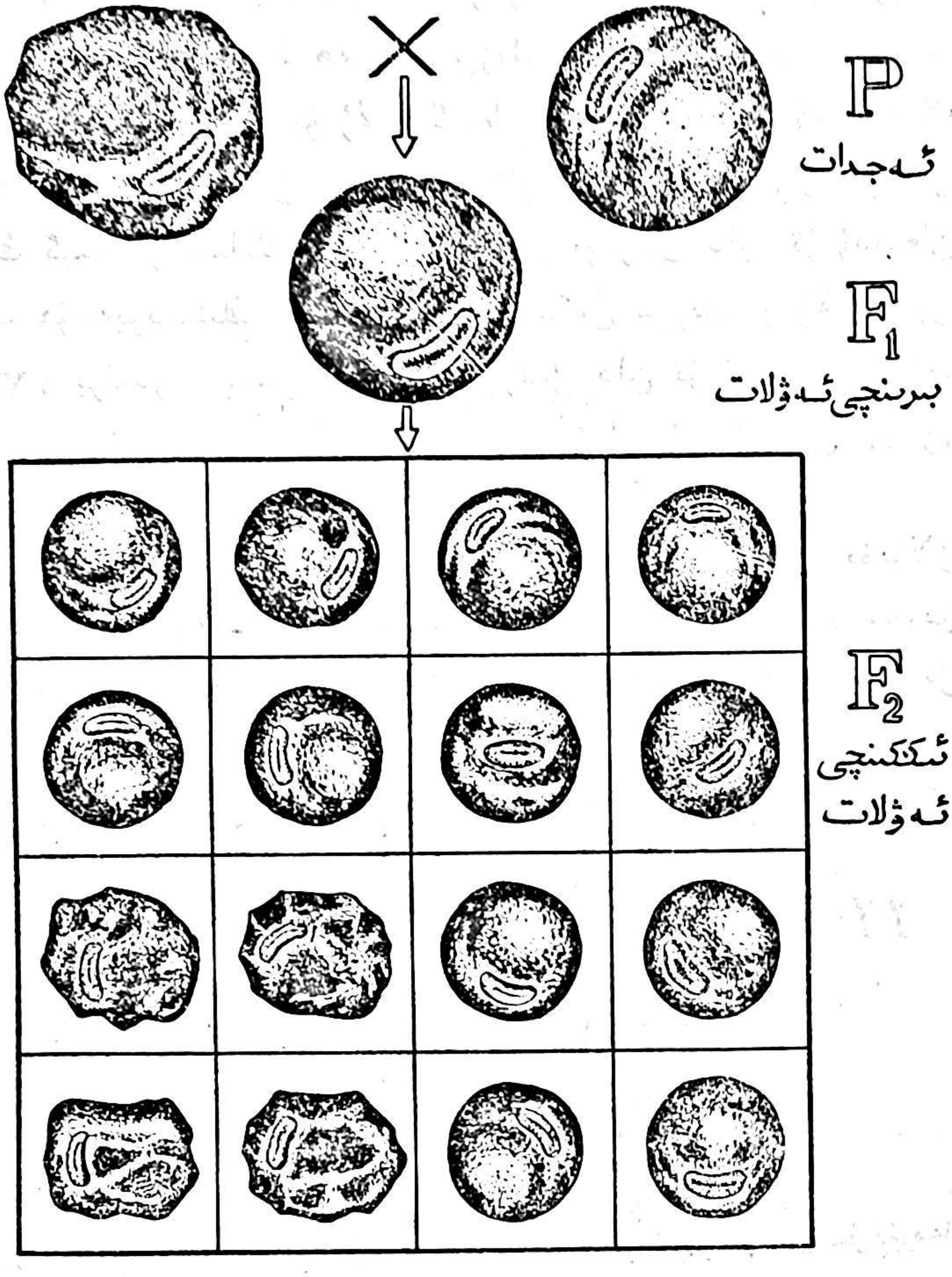
3. مېندېلنىڭ ئىككىنچى قانۇنى

ئەركىن كومبىناتسىيىلىشىش قانۇنى (مۇستەقىل تەقسىملىنىش قانۇنى)

مېندېل بىر جۇپ نىسبى ئىرسىي بەلگىلەرنىڭ ئىرسىيەتچانلىق ھادىسىلىرىنى تەھلىل قىلىش بىلەن بىر ۋاقىتتا، يەنە ئۇخشاش بولغان نەچچە خىل نىسبى بەلگىلەرنى بىر يەككە تەندە شالغۇتلاشتۇرۇپ (تەبىئى شارائىتتا ئادەتتە كوپ پەرقلىنىدىغان، نىسبى بەلگىلىرى بىلەن ئايرىلىپ تۇرىدىغان يەككە تەنلەرنى بىر بىرى بىلەن چېتىشتۇرۇپ)، ئۇنىڭ ئىچكى ئىرسىي ھادىسىلىرىنى تەھلىل قىلىپ، ئۇزى ئوتتۇرىغا قويغان بولۇنۇش قانۇنىغا ئاساسەن، يەنىمۇ ئىلگىرىلەپ، گېنلارنىڭ ئەركىن كومبىناتسىيىلىشىش ۋە مۇستەقىل

تەقسىملىنىش قانۇنىنى ئوتتۇرىغا قويغان، مېنىدېل سېرىق، يۇمۇلاق ۋە سىلىق دائىلىق نوقۇت بىلەن يېشىل، پۇرمەل دائىلىق نوقۇتنى ماتېرىيال قىلىپ چېتىشتۇرغان، يەنى چېچەك ئېچىلىش ۋاقتىدا سۇنئى چاڭلاشتۇرغان. سېرىق رەڭلىك بەلگە بىلەن يېشىل رەڭلىك بەلگە بىر جۇپ نىسبى بەلگە بولۇپ ھىساپلىنىدۇ، دائىملىق سىلىق، يۇمۇلاقلىغى بىلەن پۇرمەللىگىمۇ بىر جۇپ نىسبى بەلگە بولۇپ ھىساپلىنىدۇ. بىر تۇردىكى نوقۇتتا 2 جۇپ نىسبى بەلگە بولۇپ، بۇلارنىڭ ھەممىسىدە ئاشكارىلىق ۋە يوشۇرۇنلۇق گېن تېپى بولىدۇ، ئەلۋەتتە. بۇنداق جۇپ نىسبى بەلگىلىك يەككە تەنلەردە ئىككى جۇپ ياكى ئۇنىڭدىن ئارتۇق بولغان نىسبى بەلگىنىڭ نەسلىدىن-نەسلىگە ئوتۇشى قانداق بولىدۇ؟

چېتىشتۇرۇش نەتىجىسىدە، بىرىنچى ئەۋلات شالغۇتىنىڭ ھەممە دانلىرى سېرىق، يۇمۇلاق ۋە سىلىق بولىدۇ. دېمەك، بىرىنچى جۇپ گېنلاردا سېرىق رەڭلىك بەلگىنى تىزگىنلەيدىغان گېن ئاشكارىلىق گېن بولىدۇ، يېشىل رەڭلىك بەلگىنى تىزگىنلەيدىغان گېن يوشۇرۇنلۇق گېن بولىدۇ. گېنلارنىڭ ئىككىنچى جۇپىدە دائىنىڭ سىلىق ۋە يۇمۇلاق شەكلى پۇرمەل شەكلگە نىسبەتەن ئاشكارىلىق تېپ بولىدۇ. بىرىنچى ئەۋلات شالغۇتلىرى ئۇزىدىن چاڭلاشقاندا، ياكى بىر بىرى بىلەن چېتىشتۇرۇلغاندا بەلگىلەر ئاجرىلىدۇ. ئىككىنچى ئەۋلاتتا، گېنلارنىڭ ئىپادىلىنىشىغا ئاساسەن، توت گۇرۇپپا يەككە تەنلەر تېپى يەنى 4 خىل ئىپادىلىنىش تېپى پەيدا بولىدۇ: سېرىق يۇمۇلاق دان، يېشىل پۇرمەل دان، سېرىق پۇرمەل دان ۋە يېشىل يۇمۇلاق دانلار ۋۇجۇتقا چىقىدۇ. سېرىق ۋە يېشىل بىر جۇپ نىسبى ئىرسىي بەلگە، يۇمۇلاق ۋە پۇرمەل بىر جۇپ نىسبى ئىرسىي بەلگە دېگەن

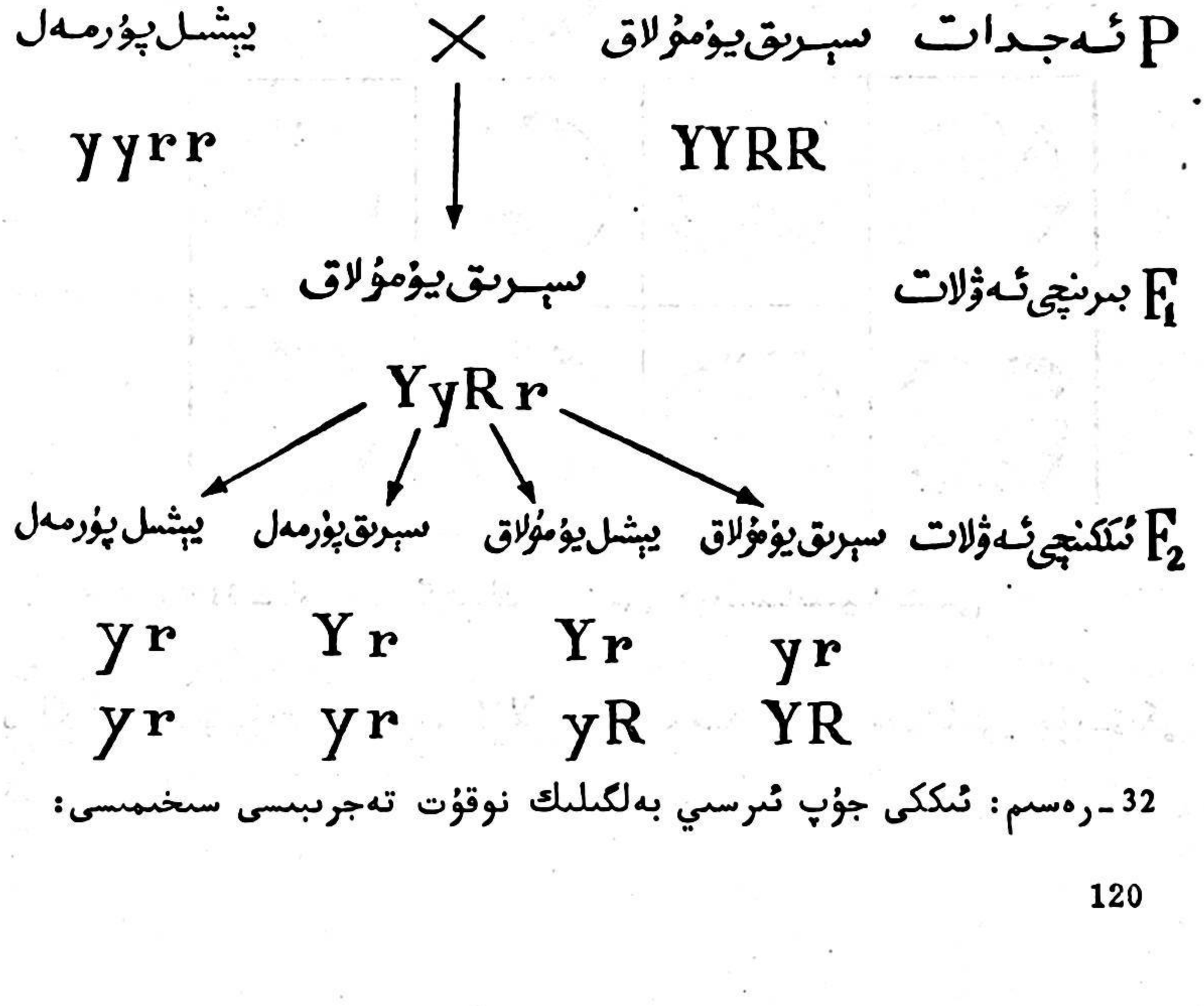


31 - رەسىم: گېننىڭ ئەركىن كومبىناتسىيلىشىشى

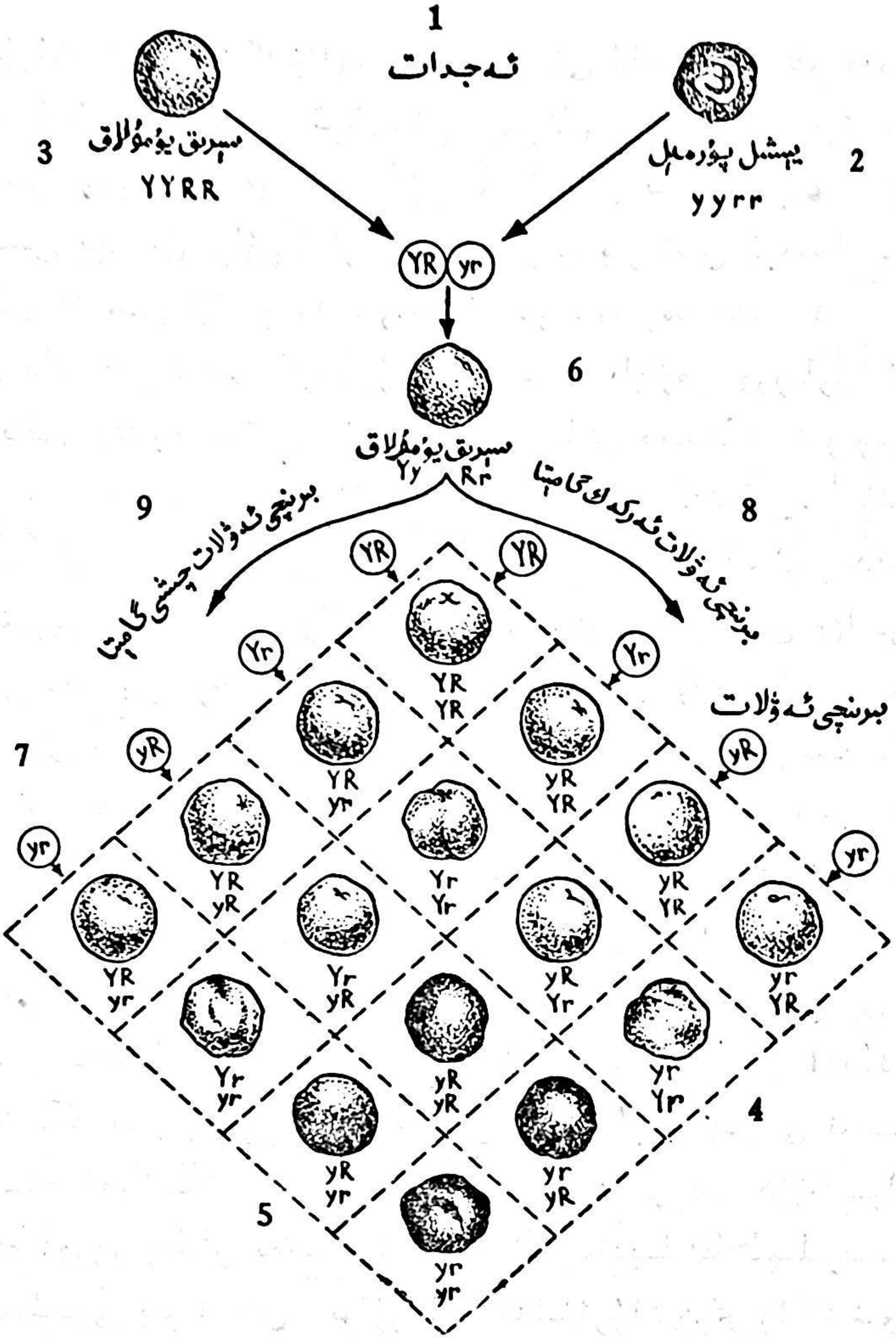
بەلگىلەر مەۋجۇت بولۇپ، ئۇلارنىڭ ئىچىدىكى ئوخشاش جۇپتىكى نىسبى بەلگىلەر ئاجرىلىپ تۇرىدۇ، ئوخشاش بولمىغان جۇپتىكى

بەلگىلەر ئۇزئارا كومبىناتسىيىلىشىدۇ (31-رەسىمگە قارالسۇن). تۇۋەندىكى رەسىملەردە چوڭ ھەرپىتە يېزىلغان Y بىلەن R ئايرىم-ئايرىم ھالدا سېرىق ۋە يۇمۇلاق گېنىغا ۋەكىللىك قىلىدۇ. كىچىك ھەرپىتە يېزىلغان r بىلەن y ئايرىم-ئايرىم ھالدا يېشىل ۋە پۇرمەل دانىنىڭ گېنىغا ۋەكىللىك قىلىدۇ. سېرىق يۇمۇلاق دان تۇتۇدىغان نوقۇت ھۇجەيرىسىنىڭ ھەممىسىدە جۇپلەشكەن سېرىق يۇمۇلاق گېن YY RR بولىدۇ. يېشىل رەڭلىك پۇرمەل دان تۇتۇدىغان نوقۇت ھۇجەيرىسىنىڭ ھەممىسىدە جۇپلەشكەن يېشىل پۇرمەل گېن yy rr بولىدۇ.

كوپەيىش ھۇجەيرىسىدە شۇنىڭغا مۇناسىپ ھالدا سېرىق، يۇمۇلاق بەلگىلەر (گېنلار) — YR بولىدۇ. شالغۇتلارنىڭ گېنلىرى سېرىق يۇمۇلاق YR، سېرىق پۇرمەل Yr، يېشىل يۇمۇلاق yR، يېشىل پۇرمەل yr بولىدۇ (32-رەسىمگە قارالسۇن).



32-رەسىم: ئىككى جۇپ ئىرسىي بەلگىلىك نوقۇت تەجرىبىسى سخېمىسى:

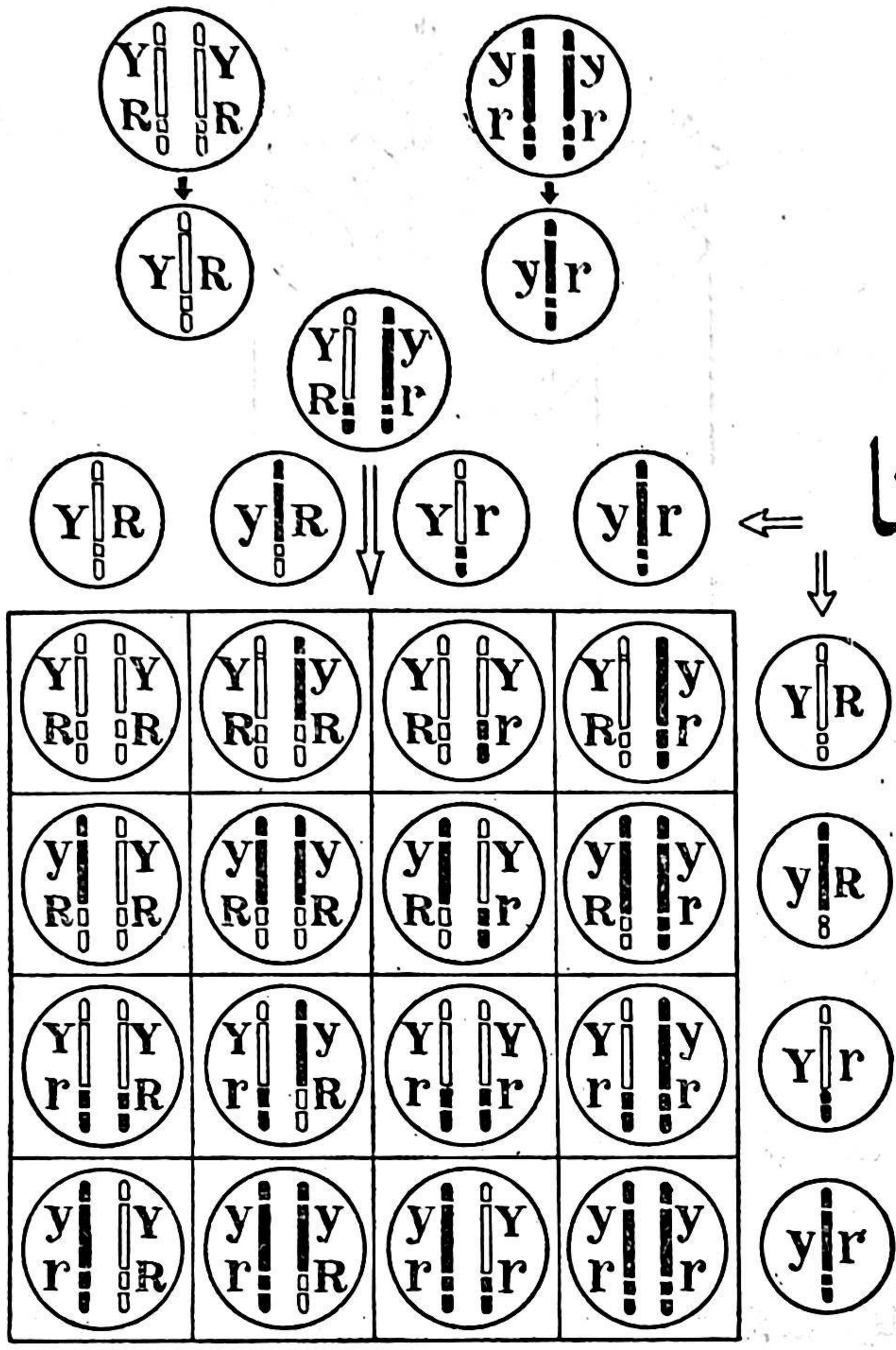


33 ـ رەسىم: ئىككى جۈپ گېننىك ئاجرىلىشى

1. ئەجدات؛ 2. سېرىق يۇمۇلاق؛ 3. يېشىل پۇرمەل؛ 4. سېرىق پۇرمەل؛ 5. يېشىل يۇمۇلاق؛ 6. بىرىنچى ئەۋلات؛ 7. ئىككىنچى ئەۋلات؛ 8. بىرىنچى ئەۋلات ئەركەك گامېتا؛ 9. بىرىنچى ئەۋلات چىشى گامېتا.

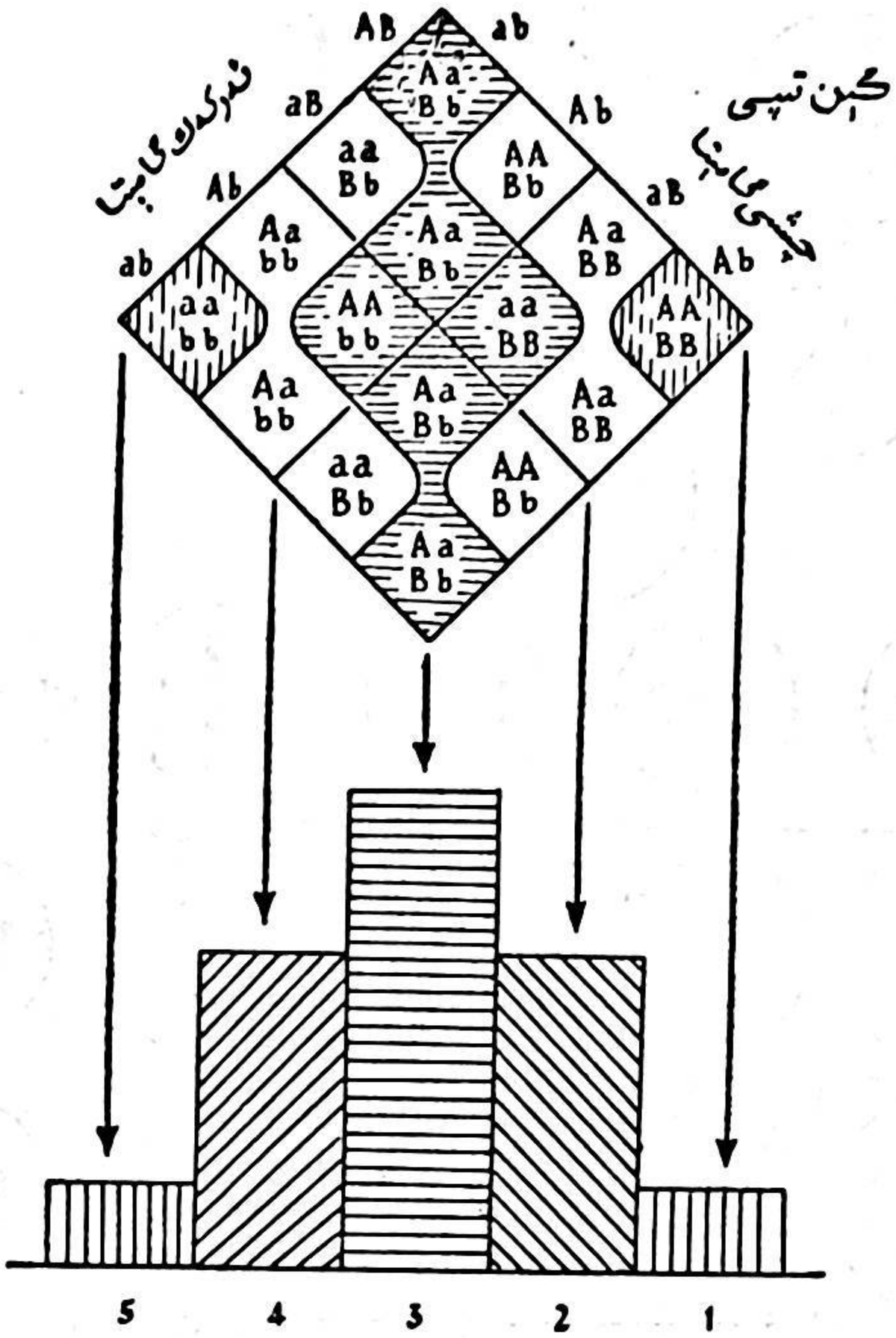
ئۇرۇق (ئەركەك گامېتا)، تۇخۇم (چىشى گامېتا)لارنىڭ ھەممە-سىدە مۇشۇنداق بولىدۇ. ئۇلارنىڭ نىسبەتلىرى ئوخشاش بولىدۇ. ھەر بىر ئۇرۇقنىڭ ھەر بىر تۇخۇم ھۈجەيرىسى بىلەن ئۇچرىشىش، بىرىكىش پورستى بولۇپ، ئۇلارنىڭ ئومۇمى بىرىكىش كومبىناتسىيە شەكلى 16 خىل بولىدۇ (34-رەسىمگە قارالسۇن). رەسىمدە كورسىتىل-گىنى داننىڭ رەڭگىنى كونتۇرۇل قىلىدىغان باراۋەر ئورۇنلۇق گېن (Y ياكى y)لىرى بولغان بىر جۈپ ئوخشاش مەنبەلىك خرومۇسوما بولۇپ، ئۇ سىخمىدا قىسقا تاياقچە بىلەن ئىپادىلەنگەن. ئۇنىڭ ئۇستىدىكى يىپچە بىر جۈپ گېنغا ۋەكىللىك قىلىدۇ. داننىڭ رەڭگىنى كونتۇرۇل قىلىدىغان باراۋەر ئورۇنلۇق گېن (R ياكى r)لىرى بولغان يەنە بىر ئوخشاش مەنبەلىك خرومۇسوما بولۇپ، ئۇ سىخمىدا ئۇزۇنچاق يۇمۇلاق توچكا بىلەن ئىپادىلەنگەن. ئۇنىڭ ئۇستىدىكى يىپچە بىر جۈپ گېنغا ۋەكىللىك قىلىدۇ. بۇنىڭ ئىچىدە سېرىق يۇمۇلاق سىلىق نوقۇتنىڭ ئىپادىلىنىشى تېپى $\frac{9}{16}$؛ سېرىق پۈرمەل نوقۇتنىڭ ئىپادىلىنىشى تېپى $\frac{3}{16}$؛ يېشىل يۇمۇلاق سىلىق نوقۇتنىڭ ئىپادىلىنىشى تېپى $\frac{3}{16}$؛ يېشىل پۈرمەل نوقۇتنىڭ ئىپادىلىنىشى تېپى $\frac{1}{16}$ ئۇلۇشنى تەشكىل قىلىدۇ. يەنى بۇ 4 خىل ئىپادىلىنىش تىپ 9:3:3:1 نىسبىتىدەك بولىدۇ. چۈنكى ئوخشاش بولمىغان جۈپتىكى نىسبى بەلگىلەر ئەركىن كومبىناتسىيىلىشىدۇ. جەمئى 16 كۈۋادىرات ئىچىگە زورۇر بولغان يەكىكە تەنىلەرنىڭ ئىپادىلىنىش تېپىلىرىنىڭ رەسىملىرى بېرىلگەن. يۇقۇرىدا كەلتۈرۈلگەن F_2 (ئىككىنچى ئەۋلات) تىكى بولۇنۇشنىڭ ئۇزۇل-كېسىل نەتىجىسىنى ھساپلاپ چىقىش ئاسان.

ئاشكارىلىنىپ چىقىدىغان بەلگىلەر بىلەن پەرقلىنىدىغان ئورگانە-



34 ـ رەسىم: گېننىڭ ئەركىن كومبىناتسىيىلىشىشى سخېمىسى

زىملار چېتىشتۇرۇلسا، شالغۇتلارنىڭ 2 ـ نەسلىدە ۋۇجۇتقا چىقىدىغان ھەر خىل گېنلىك تىپلار ھەر خىل ئىپادىلىنىش تىپلاردىن كوپ ەك بولىدۇ. شالغۇتلارنىڭ بولۇنۇشىدە 4 خىل ئىپادىلىنىش تىپ بولۇپ،



35 ـ رەسىم: 2 جۈپ گېننىڭ مۇستەقىل ئاجرىلىشى (ئاشكارىلىق ھادىسىسى بولمىغان نەزىرىيۋى مودېل). A بىلەن B نىڭ تەسىرى ۋە قوشۇلۇشمۇ تەڭ بولىدۇ. ئىپادىلىنىش تىپ (ھەرپىنىڭ چوڭ يېزىلىشى) سانى 5 كە ئايرىلىدۇ (1، 2، 3، 4، 5).

بۇلارنىڭ ئەكسى بىرنەچچە گېنلىك تىپتىن تەركىپ تاپقان بولىدۇ. ئىپادىلىنىش تىپلارنىڭ ئىچىدە گېنلىك تىپلار "يوشۇرۇنۇپ" ياتقان بولىدۇ. شالغۇتلارنىڭ 2ـ ئەۋلادىدا ھەر خىل گېنلىك تىپنىڭ كومبىناتسىيە سانى 9 غا تەڭ بولىدۇ. ئىككى جۈپ ياكى ئۇنىڭدىنمۇ كوپرەك گېنلار شالغۇت ھالەتتە قوشۇلغاندا، ئۇلار گامېتىدا بولۇنۇپ ئۇز-

ئارا مۇستەقىل هالدا بىر بىرىگە تۇتاشمايدۇ، مېندېل ئوز تەجرى-
بىسىدىكى چۈشەندۈرۈشنىڭ توغرىلىغىنى ئېنىقلاش ئۈچۈن، قايتۇ-
رۇپ چېتىشتۇرۇش ئارقىلىق هاسىل بولغان نەتىجىنى تەهلىل
قىلغاندا، چۈشەندۈرۈش ئوخشاش بولۇپ چىققان هەمدە يۇقۇرىدا
ئېيتىلغانلارنىڭ مۇۋاپىق كەلگەن. بۇ مېندېلىنىڭ ئىككىنچى قانۇنى
يەنى گېنلارنىڭ مۇستەقىللىغى دەپ ئاتىلىدۇ. تەقسىملىنىش(مۇستە-
قىل تارقىلىش) ياكى ئەركىن كومبىناتسىيىلىشىش قانۇنى جۈپ
نىسبى بەلگىلىك شالغۇتلارنىڭ بولۇنۇشىدىكى هۇجەيرە ئاساسى
بولۇپ هىساپلىنىدۇ، جۈپ نىسبى بەلگىلىك شالغۇتلارنىڭ بولۇنۇشى
چىشى هۇجەيرىلەر يېتىشۋاتقاندا يۇز بېرىدىغان جەريانلارنىڭ بىرى
بولۇپ هىساپلىنىدۇ. بۇ هال نىسبەتلەر سىخىمىسىدا كورىستىلگەن.
خرومۇسومىلارنىڭ جۈپلۇق سانى (دىپلوئىد سانى) 2 دانە ئوخشاش
مەنبەلىك جۈپ گېنىدىن ئىبارەت بولىدۇ. هەر بىر جۈپ خرومۇسو-
مىلاردا باراۋەر ئورۇنلۇق گېنلار بولىدۇ. تاياقسىمان شەكىلدە
كورىستىلگەن خرومۇسومىلاردا R هەم r گېنلار بولىدۇ، يۇمۇلاق
شەكىلدە كورىستىلگەن خرومۇسومىلاردا بولسا ry گېنلار بولىدۇ.
سان كېمىيىپ بولۇنۇش نەتىجىسىدە خرومۇسومىلارنىڭ هەر بىر
باراۋەر ئورۇنلۇق جۈپتىدىن گامېتلاردا پەقەت بىرىدىنلا خرومۇسوما
قالىدۇ. ئۇرۇقلىنىش نەتىجىسىدە سپېرما بىلەن تۇخۇم قوشۇلۇپ،
شالغۇت زىگوتلاردا خرومۇسومىلارنىڭ هەر بىر بىر جۈپتىدىن بىر
جۈپ باراۋەر ئورۇنلۇق گېنلار هاسىل بولىدۇ. ئەۋلاتتا ئەركىن
كومبىناتسىيىلىشىش (ئەركىن گۇرۇپپىلىشىپ بىرىكىش)، ئەركىن
تەقسىملىنىش نەتىجىسىدە 16 كاتېگورىيە ۋۇجۇدقا كېلىدۇ. شالغۇت-
لارنى تەهلىل قىلىش ئارقىلىق كەلگەن خۇلاسىلارغا ئاساسلانغاندا،

گېنلارنىڭ سانى خروموسومىلارنىڭ سانىدىن كوپ ئارتۇق بولىدۇ. ئىرسىي ئامىل (گېن)لارنىڭ مۇستەقىل تەقسىملىنىش قانۇنىيىتى (مېندېلنىڭ ئىككىنچى قانۇنىيىتى)نى بىر خروموسومدىكى گېنلارغا تەتبىق قىلىشقا بولمايدۇ. بۇ قانۇننى تۇرلۇك خروموسومىلاردا ھەر خىل باراۋەر ئورۇنلۇق گېنلار بولغان ئەھۋالدىلا تەتبىق قىلىشقا بولىدۇ.

قارىمۇ-قارشى بولمىغان گېنلار ئەركىن كومبىناتسىيىلىشىدىغانلىقى (گۇرۇپپىلىشىپ بىرىكىدىغانلىقى) ئۈچۈن، چېتىشتۇرۇشتىن پەيدا بولىدىغان كېيىنكى ئەۋلاتتا يېڭى تىپ (يەنى يېڭى تۇر) پەيدا بولىدۇ. سېرىق پۇرمەل نوقۇت بىلەن يېشىل يۇمۇلاق نوقۇت ئاشۇ كېيىنكى يېڭى ئەۋلاتنىڭ تىپىدۇر.

گېنلارنىڭ ئوزئارا تەسىرى ۋە كوپ ئۇنۇملۇكلىگى

بىز يۇقۇرىدا بىر گېننىڭ بىر ئىرسىي بەلگىنى تىزگىنلەيدىغانلىغىنى سوزلەپ ئوتتۇق. بىرگە بىر بولۇشتەك (يەنى بىر گېننىڭ بىر ئىرسىي بەلگىنى تىزگىنلىشىدەك)بۇ ئاستە مۇناسىۋەت تەبىەتتە ئاز ئۇچرايدۇ. بىراق ئەمىلىيەتتە گېنلار بىلەن ئىرسىي بەلگىلەر ئوتتۇرىسىدىكى مۇناسىۋەت مۇرەككەپ بولىدۇ. گېنلار ئوتتۇرىسىدا دائىم ئوزئارا تەسىر كورسىتىش بولۇپ تۇرىدۇ. بۇ ھادىسىنى ئاددى قىلىپ گېنلارنىڭ ئوزئارا تەسىرى دەپ ئاتايمىز. مەسىلەن، توخۇ تاجىلىرىنىڭ شەكلى، كاۋىنىڭ شەكلى ۋە كەپتەرنىڭ شەكلى قاتارلىق ئىرسىي بەلگىلەرنى ئىككى جۈپ گېننىڭ ئوزئارا بولغان تەسىرى تىزگىنلەپ تۇرىدۇ. بۇغداي دانلىرىنىڭ رەڭگىنى 3 جۈپ گېننىڭ ئوزئارا بولغان تەسىرى تىزگىنلەپ تۇرىدۇ. بۇنداق كوپ گېنلارنىڭ بىرەر بەلگىگە تەسىر كورسىتىش ھادىسىسى "كوپ

گېننىڭ تەسىر كورسىتىش ھادىسىسى" دېيىلىدۇ. مەسىلەن، ئىككى خىل يۇمۇلاق شەكىلدىكى كاۋۇنى بىر بىرى بىلەن چېتىشتۇرۇپ شالغۇتلاشتۇرغاندا، ئەۋلات F_1 دە (بىرىنچى ئەۋلاتتا) ھەممىسى ياپىلاقراق كاۋا بولۇپ چىققان. ئەۋلات F_2 دە (ئىككىنچى ئەۋلاتتا) $\frac{9}{16}$ ى ياپىلاق؛ $\frac{6}{16}$ سى يۇمۇلاق؛ $\frac{1}{16}$ ى سوقىچاق بولۇپ چىققان. بۇنىڭدىن ئېنىق كورۇشكە بولىدۇكى، بۇ كاۋۇننىڭ شەكلىنى ئىككى جۇپ گېننىڭ ئۇزۇنلۇقىدا بولغان تەسىرى تىزگىنلەپ تۇرغان.

بىرىنچى ئەۋلاتتا بۇلار ئاتا-ئانىسى (ئەجدادى)نىڭ شەكلىگە ئوخشىماستىن، بەلكى ياپىلاق بولۇپ چىققان. چۈنكى گېنلىك تىپ (DF) بولسا، DDFF، DdFF، DDFf، DdFf دىن ئىبارەت 4 خىل تىپنى ئۇز ئىچىگە ئالغان. مانا بۇ ئىككى خىل ئاشكارىلىق تىپ گېننىڭ

P ئەجدات يۇمۇلاق × يۇمۇلاق

d d F F × D D f f

↓

F_1 بىرىنچى ئەۋلات ياپىلاق

D d F f

↓

F_2 ئىككىنچى ئەۋلات سوقىچاق يۇمۇلاق ياپىلاق

9 D F 3Dff 3ddF 1 d d ff

36 - رەسىم: كاۋۇنىڭ 2 - ئەۋلاتتا سوقىچاق، يۇمۇلاق، ياپىلاق بولۇپ چىققان شەكىللىرىنى كورسىتىش سخېمىسى

ئۇزئارا بولغان تەسىرىنىڭ نەتىجىسىدۇر. F_2 دە (ئىككىنچى ئەۋلاتتا) كاۋىنىڭ يۇمۇلاق بولۇپ ئىپادىلىنىشى — Dff گېن تېپى DDff، Ddff دىن ئىبارەت 2 خىل گېن تېپىنى ئۆز ئىچىگە ئالغانلىقىدىن، شۇنداقلا ھەر بىرسىنىڭ بىردىن ئاشكارىلىق گېن تېپىنى ئۆز ئىچىگە ئالغانلىقىدىن بولغان. سوقمىچاق بولۇپ ئىپادىلىنىشمۇ ئىككى جۈپ ddff يوشۇرۇنغان گېنىنىڭ ئۇزئارا تەسىر قىلىشىدىن بولغان. بۇنىڭدىن شۇنى كۆرگىلى بولىدۇكى، ئىككى جۈپ گېنىنىڭ ئۇزئارا تەسىر قىلىشى ۋە يىغىلىپ رول ئويناشى نەتىجىسىدە F_2 دە (ئىككىنچى ئەۋلاتتا) 9:6:1 نىسبىتى كۆرۈلگەن. دېمەك، بۇ ھال يەنىلا جۈپ گېنىنىڭ مۇستەقىل تەقسىملىنىش قانۇنىغا مۇۋاپىق كېلىدۇ.

گېنلارنىڭ ئۇزئارا تەسىر قىلىشى ۋە كوپ ئۇنۇملۇكلىكىنىڭ فورمىلىرى ناھايىتى كوپ بولىدۇ: مەسىلەن، يىغىلىپ رول ئويناش، بىر بىرىنى تولۇقلاش رولى، دەستىلىنىش رولى، تورمۇزلىنىش رولى، ئاشكارىلىقنىڭ ئېشىش رولى، يوشۇرۇنلۇقنىڭ ئېشىش رولى ۋە باشقىلار.

ئۇنىڭدىن باشقا، يەنە نىسبى ھالدا بىر گېننىڭمۇ نۇرغۇنلىغان ئىرسىي بەلگىلەرگە تەسىر كۆرسىتىش رولى بولىدۇ، بۇ "بىر گېننىڭ كوپ تەسىرى" دېيىلىدۇ. مەسىلەن، شالنىڭ پاكار ئۇسسىدىغان تۇرىنىڭ گېنىدا بىر گېننىڭ كوپ تەسىر كۆرسىتىش ھادىسىسى بولىدۇ، بۇ ھادىسە شال پايلىرىنىڭ پاكار بولۇشىنى بەلگىلىگەندىن تاشقىرى، يەنە شالنىڭ تۇپلىنىشچانلىقىنى، يوپۇرماقنىڭ رەڭگىنى، يوپۇرماقتىكى خلوروپلاستلارنىڭ مىقدارىنى بەلگىلەيدۇ، شۇنداقلا سالاسۇن ھۇجەيرىلىرىنىڭ دىئامېتىرىنىڭ چوڭ-كىچىكلىكىگە ۋە شۇنىڭغا ئوخشاش ئىرسىي بەلگىلەرنىڭ بارلىققا كېلىشىگە تەسىر قىلىدۇ.

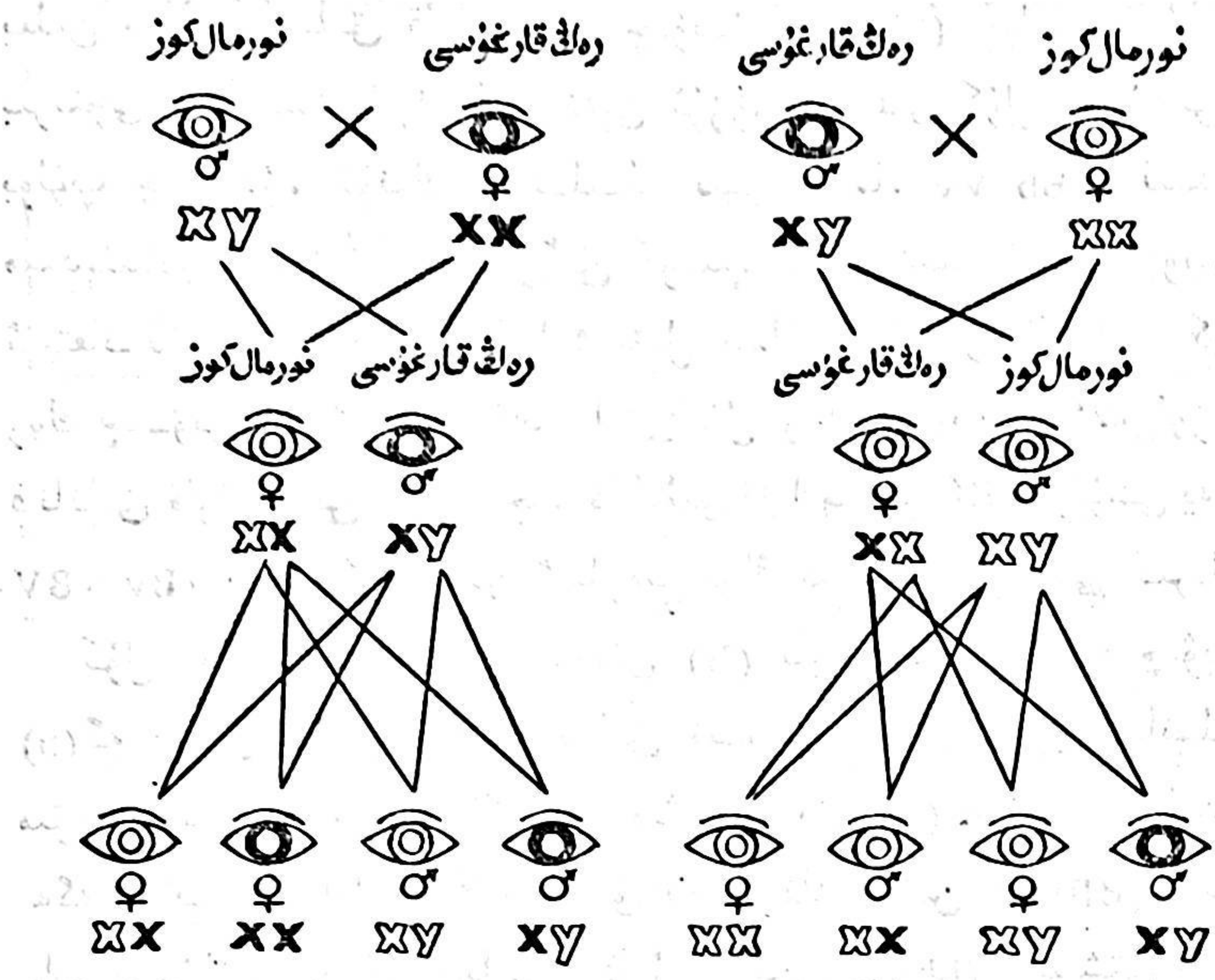
گېنلارنىڭ ئۇزۇنلۇكلىرى بولغان تەسىرى ۋە كوپ ئۇنۇملۇكلىكى گېنلار بىلەن ئىرسىي بەلگىلەرنىڭ ئارىسىدىكى مۇرەككەپ مۇناسىۋەت ھادىسىلىرىنى چۈشەندۈرۈپ بېرىدۇ. بۇ مۇناسىۋەت ھادىسىلىرىنى چوڭقۇر تەتقىق قىلىش ۋە ئانالىز قىلىش ئىرسىي بەلگىلەرنىڭ نەسىلدىن ـ نەسىلگە ئوتۇش قانۇنىيەتلىرىنى ئېگەللەشتە ۋە ئۇنى ئىشلەپچىقىرىش ئەمەلىيىتىدە قوللىنىشتا مۇھىم ئەھمىيەتكە ئىگە.

4. مورگاننىڭ ئىلمىي ئىشلىرى

ئامېرىكىلىق بىولوگىيە ئالىمى مورگان (1866ـــ1946) ۋە ئۇنىڭ ئوچ شاگىرتى 1909 ـ يىلدىن باشلاپ مىۋە چىۋىنى (Drosophila) (ئاچچىقسۇ ياسايدىغان يەرلەردە ۋە باغلاردا بولىدىغان بىر خىل كىچىك چىۋىن)نى تەجرىبە قىلىدۇ. بۇنداق چىۋىن گېنېتىك تەتقىقاتلار ئۈچۈن ئىنتايىن مۇۋاپىق بولۇپ، تەجرىبىخانا شارائىتىدا ئاسان كوپىيىدۇ ھەم تۇغۇمچان بولىدۇ. $25C^{\circ}$ـ$26C^{\circ}$ غىچە بولغان تېمپېراتۇرا شارائىتىدا ھەر 10ـ15 كۈندە بىر قېتىم يېڭى نەسىل قالدۇرىدۇ، ئۇنىڭ ئىرسىي بەلگىلىرى ناھايىتى كوپ ۋە خىلمۇ-خىل بولىدۇ. خرومۇسومىلىرىمۇ ئاز بولۇپ ئارانلا 8 تال بولىدۇ.

مورگان ۋە ئۇنىڭ ياردەمچىلىرى كوپلىگەن پاكىتلار ئارقىلىق خرومۇسومىنىڭ ئىرسىيەتنىڭ مۇھىم ماددى ئاساسى ئىكەنلىگىنى، ئاجرىلىش ۋە ئەركىن كومبىناتسىيىلىشىش قانۇنىيىتىگە مۇۋاپىق كەلمەيدىغان، ئەمما مۇشۇ قانۇن ئاساسىدىكى ئىرسىيەت ھادىسىسى بولغان 3ـ قانۇنىيەتنى ـــ گېننىڭ گرۇپلىشىش ۋە ئۆزئارا ئالمىشىش

قانۇنىيىتىنى ئوتتۇرىغا قويىدۇ. يەنىمۇ ئىلگىرىلەپ گېننىڭ خرومۇسو-
مىدىكى ئورنىنى، گېنلارنىڭ خرومۇسومىدا تۇز سىزىق بويىچە رەتلىك
تۇرىدىغانلىغىنى، مۇھە چۈنى خرومۇسومىسىنىڭ سىخىمىسىنى سىزىپ
چىقىدۇ. تەجرىبىلەردىن مەلۇم بولۇشىچە، بىر خرومۇسومىدا ئورۇن-
لاشقان گېنلار بىرىككەن گېنلار بولىدىكەن. مەلۇم بىر ئەجداتىنىڭ
خرومۇسومىسىدا ئورۇن ئالغان ۋە شۇ ئەجداتىنىڭ ئىرسىي بەلگىلىرىنى
تىزگىنلەيدىغان كوپ جۈپلۈك، باراۋەر ئورۇنلۇق گېن ئوخشاش
ئورۇنلۇق بىر جۈپ خرومۇسومىدىن ئورۇن ئالغاندا، ئاشۇ خرومو سومە-
دىكى مۇناسىۋەتلىك گېنلار بىلەن ھامان بىرلەشكەن ھالدا نەسىلدىن-
نەسىلگە ئوتىدىكەن. ئۇلار بىر گۇرۇھ بولۇپ ھەركەتلىنىپ، مۇستەقىل
تەقسىملىنىپ ئەركىن كومبىناتسىيىلەشمەيدىكەن، نەتىجىدە بۇنداق
شالغۇتلىنىشتىن ھاسىل بولغان گامېتىمۇ پەقەت ئىككى خىل بولىدە-
كەن. قوش يوشۇرۇنلۇق ئەجدات بىلەن قايتۇرۇپ چېتىشتۇرۇلغان
شالغۇتلارنى تەھلىل قىلغاندىمۇ، پەقەت ئەجدات بىلەن ئوخشاش
بولغان ئىككى خىل بەلگىلىك كومبىناتسىيىگە ئىگە بولغىلى بولىدىكەن.
يېڭى كومبىناتسىيە پەيدا بولمايدىكەن، ئەگەر ئىككى جۈپ نىسبى
گېن مۇناسىپ ھالدىكى ئىككى جۈپ خرومۇسۇمدا بولغاندا، مېندېل
كورگەن ئاجرىلىش ھادىسىسى كورۇلگەن بولاتتى. بىراق ئوخشاش
بولغان بىر دانە خرومۇسومىدا كوپلىگەن گېنلار بولىدۇ. مەسىلەن،
ئادەملەردە، رەڭ قارغۇلۇغىنىڭ گېنى مەۋجۇت بولۇپلا قالماستىن،
بەلكى گېمو فىليا (hemophilia) كېسەللىگىنىڭ گېنىمۇ نورمال گېنلار
بىلەن نىسبى مۇناسىپ بولغان ھالدا مەۋجۇت بولۇپ تۇرىدۇ (37-
رەسىمگە قارالسۇن). ئوخشاش بىر جۈپ خرومۇسومىدىكى بۇ نىسبى
مۇناسىپ گېنلاردا مۇستەقىل ئاجرىلىش بولمايدۇ. ئۇزۇن قاناتلىق



37 ـ رەسىم: ئىنسانلاردىكى رەڭ قارىغۇسىنىڭ مىراس قېلىشىدىكى ئىككى خىل ئەھۋال

كۇل رەڭ مۇە چۈنىنى بىلەن چالا قاناتلىق قارا مۇە چۈنىنى چېتىش-تۇرۇلسا، بىرىنچى ئەۋلاتىنىڭ ھەممىسى ئۇزۇن قاناتلىق كۇل رەڭ چۈنىن بولۇپ چىقىدۇ. بۇ ئىككى جۇپ باراۋەر ئورۇنلۇق گېن ئارىلاش شالغۇت زىگوتا (قوشۇلما)دۇر (يەنى كۇل رەڭ تەنلىك، قارا تەنلىك، ئۇزۇن قاناتلىق، چالا قاناتلىق بەلگىدۇر). ئۇزۇن قاناتلىق بەلگە ۋە كۇل رەڭ بەلگىلەر ئىككى ئاشكارىلىق گېن بولۇپ، بۇلار VB ئالامتى بىلەن ئىپادىلىنىدۇ. چالا قاناتلىق بەلگە ۋە قارا بەلگە ئىككى يوشۇرۇنلۇق گېن بولۇپ، بۇلار vb (كىچىك يېزىلىشى) ئالامىتى بىلەن ئىپادىلىنىدۇ. ئۇزۇن قاناتلىق كۇل رەڭ مۇە چۈنىنى (BBVV)

بىلەن چالا قاناتلىق قارا مۇە چۈنى (bbvv) چېتىشتۇرۇلسا، بىرىنچى ئەۋلاتنىڭ ئىپادىلىنىش تىپى ئۇزۇن قاناتلىق كۇل رەڭ چۈن بولۇپ چىقىدۇ، ئۇنىڭ گېنىلىك تىپى بولسا، Bb Vv بولىدۇ. مېندېلنىڭ ئاجرىلىش ۋە ئەركىن كومبىناتسىيىلىشىش قانۇنى بويىچە ئېيتقاندا، بىرىنچى ئەۋلاتتا 4 خىل تىپلىق: ئۇزۇن قاناتلىق كۇل رەڭ چۈن 25%، چالا قاناتلىق كۇل رەڭ چۈن 25%، ئۇزۇن قاناتلىق قارا چۈن 25%، چالا قاناتلىق قارا چۈن 25% بولۇشى يەنى BV، Bv، bV، bv لەردىن ئىبارەت تەڭ نىسبەتتە بولۇشى كېرەك.

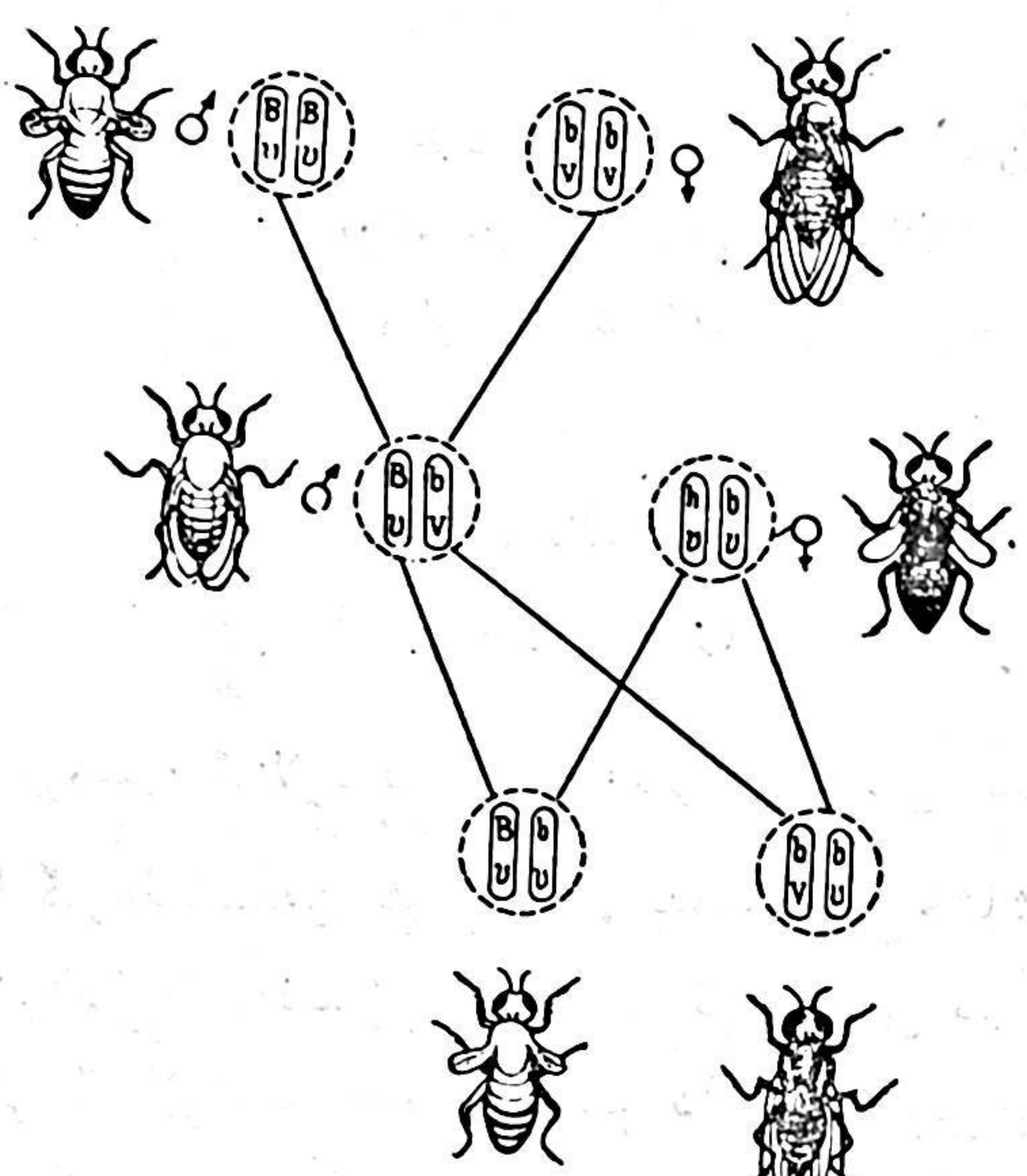
كۇل رەڭ تەنلىك مۇە چۈننى (B) قارا تەنلىك مۇە چۈننى (b)گە نىسبى بولىدۇ. ئاشكارىلىق تىپ جەھەتتە ئۇزۇن قاناتلىق مۇە چۈننى (V) چالا قاناتلىق مۇە چۈننى (v) غا نىسبى بولىدۇ. ئەگەر ساپ قوشۇلغان چالا قاناتلىق كۇل رەڭ چۈن (BBvv) بىلەن ساپ قوشۇلغان ئۇزۇن قاناتلىق قارا چۈن (bbVV) چېتىشتۇرۇلسا، ھاسىل بولغان ئەۋلادىنىڭ ھەممىسى ئۇزۇن قاناتلىق كۇل رەڭ چۈن (BbVv) بولىدۇ. بۇ مېندېل قانۇنىغا ئۇيغۇن كېلىدۇ.

ئەگەر بىز بىرىنچى ئەۋلات ئۇزۇن قاناتلىق كۇل رەڭ ئەركەك مۇە چۈننى (BbVv) بىلەن قوش يوشۇرۇنلۇق چالا قاناتلىق كۇل رەڭ چىشى چۈن (bbvv)نى چېتىشتۇرساق، نەتىجە قانداق بولۇشى كېرەك؟ ئەركەك چۈن سانى ئوخشاش بولغان 4 خىل سىپېرما، قوش يوشۇرۇنلۇق چىشى چۈن بولسا پەقەت بىرلا تۇخۇم bv پەيدا قىلىدىغانلىغى ئۈچۈن، ئۇلارنىڭ ئەۋلادىدا 4 خىل سىپېرما تىپى ئىپادىلىنىشى، نىسبىتى 1:1:1:1 بولۇشى كېرەك. شۇنداق بولغاندا مېندېلنىڭ ئاجرىلىش، ئەركىن كومبىناتسىيىلىشش قانۇنىغا ئۇيغۇن بولاتتى.

تۇخۇم \ سىپىر ما	BV	Bv	bV	bv
bv	BbVv ئۇزۇن قانا تلىق كۆل رەڭ	Bbvv چالا قانا تلىق كۆل رەڭ	bbVv ئۇزۇن قانا تلىق قارا	bbvv چالا قانا تلىق قارا

ئەمما تەجرىبە نەتىجىسى مولچەرلىگەنـدەك بولمـدى. ھـاسىل بولغان ئەۋلات چالا قاناتلىق كۆل رەڭ (Bbvv) ۋە چالا قاناتـلىق قارا (bbvv) بولۇپ، بۇ ئىـككى خىـل ئەۋلاتـنىڭ سانى ئاساسەن ئوخشاش بولدى.

بۇ ھادىسىنى قانداق چۈشەندۈرۈش مۇمكىن؟ بۇنداق بولۇشـنىڭ



38 ـ رەسىم: ئەركەك مىۋە چىۋىنىدىكى تولۇق گىرەلىشىش

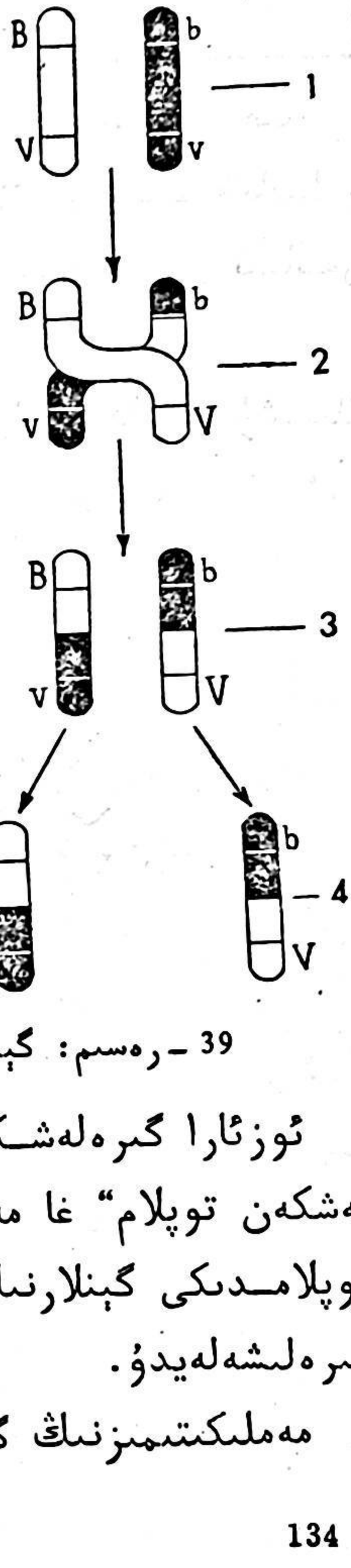
سەۋبۈی شۇكی، B بىلەن v ئىككى گېن خرومۇسومىدا بولىدۇ. b بىلەن V ئىككى گېن بولسا نىسبى بولغان يەنە باشقا بىر خرومۇسومدا تۇرىدۇ. B بىلەن v دائىم بىللە تۇرىدۇ. b بىلەن V مۇ دائىم بىللە تۇرىدۇ. بۇنداق ھادىسە گىرەلىشىش دەپ ئاتىلىدۇ.

1. ئەۋلاتنىڭ گېنلىك تىپى ــ ئەۋلات گېنلىك تىپى مۇنداق بولىدۇ: خرومۇسومىنىڭ بىرىدە ئۇزۇن قاناتلىق كۇل رەڭنىڭ گېنى (BV)، بىرىدە چالا قاناتلىق قارىنىڭ گېنى (bv) بولىدۇ.

2. ئىككى خرومۇسومىنىڭ قايچىلىشىشى (گىرەلىشىشى).

3. خرومۇسومىلار گىرەلەشكەندىن كېيىنكى بىر بولۇم خرومۇسومىلارنىڭ ئالمىشىشى (گېنلارمۇ ئوزئارا ئالمىشىدۇ).

4. گېنلار ئالماشقان گامېتا (بىر خرومۇسومىدا ئىككى گېن بولىدۇ).



39 ــ رەسىم: گېنلارنىڭ گىرەلىشىشنى كورسىتىش سخىمىسى

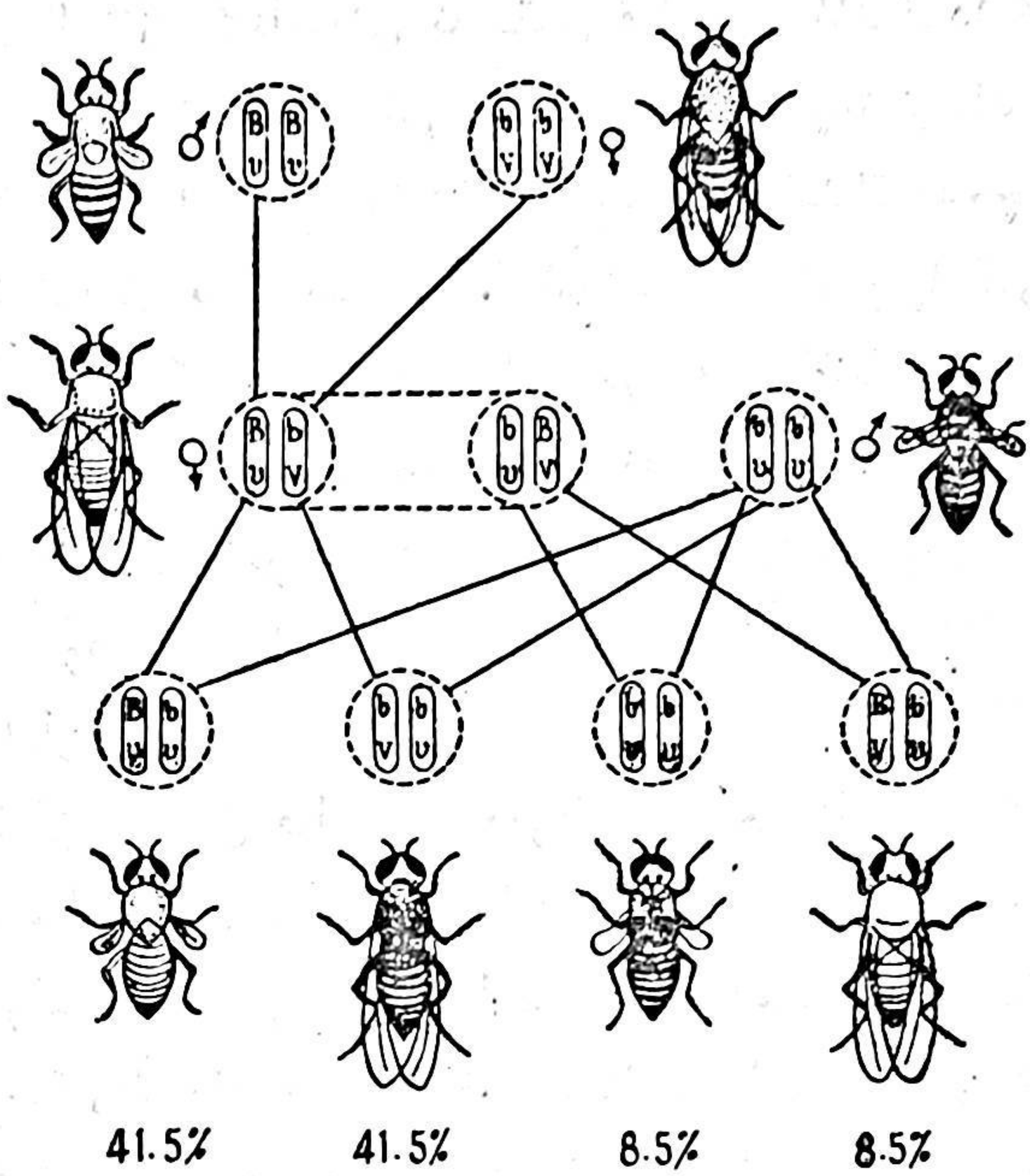
ئوزئارا گىرەلەشكەن گېنلارنىڭ ھەممىسى ئوخشاش بىر "گىرەلەشكەن توپلام" غا مەنسۇپ بولىدۇ. ئوخشاش بىر گىرەلەشكەن توپلامدىكى گېنلارنىڭ ھەممىسى بىر دانە خرومۇسومدا بولغاچقا گىرەلىشەلەيدۇ.

مەلىكتىمىزنىڭ گېنېتىكا ئالىمى تەن جياجېن مۇھە چۇننىڭ

500 دىن ئارتۇق گېنلىرىنى تەتقىق قىلىپ، ئۇنىڭدا 4 گۇرۇپپا گىرەلەشكەن توپلام بارلىغىنى بايقىغان (مۇنداق چۈشەنچىنىڭ خرومۇسوسىنىڭ سانىمۇ 4 جۈپ بولىدۇ). كومما قوناقنىڭ نەچچە يۈز گېنلىرىنى تەتقىق قىلىغاندىمۇ، ئۇنىڭ 10 گۇرۇپپا گىرەلەشكەن توپلامدىن تۇزۇلگەنلىگىنى بايقىغان. كومما قوناقنىڭ خرومۇسومىسىمۇ دەل 10 جۈپ ئەمەسمۇ؟ نوقۇتنىڭ نەچچە ئونلىغان گېنلىرىنى تەتقىق قىلغاندىمۇ، ئۇنىڭ 7 جۈپ گىرەلەشكەن توپلامدىن تۇزۇلگەنلىگى، نوقۇتمۇ دەل 7 جۈپ خرومۇسومىلىق ئۇسۇملۇك ئىكەنلىگى مەلۇم بولغان.

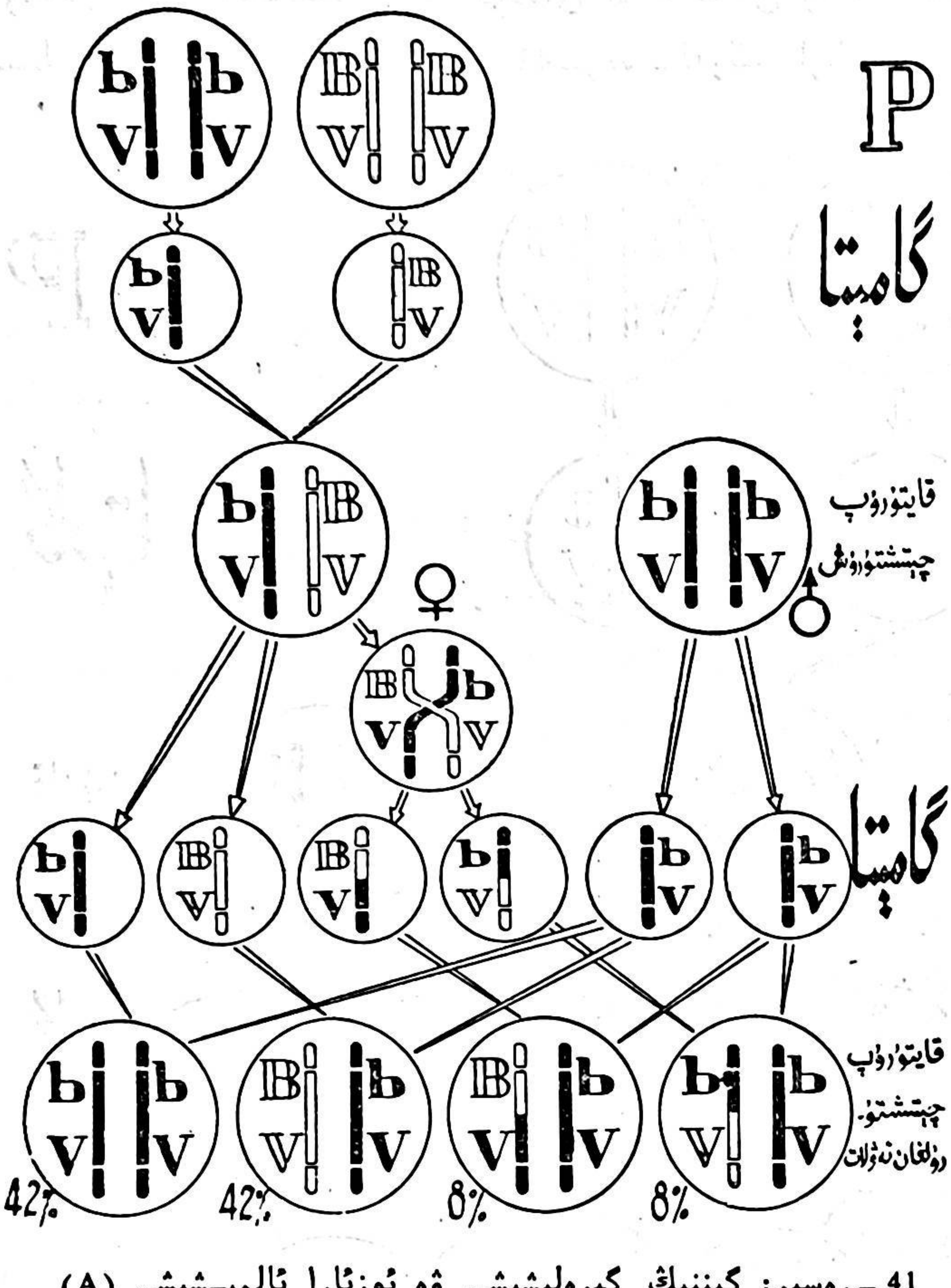
تولۇقراق تەتقىق قىلىنغان ھەرقانداق ھاياتلىقنىڭ گىرەلەشكەن توپلاملىرىنىڭ سانى دائىم شۇ ھاياتلىقنىڭ خرومۇسومىلىرىنىڭ سانىغا باراۋەر بولىدۇ. ھازىرغىچە تازا يېتەرلىك دەرىجىدە تەتقىق قىلىنغان خۇلاسە چىقىرىلمىغان بايقاشلارغا قارىغاندا گىرەلەشكەن گېننىڭ شۇ ھاياتلىقنىڭ خرومۇسوما سانىدىن ئازراقلىرىمۇ بار. مەسىلەن، پەمىدۇرنىڭ 12 جۈپ خرومۇسومىسى بولۇپ، گىرەلەشكەن گېن توپلاملىرى 10 گۇرۇپپا ئىكەن. پەن يەنە بۇنىڭدىن كېيىن تېخىمۇ كۆپلىگەن ھاياتلىقنىڭ تېخى ئېچىلمىغان گىرەلەشكەن گېن توپلاملىرىنى تاپقۇسى.

گېننىڭ گىرەلىشىش ھادىسىسىنى يەنىمۇ ئىلگىرىلەپ تەتقىق قىلىشتا يەنە بىرخىل ئالاھىدە ھادىسە بايقالغان. ئەگەر بىز بىرىنچى ئەۋلات شالغۇتلاشقان ئۇزۇن قاناتلىق كۇل رەڭ چىشى مۇۋە چۈشىنى (BbVv) نى قوش يوشۇرۇنلۇق چالا قاناتلىق قارا ئەركەك مۇۋە چۈشىنى (bbvv) بىلەن قايتۇرۇپ چېتىشتۇرىدىغان بولساق، ئۇنىڭدىن ھاسىل بولىدىغان ئەۋلات 4 خىل بولىدۇ: يەنى چالا قاناتلىق كۇل



40 ـ رەسىم: گېننىڭ تولۇق بولمىغان گىرلىشىشى

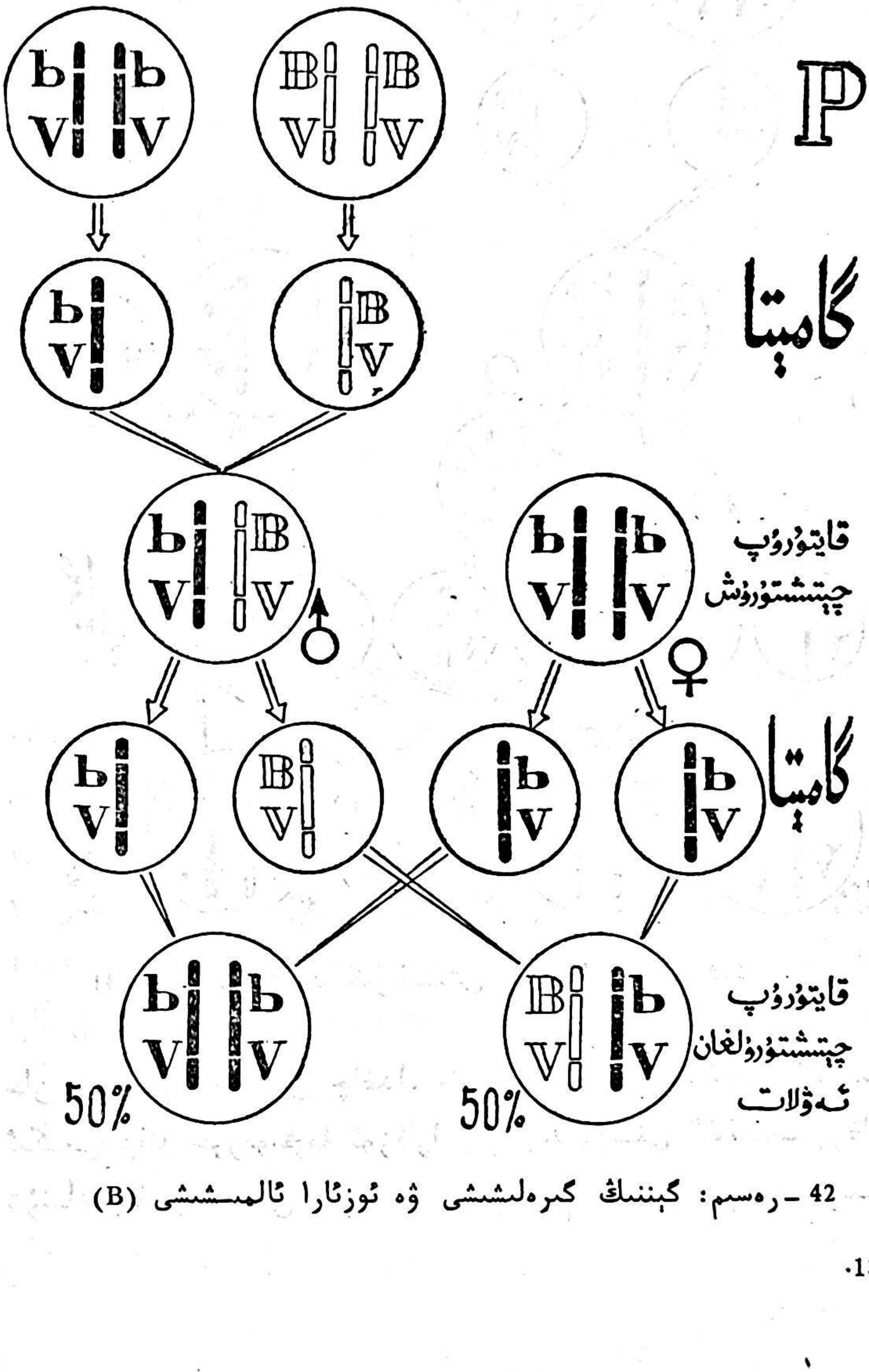
رەڭ چۈنى (Bbvv)، ئۇرۇقان قاناتسىلىق كۇل رەڭ چۈنى (BbVv)، ئۇرۇقان قاناتسىلىق قارا چۈنى (bbVv)، چالا قاناتسىلىق قارا چۈنى (bbVv) بولۇپ، ئۇلارنىڭ 4 خىلدىكى نىسبىتى 1:1:1:1 بولماستىن، 41.5%، 41.5%، 8.5%، 8.5% بولىدۇ. دېمەك، B بىلەن V گىرەلىشىپ، ئەۋلادى 83% بولىدۇ. بىراق گىرەلىشىش 100% بولمايدۇ، ئالدىن قياس قىلىپ بېقىلمىغان ئۇرۇقان قاناتلىق قارا چۈنى بىلەن چالا قاناتلىق كۇل رەڭ چۈننەرمۇ پەيدا بولۇپ، ئۇلار 17% نى ئىگەللەيدۇ. خرومۇسومىنى تەتقىق قىلىش شۇنى ئىسپاتلايدۇكى، بىرىنچى ئەۋلات چىشى مۇھە چۈنىنىڭ خرومۇسومىلىرى



41 ـ رەسىم: گېننىڭ گىرەلىشىشى ۋە ئۇزۇنلۇقىغا ئالمىشىشى (A)

سان كېمىيىپ بولۇنگەن چاغدا، خرومۇسومىلار "قايچىلاشقان"، نىسبى ئىككى دانە خرومۇسوما ئۇزۇنلۇقىغا بىر بولىگىنى "ئالماشتۇرغان"، شۇنىڭ بىلەن 4 خىل تىپتىكى تۇخۇم هاسىل بولغان بولىدۇ.

نۇرغۇنلىغان باشقا ھاياتلىقلاردىمۇ بۇنداق گىرەلىشىش ۋە ئالمىشىش ھادىسىلىرى ئۇچراپ تۇرىدۇ(41 ـ ، 42 ـ رەسىمگە قارالسۇن).



42 ـ رەسىم: گېننىڭ گىرەلىشىشى ۋە ئۇزۇنارا ئالمىشىشى (B)

7. ئىرسىيەتنىڭ ماددى ئاساسى

ئىرسىيەت ۋە ئۆزگىرىشچانلىق ھاياتلىق ھادىسىلىرىنىڭ مۇھىم ئالاھىدىلىكلىرىدىن بىرى بولۇپ ھىساپلىنىدۇ. بۇنداق ئالاھىدىلىكنىڭ ماددى ئاساسى بولىدۇ.

ئىرسىيەت ماددىسىدا قانداق شەرتلەر بولۇشى كېرەك؟ قانداق ماددا ئىرسىيەتنىڭ ماددى ئاساسى بولىدۇ؟ بۇ ھەقتە ئالىملار نۇرغۇن ئىزدىنىپ، ئاخىر ئىرسىيەت ماددىسىدا توۋەندىكى شەرتلەر بولۇشى كېرەكلىگىنى ئوتتۇرىغا قويدى:

(1) ھۈجەيرىنىڭ ماددا ئالماشتۇرۇشىنى تىزگىنلەپ، ئەجدات بىلەن ئەۋلات ئوتتۇرىسىدىكى ئىرسىي باغلىنىشنى ساقلايدىغان بولۇشى كېرەك.

(2) بۇنداق خىمىيىلىك مالىكۇلا ئوزۇگە ئوخشاش ماددىنى قايتا ياسىيالايدىغان بولۇشى كېرەك، ئۇنىڭ ئايىغى ئۇزۇلۇپ قالماي داۋاملىشالايدىغان بولۇشى كېرەك.

(3) ئىرسىيەتنىڭ تەدرىجى تەرەققىياتىنى ھاسىل قىلىدىغان ئوزگىرىشلەرنى پەيدا قىلالايدىغان، بۇ خىل ئوزگىرىشنى نەسىلدىن-نەسىلگە ئوتكۇزەلەيدىغان بولۇشى، شۇنىڭدەك ئىرسىيەت ماددىسىنىڭ بەلگىلىك تۇراقلىقلىغىنى ساقلاپ قالالايدىغان بولۇشى كېرەك. دېمەك، يۇقۇرىدىكى شەرتلەرگە ئىگە ماددا ئىرسىيەت ماددىسى بولالايدۇ.

ئىرسىيەت ماددىسىنىڭ ھۈجەيرە يادروسىدا بولىدىغانلىغى،

خروموسوما ئىرسىيەت ماددىلىرىنىڭ ئاساسلىق توشۇغۇچىسى ئىكەنلىگى، هاياتلىقنىڭ داۋاملىشىپ تۇرىدىغانلىغى ۋە ئىرسىي ماددىلارنىڭ ئەۋلاتلارغا ئۇزلۇكسىز ئوتۇپ تۇرىدىغانلىغى ئېنىقلاندى.

هۇجەيرە يادروسىدىكى خروموسوما (رەڭلەنگۈچى ماددا) ئىرسىيەت ماددىسى بولىدىغانلىغىنى ئېنىقلاپ بىلۋېلىش ئۇچۇنمۇ نۇرغۇن ۋاقىت سەرپ قىلىنغان ئىدى.

ۋېسمان (1834—1914، August Weismann) 1892-يىلى هاياتلىقلارنىڭ تېنىنى "ئۇرۇق ماددىسى" (germplasm) ۋە "تەن ماددىسى" (Somafoplasm) دەپ ئىككىگە ئايرىغان ئىدى. ئۇ، "ئۇرۇق ماددىسى" مۇستەقىللىقتا، ئۇزلۇكسىزلىككە ئىگە، ئۇرۇق ماددىسى ئەۋلاتلاردا ئۇرۇق ماددىسى ۋە تەن ماددىسى پەيدا قىلىدۇ، تەن ماددىسى ئۇرۇق ماددىسىنى هاسىل قىلمايدۇ، نەسىلىنىش هۇجەيرىسى ئىچىدىكى خروموسومىلار ئۇرۇق ماددىسى بولىدۇ، دېگەن كوزقارىشىنى ئوتتۇرىغا قويغان ئىدى. گەرچە، ۋېسمانىنىڭ ئۇرۇق ماددىسى بىلەن تەن ماددىسىنى ئوزئارا قارىمۇ-قارشى قىلىپ قويۇشى خاتا بولسىمۇ، بىراق ئۇنىڭ ئۇرۇق ماددىسى نەزىرىيىسى ناهايىتى كەڭ تەسىر قوزغىدى. چۈنكى، ئۇ ئىرسىيەتتىكى ئالاهىدە ئىرسىي ماددا ئۇقۇمىنى ئوتتۇرىغا قويغانلىغى ئۈچۈن، بىولوگىيە ئالىملىرىنىڭ ئىرسىي ماددىغا بولغان دىققىتىنى قوزغىدى، شۇنىڭ بىلەن بۇ ساهەدىكى تەتقىقات ئىلگىرى سۈرۈلدى. ۋېسمان نۇرغۇنلىغان تەجرىبىلەرنى ئىشلەش ئارقىلىق خروموسومىنىڭ رولى ئىرسىي بەلگىلەرنىڭ نەسىلدىن-نەسىلگە ئوتۇش قانۇنىيەتلىرى بىلەن مۇناسىۋەتلىك ئىكەنلىگىنى، خروموسومىنىڭ ئىرسىي ماددىنىڭ توشۇغۇچىسى ئىكەنلىگىنى كورسىتىپ بېرىپ خروموسوما نەزىرىيىسىنى

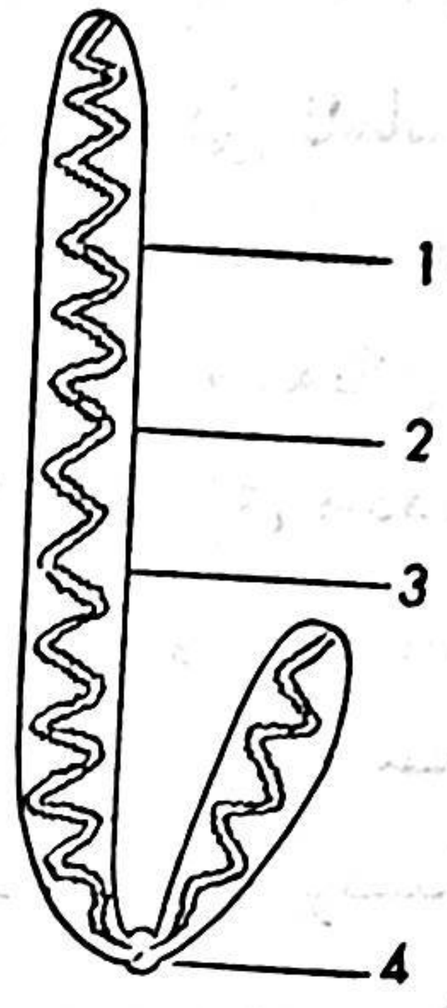
شەكىللەندۇردى.

گېن نەزەرىيىسى ھازىرقى زامان بىولوگىيىسىدىكى ئاساسلىق نەزەرىيە. ئۇرۇق ماددىسى ئەۋلاتتىن ئەۋلاتقا داۋاملىشىدىغان ئۇرسىي نېگىزلىك ماددا، ئۇرۇق ماددىسى خرومۇسومىدىكى گېن بولۇپ سانىلىدۇ. مورگان ئىلمى ئېقىمىدىكىلەرنىڭ "ئۇرۇق ماددىسى" ھەققىدىكى تونۇشى بىلەن ۋېسمانىنىڭ "ئۇرۇق ماددىسى" ھەققىدىكى تونۇشى ئوتتۇرىسىدا مەلۇم پەرق بار. مورگان ئىلمى ئېقىمىدىكى ئالىملارنىڭ "ئۇرۇق ماددىسى" دېگىنى نەسىللىنىش ھۇجەيرىسىدىكى خرومۇسوما بولۇپلا قالماستىن، بەلكى بارلىق ھۇجەيرىلەردىكى خرۇسومىلارنى كۆزدە تۇتىدۇ.

1. خرومۇسوما ۋە ئۇنىڭ تۈزۈلۈشى

خرومۇسوما ھۇجەيرە يادروسىنىڭ ئەڭ مۇھىم تەركىۋى قىسمى بولۇپ، ئۇ ھۇجەيرە يادروسىدىكى رەڭلىنىدىغان ماددىدۇر. پىشىپ يېتىلگەن ھۇجەيرە يېپىلىك بولۇنگەندە، ھۇجەيرە يادروسى ئېچىدىكى خروماتىنلار (ھۇجەيرە يادروسىدىكى رەڭلىنىدىغان ئاقما ھالدىكى ماددىلار) تەدرىجى ھالدا قويۇق ھالغا كېلىپ يىغىلىدۇ، شۇنىڭ بىلەن خرومۇسوما شەكىللىنىدۇ. يېقىنقى يىللاردىن بۇيان، كىشىلەر خرومۇسومىنى ھۇجەيرە يادروسىدىن ئاجرىتىپ ئالالايدىغان بولدى (43-رەسىمگە قارالسۇن).

بۇ رەسىم تولۇق بىر خرومۇسومىنىڭ تۈزۈلۈش سىخىمىسى. بۇنىڭدىكى يېپىچە نۇقتا، رەڭلىنىدىغان يېپىچە، سىرتقى پەردە، ئىچكى



1. سۇيۇقلۇق ماددا؛
2. رەڭلىنىدىغان يىپچە؛
3. سىرتقى پەردە؛
4. يىپچە نۇقتا؛
5. قوشۇمچە قىسمى.

43 ـ رەسىم: خرومۇسومىنىڭ تۈزۈلۈشى

سۇيۇقلۇق ماددا ۋە قوشۇمچە قىسمىدىن ئىبارەت خرومۇسوما بولسا مىكروسكوپتىكى كورۇنۇشىدىن ئېلىنغان. سىرتقى تۈزۈلۈشىدىن ئېيتقاندا، خرومۇسوما گەۋدىسى خرومۇسوما بېلىگى دېيىلىدۇ. ئەگەر يىپچە نۇقتا دەل ئوتتۇرىغا جايلاشقان بولسا ھەر ئىككى تەرىپىنىڭ ئۇزۇنلۇغى ئوخشاش بولىدۇ. بۇنداق خرومۇسوما خرومۇسوما گەۋدىسى ياكى بېلىگى دەپ ئايرىلمايدۇ. خرومۇسوما رەڭلىنىدىغان ئىككى تال يىپچىدىن يوگۇلۇپ شەكىللەنگەن بولىدۇ. رەڭلىنىدىغان يىپچىلاردا خرومىاتىنلار يىغىلىپ تۇرغانلىقتىن، بەلگىلىك تەرتىپتە تىزىلغان نۇرغۇن دانچىلار بولىدۇ.

خرومۇسومىلارنىڭ خىمىيىۋى تەركىبى ئاقسىل ۋە يادرو كىسلاتالىرىدىن ئىبارەت بولىدۇ. يادرو كىسلاتاسى (نۇكلون كىسلاتاسى) ئىككى خىل بولىدۇ. بىرى ئوكسىگېنسىز يادرو قەنتىلىك يادرو كىسلاتاسى (دىئوكسى رىبو نۇكلون كىسلاتاسى) بولۇپ ئۇ ھەرپ جەھەتتىن قىسقارتىلىپ DNA دەپ ئاتىلىدۇ. يەنە بىر خىلى يادرو

قەنتلىك يادرو كىسلاتاسى (رىبوزا① نۇكلون كىسلاتاسى) بولۇپ، ئۇ ھەرپ جەھەتتىن قىسقارتىلىپ RNA دەپ ئاتىلىدۇ. DNA بىلەن RNA نىڭ تۈزۈلۈشى ئاساسەن بىر بىرىگە ئوخشاپ كېتىدۇ. نۇرغۇنلىغان ئىلمىي تەتقىقات تەجرىبىلىرىدە ئېنىقلىنىشچە، خرومۇسومىدىكى ئەڭ ئاساسلىق ئىرسىيەت ماددىسى DNA بولۇپ، ئۇنىڭ ئاقسىل ئەمەس بەلكى يادرو كىسلاتاسى ئىكەنلىگى ئىسپاتلاندى، مۇتلەق كوپ قىسىمدىكى DNA مالىكۇلىلىرى خرومۇسومدا بولىدۇ. ھازىرقى خرومۇسومنىڭ ئۇقۇمى بۇرۇنقىدىن تېخىمۇ كېڭەيدى. تۇۋەن دەرىجىلىك جانلىقلار (مىكروپلار)دىكى DNA مالىكۇلىسىمۇ ۋە ئۇنىڭ ئاقسىل يېپىشۇالغان يوگەلمە قۇرۇلمىسىمۇ خرومۇسوما دېيىلىدىغان بولدى. بۇ ئەسلىدە، يۇقۇرى دەرىجىلىك ھاياتلىقلاردىكى خرومۇسوما بىلەن قوشۇلۇپ بىر خىلدىكى ماددا دەپ تونۇلاتتى.

يۇقۇرى دەرىجىلىك ھاياتلىقلارنىڭ خرومۇسومىسى مىكروپلارنىڭكىدىن چوڭراق بولىدۇ. DNA مالىكۇلىسىنىڭ پۈتۈن ئۇزۇنلۇغىغا ئاقسىل يېپىشقان بولىدۇ. ئادەتتە ئۇزۇن بولغان DNA مالىكۇلىسى يىغىلىپ، يوگۇلۇپ، بۇرۇلما ھالەتتە يادرو ئىچىدە تۇرىدۇ. مۇئە چۈننىنىڭ 8 دانە خرومۇسومىسىنىڭ ھەر بىرىدىكى DNA مالىكۇلىسىنىڭ ئۇزۇنلۇغى 16 سانتىمېتىر بولسىمۇ، لېكىن ئۇ 5 مىكرومېتىر دىنامېتىردىكى ھۈجەيرە يادروسىغا ئورۇنلاشقان بولىدۇ. يۇقۇرى دەرىجىلىك ھاياتلىقلارنىڭ خرومۇسومىسىدىكى DNA مالىكۇلىلىرى تېخىمۇ ئۇزۇنراق بولىدۇ. ئۇلارنىڭ يىغىلىپ يوگەلگەن ھالەتتىكى

---

① رىبوزا — بىر خىل يادرو قەنتى.

ئۇزۇنلۇغى بىرنەچچە مىكرومېتىر ئۇزۇنلۇقتا بولىدۇ. DNA مالېكۇلىسى ھەستىن① ۋە ئاز مىقداردىكى باشقا ئاقسىللار—RNA، ئىستىرلەر ۋە فېرمېنت قاتارلىقلار بىلەن بىرلىشىپ خروماتىننى يەنى خرومو-سومىنىڭ تۇزۇگۈچى ماددىسىنى ھاسىل قىلىدۇ. خروماتىننى ھۇجەيرە يادروسىدىن ئاجرىتىپ چىقىرىۋېلىشقا بولىدۇ.

ئوخشاش بولمىغان ھاياتلىقنىڭ خرومۇسومىلىرىنىڭ سانى ئوخشاش بولمايدۇ، لېكىن ھەر خىل تۇردىكى ھاياتلىقنىڭ خرومۇسومىلىرى تۇراقلىق ساندا بولىدۇ. مەسىلەن، شالنىڭ 12 جۇپ، كوممە قوناقنىڭ 10 جۇپ، بۇغداينىڭ 21 جۇپ، چوشقىنىڭ 19 جۇپ، كالىنىڭ 30 جۇپ، قوينىڭ 27 جۇپ، ئادەمنىڭ 23 جۇپ بولىدۇ. ئادەمنىڭ پىشىپ يېتىلگەن سپېرمىسى ياكى تۇخۇمىدا ئايرىم ھالدا 23 دانىدىن بولىدۇ، سپېرما بىلەن تۇخۇم قوشۇلغاندىلا، ئاندىن 23 جۇپ بولىدۇ. ئوخشاش بولغان تۇردىكى ھاياتلىقنىڭ خرومۇسومىلىرىنىڭ جۇپ سانى ئوخشاش بولىدۇ. ئۇلار ئادەتتە تەن ھۇجەيرىلىرى بويىچە بولىدۇ، لېكىن جىنسى ھۇجەيرىلەردە (گامېتلاردا) جۇپ ساننىڭ يېرىمىنى تەشكىل قىلىدۇ. جۇپ بولغان بۇ خرومۇسومىلاردىكى شەكىل-ھالىتى ۋە تۇزۇلۇشى ئوخشاش بولغان بىر جۇپ خرومۇسوما ئوخشاش مەنبەلىك خرومۇسوما دەپ ئاتىلىدۇ. بۇ بىر جۇپ خرومۇسوما يەنە بىر جۇپ شەكىلى ۋە تۇزۇلۇشى ئوخشاش بولمىغان خرومۇسوما بىلەن بىر قاتاردا بولۇپ قالسا، ئوخشاش بولمىغان مەنبەلىك خرومۇسوما دېيىلىدۇ.

---

① ھەستىن — تەركىۋىدە لىزىن، ئامۇنى كىسلاتالىرى كوپ بولغان، لېكىن ئارگىنىن، تىرىتوپان بولمىغان بىر خىل ئىشقارلىق ئاقسىل.

هۇجەيرىنىڭ بولۇنۇشى جەريانىدا خروموسوما ئۇزۇنى قايتا كۇپىيىلەش (نۇسخىلاش) ئىقتىدارىغا ئىگە بولىدۇ. بۇنداق كۇپىيىلەش ئىقتىدارىنى ئىرسىيەتلىك ماددى ئاساس — DNA ئۇزۇگە مۇھىم شەرت قىلىدۇ، نۇرغۇنلىغان ئىلمىي تەجرىبىلەرنىڭ ئىسپاتلىشىچە، خروموسومىنىڭ ئۇزۇنى قايتا ياسىشىدا پۈتكۈل خروموسوما باراۋەر ساندا ئۇزۇنىسىغا بولۇنمەستىن، بەلكى ئىككى يېڭى خروموسوما (يەنى ئىككى يەككە تەن) شەكىللەندۇرىدۇ. ماھىيەتتە ھەر بىر خروموسومدىكى ئىككى تال يەككە تەن ئۇزۇنى قايتا ياساش ئارقىلىق يېڭىدىن تۇزۇلگەن بولىدۇ. يەنى ئەسلىدىكى خروموسومنى نېگىز قىلىپ، يېرىمنى ساقلاپ قېلىش شەكلىدە ئۇزۇنى قايتا ياسىغان بولىدۇ.

ھەر خىل ھاياتلىق تۇرلىرىنىڭ خروموسومىلىرىنىڭ سانىدا پەرق ناھايىتى چوڭ بولىدۇ. ھايۋانلار ئىچىدىكى ئاتىنىڭ يېپىسمان قۇرۇتىنىڭ خروموسومىسى پەقەت بىر جۈپلا بولىدۇ. ئۇرۇقلۇق ئوسوملۇكلەردىن جۇخەي گۈللىرى ئائىلىسىدىكى يەكتاج گۈلى (Haplopappus gracillis) نىڭ پەقەت 2 جۈپ خروموسومىسى بولىدۇ، گۈلسىز ئوسۇملۇكلەر، قۇتا ئوتلار ئائىلىسىدىكى ئوفىوگلوس (ophioglossum) نىڭ 600 جۈپ خروموسومىسى بولىدۇ.

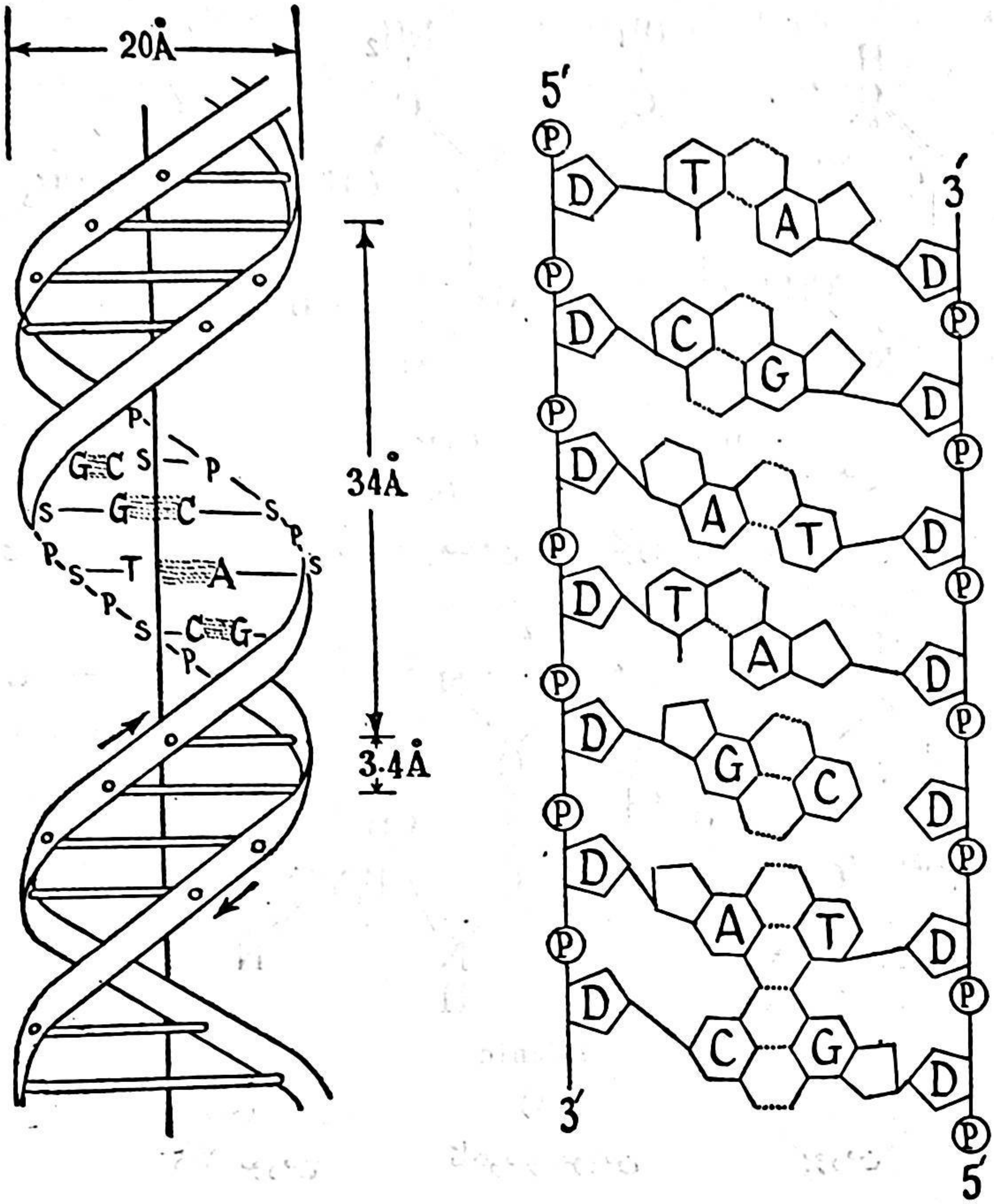
خروموسومىنىڭ ئاز ياكى كوپلۇگى شۇ ھاياتلىقنىڭ تەدرىجى تەرەققىياتلىق (ئېۋالۇتسىيىلىك) ئورنى بىلەن مۇناسىۋەتسىز ئىكەنلىگى مەلۇم بولماقتا، بەزى توۋەن دەرىجىلىك ھاياتلىقلارنىڭ خروموسومىلىرى يۇقۇرى دەرىجىلىك ھاياتلىقلارنىڭ خروموسومىلىرىدىن خېلىلا كوپ بولىدىغان ئەھۋاللارمۇ بولىدۇ. ياكى ئۇنىڭ ئەكسىچە، يۇقۇرى دەرىجىلىك ھاياتلىقلارنىڭ خروموسومىلىرى توۋەن

دەرىجىلىك ھاياتلىقلارنىڭكىدىن كوپ بولىدىغان ئەھۋاللارمۇ بولىدۇ. خرومۇسومىنىڭ سانى، شەكلى ۋە تۈزۈلۈشى ھاياتلىقنىڭ تەرەققىياتىدىكى قان قېرىنداشلىغىنى ئايرىشتا، بولۇپمۇ ئوسۇملۇكلەرنىڭ قېرىنداشلىق مۇناسىۋىتىنى ئايرىشتا مۇھىم ئەھمىيەتكە ئىگە.

2. ئىرسىيەتنىڭ ئاساسلىق ماددىسى

A. ئاساسلىق ئىرسىي ماددا — DNA

DNA مالېكۇلىسى ھاياتلىقتىكى ئىرسىي سىگناللارنى ئېلىپ يۇرىدىغان ئاساسلىق ماددىدۇر، خرومۇسوما ئىرسىيەت ماددىلىرىنى توشۇغۇچى بولغىنىدا، DNA خرومۇسومىغا جايلاشقان بولىدۇ. ھاياتلىقنىڭ ئەۋلاتمۇ-ئەۋلات داۋاملىشىشىنىڭ سەۋەبى ئىرسىي ماددىلارنىڭ توختىماي، ئۈزلۈكسىز ئەۋلاتلارغا ئوتۇپ، ئەۋلاتلارنى ئەجداتلىرىنىڭ خۇسۇسىيەت، ئالاھىدىلىكلىرىنى ساقلاپ قېلىشقا مۇيەسسەر قىلغانلىغىدا. ئىنسانلار جانلىق ھۈجەيرىلەرنىڭ كوپىيىش، يىپلىق، يىپسىز بولۇنۇش، سان كېمىيىپ بولۇنۇش ۋە ئۇرۇقلىنىش قاتارلىق ھاياتلىق ھەرىكەتلىرىنى تەتقىق قىلىش ئارقىلىق، خرومۇسوما-ملارنىڭ ئىرسىيەتتە مۇھىم رول ئوينايدىغانلىغىنى، خرومۇسومىنىڭ ئاقسىل، يادرو كىسلاتاسى (DNA) لاردىن تەركىپ تاپىدىغانلىغىنى، DNA ئىرسىيەتنىڭ ئاساسلىق ماددىسى ئىكەنلىگىنى، ھۈجەيرە يادروسىدىكى خرومۇسومىدا ئىرسىي ماددا بولۇپلا قالماستىن، بەلكى ستوپلازمىدىمۇ (ھۈجەيرە شىرنىسىدىمۇ) ئىرسىي ماددا بولىدىغانلىغىنى، شۇڭلاشقا، ھاياتلىقتىكى بەلگىلەرنىڭ ئىرسىيىتى بولسا

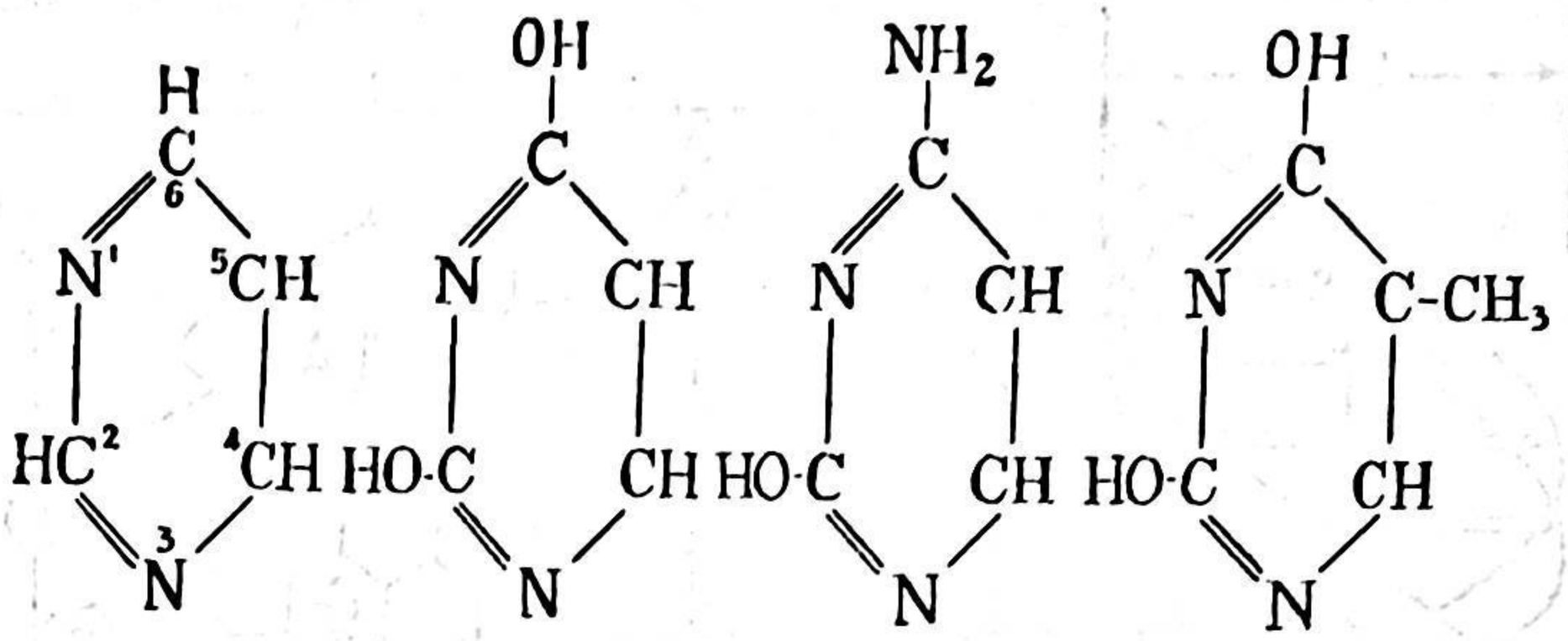


44 - رەسىم

DNA نىڭ بۇرما شەكلدىكى سىخمىسىنىڭ تەكشى كورۇنۈشى

P - فوسفات كىسلاتا يىلتىزى؛ D - 5 كاربونلۇق قەنت؛ A، T، C، C لار - ئىشقار رادىكالى.

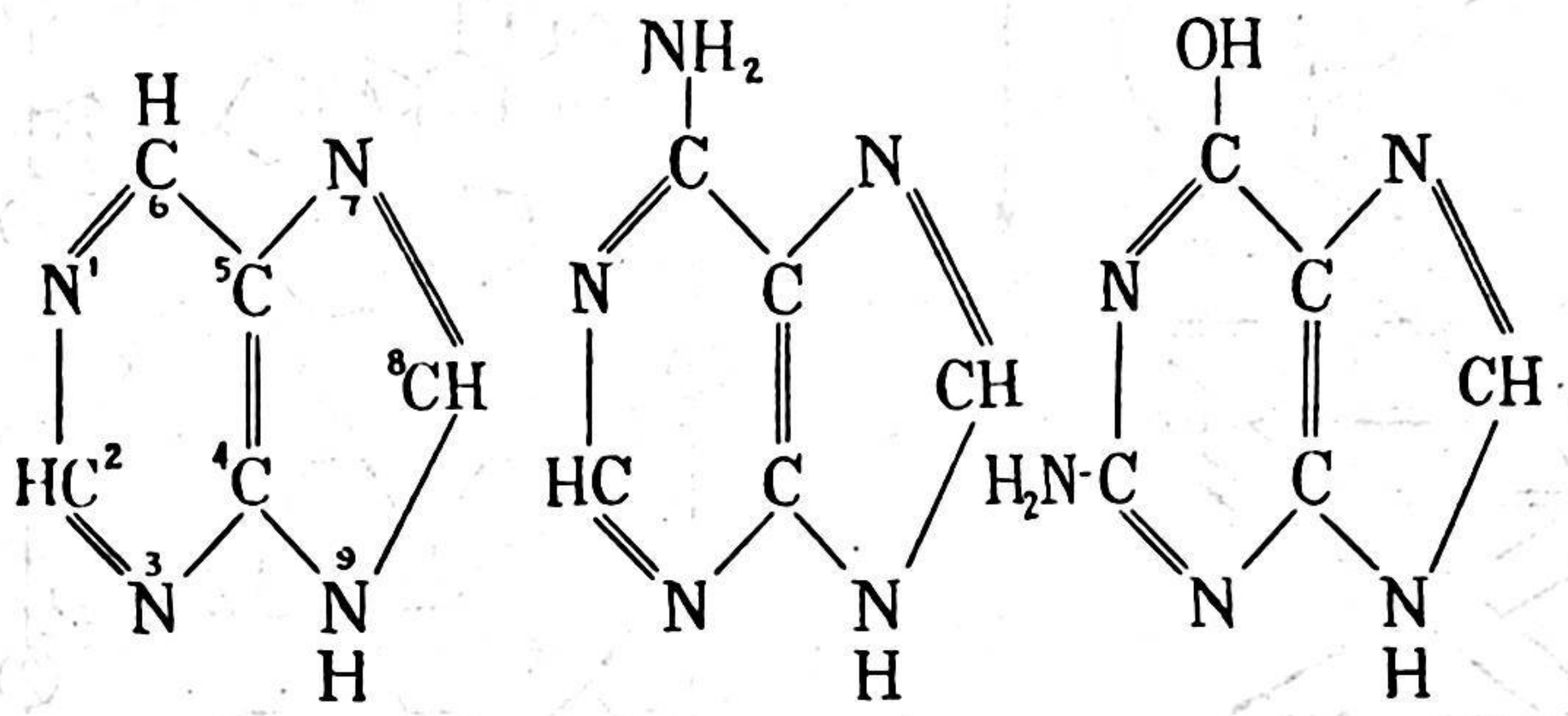
DNA قوش بۇرما زەنجىرىنىڭ تىك كورۇنۈش سىخمىسى



uracil
(U)
مىدىن

Cytosin
(C)
ستوپىرمىدىن

Thymin
• (T)
تىموپىرمىدىن



Adenin
(A)
ئادىنو پورىن

Guanin
(G)
گالا پورىن

پورىن

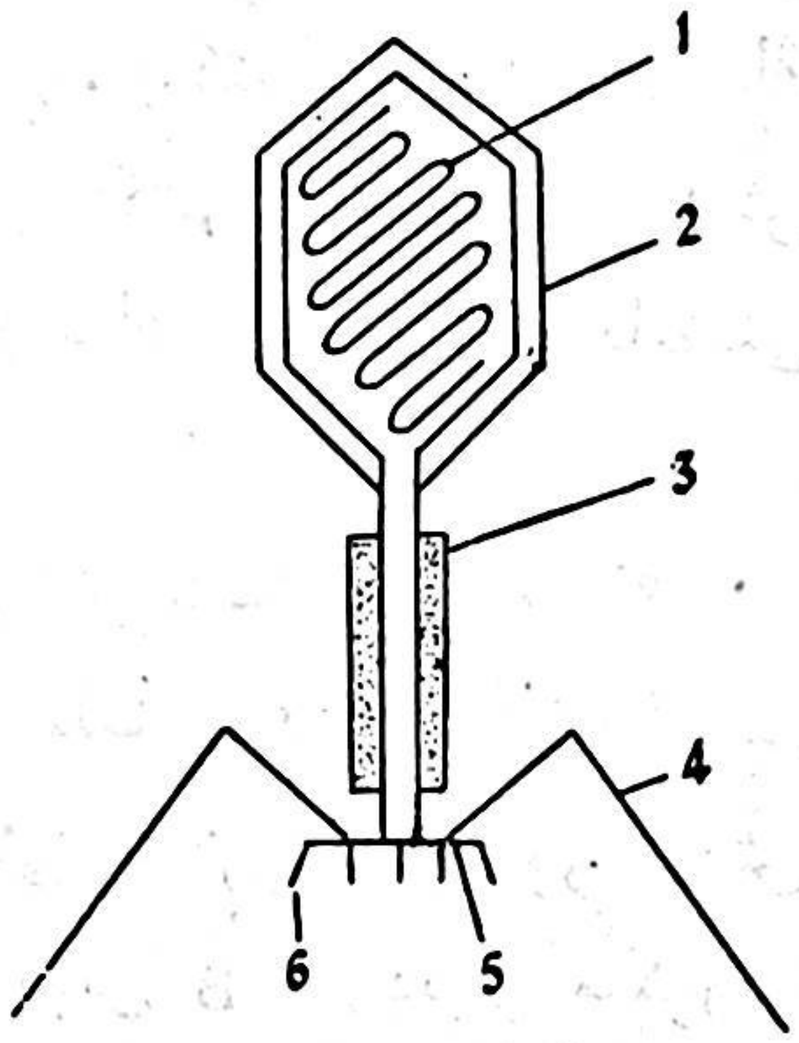
ھۈجەيرە يادروسىدىكى خروموسومىنىڭ رولى بولىدىغانلىغىنى، ياكى ھۈجەيرە يادروسى بىلەن ستوپلازمىنىڭ ئورتاق رولىنىڭ نەتىجىسى بولىدىغانلىغىنى ئېنىقلىۋالدى.

يۇقۇرىدا سوزلەپ ئوتكىنىمىزدەك، ئىرسىيەت مادىدىسى نىسبى تۇراقلىق بولۇشى، ئۇزۇنىنى قايتا ياسىيالايدىغان بولۇشى، ئەجدات

بىلەن ئەۋلاتىلاردا ئۇزلۇكسىز ساقلىنالايدىغان ۋە نەسىلگە مىراس قالدۇرالايدىغان بولۇشى، شۇنىڭدەك ئۇزگىرىشچانلىقنى قوبۇل قىلالايدىغان بولۇشى شەرت. DNA نىڭ تېپىلىشى ۋە ئۇنىڭدىكى ئالاھىدىلىكلەرنىڭ (يۇقۇرىدا ئېيتىلغان 4 شەرتكە ئوخشاش ئالاھىدىلىكلەرنىڭ) مەۋجۇتلۇغى DNA نىڭ ئوزى ئىرسىيەت ماددىسى بولۇشتەك دەلىلنى ئىسپاتلاپ بېرىدۇ. ھازىر پەن تېخنىكا ساھەسىدە DNA نىڭ ئاساسلىق ئىرسىي ماددا ئىكەنلىگى توغرىسىدا نۇرغۇنلىغان دەلىللەر توپلاندى.

1. باكتېروفاگ (bacteriophaga) (مىكروپ ئۇستىدە پارازىت ياشايدىغان ۋىرۇس) نى مىكروپقا يۇقۇملاندۇرۇش تەجرىبىسى

باكتېروفاگ مەخسۇس مەلۇم مىكروپلارنىڭ تېنىدە پارازىتلىق بىلەن ياشايدىغان ۋىرۇس بولۇپ، ئۇنىڭ باش ۋە قۇيرۇق قىسمىنىڭ سىرتىدا ئاقسىلدىن تەركىپ تاپقان پەردىسى بولىدۇ. بېشىنىڭ ئىچكى قىسمىدا DNA بولىدۇ (45-رەسىمگە قارالسۇن). باكتېروفاگنى



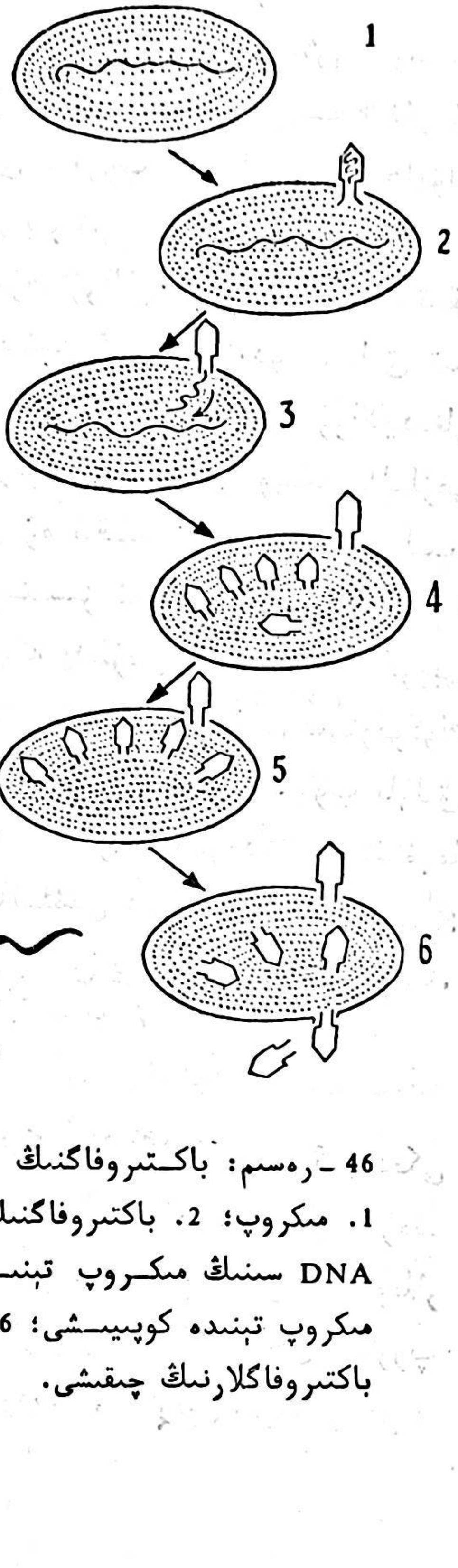
1. DNA؛
2. باش پەردىسى؛
3. قۇيرۇق غىلىۋى؛
4. قۇيرۇق قىلچىسى؛
5. ئاستىنقى پلاستىنكا؛
6. قاماقچە.

45-رەسىم: باكتېروفاگنىڭ سىخىمىسى.

مىكروپقا يۇقۇملاندۇرغاندا، دەسلەپتە باكتېروفاگ قۇيرۇق قىسمىنىڭ ئۇچى بىلەن مىكروپنىڭ سىرتقى پەردىسىنى شوراپ زەخمىلەندۇرىدۇ، زەخمىلەنگەن يەردىن DNA نىڭ ھەممىسىنى مىكروپ ئىچىگە كىرگۈزىدۇ. باكتېروفاگنىڭ ئاقسىلدىن تۇزۇلگەن تاشقى پەردىسى مىكروپنىڭ سىرتىدا قېلىپ، رولىنى جارى قىلدۇرالمايدۇ. باكتېروفاگنىڭ DNA سى مىكروپ تېنى ئىچىدىكى يادرو كىسلاتاسى (نۇكلون كىسلاتاسى) دىن ۋە ئاقسىلنى بېرىكتۈرىدىغان تۇزۇلمىلەردىن پايدىلىنىپ باكتېروفاگنىڭ DNA سىغا ئوخشاش نۇرغۇنلىغان DNA لارنى قايتا ياساپ چىقىدۇ. بۇ DNA لار مىكروپ ھۈجەيرىسى قېپىدىكى ئاقسىللارنى بېرىكتۈرۈپ كوپلىگەن باكتېروفاگلارنى ياسايدۇ (46-رەسىمگە قارالسۇن). شۇنىڭ بىلەن بۇ باكتېروفاگلار مىكروپ بەدىنىنى ئېرىتىپ تاشلاپ سىرتقا چىقىدۇ. ئاندىن يەنە شۇ يول بىلەن باشقا مىكروپلار ئىچىگە كىرىدۇ. ئادەتتە بىر قېتىمدا بىر مىكروپ تېنىدىن 300 دانە باكتېروفاگ سىرتقا چىقىدۇ. بۇ باكتېروفاگ ئۇز يەككە تەنلىرىنىڭ چوڭ-كىچىكلىگى ۋە شەكلى جەھەتتىن ئەسلىدىكى ئالاھىدىلىكلىرىنى ساقلاپ قالىدۇ. باكتېروفاگ DNA نىڭ رولى ئارقىلىق ئەجداتلىرىغا ئوخشاش باكتېروفاگ پەيدا قىلىش يولى بىلەن كوپىيىدۇ. بۇ تەجرىبە DNA نىڭ ئىرسىي ماددىلىغىنى ئېنىق چۈشەندۈرىدۇ.

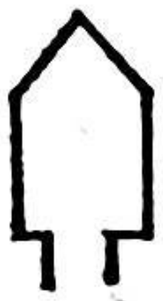
2. مىكروپنى ئۇزگەرتىش تەجرىبىسى

مىكروپنى ئۇزگەرتىش تەجرىبىسى ئارقىلىق DNA نىڭ ئىرسىي ماددا ئىكەنلىگى ئىسپاتلاندى، A تۈردىكى مىكروپتىن ئۇزگىرىش ئاملى (ئىرسىي ماددا) نى چىقىرىۋېلىپ، ئۇنى B تۈردىكى مىكروپقا كىرگۈزۈپ بىر تەرەپ قىلغاندا، B تۈردىكى مىكروپنى A تۈردىكى





— باکتروفاگ

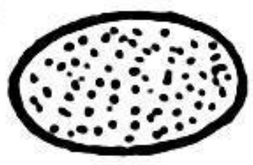


— باکتروفاگ DNA سی



— مکروپ

باکتروفاگنك
ئاقسل قېپى —



— مکروپ DNA سی

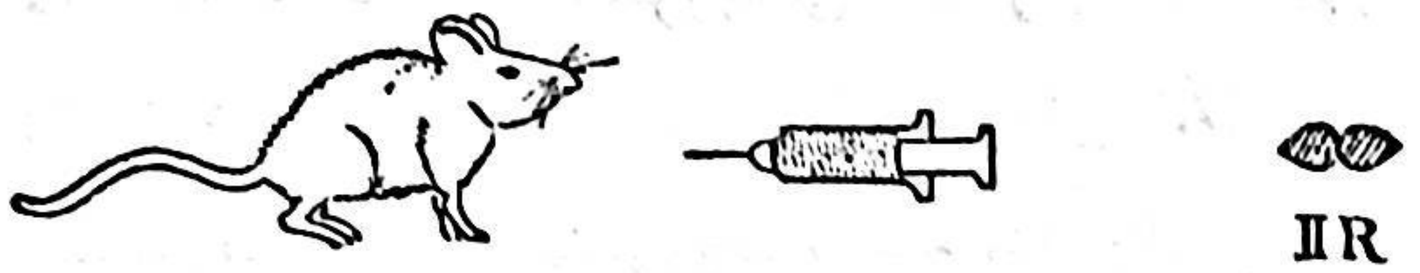
46 ـ رەسىم: باكتروفاگنىك مىكروپ بەدىنىگە كىرىش سخىمىسى
1. مىكروپ؛ 2. باكتروفاگنىك مىكروپقا يېپىشىشى؛ 3. باكتروفاگ DNA سىنىك مىكروپ تېنىگە كىرىشى؛ 4، 5. باكتروفاگنىك مىكروپ تېنىدە كوپىيىشى؛ 6. مىكروپ ھۈجەيرىسى يېرىلىپ، باكتروفاگلارنىك چىقىشى.

مىكروپنىڭ ئىرسىي بەلگىلىرىگە ئىگە قىلغىلى بولىدۇ.

ئالىملار ئوپىكە يالـلۇغى فىنوموكوك مىكـروبى (قوش شارسىمان مىكـروپ pneumococ)نى قان زەردابى ئىلـمى بويىـچە نۇرغۇن مىكروپ تىپلىرىغا ئايرىيدۇ. بۇنداق مىكروپ ئادەملەردە ۋە ھايۋانـلاردا ئومۇمى يۇزلۇك كورۇلىدۇ. ھەر بىر تىپتىكى مىكروپلارنىڭ ئىچىدە تار پوستـلۇق مىكروپ كېسەل يۇقـتۇرالايـدۇ. ئۇنىڭ سـرتـقى كورۇنۇشى سىلىق بولـدۇ، بۇ S بىلەن ئىپادىـلىنىدۇ. سىلىق تىپ (S تىپ)لىق مىكروپـلارنىڭ ھەر بىرسىنىڭ نەسىل قالدۇرالايدىغان ئۆزگىرىشچانـلىغى بولىدۇ. بىر تۇرلۇك پوستـلىق ئوپـكە يالـلۇغى فىنوموكوك مىكروبـدىن DNA نى ۋە ئاقـسلىنى ئاجـرىتىۋېـلىپ، ئاجرىتىۋېلىنغان بۇ DNA بىلەن پوستسىز ئوپكە ياللۇغى فىنوموكوك مىكروبى يېتىشتۇرۇلسە، پوستسىز ئوپكە ياللۇغى فىنوموكوك مىكروبى تېزلا ئۆزگـرىش ياساپ پوسـتـلىق ئوپـكە يالـلۇغى فـىنوموكوك مىكروبىغا ئايـلىنىدۇ. شۇنىڭ بىلەن مۇشۇ پوستىلىق مىكروپ بارلىق يېڭى بەلگىلىرىنى ئەۋلاتـتىن ئەۋلاتقا نەسىل قالدۇرىدۇ. سىلىشتۇرما بولـسۇن ئۈچۈن پوستسىز ئوپـكە يالـلۇغى فىنوموكوك مـىكروبى S تىپتىكى پوستلىق مىكروپنىڭ ئاقسلى بىلەن يېتىشتۇرۇلىدىغان بولسا، ئۇنىڭدا ئۆزگىرىش بولمايدۇ.

تەجرىبە:

كېسەل يۇقتۇرۇشچانلىغى بولغان مىكروپلار گۇرۇپپىسى ئىچىدىكى سىلىق SIII تىپتىكى ئوپكە ياللۇغى فىنوموكوك مىكروبـنى ئەۋەتـكۈچى مىكروپ قىلىپ، كېسەل يۇقتۇرۇشچانلىغى بولمىغان مىكروپلار گۇرۇپپىسى ئىچىدىكى RII تىپتىكى مىكروپنى قوبۇللىغۇچى مىكروپ قىلىپ تەجرىبە ئېلىپ بېرىلىدۇ (47-رەسىمگە قارا).



47 ـ رەسىم: چاشقان تېنىدە ئۆپكە يالليۇغى فىنوموكوك مىكروبىنىڭ ئۆزگىرىشى

1 ـ قېتىمدا، SIII بىلەن RII تىرىك مىكروپنى ئايرىم ـ ئايرىم ھالدا چاشقانغا ئوكۇل قىلىپ ئۆرغاندا، SIII ئوكۇلى ئۆرۈلغان چاشقان ئولۇپ قالىدۇ. RII ئوكۇلى ئۆرۈلغان چاشقان ئولمەيدۇ.

2 ـ قېتىمدا، SIII نىڭ ئولۇك مىكروپلىرىنى چاشقانغا ئوكۇل قىلىپ ئۆرغاندا چاشقان ئولمەيدۇ.

3 ـ قېتىمدا، SIII نىڭ ئولۇك مىكروپلىرى بىلەن RII نىڭ تىرىك مىكروپلىرىنى ئارىلاشتۇرۇپ تىرىك چاشقانغا ئوكۇل قىلىپ ئۆرغاندا، چاشقان كېسەل يۇقتۇرۇۋېلىپ، ئولۇپ قالىدۇ. ھەتتا

ئەسكەرتىش: 47 ـ رەسىمدىكى "III S"، "II R"نى "S III"، "R II" دەپ تۆزىتىپ ئوقۇشىڭىزلارنى سورايمىز. ـــ تەھرىرداىن.

ئولۇك چاشقاندىن RII نىڭ تىرىك مىكروبىنى چىقىرىۋالغىلى بولىدۇ.

4ـ قېتىمدا، SIII دىن ئايرىپ چىقىرىۋېلىنغان DNA بىلەن تىرىك RII نىڭ مىكروبىنى ئارىلاشتۇرۇپ، تىرىك چاشقانغا ئوكۇل قىلىپ ئۇرغاندا، چاشقان ئولۇپ قالىدۇ. ئولۇك چاشقاندىن SIII نى چىقىرىۋالغىلى بولىدۇ. بۇنداق هالەتنى باشقا هايۋانلار ئۈستىدىكى تەجرىبىدىمۇ كورگىلى بولىدۇ. ئوخشاشلا ئەينەك پىرابىركا ئىچىدىمۇ كورگىلى بولىدۇ. بۇنىڭدىن شۇنداق خۇلاسىگە كېلىشكە بولىدۇكى، مەيلى SIII تىپتىكى ئولۇك مىكروپ هۈجەيرىسى بولسۇن ياكى SIII تىپتىكى مىكروپلاردىن چىقىرىۋېلىنغان DNA لار بولسۇن، هەممىسى RII تىپتىكى تىرىك مىكروپىنىڭ ئىرسىيە بەلگىلىرىنى ئوزگەرتىپ، تىرىك مىكروپنى كېسەل يۇقتۇرىدىغان قىلىدۇ. SIII تىپتىكى مىكروپتىن ساپ چىقىرىۋېلىنغان DNA نىڭ 6 يۈز مىليون-دىن بىرىمۇ زەھەرلىك RII تىپتىكى مىكروپنى SIII تىپتىكى ئالاهىدە ئىقتىدارلىق مىكروپقا ئوزگەرتەلەيدۇ. بۇ هادىسە ئوز-گىرىش دەپ ئاتىلىدۇ. يەنى DNA ئوزگەرتكۈچى ئامىل دەپ ئاتىلىدۇ. ئەگەر فېرمېنت بىلەن DNA نى بۇزۇپ تاشلاپ، يەنە مۇشۇنداق تەجرىبە قىلغاندا ئوزگىرىش هادىسىسى كورۈلمەيدۇ. ئوزگەرتكۈچى ئامىلنى ساپ هالدا چىقىرىۋېلىپ، نۇرغۇن تەتقىق قىلىش ئارقىلىق، DNA نىڭ ئىرسىيەت سىگنالىنى ئېلىپ يۇرىدىغانلىغى، شۇنداقلا ئۇنىڭ ئىرسىيەتتە هەل قىلغۇچ تەسىر كورسىتىدىغانلىغى ئىسپاتلاندى.

3. تاماكا چىپار يوپۇرماق ۋىرۇسى

تاماكا چىپار يوپۇرماق ۋىرۇسى (Tabacco Mosaic Virus) قىسقارتىلىپ TMV دەپ ئاتىلىدۇ. TMV بىر خىل ئوسۇملۇك ۋىرۇسى بولۇپ، ئۇ ئاقسىل هەم نۇكلون كىسلاتاسىدىن تەركىپ

تاپقان بولـدۇ. ئۇنىڭدىـكى نۇكـلون كـسلاتاسى RNA بولـدۇ. سىرتقى شەكلى تۇرۇبىدەك تۇرغان ئاقـسل قىپـى ئىچىدە ئىنچـكە ئۇزۇن RNA بولىدۇ، لېكىن DNA بولمايدۇ. بۇنـداق ئەھـۋالدا RNA ئىرسىي ماددىلىق رول ئويناپدۇ. TMV نىڭ ئىكـكى تەر-كىۋى قىسمىنى خىمىيىلىك ئۇسۇلدا ئاجرىتىۋالغىلى بولىدۇ. ئاجرىتـۋ-ۋېلـىنغان TMV نىڭ ئاقـسلى بىلەن TMV نىڭ RNA سـىنى ئايرىم-ئايرىم هالدا تاماكا يوپۇرمىغىغا يۇقۇملاندۇرغاندا، تاماكىنىڭ TMV ئاقسلى يۇقۇملاندۇرۇلغان قىسمىدا كېسەل پەيدا بولمايـدۇ. TMV نىڭ RNA سى يۇقۇمـلاندۇرۇلـغان قىسـمىدا تاماكا چـىپار يوپۇرماق ۋىرۇس كېسەللىگـى پەيـدا بولـدۇ، شۇنىڭـدەك TMV كېسەللىگىگە ئۇخشاش ۋىرۇس دانچىلىرى هاسىل بولىدۇ.

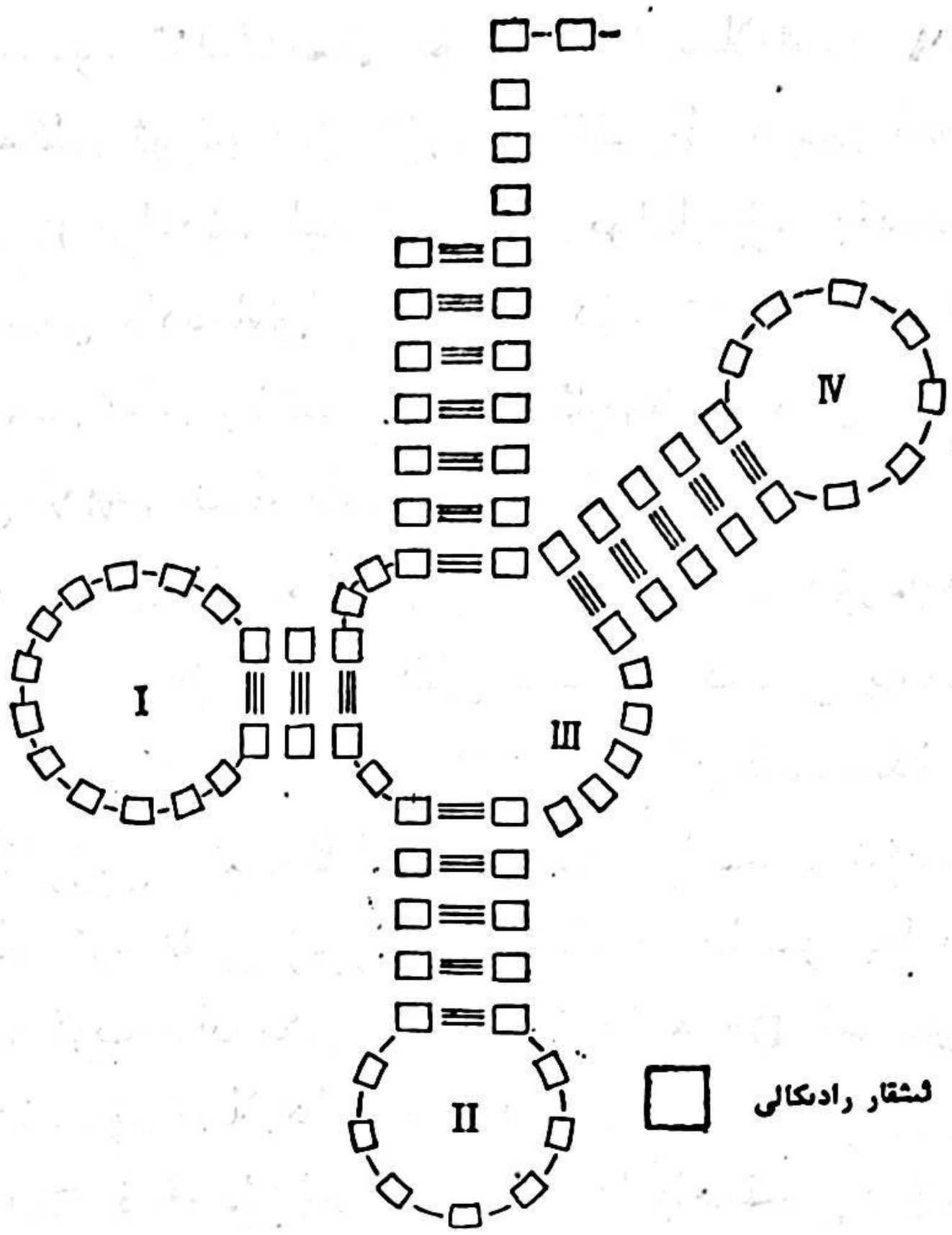
مۇتلەق كوپ ساندىكى هاياتلىقـلاردا DNA ئىرسىي ماددا بولۇپ هىساپلىنىدۇ، ۋىرۇسلاردا بولسا RNA مۇ ئىرسىي رول ئويناپدۇ.

B. DNA نىڭ تۇزۇلۇشى ۋە قايتا ياسىلىشى (نۇسخىلىنىشى)

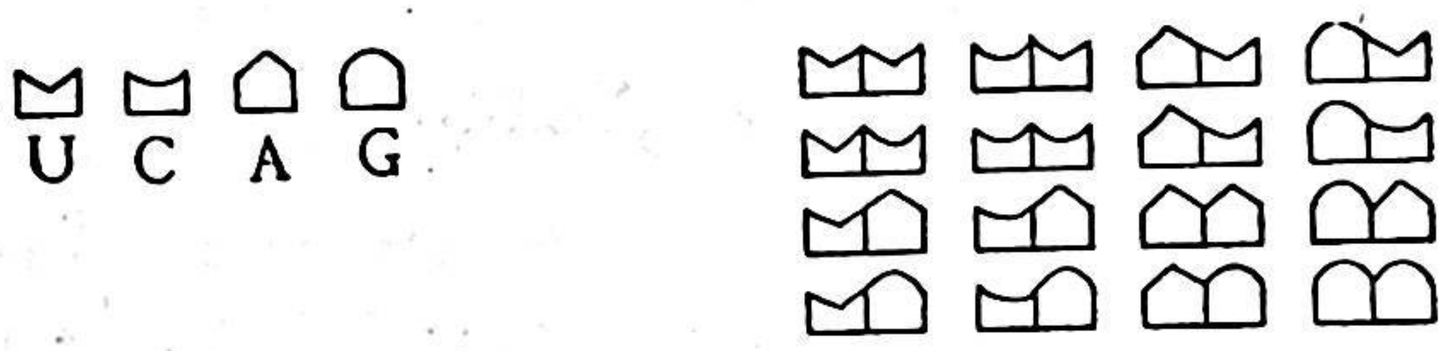
DNA (ئوكسىگېنـسىز يادرو قەنتـلىك نۇكلون كىسلاتاسى)نىڭ تۇزۇلۇشى:

نېمە ئۈچۈن DNA هاياتلىقلار بەلگىلىرىنىڭ ئىرسىيىتىدە تەسىر كۆرسىتەلەيدۇ؟

بۇ مەسىلىنى بىلىـش ئۈچۈن، ئۇنىڭ تۇزۇلۇشى ۋە خۇسۇسىيەت-لىرىنى تەھلىل قىلىشقا توغرا كېلىدۇ. DNA ۋە RNA لار چـوڭ مالېكۇلـلىق ئىرسـىيەت سـىگناللىـرى بولغان ماددىـدۇر. ئۇنىڭ مالېكۇلىسى ئاقسل مالېكۇلىسىدىنمۇ چوڭ بولىدۇ. بۇ چوڭ مالېكۇلە-نىڭ "بىرلىك نېگىزى" نۇكلېوتىددىن يەنى 4 خـىل نۇكلېوتىددىـن تەركىپ تاپقان ئۇزۇن زەنجىرلـىك تۇزۇلمىدىن ئىبارەت بولـدۇ. هەر بىر نۇكلېوتىد ئۈچ قىسمىدىن يەنى بىر دانە بەش كاربۇنـلۇق



48 ـ رەسىم: DNA مالېكۇلىسىنىڭ تۈزۈلۈشى



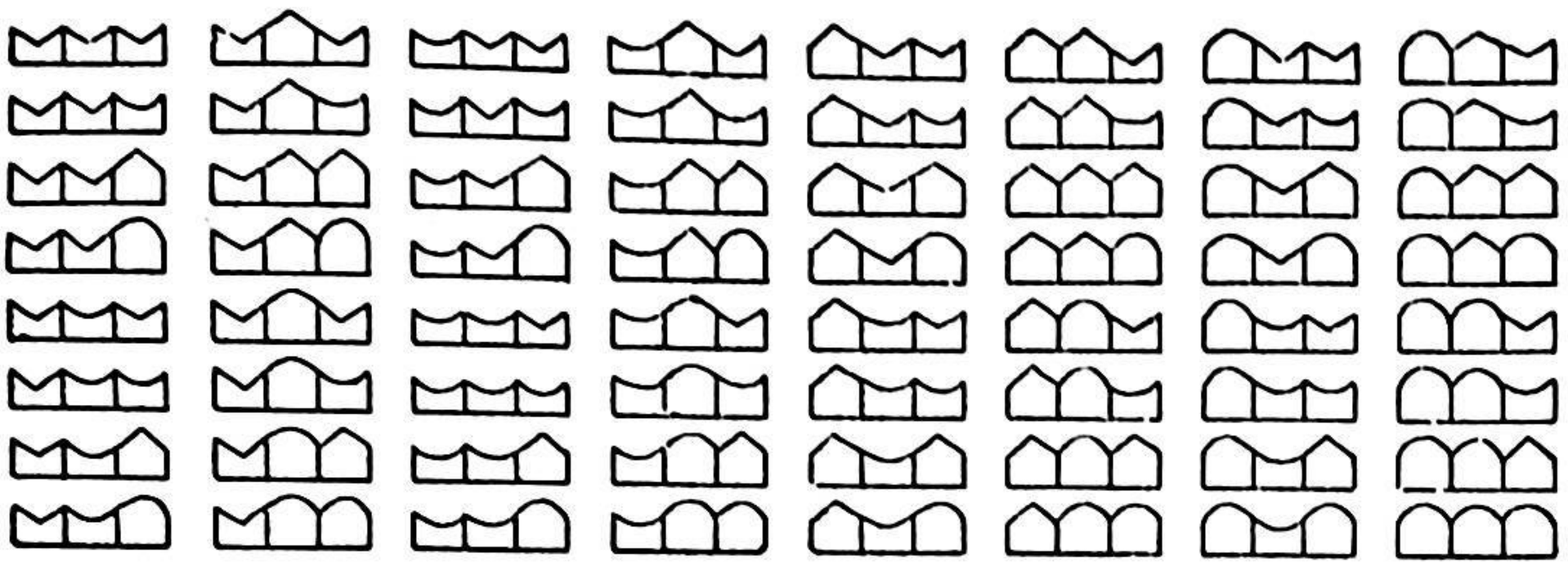
ئىككى ئىشقار رادىكالى بىر مەخپى بەلگە (سىگنال)

بىر ئىشقار رادىكالى بىر مەخپى بەلگىگە ۋەكىللىك قىلىدۇ

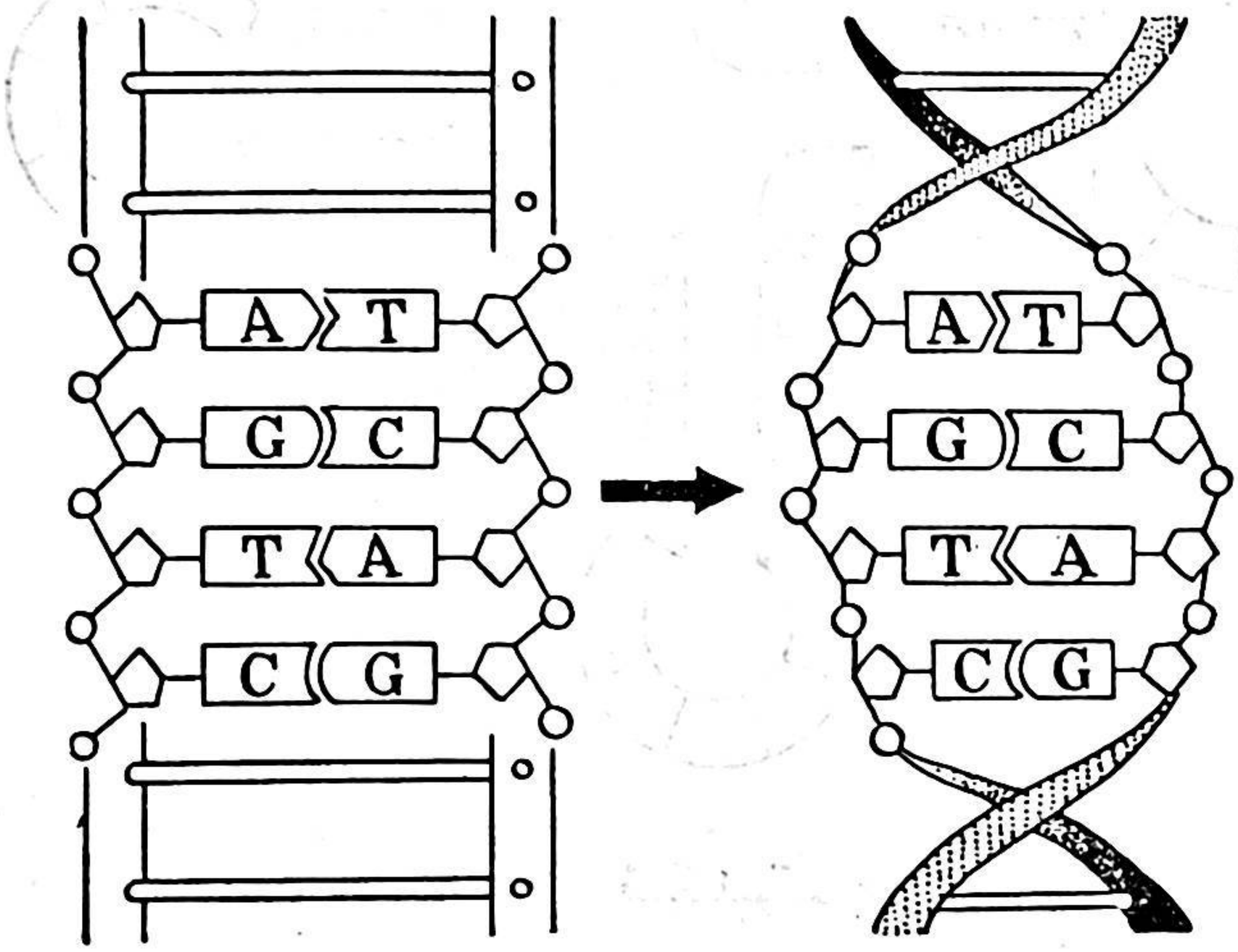
قەنت، بىر دانە فوسفات كىسلاتا يىلتىزى ۋە بىر دانە ئورگانىك ئىشقار رادىكالىدىن تەركىپ تاپقان بولىدۇ.

ئىشقار رادىكالى + رىبوزا = نۇكلېوزىد .

نۇكلېوزىد + فوسفات كىسلاتا يىلتىزى = نۇكلېوتىد .



ئۇچ ئىشقار رادىكالى بىر مەخپى بەلگىنى كورستىدۇ

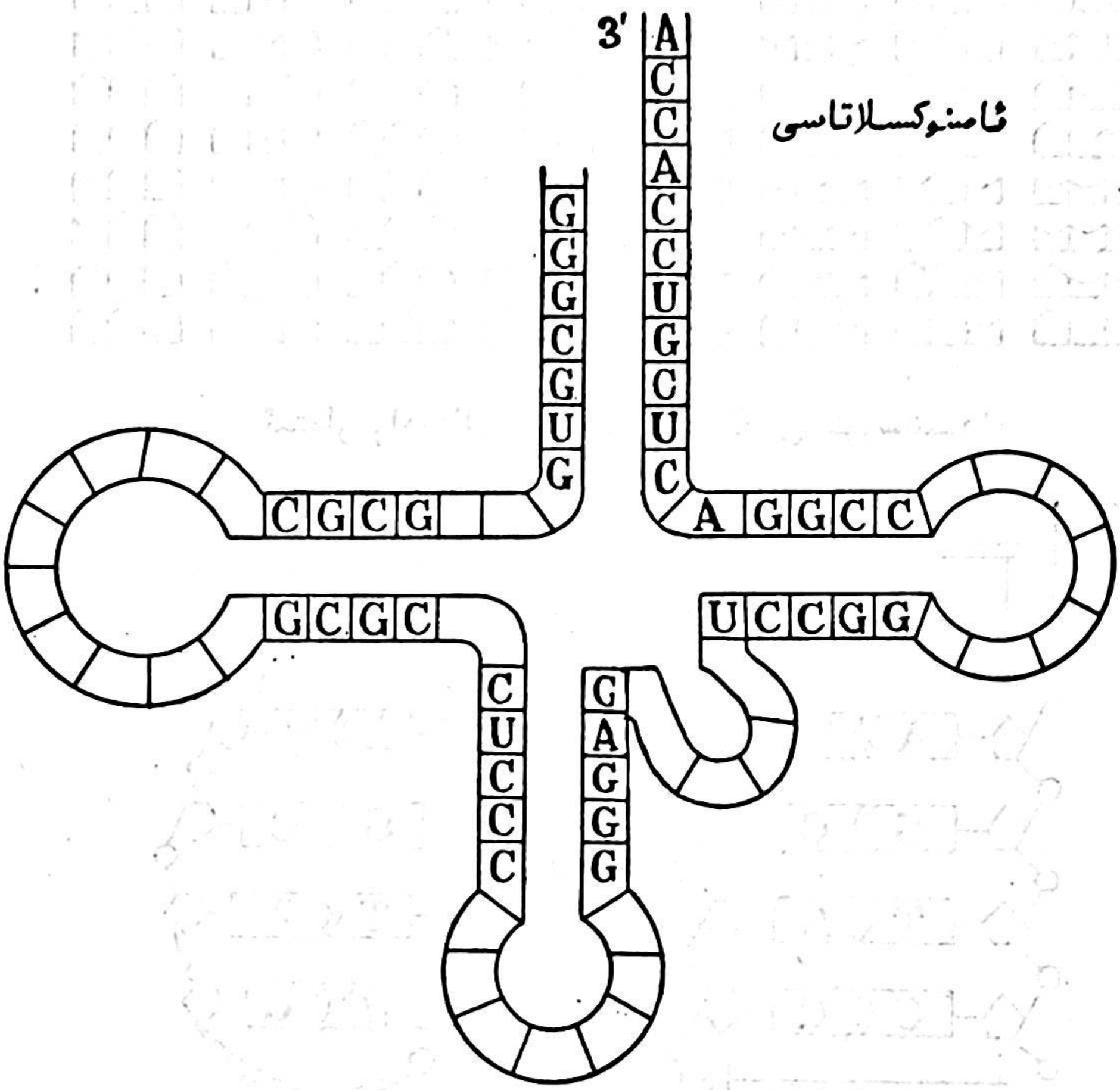


فوسفات كىسلاتا .... ○ .... قەنت .... ⬠....

گالوپۇرىن .... G .... ⬭.... ئاد رىنوپۇرىن .... A .... ⬭....

تىموپىرمىدىن .... T .... ⬭.... سىتوپىرمىدىن .... C .... ⬭....

49 ـ رەسىم: DNA مالېكۇلىسىنىڭ تۇزۇلۇشى سخىمىسى. ئوڭدا: ئۇرە تۇزۇلۇشى سخىمىسى، سولدا: تەكشىلىكتىكى تۇزۇلۇش سخىمىسى



ئامىنوكسىلاتاسى

فوكاپوتىد

5 كاربونلۇق قەنت

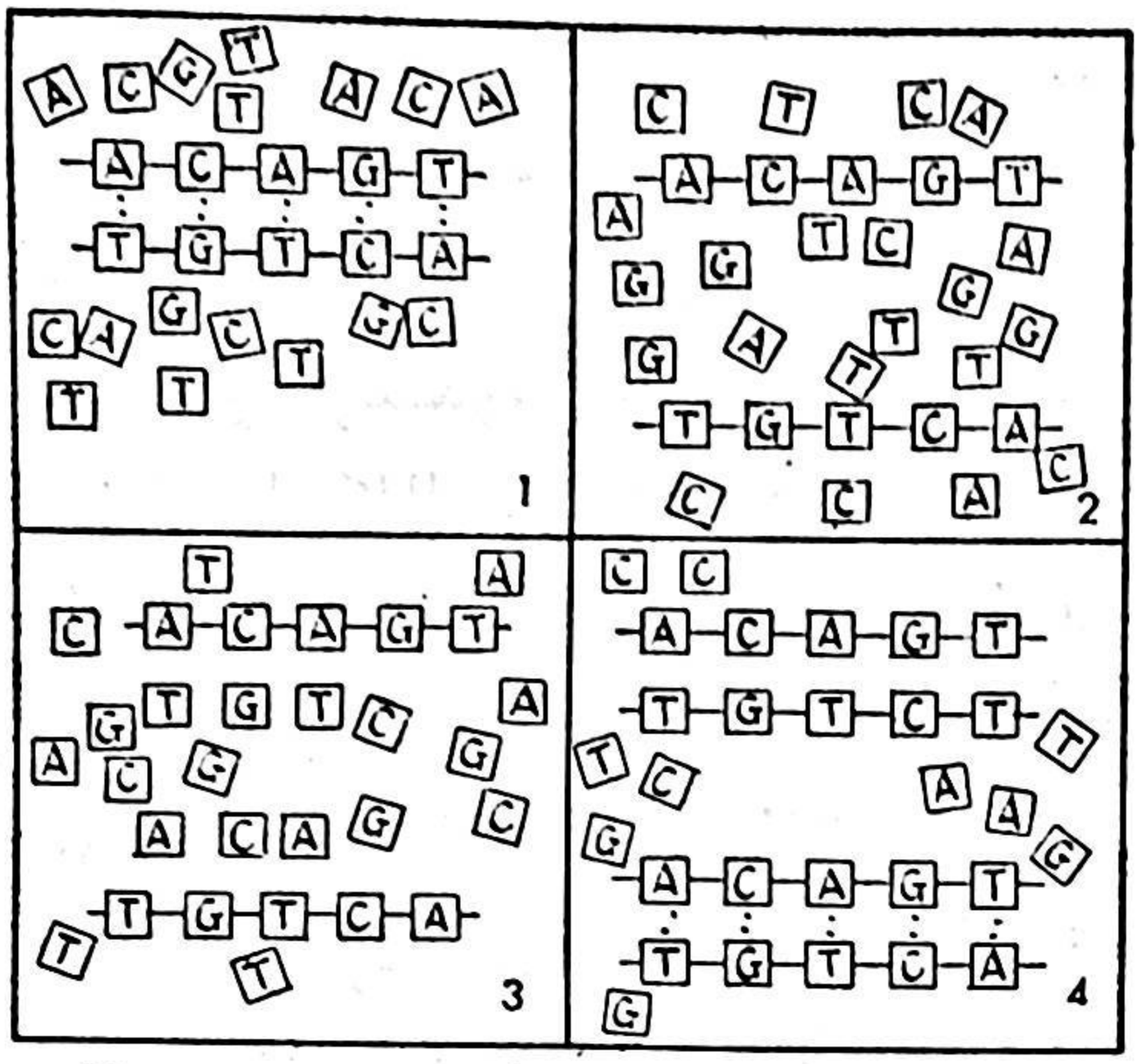
ئىشقار رادىكالى

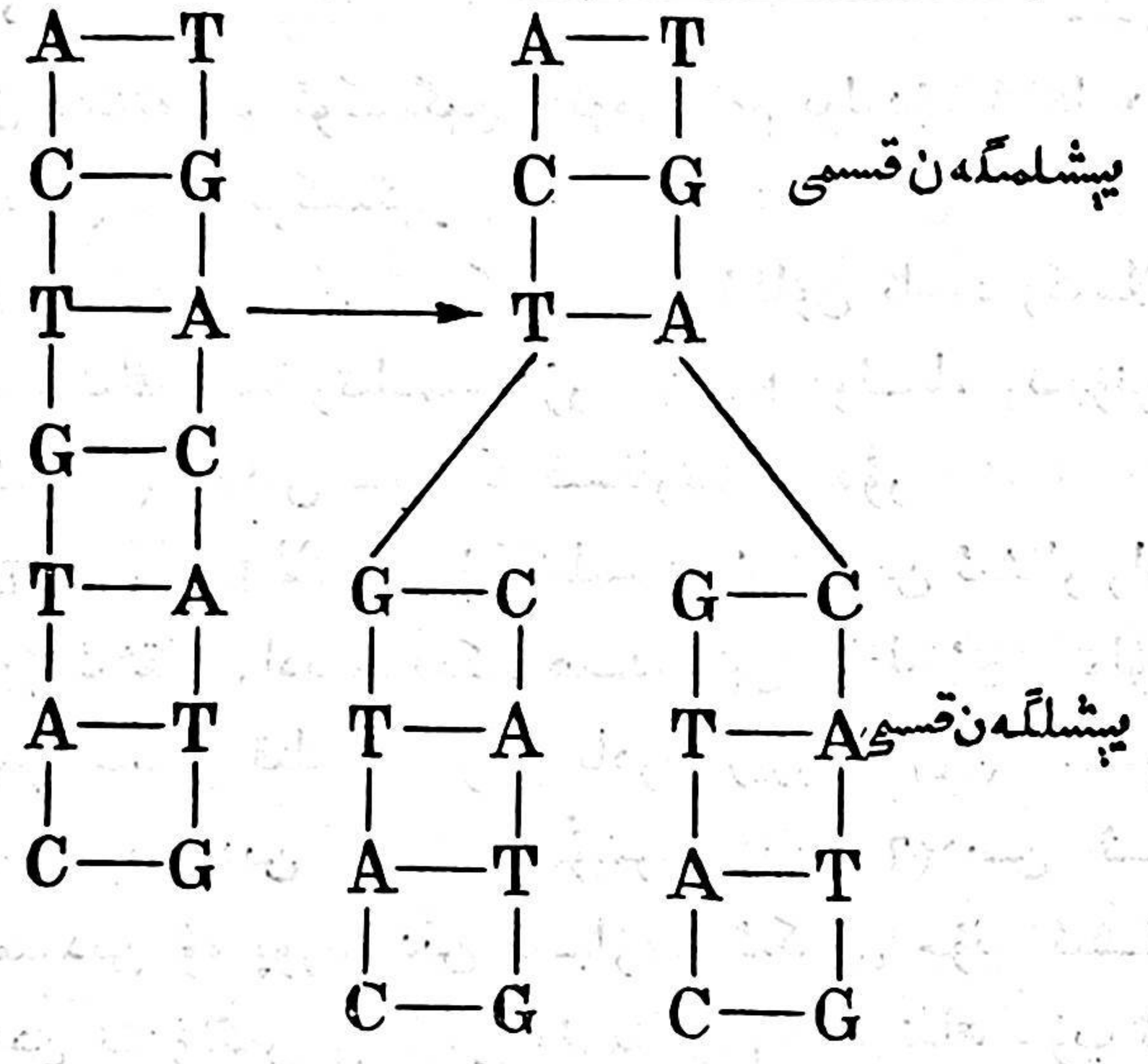
فوسفات كىسلاتا يىلتىزى

ريبوزا فوسفات

نۇكلېوزىد

50 ـ رەسىم: DNA مالېكۇلىسىنىڭ تۈزۈلۈش مودېلى





51 ـ رەسىم: DNA نىڭ قايتا ياسىلىش جەريانى
(DNA مالىكۇلىسىدىكى ئىككى زەنجىر مەلۇم شارائىتتا ئاجرىلىدۇ، ھەمدە ئايرىم ـ ئايرىم ھالـدا قوش بۇرملىق ئىككىدىن زەنجىر بولۇپ ياسىلىدۇ)

يەنى ھەر بىر DNA نىڭ مالېكۇلىسىدا ئىككى تال بۇرمىسىمان نۇكلېوتىد زەنجىرى بىر بىرى بىلەن بۇرمىلىق شەكىلدە تۇتاشقان بولىدۇ، بىر فوسفات كىسلاتا يىلتىزى (P) ۋە بىر رىبوزا (S) بۇرمىسىمان يوگىلەشكەن بولىدۇ، زەنجىرنىڭ ئاساسلىق سوئىكى جازىلىرى ھەم ئىشقار رادىكاللىرى (A-T ۋە G-C) توغرىسىغا شوتا ۋاخىنىسىدەك تىزىلىپ تۇرغان بولىدۇ. نۇرغۇنلىغان نۇكلېوتىدلار نۇكلون كىسلاتاسىغا پولىمېرلىنىدۇ (جۇغلىنىدۇ).

4 خىل نۇكلېوتىدلاردىكى فوسفات كىسلاتا يىلتىزلىرى ئوخشاش بولىدۇ. DNA نىڭ تەركىۋىدىكى بەش كاربۇنلۇق قەنتلەر RNA نىڭ تەركىۋىدىكىگە ئوخشىمايدۇ. DNA نىڭ تەركىۋىدىكى بەش كاربۇنلۇق قەنتتە بىر ئوكسىگېن ئاتومى كەم بولىدۇ. شۇڭا دىوكسى رىبوزا دىگەن سوز ئوكسىگېن يوقاتقان قەنت دىگەن مەنىنى بىلدۇرىدۇ. DNA دىگەن سوز دىوكسى رىبونۇكلون ئاسىد (كىسلاتاسى) دىگەن سوزنىڭ قىسقارتىلمىسىدۇر. RNA بولسا، رىبونۇكلون ئاسىد (كىسلاتا) دىگەن سوزنىڭ قىسقارتىلمىسىدۇر.

DNA ۋە RNA لارنىڭ ئىنكىلىسىدە 4 خىلدىن ئىشقار رادىكالى بولىدۇ، بۇ ئىشقار رادىكالىدىكى ھىدروگېن باغلىغۇچى بولۇپ، ئۇ ئۇزۇن يىپ ھاسىل قىلىدۇ. ئۇلار ئادىنوپۇرىن (A)، گالاپۇرىن (G)، ستوپىرىمىدىن (C)، تىمۇپىرىمىدىن (T)دىن ئىبارەت بولۇپ، مىدىن ۋە پورىندىن ئىبارەت ئىككى جۇپ ئىشقارنىڭ رادىكالىدىن تۇزۇلگەن بۇ قوش بۇرمىلىق زەنجىرنىڭ جۇپ ئارىلىق دىامېتىرى 20°A بولىدۇ، قوش بۇرمىنىڭ ئەگرىلىك ئارىلىغى بولسا، 34Å بولىدۇ. بىر DNA مالېكۇلىسىدىكى جۇپ رادىكاللارنىڭ سانى ناھايىتى كوپ بولىدۇ. مىڭ، ئون مىڭ ھەتتا مىليون بولىدۇ. ھەر

بىر ئىشقار رادىكالى تۈزگەن DNA پارچىسى نۇكلون كىسلاتاسى دېيىلىدۇ. ئۇلار ئوك تەرەپتىن تولۇغۇنۇپ بۇرما ھاسىل قىلىدۇ. يەنە يوگىلىپ بۇرۇلىدىغان تۈزۈلۈش بارلىغى يېڭىدىن بايقالماقتا. سۈت ئېمىزگۈچى ھايۋانلارنىڭ ھۈجەيرە يادروسىدىكى DNA مالېكۇلىسىنىڭ ئومۇمى سانى 5 مىليارت دانە بولىدۇ. سىپېرما ياكى تۈخۈم ئىچىدىكى DNA مالېكۇلىسىنىڭ سانى ئۇنىڭ ئومۇمى ھەجمىنىڭ يېرىمىنى تەشكىل قىلىدۇ. DNA نىڭ ئىشقار رادىكالى A، T، G، C لاردىن ئىبارەت بولىدۇ. RNA دا بولسا A، G، C لاردىن تاشقىرى يەنە بىر تىمۇپېرىمىدىن (T) بولماستىن، بەلكى ئۇرو-پېرىمىدىن (U) بولىدۇ. DNA بىلەن RNA نىڭ تەركىۋى سېلىش-تۈرمىسى مۇنداق:

DNA:	RNA:
فوسفات كىسلاتاسى	فوسفات كىسلاتاسى
دېزوكسى رىبوزا	رىبوزا
ئادېنىنوپۇرىن (A)	ئادېنىنوپۇرىن (A)
گالوپۇرىن (G)	گالوپۇرىن (G)
تىمۇپېرىمىدىن (T)	ئۇراپېرىمىدىن (U)
ستوپېرىمىدىن (C)	ستوپېرىمىدىن (C)

ئىككى ئۇزۇن زەنجىرگە شوتا ۋاخىنسىمەك توغرىسىغا تۇتاشقان رادىكاللار A ۋە T ياكى G ۋە C لار ئىچكى يانغا تىزىلىدۇ. شۇنىڭ بىلەن بىر ۋاقىتتا A رادىكالى T رادىكالىغا، G رادىكالى C رادى-كالىغا ئۇدۇل بولىدۇ، ئادېنىنوپۇرىن A تىمۇپېرىمىدىن T گە جۈپ بولۇپ ئۇدۇلىدا تۇرىدۇ، گالوپۇرىن G ستوپېرىمىدىن C گە جۈپ بولۇپ ئۇدۇلىدا تۇرىدۇ، ئارىلىقىنى ھىدروگېن بېغى باغلاپ تۇرىدۇ.

ئۇلارنىڭ جۇپ بولۇشى بەلگىلىك تۇراقلىقتا ئىگە بولىدۇ، يەنى چوقۇم A بىلەن T، G بىلەن C جۇپ بولىدۇ. بۇنداق جۇپ بولۇپ تۇرۇش ئىشقار باغلىرىنىڭ جۇپ تۇزۇش پىرىنسىپى دېيىلىدۇ. DNA مالېكۇلىلىرىنى رېنتگېن نۇرى بىلەن كۇزەتكەندە، ئۇنىڭ بەلگىلىك خىمىيىۋى تۇزۇلۇشكىلا ئەمەس، بەلكى بەلگىلىك ماكان قۇرۇلمىسى- غىمۇ ئىگە ئىكەنلىگىنى كورۇۋالغىلى بولىدۇ. DNA مالېكۇلىلىرىنى ئىشقار باغلىرىنىڭ جۇپ تىزىلىش تەرتىۋى بويىچىمۇ توۋەندىكىدەك ئىپادىلەش مۇمكىن.

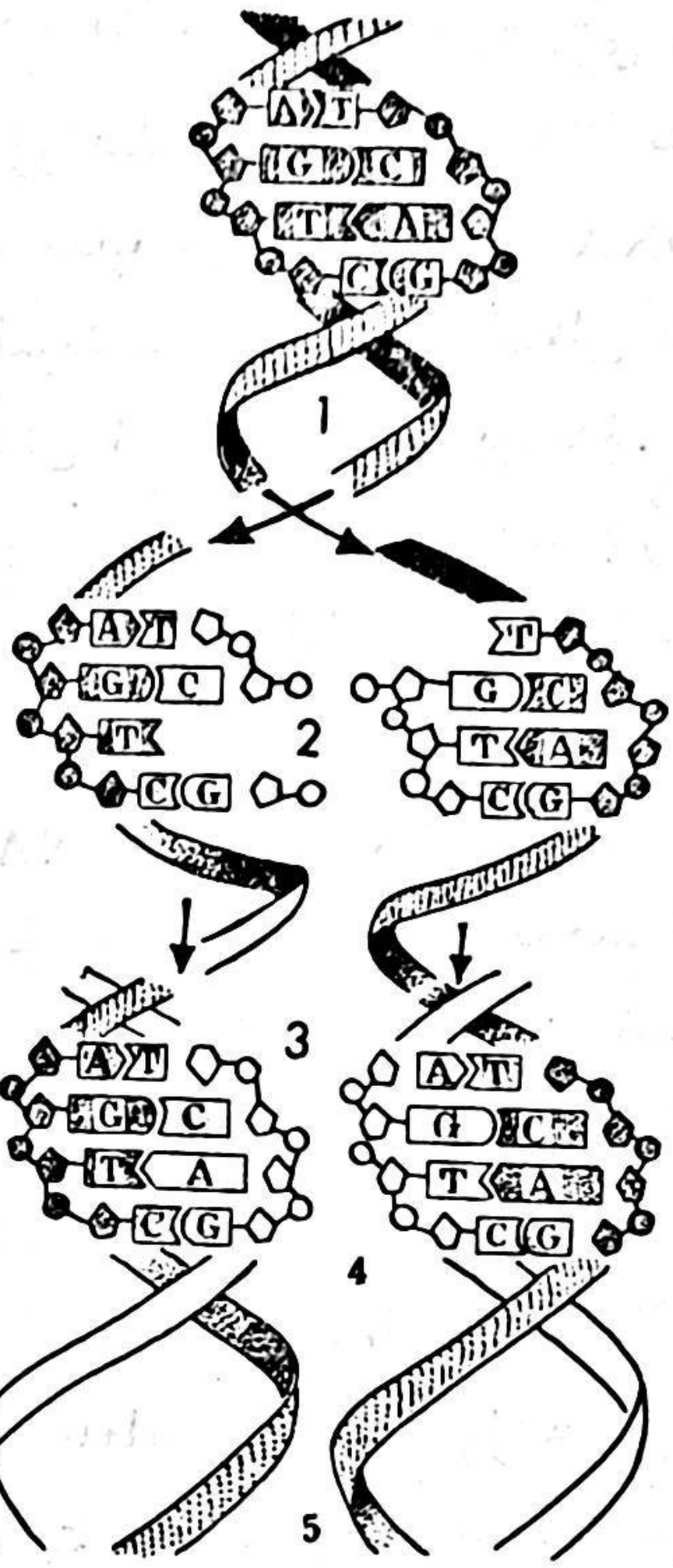
```
—……A—A—C—C—G—A—T—T……—
     ⋮   ⋮   ⋮   ⋮   ⋮   ⋮   ⋮   ⋮
—……T—T—G—G—C—T—A—A……—
```

DNA نىڭ مالېكۇلا تۇزۇلۇشىدىن شۇنى روشەن كۇرۇش مۇمكىنكى، ئىككى ئۇزۇن قوش زەنجىرنى تۇزگۇچى ئاساسىي زەنجىرنىڭ ئوزى بىرقەدەر تۇراقلىق بولۇپ، ئوزگەرمەيدۇ، ئەمما ئاساسىي زەنجىر بىلەن باغلانغان ئىشقار رادىكالى جۇپلىرىنىڭ تىزىلىش رېتى ئوزگىرىشى مۇمكىن. DNA مالېكۇلىسىنى تۇزگۇچى ئىشقار رادىكالى 4 خىل بولۇپ، 4 خىل ئىشقار رادىكالىنىڭ جۇپ تۇزۇلۇش شەكلىلا 2 خىل بولىدۇ. لېكىن ئۇلارنىڭ تىزىلىش رېتى ئوخشاش بولمىغانلىقتىن، DNA مالېكۇلىسىنىڭ خىلمۇ-خىللىقلىغىنى ۋۇجۇتقا كەلتۇرىدۇ. مەسىلەن، بىر دانە DNA مالېكۇلىسىدا 100 دانە 4 خىل ئوخشاش بولمىغان ئىشقار رادىكالى بولسا، ئۇلارنىڭ ئېھتىماللىق تىزىلىش تەرتىۋى—شەكلى ناھايىتى كوپ خىلدا بولىدۇ. ئەمىلىيەتتە ھەر بىر DNA مالېكۇلىسىدىكى ئىشقار رادىكالى يۇز داندىنلا بولماستىن، بەلكى ئون مىڭلارچە

بولـدۇ. شۇڭـا، ئۇلارنىڭ تىزىلىـش تەرتىـۋى نەقەدەر چەكـسىز بولىدىغانلىغىنى تەسەۋۋۇر قىلىشـقا بولىدۇ. ھەتتا بەزىلەر 4^{100}_{+10} خىل تىزىلىش تەرتىۋى بار دەپ مولچەرلىمەكتە، DNA مالېكۇلىسىدىكى ئىشقار رادىكالى جۈپلىرىنىڭ ئوخشاش بولمىغان تىزىلىـش شەكـلى ئۇلارنىڭ ئالاھىدىلىگىنى ئىنكاس قىلىپ بېرىدۇ، بۇ جانلىقـلارنىڭ ئىرسىيـتى بىلەن زىچ مۇناسىۋەتلىكتۇر. ھەر بىر كونكرىت DNA مالېكۇلىسى ئالاھىدىلىككە ئىگە بولغان بولىدۇ. ئوخشاشلا RNA نىڭ مالېكۇلا تۈزۈلۈشىمۇ غايەت زور خىلمۇ-خىللىقتا ۋە ئالاھىدىلىكـكە ئىگە. DNA بىلەن RNA مالېكۇللىرىنىڭ رەتكە تىزىلىش تەرتىۋى ۋە تۈزۈلۈشىنىڭ خىلمۇ-خىللىغى ئىنتايىن مۇھىم ئەھمىيەتكە ئىـگە، ئۇ دۇنيادىكى ھەر خىل تۈردىكى جانلىقلار ۋە ئوخشاش تۈردىـكى جانلىقلارنىڭ ئوخشاش بولمىغان يەككە تەنلىرى ئارىسىدا تۇرلۇك-تۈمەن خىل پەرقلەرنىڭ كورۇلۇش سەۋىۋىنى مالېكـۇلا جەھەتـتىن چـۈشەنـدۇرۇپ بېرىـدۇ. DNA نىڭ مالېـكـۇلا تۈزۈلۈشى ئۇنىڭ ئىرسىيەتتىكى رولىنىمۇ ناھايىتى ياخشى چۈشەندۇرۇپ بېرىدۇ.

C. DNA نىڭ قايتا ياسىلىشى (نۇسخىلىنىشى)

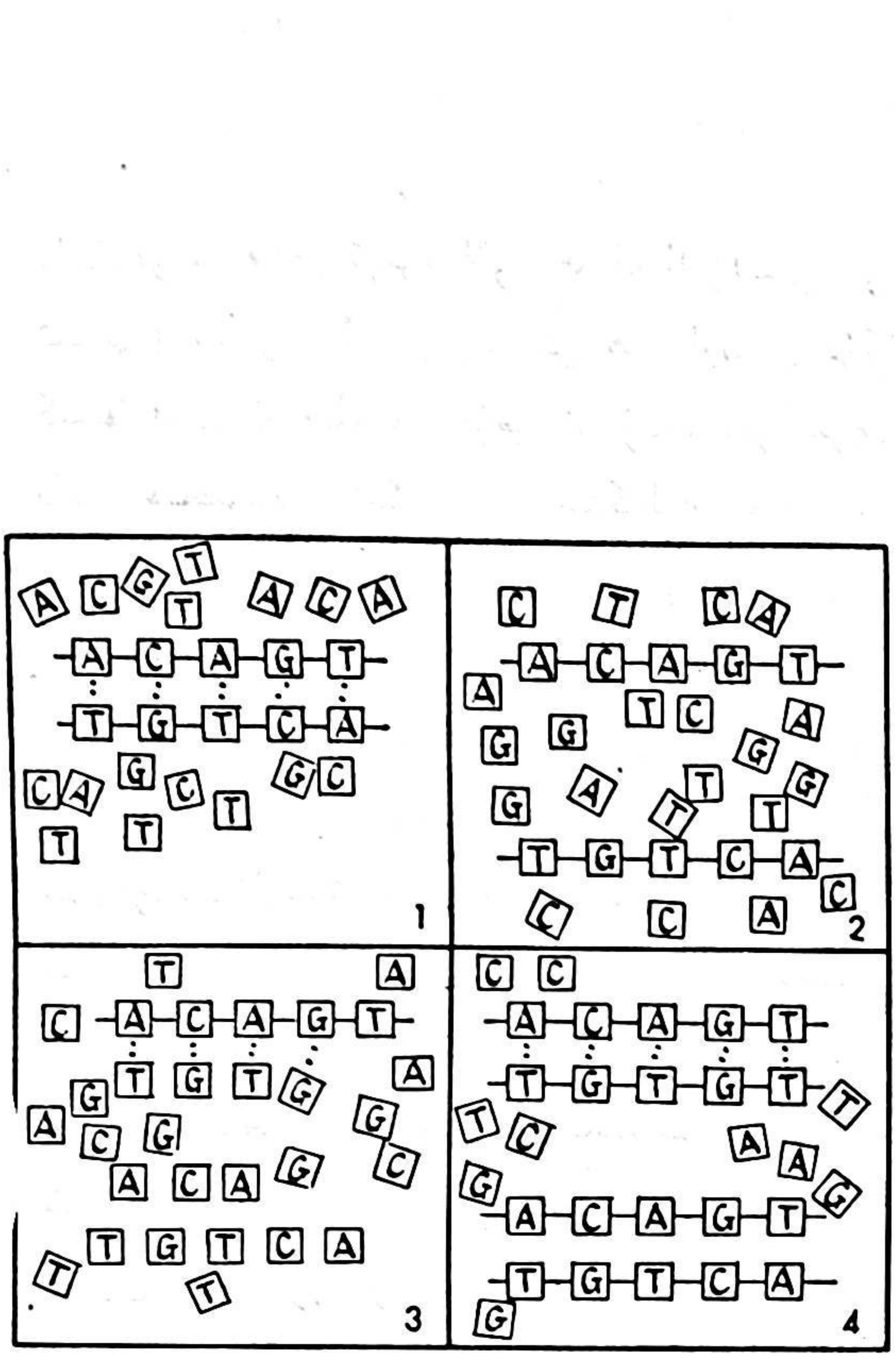
جانلىقلار نىمە ئۈچۈن ئىرسىيەت قالدۇرۇش ئالاھىدىلىگىگە ئىگە؟ بۇ DNA نىڭ خىزمەت رولى بىلەن مۇناسىۋەتلىـك. ھۈجەيرىـنىڭ ئىرسىيەت ماددىـسى ئۇزىـگە ئوخـشاش تۈزۈلۈشـنى قايـتا ياساش "قابىلىيىتى"گە ئىـگە. DNA مالېكۇلـلىرىدا ئۇزىـگە خـاس قوش بۇرمىلىق تۈزۈلۈش ئالاھىدىلىگى بولىدۇ. شۇنداقلا ئىككى زەنجىرنى باغلاپ تۇرغۇچى ئىشقار رادىكالىدىـمۇ جۈپ تۈزۈش "قابىلىيىـتى" بولىدۇ. ھۈجەيرىلەر بولۇنۇشتىن ئىلگىرى، DNA مالېكۇللىرى ئۇز ئوزىنى نۇسخىلاپ ياساش قابىلىيىتىنى ۋە نەسىبى ھالدىكى تۇراقلىق-

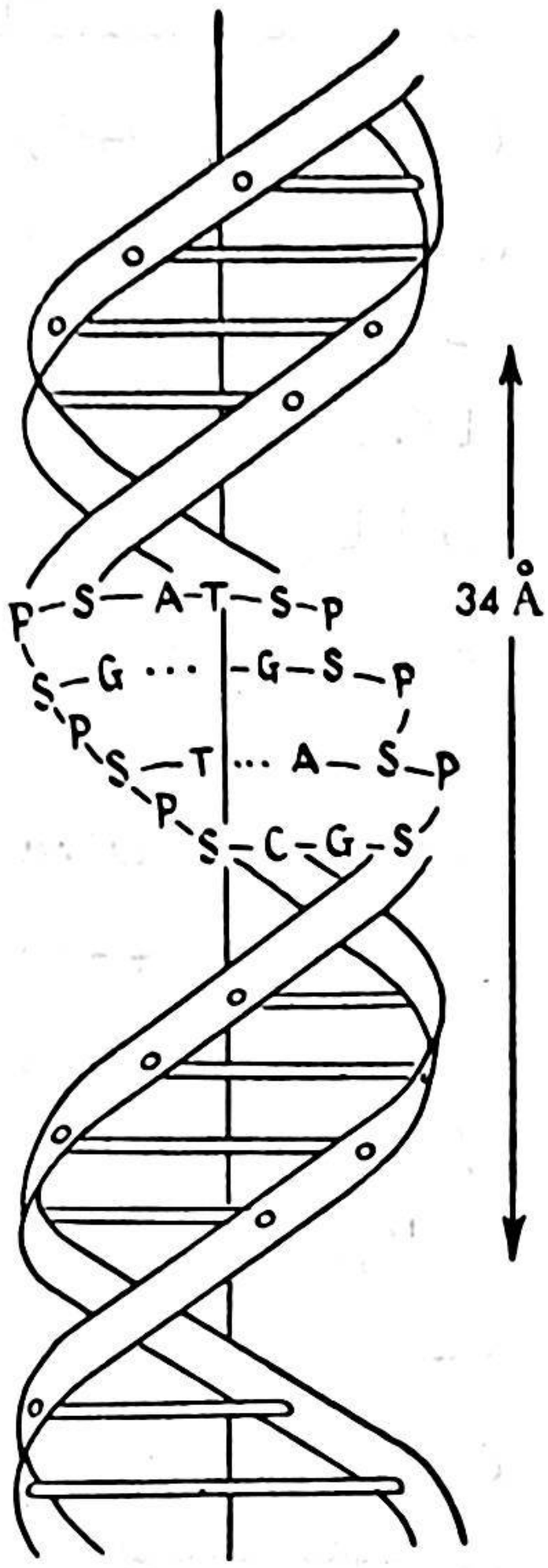


52 ـ رەسىم: DNA مالېكۇلىسىنىڭ قايتا ياسلىشى سخېمىسى

1. بۇرما زەنجىرنىڭ يېشىلىشى؛ 2. كونا زەنجىرنى ئۇلگە قىلغان ھالدا ئىشقار رادىكالىنىڭ جۈپ تۇزۇشى؛ 3. يېڭى ئىككى دانە زەنجىرلىك DNA مالېكۇ-لىسىنىڭ تۇزۇلۇشى؛ 4. يېڭى زەنجىر؛ 5. كونا زەنجىر.

لىنغىنى ساقلاپ قالىدۇ. DNA مالېكۇللىرى قايتا نۇسخىلانغاندا، ئالدى بىلەن بۇرما يەشكۈچى ئېنزىملارنىڭ تەسىرى بىلەن بۇرمىغا ئوخشاش يوگىلەشكەن ئىككى ئۇزۇن زەنجىرنى يېشىدۇ. بۇ ۋاقىتتا قوش بۇرمىلىق زەنجىرلەر ئارىسىدىكى ھىدروگېن باغ ئاجرىلىدۇ.





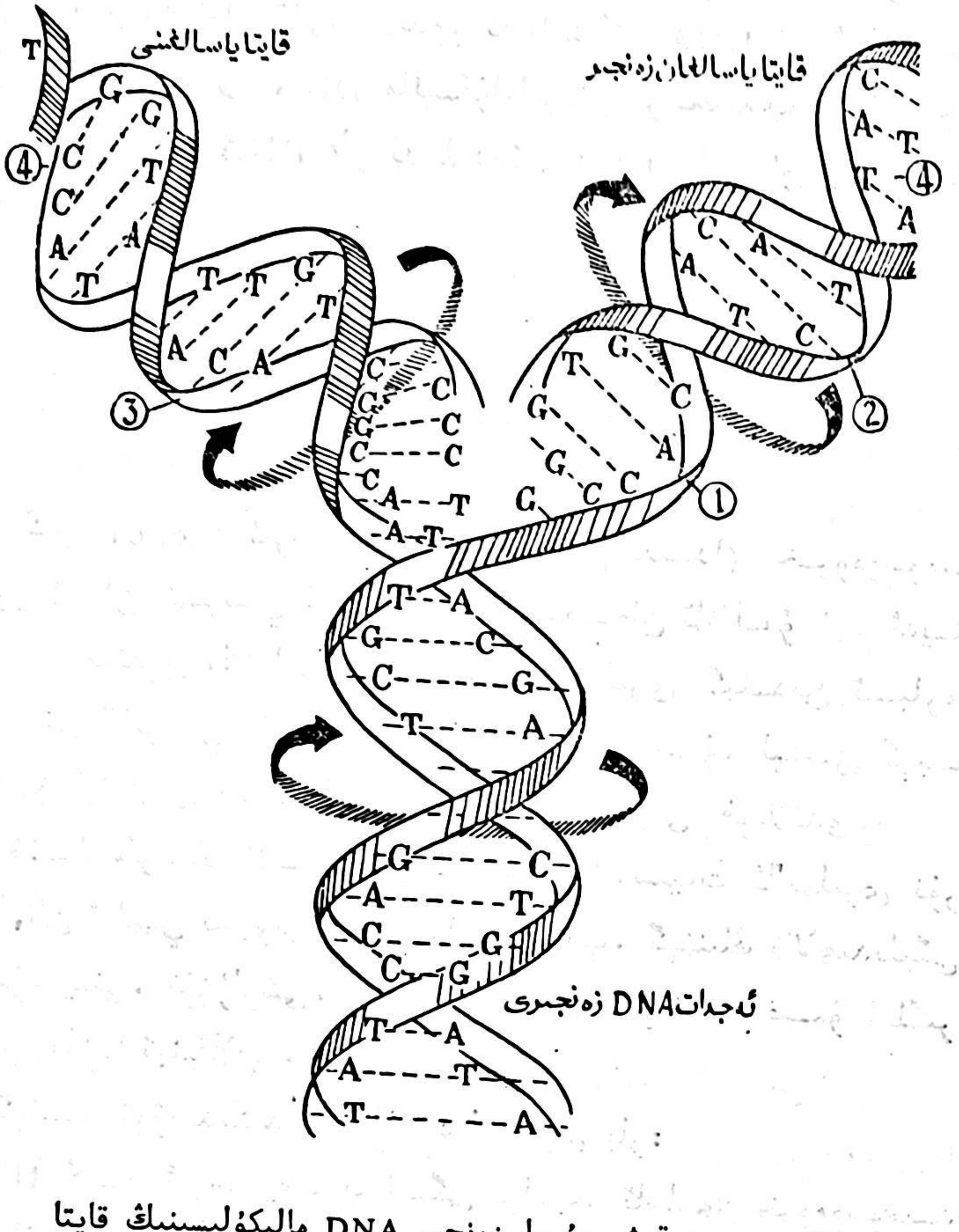
53 ـ رەسىم: DNA قوش زەنجىرد-نىڭ بىر بولىگى S ـ يادرو قەنتى (رىبوزا) P ـ فوسفات كىسلاتاسى رادىكالى 34Å ـــ (س م. $A = 10^{-8}$)

54 ـ رەسىم: ئىشقار رادىكاللىرد-نىڭ قايتا تۈزۈلۈش جەريانى

بۇ "بۇرمىنى يېشىش" دەپ ئاتىلىدۇ. بۇ ۋاقىتتا DNA زەنجىرلىرى ئىككى تاق زەنجىرگە ئايلىنىدۇ. ئاندىن كېيىن ھەر بىر ئۇزۇن زەنجىر DNA ئەجدات (ئاتا ـ ئانا) زەنجىر سۈپىتىدە ئۇلگىلىك رول ئويناپ، ئىشقار رادىكالىنىڭ جۈپ تۈزۈش قانۇنىيىتىگە

ئاساسەن، بەزى ئېنزىملارنىڭ كاتالىزلىشى (رىباكسىيىسىنى تېزلەتمىشى) بىلەن، ئەتراپتىكى ھەرقايسى نۇكلېوتىد (nukleoted) كىسلاتاسى ئارقىلىق جۇپ تۇزۇپ، بىر بىرى بىلەن جۇپ تۇزگەن بالا زەنجىردىن ئىككىسىنى شەكىللەندۇرىدۇ، بىر بالا زەنجىر بىر ئانا زەنجىر بىلەن بىرلىشىپ، يېڭى بىر DNA مالېكۇلىسىنى شەكىللەندۇرىدۇ، شۇنداق قىلىپ بىر DNA مالېكۇلىسىدىن تامامەن ئوخشاش بولغان ئىككى DNA مالېكۇلىسى شەكىللىنىدۇ. يەنى 1DNA→2DNA بولىدۇ. كېيىنچە ھۇجەيرىلەرنىڭ بولۇنۇشى، خروموسومىلارنىڭ ئاجرىلىشىغا ئەگىشىپ، يېڭى DNA مالېكۇلىلىرىمۇ ئوخشاش بولمىغان بالا ھۇجەيرىلەرگە تەقسىملىنىپ كېتىدۇ.

يېڭى DNA مالېكۇلىسى خۇددى ئەسلىدىكى DNA مالېكۇلىسىنىڭ نۇسخىسىغا ئوخشاش ياسىلىدۇ. شۇڭا، بۇنداق بىرىكىش شەكلى قايتا ياسلىش دەپ ئاتىلىدۇ. (55-رەسىمگە قارالسۇن). DNA نىڭ ئوز ئوزىنى قايتا ياسيالىشى ئۇلارنىڭ ئىرسىيەتتە مۇھىم رول ئوينايدىغانلىغىنى چۇشەندۇرۇپ بېرىدۇ. نېمە ئۇچۇن ئادەتتە پەرزەنتلەر ئاتا-ئانىلىرىغا ئوخشايدۇ؟ بۇنىڭ سەۋەبى ئاتا-ئانىسى ئوزىنىڭكىگە ئوخشاش بولغان DNA لارنى قايتا ياساپ پەرزەنتلىرىگە يەتكۇزۇپ بەرگەنلىگىدە. DNA مالېكۇلىلىرىنىڭ ئوز ئوزىنى قايتا ياسيالايدىغانلىغىنىڭ ئىلمىي پاكىتلىرى تەجرىبىخانىدا ئىسپاتلاندى. بەزىلەر DNA نىڭ قايتا ياسلىشى ھەققىدىكى تەجرىبىسىنى غەلىبىلىك ئېلىپ بارغان. يەنى ئالدى بىلەن ئەينەك قاچىغا توت خىل نۇكلېوتىد كىسلاتاسىنى سېلىپ، ئاندىن كېيىن ئۇلارنى ماتىرىيال قىلغان ھالدا، ئۇلارنىڭ ئۇستىگە جانلىقلار تېنىدىن ئېلىنغان DNA پولىمېرلىغۇچى ئېنزىمنى ۋە ساپ ئاجرىتىۋېلىنغان



55 ـ رەسىم: قوش بۇرما زەنجىر DNA مالېكۇلىسىنىڭ قايتا ياسىلىشى سخېمىسى

① بۇرمىنىڭ يېشىلىشى؛ ② كونا زەنجىرنى نۇسخا قىلغان ھالـدا ئىشقار رادىكالىنىڭ تىزىلىشى؛ ③ يېڭى زەنجىر؛ ④ ئىككى يېڭى DNA مالېكۇلىسىنىڭ ياسىلىشى.

غان DNA نی سالغان، DNA پولىمېرلىنىۇچى (توپلاپ بىرلەشتۈرگۈچى) ئېنزىمنىڭ تۈرتكىسىدە، ئەسلىدىكى DNA نى ئۇلگە قىلىپ نۇرغۇنلىغان يېڭى DNA مالېكۇللىرىنى نۇسخىلاپ قۇرۇپ چىقالىغان. بۇ يېڭى DNA لار ئەسلىدىكى DNA بىلەن ئوپمۇ-ئوخشاش بولغان.

3. گېن ھەققىدە چۈشەنچە

گېن (gene) ئىرسىيەت ئىلمىدە (گېنېتىكىدا) خرومۇسومىنىڭ ئورۇنلاشقان ئىرسىي ئامىلىنى ئىپادىلەيدىغان ئاتالغۇدۇر. ئەينى زاماندا مېندېل قاتارلىق گېنېتىكا ئالىملىرى گېندىن ئىبارەت نەرسىنى "ئىرسىي ئامىل" دەپ ئاتىغان بولسىمۇ، لېكىن كېيىن تېخىمۇ ئېنىقراق قىلىپ "گېن" دىگەن ئاتالغۇنى قوللاندى.

19-ئەسىرنىڭ 80-يىللىرىدىن بۇيان ئىرسىيەت ئالىملىرى نۇرغۇنلىغان ئىلمىي تەجرىبىلەرنى ئېلىپ بېرىپ، گېننىڭ ئالاھىدىلىگى، خۇسۇسىيىتى، تۈزۈلۈشى، رولى ۋە ماھىيەتلىرىنى تېخىمۇ ئىلگىرىلگەن ھالدا ئېنىقلاپ چىقتى.

گېننىڭ توۋەندىكىدەك ئالاھىدىلىكلىرى بار:

(1) گېن ئىرسىيەت بىرلىگى بولۇپ، ئاساسەن خرومۇسومىدا ئورۇنلاشقان بولىدۇ. ئۇ بەلگىلىك رەت بويىچە تەرتىپلىك ھالدا خۇددى تەسۋىرى مارجاندەك تىزىلغان بولىدۇ، ھەر بىر مارجان بىر گېنگە ۋەكىللىك قىلىدۇ.

(2) تۈيۇقسىز ئۆزگىرىشلەرنى تەتقىق قىلىش نەتىجىلىرىگە

قارىغاندا، بىر يىگانە گېن بىر شەكىلدىن يەنە بىر شەكىلگە ئۆزگەرىدۇ. بۇنداق ئۆزگىرىشلەرنى ئالماشقان فورمىدا ساقلانغان گېن باراۋەر ئورۇنلۇق گېن دەپ ئاتىلىدۇ. باراۋەر ئورۇنلۇق بىر گېننى بىر تىزىق مارجاندىكى بىر مارجاننىڭ شەكلى ۋە رەڭگىگە تەقلىت قىلىش مۇمكىن.

(3) گېننىڭ گىرەلىشىشى، ئالمىشىشى، قايتا تۈزۈلۈشى، شۇنىڭدەك ئۆزگىرىشلىرى ۋاھاكازالاردىن پايدىلىنىش ئارقىلىق، بىر گېننى ئوخشاش مەنبەلىك خرومۇسومىنىڭ يەنە بىر مۇناسىپ جۈپىگە يوتكەش مۇمكىن ياكى يەنە بىر قونالغۇ ھاياتلىقنىڭ تېنىگە يوتكەش مۇمكىن.

(4) گېن بەلگىلىك شەرت ئاستىدا، ئالاھىدە ئېنزىمنى، ھەر خىل ئاقسىلنىڭ بىئولوگىيىلىك بىرىكىشىنى، خىمىيىلىك ماددا ئالماشتۇرۇش ۋە ھاياتلىقتا ئىپادىلەنگەن ئىرسىي بەلگىلەرنى تىزگىنلەيدۇ.

(5) گېن تاسادىپى ئۆزگىرىش ئارقىلىق، ئەسلىدىكى خىزمەتنى يەنە ئوخشايدىغان خىزمەتنى قىلىش ئىقتىدارىغا ئىگە.

(6) گېننىڭ خىمىيىلىك ماددى ئاساسى يادرو كىسلاتاسىدۇر.

گېننىڭ ئىرسىي بەلگىلەرنى تىزگىنلىشى:

گېن ئىرسىي تەسىرى بولغان DNA ئۈزۈندىسى. ئۇ ھۈجەيرە يادروسىدىكى خرومۇسومىغا جايلاشقان بولىدۇ، خرومۇسوما گېننى ئۆزى بىلەن بىللە ئېلىپ يۈرىدۇ. ھازىرقى زامان گېنېتىكا ئىلمىنىڭ قارىشىچە، گېن ھاياتلىقلارنىڭ ئىرسىي بەلگىلىرىنى تىزگىنلەيدۇ. مەسىلەن، ئوسۇملۇق گۈللىرىدىكى قىزىل رەڭلىك گۈللەردە قىزىل رەڭ گېنى، ئاق رەڭلىك گۈللەردە ئاق رەڭ گېنى بولىدۇ. ھەر خىل دانلارنىڭ شەكىل-بەلگىسىدە ۋە ئوسۇملۇق غولىنىڭ

ئىگىز ياكى پاكار بولۇشىدا، يوپۇرماق ۋە شاخلارنىڭ خىلمۇ-خىل بولۇشىدا ۋە شۇنىڭغا ئوخشاشلارنىڭ ھەممۇاسىدا ئوخشاش، بولمىغان بەلگىلەرنى تىزگىنلىگۈچى گېنلار بولىدۇ. ھاياتلىقتىكى ھەر بىر خۇسۇسىيەتنىڭ ئىرسىيتى مۇستەقىل بولىدۇ. ھاياتلىقنىڭ بۇنداق ھەر خىل خۇسۇسىيەت بەلگىلىرىنى گېنلار خروموسومىدا تۇرۇپ ئايرىم-ئايرىم ھالدا مۇستەقىل تىزگىنلەپ تۇرىدۇ. ئۇنداق بولىدىكەن گېن دېگىنىمىز نېمە؟ يېرىم ئەسىردىن بۇيانقى كوپلىگەن ئىلمىي تەتقىقاتلارغا قارىغاندا، گېننىڭ خروموسومىدىكى ئىرسىي تەسىرى بولغان DNA ئۇزۇندىسى ئىكەنلىگى مەلۇم بولدى. ھەر بىر خروموسومىدا بىردىن DNA مالېكۇلىسى بولىدۇ، ھەر بىر DNA مالېكۇلىسىدا يەنە نۇرغۇنلىغان گېنلار بولىدۇ. ھەر بىر گېن ئۇز ئىچىگە مىڭلىغان نۇكلېوتىدلارنى ئېلىشى مۇمكىن. توت خىل نۇكلېوتىد ھەر بىر گېنلاردا ئوخشاش بولمىغان ھەر خىل ھالەتتە تىزىلغان بولىدۇ، ئەمما ھەر بىر گېنغا نىسبەتەن يەنە بەلگىلىك رەت بويىچە تىزىلغان بولىدۇ. گېنلاردىكى نۇكلېوتىدلارنىڭ مۇشۇنداق تىزىلىش رېتى ئىنتايىن مۇھىم. خۇددى تېلېگراف ئالاقىسىدا ئۇزۇن ئاۋاز ۋە قىسقا ئاۋازلارنىڭ "تى، تا-تا، تى، تى-تا"دىن ئىبارەت ھەر خىل رېتىمى بويىچە "شەرتلىك بەلگە" ئارقىلىق سىگنال-لارنى (تېلېگرامما مەزمۇنىنى) بەلگىلىگىنىگە ئوخشاش، گېنلاردىكى توت خىل نۇكلېوتىدلارنىڭ تىزىلىش رېتىمۇ ئىرسىي سىگنالىنى بەلگىلەيدۇ. مۇبادا جانلىقلارنىڭ كونكرېت بەلگىلىرىنى "سىگنال" بىلەن ئىپادىلەپ، قىزىل رەڭلىك گۈلدە قىزىل رەڭلىك سىگنال، ئاق رەڭلىك گۈلدە ئاق رەڭلىك سىگنال بولىدۇ دېسەك، ئۇ ھالدا قىزىل رەڭلىك گۈل ئېچىلىشنى تىزگىنلەپ تۇرىدىغان گېن نۇكلېو-

تەدلىرىنىڭ تىزىلىش رىتى قىزىل رەڭلىك سىگنالىلارغا ۋەكىللىك قىلىدۇ. ئاق رەڭلىك گۈلنىڭ ئاق بولۇپ ئېچىلىشىنى تىزگىنلەپ تۇرىدىغان گېن نۇكلېوتىدلىرىنىڭ تىزىلىش رېتى ئاق رەڭلىك سىگنالىلارغا ۋەكىللىك قىلىدۇ. جانلىقلار بەلگىلىرىنىڭ ئىرسىيىتى ئاساسەن خروموسومىلاردىكى گېنلار ئارقىلىق كېيىنكى ئەۋلاتلارغا ئوتتۇرىدۇ. ئەمىلىيەتتە، نۇكلېوتىدلارنىڭ تىزىلىش رېتى ئارقىلىق سىگنالىلار نەسىلدىن-نەسىلگە ئوتۇپ ئىرسىي يوسۇندا داۋاملىشىدۇ.

4. گېننىڭ رولى ۋە تەرتىپكە سېلىش تەسىرى

گېننىڭ ئىرسىي بەلگىلەرگە تەسىر قىلىشى ئىككى خىل بولىدۇ. بىرىنچى خىلى، بىۋاستە تەسىر. گېن فۇنكتسىيىلىك ئاقسىلنى بىرىكتۈرۈشكە بىۋاستە تەسىر قىلىدىغان ئالاھىدىلىككە ئىگە. شۇنىڭ بىلەن ئۇ ئىرسىي بەلگىلەرنىڭ ئوخشاش بولماسلىغىغا سەۋەپچى بولىدۇ. مەسىلەن، ئادەتتىكى نورمال ئادەمنىڭ قىزىل قان دانچىسىنىڭ يۈمۇلاق بولۇشى، ئوغاقسىمان شەكىلدە بولۇشى، قان شارچىسى كەملىك كېسەللىگى بىلەن ئاغرىغان ئادەمنىڭ قىزىل قان شارچىسىنىڭ ئوغاقسىمان بولۇشى بىر نورمال گېننىڭ ئىككى قېتىم توساتتىن ئوزگىرىشى سەۋەبىدىن بولىدۇ. مەسىلەن، $Hb^A \rightarrow Hb^S$، $Hb^A \rightarrow Hb^C$، ئۇچ خىل گېموگلوبىن (Hb^C، $Hb^S Hb^S$) دىكى ئامىنو كىسلاتالىرىدا، پەقەت بىرلا ئامىنو كىسلاتاسى ئوخشاش بولمىغان بولىدۇ؛ يەنى ئادەمنىڭ گېموگلوبىنلىرىدىكى گېننىڭ ئىرسىي شەرتلىك بەلگىسىدە، پەقەت بىرلا ئىشقار رادىكالىنىڭ ئوزگىرىشى سەۋەبىدىن

بۇاستە تەسىر بولۇپ، بۇ تەسىر گېمۇگلوبىننىڭ بەلگىلىرىدە ئۆزگە-رىش بولۇشىغا سەۋەپچى بولىدۇ. گېننىڭ DNA مالېكۇلىسىدىكى ئايرىم بولەكلەرنىڭ ياكى ئىشقار رادىكالىنىڭ ئۆزگىرىشى DNAنىڭ قايتا ياسىلىشىدا خاتالىق پەيدا قىلىدۇ، شۇنىڭ بىلەن ئاقسىل مالېكۇ-لىسىدىكى ئامىنو كىسلاتالىرىدا ئۆزگىرىش بولىدۇ، بۇ ھال ئىرسىي بەلگىلەرنىڭ ئۆزگىرىشىگە سەۋەپچى بولىدۇ. ئىككىنچى خىلى، ۋاستە-لىك تەسىر قىلىش. كوپ ھاللاردا گېن فېرمېنتلارنىڭ بىرىكتۈرۈلۈشى ئارقىلىق ئىرسىي بەلگىلەرنىڭ ئىپادىلىنىشىگە ۋاستىلىك تەسىر قىلىدۇ. مەسىلەن، بىر خىل ئۇچ قۇلاق بىدە (Trifolium repens) نىڭ بەزى سورتلىرىنىڭ يوپۇرمىغىدا سيانت كىسلاتاسى (HCN) بولۇپ، ئۇنداق بىدىنى ھايۋانلار يىسە ئاسان زەھەرلىنىپ قالىدۇ. سيانت كىسلاتاسىنىڭ پەيدا بولۇشىنى L ۋە H دىن ئىبارەت ئىككى (ئاشكارىلىق) ئۆزئارا تولۇقلىغۇچى گېن تىزگىنلەپ تۇرىدۇ. L ۋە H گېن ئايرىم ھالدا ئىككى خىل فېرمېنتنىڭ بىرىكىشىنى باشقۇرۇپ تۇرىدۇ، دېمەك، بۇ ئىككى خىل ماددىنىڭ تەسىر كورسىتىشى ئارقىلىق، سيانت كىسلاتاسى بىرىكتۈرىلىدۇ. ئەگەر مۇشۇ ئىككى گېن ئاشكارىلىق ھالەتتە تۇرىدىغانلا بولسا، فېرمېنتنىڭ رولى بىلەن سيانت كىسلاتاسى ئۆگۈشلۈق بىرىكىدۇ. ئەگەر ئىككى گېننىڭ بىرسى يوشۇرۇنلۇق ھالەتتە تۇرغان بولسا، فېرمېنتنىڭ بىرىكىشى ئەمەلگە ئاشمايدۇ. سيانت كىسلاتاسىمۇ بىرىكەلمەيدۇ. ئۇچ قۇلاق بىدە زەھەرسىز بولىدۇ. ئالىملار بۇ ئەھۋالنى بىلىپ "بىر گېن—بىر فېر-مېنت" دىگەن ئىلمىي پەرەزلەرنىمۇ ئوتتۇرىغا قويغان ئىدى. بۇ پەرەز بويىچە، بىر گېن بىر فېرمېنتنىڭ بىرىكىشىنى تىزگىنلەپ فېر-مېنت ئارقىلىق بىر بىوخىمىيىلىك جەريانىنى باشقۇرىدۇ، شۇنىڭ

بىلەن بىر ماددىنىڭ بىرىكىشى ياكى بىرەر ئىرسىي بەلگىنىڭ ئىپادىلىنىشىگە تەسىر كۆرسىتىدۇ.

هازىر مالىكۇلا گېنىتىكىسىنىڭ تەرەققىياتى بۇ خىل پەرەزنىڭ ئادىدىراق بولۇپ قالغانلىغىنى ئىسپاتلىماقتا.

گېننىڭ تەرتىپكە سېلىشى:

هاياتلىقتىكى ئوخشاش بولمىغان هۈجەيرىلەردە ئوخشاش بولغان گېنلار بولىدۇ. بىراق هەرقانداق گېننىڭ هەرقانداق زامان ۋە هەرقانداق ماكاندا تەسىر كۆرسىتىش رولى بولۇپ، ئۇسۇملۇكلەرنىڭ مايسا ۋاقتىدا، گۈلنىڭ رەڭگىنى كونترول قىلىدىغان گېن رول ئوينىمايدۇ. گۈل تاجنىڭ رەڭگىنى كونترول قىلىدىغان گېننىڭ يىلتىزغا قارىتا رولى بولمايدۇ. بۇ گېننىڭ پائالىيىتىنىڭ بەلگىلىك تەرتىپتە تىزگىنلەش رولى بولىدىغانلىغىنى كۆرسىتىدۇ. ئىلمىي تەجرىبىلەرنىڭ ئىسپاتلىشىچە، خرومۇسومىدىكى هەستون (تەركىۋىدە كۆپلىگەن ئارگىنىن، لىزىن، لىزىن بولغان ئامىنو كىسلاتاسى بولۇپ، تىرىپتوپان ئامىنو كىسلاتاسى بولمىغان ئىشقارلىق ئاقسىلىدۇر)نىڭ گېننىڭ پائالىيىتىنى تورمۇزلاش رولى بار ئىكەن. ئەگەر هەستون ئازايتىلىدىغان ياكى چىقىرىۋېتىلىدىغان بولسا، گېن ئالاهىدە جانلىنىپ كېتىدىكەن. بەزى ئېنزىملار گېننىڭ رولىنى تىزلىتىش تەسىرىنى كۆرسىتىدىكەن. گۈل ئېچىلىدۇرغۇچى ئېنزىمنى گۈل ئۈستىگە چاچسا، ئاقسىلنىڭ بىرىكىشى كورۇنەرلىك دەرىجىدە كۆپىيىدىكەن.

5. گېنلارنىڭ توساتتىن ئۆزگىرىشى

گېنلارنىڭ توساتتىن ئۆزگىرىشى دېگەن سۆز خروموسومىدىكى ئايرىم گېنلارنىڭ بەلگىلىك ئورنىدا يۈز بېرىدىغان، گېنلارنىڭ مالىكۇلىلىق تۈزۈلۈشتىكى ئۆزگىرىشىگە ئېيتىلغان. ئۇنىڭدا ھەر دائىم بىر گېن ئۆزگىرىپ، باراۋەر ئورۇنلۇق يەنە بىر گېنگە ئايلىنىدىغان ئەھۋاللار بولىدۇ. ئۇنىڭ ئۆزگىرىشچانلىغى خروموسوما ئۆزگىرىشچانلىغىغا ئوخشىمايدۇ، ئۇنى ئادەتتىكى ئوپتىك مىكروسكوپتا كۆرگىلى بولمايدۇ، پەقەت يۇقۇرى ھەسسىلىك چوڭايتىلغان ئېلېكترون مىكروسكوپلاردىلا كۆرگىلى بولىدۇ.

گېنلارنىڭ توساتتىن ئۆزگىرىشى تەبىەت دۇنياسىدا مەۋجۇت بولۇپ تۇرىدىغان ئىرسىي ھادىسىلەردىن بولىدۇ. مەسىلەن، كېۋەز-دىكى غوزا شېخى ئۇزۇنلۇقتىن ئۆزگىرىپ قىسقا بولۇش، يوپۇرمىغى پەنجىسىزلىكتىن ئۆزگىرىپ پەنجىلىك يېرىق بولۇش، شالدىكى غولى ئۇزۇنلۇقتىن ئۆزگىرىپ قىسقا بولۇش، گۈرۈچى يېپىشقاق بولۇش، مۇڭە چۈننىدىكى كوزى ئاق بولۇش، چالا قاناتلىق بولۇش، ئادەم-لەردىكى رەڭ پەرق ئېتىلمەسلىك، دىابىت (قەنت سېيىش) كېسىلى-لىگى، ئالبىنىزىم (ئاق چاچلىشىش) قاتارلىق ئىرسىي كېسەللىكلەر-نىڭ ھەممىسى توساتتىن ئۆزگەرگەن گېنلارنىڭ كەلتۈرۈپ چىقارغان بەلگىلىرىدۇر. بۇ تەبىي توساتتىن ئۆزگىرىش دېيىلىدۇ. بەزىلىرى سۈنئىي شارائىتتا كەلتۈرۈپ چىقىرىلغان بولىدۇ. بۇ سۈنئىي ئۇنىدەپ چىقىرىلغان ئۆزگىرىش دەپ ئاتىلىدۇ.

هایاتلىقلاردا تەبىي هالەتتە يۇز بېرىدىغان توساتتىن ئۆزگىرىشنىڭ نىسبىتى ناھايىتى ئاز بولۇپ، ئۇ كەمدىن-كەم ئۇچرايدۇ. مولچەرلىنىشچە، باكتېرىيىدە، تەخمىنەن ئون مىڭدىن ئون مىليارتقىچە بولغان باكتېرىيە ھۈجەيرىلىرى ئىچىدە ئاران بىرەر توساتتىن ئۆزگەرگەن ھۈجەيرە چىقىپ قالىدۇ. يۇقۇرى دەرىجىلىك هایاتلىقلارنىڭ تەخمىنەن يۇز مىڭدىن يۇز مىليونغىچە بولغان كوپىيىش ھۈجەيرىلىرىدە ئاران بىرەر گېن توساتتىن ئۆزگىرىدۇ. هایاتلىقنىڭ يەككە تەرەققىياتىنىڭ ھەرقايسى باسقۇچلىرىدا مەيلى تەن ھۈجەيرىلىرى بولسۇن، مەيلى جىنسى ھۈجەيرىلەر بولسۇن، ھەممىسىدە گېنلارنىڭ توساتتىن ئۆزگىرىشى يۇز بېرىپ تۇرىدۇ، جىنسى ھۈجەيرىدىكى توساتتىن ئۆزگىرىش ئۇرۇقلىنىش جەريانى ئارقىلىق ئەۋلاتلارغا ئىرسىي يول بىلەن ئۆتىدۇ. تەن ھۈجەيرىسىدىكى گېنلارنىڭ توساتتىن ئۆزگىرىشى ئەۋلاتلارغا ئۆتمەيدۇ. هایاتلىقلاردا يۇز بېرىدىغان توساتتىن ئۆزگىرىش ئۇمۇمەن كوپ هاللاردا هایاتلىقلارنىڭ ئۆزى ئۈچۈن زىيانلىق بولىدۇ. مەسىلەن، بىر تۈپ كوممە قوناقنىڭ ئۆزىدىن چېتىشىدىغان ئەۋلاتلىرى (ئۆزىدىن چېتىشىش سېستېمىسى دەپمۇ ئاتىلىدۇ) ئىچىدىمۇ ھەر دائىم بەلگىلىك نىسبەتتە ئاق يوپۇرماقلىق تۈپچىلەر بارلىققا كېلىدۇ. بۇنداق هاللاردا يوپۇرماقتا خلوروفىل كەم بولغانلىقتىن، ئۆزۈقلۇق ياسىيالماي كوممە قوناق تۈپى نابۇت بولۇپ كېتىدۇ. لېكىن بەزى توساتتىن ئۆزگىرىشلەر پايدىلىقمۇ بولىدۇ. مەسىلەن، توساتتىن ئۆزگىرىش نەتىجىسىدە زىرائەتلەرنىڭ كېسەللىككە بولغان قارشىلىغى كۈچىيىدۇ، هایۋانلارنىڭ كوپىيىش قابىلىيىتى ئوسىدۇ. گېنلارنىڭ توساتتىن ئۆزگىرىشى هایاتلىقلار ئۆزگىرىشىنىڭ ئاساسلىق مەنبەسى، شۇنداقلا ئۇ هایاتلىقلار تەدرىجى تەرەققىياتىنىڭ مۇھىم

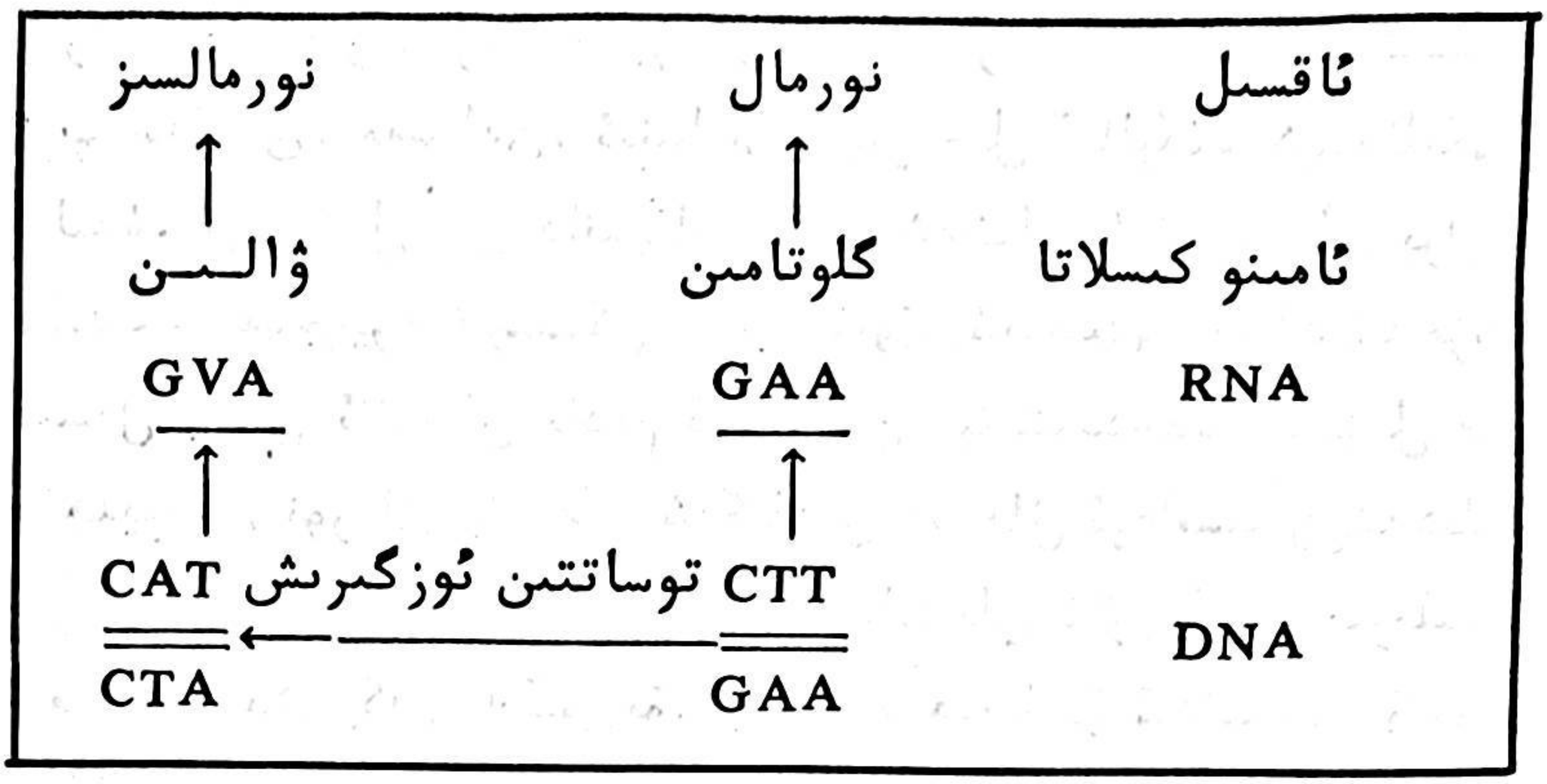
ئامىللىرىدىن بىرى.

6. گېنلارنىڭ توساتتىن ئۆزگىرىشىنىڭ سەۋەبلىرى

هازىرقى زامان گېنېتىكىسىنىڭ تەتقىقاتلىرىغا ئاساسلانغاندا، گېننىڭ توساتتىن ئۆزگىرىشى بەلگىلىك تاشقى مۇھىت شارائىتى ياكى هاياتلىقلارنىڭ ئىچكى قىسمىدىكى ئامىللارنىڭ تەسىرىدىن بولىدۇ، شۇنداقلا گېنلارنىڭ مالىكۇلا تۈزۈلۈشىدىكى بەلگىلىك ئورۇندا ئۆز-گىرىش يۈز بەرگەنلىگىدىن بولىدۇ. تېخىمۇ ئېنىقراق قىلىپ ئېيتقاندا، گېنلارنىڭ توساتتىن ئۆزگىرىشى DNA دىكى 4 خىل نۇكلېوتىدنىڭ خىللىرى، سانى، جايلىشىش رېتى ۋە تەرتىپلىرىنىڭ ئۆزگەرگەنلىگىدىن بولىدۇ. يۇقۇرىدا گېن خرومۇسومىغا مۇئەييەن ئورۇنلاشقان DNA مالىكۇلىسىنىڭ پارچىسى دەپ سۆزلەپ ئوتكەن ئىدۇق. ئادەتتىكى ئەهۋالدا، DNA قەتئى هالدا ئۆزگە ئوخشاش بولغان تۈزۈلۈشنى ئىشلەپ تۇرىدۇ، شۇ سەۋەپتىن مالىكۇلا تۈزۈلۈ-شىنىڭ تۇراقلىقلىغى ساقلىنىپ تۇرىدۇ. لېكىن DNAنىڭ قايتا ياسا-لىش جەريانىدا، هەر خىل سەۋەپلەر تۈپەيلىدىن "چاتاق" چىقىپ، ئىشقار رادىكالىنىڭ رېتىدىكى جايلىشىش تەرتىۋىده قىسمەن ئۆزگە-رىش يۈز بېرىدۇ (DNA ئۇزۇن زەنجىرىدىكى 4 خىل نۇكلېوتىد-نىڭ قايسى بىرىده ياكى قايسى بىر كىچىك بولىگىده ئۆزگىرىش يۈز بەرسە)، شۇنىڭ بىلەن ئىرسىي سىگنالىمۇ ئۆزگىرىدۇ. بۇنداق ئۆزگىرىش يۈز بەرگەندىن كېيىن، DNA ئۆزگەرگەن ئۇلىگه بويىچه ئۆزىنى قايتا ياسايدۇ. بۇنىڭ بىلەن گېننىڭ توساتتىن ئۆز-

گىرىشى يۈز بېرىدۇ. مانا بۇ گېنلارنىڭ توساتتىن ئۆزگىرىشىنىڭ تۈپ سەۋىبى. مەسىلەن، ئىنسانلاردا بىر خىل "مالېكۇلا كېسەللىگى" بولىدۇ. بۇ قىزىل قان دانچىلىرىنىڭ شەكلى ئوغاقسىمان بولۇپ قالىدىغان ھۈجەيرە تېپىدىكى كەم قانلىق (ئانىمىيە) دېيىلىدۇ. مۇشۇ كېسەل بىلەن ئاغرىغان ئادەم ئوكسىگېن يېتىشمىگەندە، قىزىل قان ھۈجەيرىسى نورمال يۈمۈلاق شەكلىدىن دەرھال ئوغاقسىمان شەكىلگە ئۆزگىرىدۇ. بۇ كېسەللىك ئېغىرلاشقاندا، قان شارچىلىرى يېرىلىپ، ئېغىر ھالدىكى كەم قانلىق يۈز بېرىدۇ، ھەتتا ئۇ ئولۇمگە سەۋەبچى بولۇشى مۇمكىن. بۇ كېسەللىك گېننىڭ توساتتىن ئۆزگىرىشىدىن كېلىپ چىقىدىغان بىر خىل ئىرسىي كېسەللىك. ھازىر كېسەل ئادەمنىڭ قىزىل قان ھۈجەيرىسىدىكى گېموگلوبىن (قىزىل قان ئاقسىلى) مالېكۇلىسىنى تەتقىق قىلىش ئارقىلىق بۇ كېسەللىك ئەسلىدە ئاقسىل تەركىبىدىكى ئامىنو كىسلاتالىرى ئىچىدىكى ئامىنو كىسلاتاسىدا ئۆزگىرىش يۈز بېرىدىغانلىقىنى سەۋىبىدىن پەيدا بولىدىغانلىقى، يەنى گېموگلوبىن مالېكۇلىسىدىكى پولىپېپتىد زەنجىرىدە ئامىنو كىسلاتالىرىدىن بولغان بىرگىلوتام كىسلاتاسىنىڭ ئورنىنى بىر ۋالىن كىسلاتاسى ئالمىشىغانلىقى سەۋىبىدىن بولىدىغانلىقىغا مەلۇم بولدى. نېمە ئۈچۈن ئامىنو كىسلاتالىرى مالېكۇلىسىدا ئۆزگىرىش يۈز بېرىدۇ؟ بۇنىڭ ئاساسى سەۋەبى شۇكى، بىرىكمە گېموگلوبىن مالېكۇلىسىنى تىزگىنلەيدىغان ئىرسىي ماددا DNA نىڭ ئالكالىن (ئىشقار رادىكالى) تۈزۈلۈشىدە ئۆزگىرىش يۈز بېرىپ، CAT←CTT غا ئۆزگىرىدۇ. بىر ئالكالىندا ئۆزگىرىش (A←T) بولسا، بۇنىڭ بىلەن كېسەللىك ئۆزگىرىش يۈز بېرىدۇ.

كىشىلەر گېننىڭ توساتتىن ئۆزگىرىشىنىڭ مالېكۇلا تۈزۈلۈشىدىكى



ئۇغاقسىمان ھۇجەيرە تېپىدىكى كەم قانلىقلىقنىڭ كېسەللىك مەنبەسىنىڭ سىخىمىلىك چۈشەندۈرۈلۈشى

سەۋەپلىرىنى تېپىپ، ئۇنى سۇنئى ئۇسۇلدا ئۆزگەرتىپ، تۈرلۈك ئاماللار بىلەن جانلىقلار تېنىدىكى DNA نىڭ مالىكۈلا تۈزۈلۈشىنى ئۆزگەرتىپ يېڭى نۇسخا يارىتالايدۇ. شۇنىڭ بىلەن بىر ۋاقىتتا جانلىقلارنىڭ تۈرىنى ئۆزگەرتىدىغان يېڭى سورت يېتىشتۈرۈش خىزمىتىنى راۋاجلاندۇرالايدۇ.

7. سۇنئى ئۇندەپ ئۆزگەرتىشنىڭ سورت يېتىشتۈرۈشته قوللىنىلىشى

سۇنئى ئۇسۇلدا ئۇندەپ ئۆزگەرتىش—فىزىكىلىق ياكى خىمىيىلىك ئامىللار ئارقىلىق جانلىقلارغا تەسىر كۆرسىتىپ، گېنىنى توساتتىن ئۆزگەرتىشتىن ئىبارەت. ھازىر دائىم ئىشلىتىلىپ كېلىۋاتقان

ئۇسۇل ھەر خىل بولۇۋاتىدۇ. بۇنىڭ بىرسى نۇر (رېنتگېن نۇرى، ئالفا نۇرى، ئۇلترا بىنەپشە نۇر، لازىر نۇرى يەنى قوزغىتىلغان نۇر ئارقىلىق بولۇپمۇ لازىر نۇرى ئارقىلىق ھايۋان، ئوسۇملۇك ياكى مىكرو ئورگانىزمىلارنى يوروتۇپ، مەلۇم تەسىر دائىرىسىدە، تەجرىبە قىلىنىۋاتقان ھاياتلىقلارنى نابۇت قىلىۋەتمەي، ئۇنىڭ قىسمەن ئورگانىزمىدا گېنىنى توساتتىن ئوزگىرىشكە ئۇندەپ، يېڭى نەسىل قالدۇرغان ئەۋلاتلىرىدا ئوزگىرىش ياسىغان تېپلارنى بارلىققا كەلتۇرۇش. بۇ ئۇسۇل نۇردا ئوزگەرتىش ياكى لازىر نۇردا ئوزگەرتىش دېيىلىدۇ. بۇنىڭدىن باشقا، يەنە خىمىيىلىك دورىلار (كولخىتسىن، دىئېتىل سۇلفات، ۋىنىل ئامىد، ھىدروكسىل ئامىنو قاتارلىقلار)مۇ گېنىنى توساتتىن ئوزگىرىشكە ئۇندەيدۇ.

گېنلارنى سۇنئى ئۇسۇلدا ئۇندەپ توساتتىن ئوزگەرتىش ھايۋان، ئوسۇملۇك ۋە مىكرو ئورگانىزملارنىڭ يېڭى خىللىرىنى يارىتىشتا مۇھىم ئۇسۇل ھىساپلىنىدۇ. ئىشلەپچىقىرىش ئەمەلىيىتىدە قىممىتى بار نۇرغۇنلىغان يېڭى سورتلار مۇشۇنداق يېتىشتۇرۇلگەن. مەسىلەن، 1943-يىللىرى زەمبۇرۇغ (كوك پاختىلىشىش زەمبۇرۇغى)دىن تۇنجى قېتىم پېنسىللىن ئىشلەنگەندە پەقەت 20 يىدىنىتسا مىللىلىتر ئىدى. كېيىن كوپ قېتىم رېنتگېن نۇرى، ئۇلترا بىنەپشە نۇرىدا يورۇتۇش ۋە باشقا ئامىللارنى ئومۇملاشتۇرۇپ تەسىر كورسىتىش ئارقىلىق، پېنسىللىن مەھسۇلاتى بىرقەدەر يۇقۇرى بولغان كوك پاختىلىشىش زەمبىرۇغى تۇپلىرى يېتىشتۇرۇلدى، بۇلارنىڭ مەھسۇلاتى ھازىر 20000 يىدىنىتسا مىللىلىتىردىن ئېشىپ كەتتى. باشقا ھەر خىل ئانتىبىوتىكلارنىڭ مەھسۇلاتىمۇ، ئۇندەپ سورت يېتىشتۇرۇش ئارقىلىق، تېز سۇرئەتتە يۇقۇرى كوتۇرۇلمەكتە. يېزا

ئىگىلىك زىرائەتلىرى جەھەتتە، ئۇندەپ توساتتىن ئوزگەرتىش ئارقىلىق يېڭى سورتلارنى يارىتىش نەتىجىلىرى بارغانسېرى زورايماقتا، يېقىنقى يىللاردىن بۇيان، ئېلىمىزدە نۇرغا تۇتۇش ياكى نۇرغا تۇتۇش ئۇسۇلىنى باشقا ئۇسۇللار بىلەن بىرلىكتە قوللىنىش ئارقىلىق يېتىشتۇرۇلگەن شال، بۇغداي، كېۋەز، كومما قوناق، سېرىق پۇرچاق، قىچا، تېرىق قاتارلىق زىرائەتلەرنىڭ يېڭى سورتلىرى 200 دىن ئېشىپ كەتتى. بۇ سورتلارنىڭ ھەممىسى ئىشلەپچىقىرىشتا بەلگىلىك رولنى جارى قىلدۇرماقتا.

ئۇندەپ سورت يېتىشتۇرۇش نۇرغۇن ئالاھىدە ئارتۇقچىلىقلارغا ئىگە: ئۇ ئوزگىرىشچانلىقنىڭ رېتىملىغىنى ئاشۇرىدۇ، شۇنىڭ بىلەن ئەۋلاتلارنىڭ ئىرسىي بەلگىلىرىنىڭ تۇراقلىشىشىمۇ بىرقەدەر تېزلەشىدۇ، دېمەك، بۇنىڭ بىلەن سورت يېتىشتۇرۇش مۇساپىسىنى قىسقارتقىلى بولىدۇ. ئۇندەپ ئوزگەرتىشتە، ئۇندەپ ئوزگەرتىدىغان ئامىللار جانلىق تەن ئىچىدىكى ئىرسىيەت ماددىسىدۇر، بولۇپمۇ خرومۇسومىدىكى گېن تۇزۇلمىسىنىڭ ئوزگىرىشىدۇر. ئۇ ئىرسىي بەلگىنى ئوزگەرتىپ نەسىلدىن-نەسلگە داۋاملىشىدۇ، بۇنىڭدىن باشقا، ئۇ زورۇر بولغان بەزى ئىرسىي بەلگىلەرنى ياخشىلايدۇ. مەسىلەن، شالنىڭ توساتتىن ئوزگەرتىلگەن بەزى سورتلىرىنىڭ پىشىش ۋاقتى 10—15 كۈن تېزلىتىلدى. ئاقسىل تەركىۋىمۇ بىر ھەسسىگە يېقىن ئاشۇرۇلدى. لېكىن ئوزگەرتىپ سورت يېتىشتۇرۇشتىمۇ مۇنداق بەزى يېتىشسىزلىكلەر بار، مەسىلەن، ئۇندەپ بارلىققا كەلتۈرۈلگەن ئوزگىرىشلەرنىڭ پايدىلىقلىرى ھامان كوپ بولمايدۇ. شۇڭا پەقەت بىر تەرەپ قىلىنغان نۇرغۇنلىغان سىناق ماتېرىياللىرى بولغاندىلا ھەمدە كوپەيتۇرۇلگەندىلا، ئاندىن يېڭى ئەۋلاتلار

بارلىقىغا كېلىدۇ، شۇنىڭ بىلەن بۇلارنىڭ ئىچىدىن قىممىتى بولغان تۇپلەر تاللاپ يېتىشتۇرۇلىدۇ.

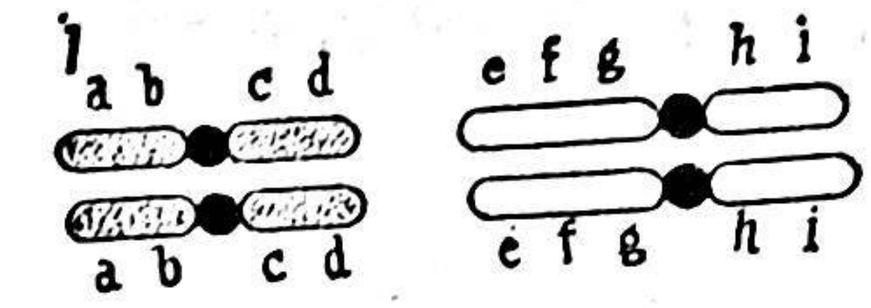
8. خرومۇسومىلارنىڭ ئۆزگىرىشچانلىغى

بىر خىل جانلىقلارنىڭ خرومۇسومىلىرىنىڭ سانى ۋە شەكلى مۇقىم بولىدۇ، ھەمدە ئادەتتىكى ئەھۋالدا خرومۇسومىلارنىڭ سانى ۋە شەكلى بىرقەدەر تۇراقلىق بولىدۇ، دەپ سۆزلەپ ئۆتكەن ئىدۇق. ئەمما خرومۇسوما تەبىي شارائىت ۋە سۇنئىي شارائىتلارنىڭ تەسىرىدە، سانى ۋە تۈزۈلۈشىدە ئۆزگىرىش يۈز بېرىشى بىلەن، ھاياتلىقلار بەلگىسىنىڭ ئۆزگىرىشىگە سەۋەپچى بولۇشىمۇ مۇمكىن. بۇنىڭ ئىچىدە خرومۇسوما سانىنىڭ ئۆزگىرىشى خرومۇسوما ئۆزگىرىشچانلىغىنىڭ مۇھىم تىپى ھىساپلىنىدۇ.

خرومۇسوما سانىنىڭ ئۆزگىرىشچانلىغى

خرومۇسوما سانىنىڭ ئۆزگىرىشى خىلمۇ-خىل بولىدۇ. تۈرلەرنىڭ پەيدا بولۇشى جەھەتتە ئەھمىيىتى ئەڭ چوڭ‌راق بولغىنى ھەسسىلەنگەن سان بويىچە ئارتىپ بارىدىغان ئۆزگىرىشتۇر.

بۇ مەسىلىنى ئېنىق سۆزلەپ بېرىش ئۈچۈن، ئالدى بىلەن خرومۇسوما گۈرۈپپىلىرىنىڭ نىمە ئىكەنلىگىنى چۈشىنىۋېلىش كېرەك. ئۇمۇمەن ھاياتلىقلار تېنىنىڭ ھۈجەيرىسىدە، خرومۇسومىلار ئىككى-ئىككىدىن جۈپ تۈزىدىغانلىغى، يەنى ھۈجەيرىدە ئىككى گۈرۈپپا ئوخشاش مەنبەلىك خرومۇسوما بولىدىغانلىغى يۇقۇرىدا سۆزلەنگەن ئىدى. گامېتا ھاسىل بولۇۋاتقاندا، ھۈجەيرە كېمىيىپ بولۇ-



56 ـ رەسىم: ھەر خىل خرومۇسومىلارنىڭ تۇزۇلۇشىدىكى ئۆزگىرىش

1. نورمال بولغان ئىككى جۈپ خرومۇسوما (a، b، c، d، e، f، g، h، i لەر بىلەن ئىپادىلەنگەن)؛ 2. كەمتۈكلۈك؛ 3. قايتىلىنىش؛ 4. "ئورۇن ئالماشتۇرغان" شالغۇت قوشۇلۇشى؛ 5. "تەتۈر بولغان" شالغۇت قوشۇلۇش؛ 6. "ئورۇن ئالماشتۇرغان" ساپ قوشۇلۇش؛ 7. "تەتۈر بولغان" ساپ قوشۇلۇش.

نۇش ئارقىلىق، خرومۇسومىلىرى يېرىم ھەسسە كېمەيمۇ، بىر گۇرۇپپا خرومۇسومىغا ئايلىنىدۇ. مەسىلەن، شالنىڭ ھۈجەيرىلىرىدە 24 خرومۇسوما، يەنى ئىككى گۇرۇپپا خرومۇسوما بولىدۇ، ئۇنىڭ گامېتىسىدا (جىنسىي ھۈجەيرىسىدە) 12 جۈپ خرومۇسوما، يەنى بىر گۇرۇپپا ئوخشاش مەنبەلىك خرومۇسوما بولىدۇ، بۇ ھاياتلىقنىڭ بىر گېن توپلىمى بولۇپ ھىسابلىنىدۇ، بۇ بىر خرومۇسوما گۇرۇپپىسى

دىيىلىدۇ (x ياكى n ئالامىتى ۋەكىل قىلىپ ئىپادىلىنىدۇ). بىر خرومو-سوما گۇرۇپپىسى ئوز ئىچىگە ئالغان خرومۇسوما سانى خرومۇسومىنىڭ ئاساس سانى دىيىلىدۇ. ھەر بىر گۇرۇپپىدىكى خرومۇسومىلارنىڭ سانى مۇقىم ۋە بەلگىلىك بولىدۇ، بىراق شەكلى، تۇزۇلۇشى ۋە خىزمىتى ئوخشاش بولمايدۇ. بۇ يەردە شالىنىڭ خرومۇسومىسىنىڭ ئاساس سانى 12 ($x=12$). ئومۇمەن قىلىپ ئېيتقاندا، جانلىقلارنىڭ بەدەن ھۇجەيرىسىدە ئىككى خرومۇسوما گۇرۇپپىسى بولىدۇ، شۇڭا ئىككى ھەسسىلەنگەن تەنچە ($2x$) دىيىلىدۇ. بەزى جانلىقلارنىڭ خرومۇسوما گۇرۇپپىسىدا ھەسسىلىك سان ئوزگىرىشى كېلىپ چىقىدۇ. مەسىلەن، كېۋەزدە 52 خرومۇسوما بولىدۇ، ئۇنىڭ خرومۇسوما ئاساس سانى 13 بولۇپ، 4 خرومۇسوما گۇرۇپپىسى بولىدۇ ($4x=52$)، شۇڭا 4 ھەسسىلەنگەن تەنچە ھىساپلىنىدۇ؛ ئادەتتىكى بۇغدايدا 42 خرومۇسوما بولىدۇ، خرومۇسومىسىنىڭ ئاساس سانى 7 ($x=7$)، شۇڭا 6 ھەسسىلەنگەن تەنچە ھىساپلىنىدۇ. خرومۇسوما گۇرۇپپىلىرىدا ھەسسىلەنگەن سان ئوزگىرىشىنىڭ بارلىققا كېلىشى ھاياتلىقلارنىڭ تەدرىجى تەرەققىياتىغا ۋە سورت يېتىشتۇرۇش خىزمىتىگە نىسبەتەن ئىنتايىن ئەھمىيەتلىك بولىدۇ.

9. كوپ ھەسسىلەنگەن تەنچە (polyploid)

تەن ھۇجەيرىسىدە بىر خرومۇسوما گۇرۇپپىسى بولغان ھاياتلىق بىر ھەسسىلەنگەن تەنچە (x) دىيىلىدۇ. ئىككى خرومۇسوما گۇرۇپپىسى بولغان ھاياتلىقلار ئىككى ھەسسىلەنگەن تەنچە ($2x$) دىيىلىدۇ. ئومۇمەن، ھۇجەيرىسىدە ئىككىدىن يۇقۇرى خرومۇسوما گۇرۇپپىسى

بولغان يەككە تەنلەر (ئىندىۋىدلار) نىڭ ھەممىسى كوپ ھەسسىلەنگەن تەنچە دېيىلىدۇ (3 ھەسسىلەنگەن تەنچە ‹3x›، 4 ھەسسىلەنگەن تەنچە ‹4x›، 5 ھەسسىلەنگەن تەنچە ‹5x›، 6 ھەسسىلەنگەن تەنچە ‹6x›). كوپ ھەسسىلەنگەن تەنچىدىن ئىبارەت ئىرسىي ھادىسە ئوسۇملۇكلەر دۇنياسىدا ئومۇمى يۇزلۇك مەۋجۇت. تەكشۇرۇشلەرگە قارىغاندا، ئومۇمەن ئۇرۇقلۇق ئوسۇملۇكلەرنىڭ 65%ى كوپ ھەسسىلەنگەن تەنچىلىك ئوسۇملۇككە كىرىدىكەن. زىرائەتلەرنىڭ 75%ى كوپ ھەسسىلەنگەن تەنچىلىك ئوسۇملۇك ئىكەن. بۇغداي، كېۋەز، تاماكا، ياڭيۇ، تاتلىق ياڭيۇ، خاسىڭ قاتارلىق مەدەنىي ئوسۇملۇكلەر ۋە بەزى مۆلىك دەرەخلەر بىلەن گۈللەر تەبىەتتىكى تەدرىجى تەرەققىيات جەريانىدا كوپ ھەسسىلەنگەن تەنچىلىك ئوسۇملۇكلەر بولۇپ شەكىللەنگەن. بۇنداق كوپ ھەسسىلەنگەن تەنچىلىك ئوسۇملۇكلەرنىڭ كوپ ھاللاردا ئەركەك، چىشى گۈللىرى بىر تەندە بولىدۇ، ياكى ئەركەك چاڭدان ۋە چىشى تورەلمە خالتىلىرى بىر گۈلدە بولىدۇ، ئەركەك، چىشى گامېتلار بىرلا ۋاقىتتىنىڭ ئوزىدە نورمالسىز ھالدا "سان كېمىيىپ" بولۇنۇپ تۇرىدۇ، خرومۇسوما سان كېمىيىپ بولۇنگەندىن كېيىن، ئۇلارنىڭ خرومۇسوما سانى يېرىملىماي ئوز تېنىدە چاڭلاشقاندىن كېيىن، كوپ ھەسسىلەنگەن تەنچە بولۇپ شەكىللىنىدۇ. ھايۋانلارنىڭ كوپ قىسمىنىڭ ئەركەك، چىشى گامېتلىرى ئايرىم-ئايرىم تەندە بولغانلىقتىن، ئۇلارنىڭ بىر ۋاقىتىنىڭ ئوزىدە نورمالسىز ھالدا سان كېمىيىپ بولۇنۇش پۇرستى ئاز بولىدۇ، خرومۇسومىلار، ئازراق تەڭپۇڭلۇق بولمىسلا، يېتىلمەيدۇ، شۇنىڭ بىلەن كوپ ھەسسىلىك تەنچە ھاسىل بولمايدۇ.

10. كوپ هەسسلەنگەن تەنچىنىڭ ھاسل بولۇش سەۋەپلىرى

تەبىەت دۇنياسىدىكى كوپ ھەسسلەنگەن تەنچىلىك ئوسۇملۇكلەر، ئاساسەن تاشقى شارائىتتىنىڭ جىددى ئوزگىرىش تەسىرىگە ئۇچراپ، ئىچكى ئامىللارنىڭ رولى ئارقىلىق بارلىققا كەلگەن. مەسىلەن، ئىگىز تاغ ياكى قۇملۇق رايونلارنىڭ تەبىى شارائىتى (جۇملىدىن تېمپېرا-تۇرا، نەملىك)نىڭ ئوزگىرىشى تۇراقسىز ھەمدە ئىنتايىن كەسكىن بولىدۇ. ئوسۇملۇك ھۇجەيرىلىرى بولۇنۇۋاتقاندا، خروموسوما بولۇنۇپ بولغان بولىدۇ، لېكىن تەبىى شارائىتتىنىڭ شۇنداق جىددى ئوزگىرىشى تەسىرىدىن، ھۇجەيرىلەرنىڭ بولۇنۇشى توسقۇنلۇققا ئۇچرايدۇ-دە، شۇنىڭ بىلەن ھۇجەيرە يادروسى ئىچىدىكى خروموسوما كوپ ھەسسىلىنىدۇ، بۇنداق ھۇجەيرىلەر ئاساسدا داۋاملىق تەبىقىلىنىش (پەرقلەر ئايرىلىش) نەتىجىسىدە، كوپ ھەسسىلەنگەن تەنچىلىك ئوسۇملۇكلەر شەكىللىنىدۇ. مەسىلەن، شىنجاڭنىڭ پامىر ئىگىزلىگىدىكى ئىگىز تاغ ئوسۇملۇكلىرىنىڭ 65% تەن كوپرەگى كوپ ھەسسىلەنگەن تەنچىلىك ئوسۇملۇكتۇر.

كوپ ھەسسىلەنگەن تەنچىلەرنىڭ ئالاھىدىلىگى: خروموسومىلارنىڭ سانى ئارتقانلىقتىن، كوپ ھەسسىلەنگەن تەنچىلىك ئوسۇملۇك تۇپلىرى بىلەن 2 ھەسسىلەنگەن (diploid) ئوسۇملۇك توپلىرىدىنىڭ بەلگىلىرى جەھەتتە ناھايىتى زور پەرقلەر بولىدۇ. مەسىلەن، كوپ ھەسسىلەنگەن تەنچىلىك ئوسۇملۇكلەر تۇپلىرىنىڭ غوللىرى توم، يوپۇرماقلىرى كەڭ، مىۋە ۋە ئۇرۇقلىرى يوغان بولىدۇ.

هۇجەيرىلىرىدە زورۇر بولغان پايدىلىق ماددىلارنىڭ تەركىپلىرى كوپپىيدۇ؛ ئەمما يېتىلىشى كېچىكىپ، مۇھە تۇتۇش ئۇنۇمى تۇۋەنرەك بولىدۇ. 4 ھەسسىلەنگەن تەنچىلىك شال (خرومۇسومىلىرى 48) نىڭ دانلىرى 2 ھەسسىلەنگەن شال (خرومۇسومىلىرى 24) نىڭ دانلىرىغا قارىغاندا كورۇنەرلىك دەرىجىدە چوڭىيىپ، مىڭ تېلىنىڭ ئېغىرلىغى ھەسسىلەپ ئارتىدۇ، ئاقسىل مىقدارىمۇ 5% تىن 50% كىچە ئارتىدۇ. شۇڭا كوپ ھەسسىلەنگەن تەنچىلىك ئوسۇملۇكلەر ئىشلەپچىقىرىش ئەملىيىتىدە بەلگىلىك پايدىلىنىش قىممىتىگە ئىگە.

سۇنئى جەلپ قىلىپ كوپ ھەسسىلەنگەن تەنچىگە ئىگە بولۇش ئۇسۇلى: سۇنئى ھالدا ھەسسىلەنگەن تەنچىگە ئىگە بولۇشنىڭ چارە-تەدبىرلىرى كوپ. ھەسلەن، ئۇلتىرا بىنەپشە نۇر، رېنتگېن نۇرلىرى بىلەن يورۇتۇش، يۇقۇرى تېمپېراتۇرا ياكى توۋەن تېمپېرا-تۇرا بىلەن بىر تەرەپ قىلىش، مېخانىك زەخمىلەندۇرۇش، خميىلىك دورىلار بىلەن تەسىر كورسىتىش ئۇسۇللىرىنىڭ ھەممىسى كوپ ھەسسىلەنگەن تەنچىلەرنى ۋۇجۇتقا كەلتۇرىدۇ. كولخىتسىن (پىياز باشلىق ئوسۇملۇكلەر ئائىلىسىدىكى بىر خىل ئوسۇملۇكتىن ئېلىنغان ئورگانىك ئىشقار) بىلەن بىخلانغان ئۇرۇق ياكى مايسىلارنى بىر تەرەپ قىلىش ئەڭ كوپ قوللىنىلىدىغان ئۇنۇملۇك ئۇسۇلدۇر. بۇنداق قىلىش ئارقىلىق كوپ ھەسسىلەنگەن تەنچىگە ئىگە بولغىلى بولىدۇ. كولخىتسىننىڭ تەسىر قىلىشىدىن نورمال ھالدا بولۇنۇۋاتقان ھۇجەيرىدە ئۇرچۇقسىمان شولا يىپچىلار ھاسىل بولمايدۇ. شۇڭا ئۇ ئىككى ئەۋلات ھۇجەيرىگە بولۇنمەيدۇ، لېكىن كولخىتسىن خرومو-سومىنىڭ بولۇنۇشىگە ناھايىتى ئاجىز تەسىر كورسىتىدۇ، شۇڭا خرومو-سوما قايتا ياسىلىش ئارقىلىق سان جەھەتتىن ھەسسىلىنىدۇ، ئەمما

ھۇجەيرە ئەۋلات ھۇجەيرە ھاسل قىلالمىغانلىقتىن، ھەسسىلەنگەن خرومۇسوما بىر ھۇجەيرىدە قېلىۋېرىدۇ. كېيىن مۇشۇنداق ھۇجەيرىدىن بولۇنۇپ چىققان ئەۋلات ھۇجەيرىدىكى خرومۇسومىلارنىڭ سانى ئەسلىدىكى ئورگانىزىم ھۇجەيرىسىگە قارىغاندا بىر ھەسسە ئارتۇق بولىدۇ، شۇنداق قىلىپ كوپ ھەسسىلەنگەن تەنچىلىك بىر ئوسۇملۇك ئىندۇۋىتى ھاسل بولىدۇ.

كوپ ھەسسىلەنگەن تەنچىلىك سورت يېتىشتۇرۇش ئۇچۇن، دەسلەپتە سۇنئى ئۇسۇلدا، كوپ ھەسسىلەنگەن تەنچىلىك ئوسۇملۇككە ئېرىشىپ، ئۇنىڭدىن كېيىن ئۇنىڭ ئوزگىرىشچانلىغىدىن پايدىلىنىپ، يېڭى سورتلارنى يېتىشتۇرۇشكە توغرا كېلىدۇ. دۇنيادىكى ھەرقايسى ئەللەر مۇشۇ ئۇسۇلدىن پايدىلىنىپ نۇرغۇن يېڭى سورتلارنى يېتىشتۈردى. مەسىلەن، قەنت مىقدارى يۇقۇرى بولغان 3 ھەسسىلەنگەن (tirploid) ئۇرۇقسىز تاۋۇز، قەنت مىقدارى كوپ بولغان قىزىلچا، سوغاققا قارشى تۇرۇش كۇچى كۇچلۇك بولغان 3 ھەسسىلەنگەن تەنچىلىك ئۇزمە، چاي، تېز چوڭىيىدىغان، تېنى ھەم چوڭ، ھەم ئىگىز بولغان 3 ھەسسىلەنگەن تەنچىلىك تاغ تېرىگى، كاۋچۇك مىقدارى يۇقۇرى بولغان 4 ھەسسىلەنگەن تەنچىلىك (tetraploid) كاۋچۇك ئوتى، 4 ھەسسىلەنگەن تەنچىلىك ئۇزۇم ۋە يەم-خەشەك ئورنىدا ئىشلىتىلىدىغان قىلتىرىقسىز سۇلۇ قاتارلىقلار يېتىشتۇرۇلدى ھەمدە تەبىەت دۇنياسىدا كورۇلۇپ باقمىغان 8 ھەسسىلەنگەن تەنچىلىك يېڭى زىرائەت ــ "بۇغداي ــ قارا بۇغداي" كەشپ قىلىندى.

"بۇغداي ــ قارا بۇغداي"نى جۇڭگو يېزا ئىگىلىك پەنلەر ئاكادېمىيىسى زىرائەت تەتقىقات ئورنى ئادەتتىكى بۇغداي بىلەن قارا بۇغدايىنى چاتىلاشتۇرۇپ (شالغۇتلاشتۇرۇپ)، مۇۋەپپەقىيەتلىك ھالدا

يېتىشتۇرگەن. مەنبەسى ئوخشاش بولمىغان، تەنچىسى 8 مەسىلەدىن گەن، تەبىەت دۇنياسىدا كورۇلۇپ باقمىغان بۇ يېڭى زىرائەت سورتى نەزىرىيە ۋە ئەمىلىيەت جەھەتتە زور ئەھمىيەتكە ئىگە. ئادەتتىكى بۇغداي بىلەن قارا بۇغداي ئوسۇملۇكلەر سىستېماتىكىسىدا باشقا-باشقا "ئۇرۇقداش"لارغا مەنسۇپ بولۇپ ھىساپلىنىدۇ. بۇ ئىككىسىنىڭ "قان قېرىنداش"لىق مۇناسىۋىتى خېلىلا يىراق. بۇغدايىنىڭ كوپىيىش ھۇجەيرىسىدە 21 خرومۇسوما بولىدۇ، قارا بۇغداينىڭ كوپىيىش ھۇجەيرىسىدە 7 خرومۇسوما بولىدۇ، بۇلارنى سۇنئى چېتىشتۇرغاندا، ئىككىسى بىرلىشىپ شالغۇتقا ئايلىنىدۇ، لېكىن شالغۇت كوپىيىش ھۇجەيرىلىرىنى ھاسىل قىلغاندا، خرومۇسوما جۇپ تۇزۇشكە ئامالسىز قالىدۇ، بۇنىڭ بىلەن شالغۇت بىرىنچى ئەۋلات كوپىيەلمەيدۇ. ئەگەر كولخىتسىن ئېرىتمىسى بىلەن تەسىر كورسىتىلسە، شالغۇت بىرىنچى ئەۋلات خرومۇسومىنىڭ سانى ھەسسىلىنىپ، ھەر بىر خرومۇسوما ئۇزىگە ئوخشاش خرومۇسومغا ئىگە بولىدۇ-دە، سان كېمىيىپ بولۇنۇش ۋاقتىدا ئوخشاش خرومۇسومىلارنىڭ جۇپ تۇزۇشكە بولغان تەلىۋى قانىدۇ، بۇنىڭ بىلەن 28 جۇپ (56 دانە) خرومۇسومىلىق "بۇغداي—قارا بۇغداي" يېتىشتۇرۇپ چىقىلىدۇ. بۇنداق "بۇغداي—قارا بۇغداي" مۇۋاپىق كېلىدىغان رايونلارغا تېرىلسا، مەھسۇلاتى يۇقۇرى بولىدۇ، كېسەلگە قارشى تۇرۇشچانلىغى كۇچلۇك بولىدۇ، شۇنىڭدەك ئۇنۇمسىزلىككە، سوغاقىقا، قۇرغاقچىلىققا ۋە شورغا چىداملىق بولىدۇ، ئومۇمەن چىداملىغى يۇقۇرى بولۇشتەك ئارتۇقچىلىقلارغا ئىگە بولىدۇ، ھەمدە ئاقسىل مىقدارى يۇقۇرى، خېمىرلىرىنىڭ ئېچىش ئۇنۇمى ياخشى بولىدۇ، پاخاللىرىنىڭ يەمخەشەكلىك سۇپىتىمۇ يۇقۇرى بولىدۇ. ھازىر ئېلىمىزنىڭ غەربىي

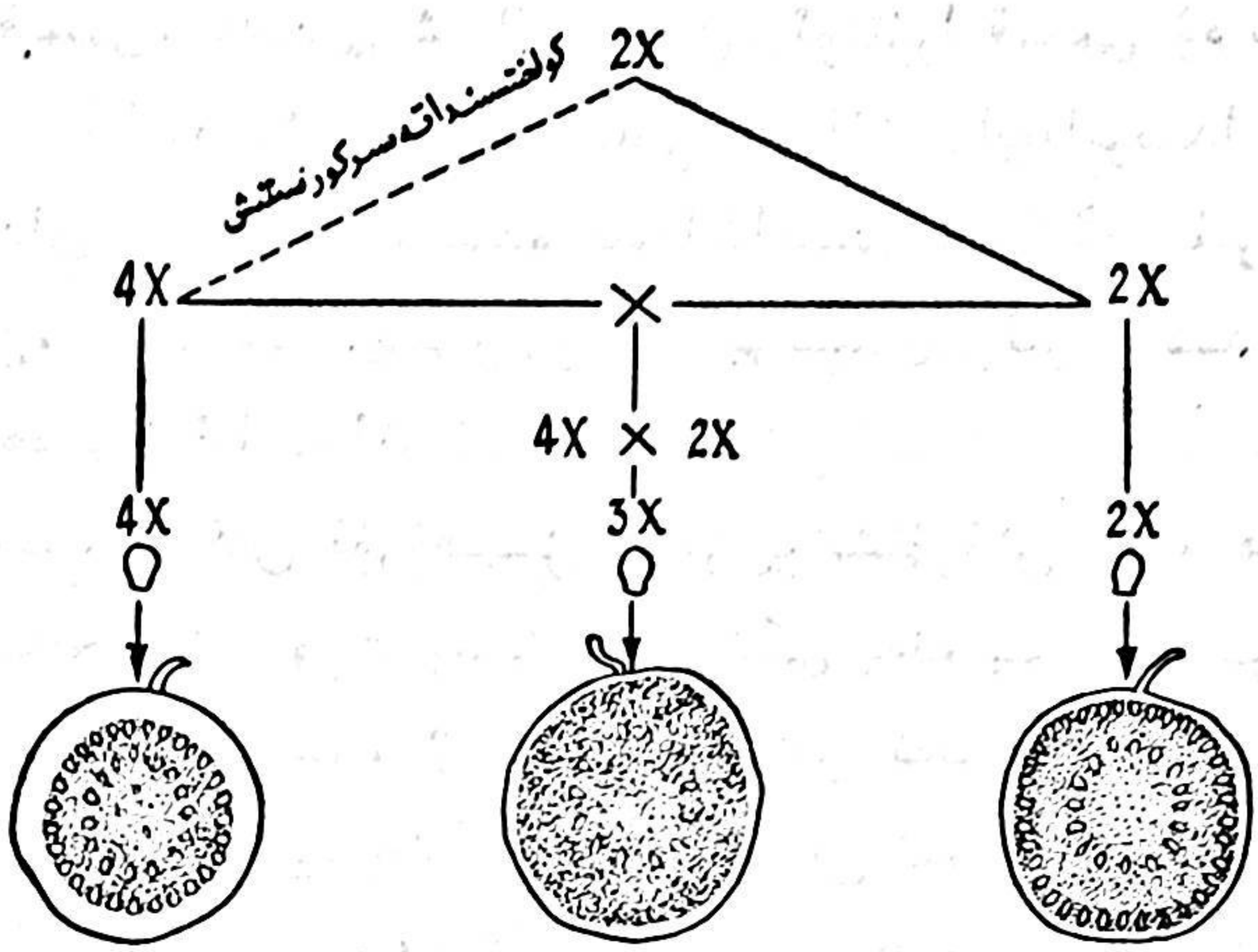
جەنۇپ قىسمى، غەربىي شىمال قىسمى، ئوتتۇرا قىسمى ۋە شۇنىڭغا ئوخشاش جايلىرىدىكى بەزى سوغاق، شورلۇق رايونلىرىدا بۇ خىل قارا بۇغداي سىناق تەرىقىسىدە تېرىلىۋاتىدۇ ۋە كېڭەيتىلىۋاتىدۇ. مەسىلەن، 1ـ، 2ـ، 3ـنومۇرلۇق "بۇغداي ـ قارا بۇغداي"دىن ئوبدان ھوسۇل ئېلىنىۋاتىدۇ.

3 ھەسسىلەنگەن ئۇرۇقسىز تاۋۇز يېتىشتۇرۇش كوپ ھەسسىلەنگەن تەنچىلىك سورت يېتىشتۇرۇشتىكى يەنە بىر مۇۋەپپەقىيەت بولۇپ ھىساپلىنىدۇ، 2 ھەسسىلەنگەن تەنچىلىك $(2x = 22)$ ئادەتتىكى تاۋۇز مايىسىغا كولىختىسىن بىلەن تەسىر كورسەتكەندە، 4 ھەسسىلەنگەن $(4x = 44)$ تاۋۇز تۇپىگە ئىگە بولمىز. ئاندىن 4 ھەسسىلەنگەن تەنچىلىك تاۋۇزنى ئانىلىق، 2 ھەسسىلەنگەن تەنچىلىك تاۋۇزنى ئاتىلىق تۇپ قىلىپ چاتىلاشتۇرساق، 3 ھەسسىلەنگەن تەنچىلىك $(3x = 33)$ تاۋۇز ئۇرۇغىغا ئىگە بولمىز. 3 ھەسسىلەنگەن تەنچە خرومۇسومىلىرىنىڭ جۇپ تۇزۇشى قالايمىقانلىشىدۇ، نورمال كوپىيىش ھۇجەيرىسى ئىشلەنمەيدۇ، شۇڭا بۇنداق ھەسسىلەنگەن خرومۇسوما كوپەيمەيدۇ. نەتىجىدە 3 ھەسسىلەنگەن تەنچىلىك تاۋۇزنىڭ ئۇرۇغى بولمايدۇ (57ـرەسىمگە قارالسۇن).

كوپ ھەسسىلەنگەن تەنچىلىك شال، تېرىق قاتارلىق زىرائەتلەرگە كەلسەك، ئۇلارنىڭ مۇشە تۈتۈش ئۇنۇمى ۋە ئۇرۇقلىرىنىڭ توقلۇق دەرىجىسى توۋەنلەپ كېتىدىغانلىقى ئۈچۈن، ئۇنى يەنىمۇ ئىلگىرىلەپ تەتقىق قىلىپ ھەل قىلىشقا توغرا كېلىدۇ.

A. 1 ھەسسىلەنگەن تەنچە

1 ھەسسىلەنگەن تەنچە دېگەندە، تەركىۋىدە بىر خرومۇسوما گۇرۇپپىسى بولغان ئوسۇملۇق تۇپىلىرى كوزدە تۇتۇلىدۇ. بىراق،



57 ـ رەسىم: 3 ھەسسىلەنگەن تاۋۇزنىڭ يېتىلدۇرۇلۇش جەريانى سخېمىسى

مەيلى ھۇجەيرىنىڭ ئۇزۇدە نەچچە خرومۇسوما گۇرۇپپىلىرىنىڭ بولۇشىدىن قەتئىي نەزەر، پەقەت ھۇجەيرىدە نورمال تەن ھۇجەيرىسى (خرومۇسوما سانى $2n$ ئالامىتى بىلەن كورستىلىدۇ)نىڭ يېرىم خرومۇسوما سانىنى تەشكىل قىلىدىغان يەككە تەنلەر (n ئالامىتى بىلەن كورستىلىدۇ) 1 ھەسسىلەنگەن تەنچە دېيىلىدۇ. مەسىلەن، ئادەتتىكى بۇغدايدا 6 خرومۇسوما گۇرۇپپىسى بولىدۇ، نورمال تەن ھۇجەيرىسىنىڭ خرومۇسوما سانى 42 بولىدۇ. بۇنى $2n$ بىلەن ئىپادىلەشكە بولىدۇ ($2n = 6x = 42$)؛ ئادەتتىكى بۇغدايىنىڭ 1 ھەسسىلىك تەنچىسى بولسا n بىلەن ئىپادىلىنىدۇ ($n = 3x = 21$).

تەبىئى شارائىتتا، كومما قوناق، شال، تاماكا قاتارلىق زىرائەتلەردىمۇ 1 ھەسسىلەنگەن تەنچە ئوتتۇرىغا تاسادىپىي چىقىپ

قالىدۇ. بۇنداق 1 ھەسسىلەنگەن تەنچە ھامان ئاتىلىقسىز كوپەيمىش (تۇل كوپەيمىش)نىڭ نەتىجىسى بولىدۇ.

1 ھەسسىلەنگەن تەنچىلىك ئوسۇملۇكلەر زەئىپ ئوسىدۇ، تۇپلىرى پاكار بولىدۇ. ئۇلارنىڭ يوپۇرماق، غول، گۈللىرى قاتارلىق ئەزالىرى 2 ھەسسىلەنگەن تەنچىلەرنىڭكىگە قارىغاندا كورۇ-نەرلىك دەرىجىدە كىچىكرەك بولىدۇ، بۇ ھال 1 ھەسسىلەنگەن تەنچىلىك ھۈجەيرىلەرنىڭ كىچىكرەك بولۇشى بىلەن مۇناسىۋەتلىك. مەسىلەن، 1 ھەسسىلەنگەن تەنچىلىك شال 2 ھەسسىلەنگەن تەنچىلىك شالغا قارىغاندا $\frac{1}{3}$ ئەتراپىدا پاكار بولىدۇ، چاڭدانلىرىنىڭ سانىمۇ يېرىم ھەسسە ئاز بولىدۇ. 1 ھەسسىلەنگەن تەنچىنىڭ يەنە بىر ئالاھىدىلىگى شۇكى، ئۇ يۇكسەك ھالدا كوپەيمەيدۇ. شۇنىڭ ئۈچۈن 1 ھەسسىلەنگەن تەنچە ئىشلەپچىقىرىشتا بىۋاستە پايدىلىنىلمايدۇ. لېكىن ئۇنىڭ بىر يۇرۇش خرومۇسومىسى بولغانلىقتىن ئاجرىلىش ھادىسىسى يۈز بەرمەيدۇ، بۇ ھال ئىرسىيەتنى تەھلىل قىلىشقا قولايلىق، شۇڭا ئۇ سورت يېتىشتۇرۇشتە ئالاھىدە مۇھىم ئەھمىيەتكە ئىگە.

B. 1 ھەسسىلەنگەن تەنچىگە سۇنئى ئېرىشىش

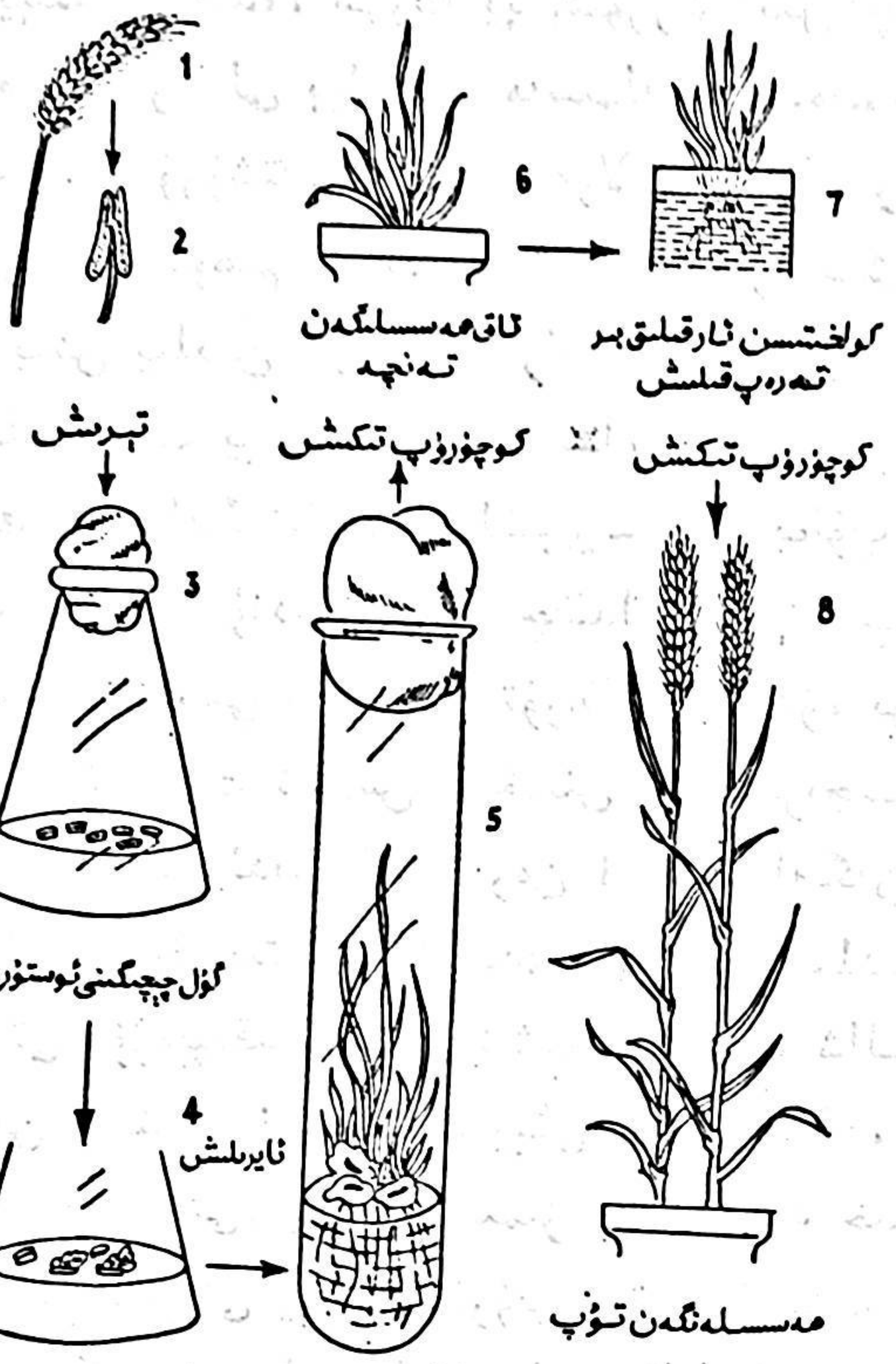
1 ھەسسىلەنگەن تەنچىگە سۇنئى ئۇسۇلدا قانداق ئېرىشكىلى بولىدۇ؟ ھازىر ئاساسلىغى چاڭدان ياكى چاڭنى ئەينەك قاچىدا ئايرىم ھالدا ئوستۇرۇش ئارقىلىق 1 ھەسسىلەنگەن تەنچىلىك ئوسۇملۇككە ئېرىشكىلى بولىدىغان بولدى، بۇ ئۇسۇلدا يۇمران چاڭدان (ياكى چاك) ئاجرىتىۋېلىنىپ، ئەينەك قاچىدىكى تەييارلانغان مەخسۇس ئوستۇرگۈچ خورۇچقا سېلىنىپ (تېرىلىدۇ) ۋە مىكروپسىز مۇھىتتا سۇنئى ئوستۇرۇلىدۇ. ھەر بىر چاك مۇكەممەل

ئوسۇملۇك تۇپى بولۇپ يېتىلىش ئىقتىدارىغا ئىگە، شۇڭا مۇئەييەن ئوستۇرۇش شارائىتىدا، يۇمران چاكۇ ھۇجەيرىلىرى كوپ قېتىم بولۇ-نۇپ، تورەلمىگە ئوخشاش تۇزۇلۇش (تورەلمىسمان تەنچە) ياكى پۇتۇلدۇرگۇچى توقۇلما ھاسىل قىلىدۇ ھەمدە قەدەمۇ قەدەم تەبىقىلىشپ، يىلتىز ۋە بىخ چىقىرىپ ئوسۇپ، ئوسۇملۇك تۇپىگە ئايلىنىدۇ (58-رەسىمگە قارالۇ)، چۇنكى چاك 1 ھەسسىلەنگەن تەنچە بولۇپ، چاكدىن ئوسۇپ يېتىلگەن ئوسۇملۇك تۇپىلىرىمۇ 1 ھەسسىلەنگەن تەنچە ئوسۇملىگى بولىدۇ. بۇ ئۇسۇلدا ئەمىلىيەتتە ئۇرۇق ھۇجەيرىسى ئانىلىقسىز كوپىيىش ئارقىلىق 1 ھەسسىلەنگەن تەنچە ھاسىل قىلىدۇ، ئوخشاشلا تۇخۇم ھۇجەيرىسىمۇ ئاتىلىقسىز كوپىيىپ 1 ھەسسىلەنگەن تەنچە ھاسىل قىلىدۇ. مەسىلەن، بەزىدە سورتلار ئوزئارا چېتىشتۇرۇلغانلىق ياكى يىراق قېرىنداشلار ئارا چېتىشتۇرۇلغانلىق سەۋەبىدىن، چاك نەيچىلىرىنىڭ ھاسىل بولۇشى ئاستىلىشىدۇ، ئۇرۇقلىنىش كېچىكىدۇ، تۇخۇم ھۇجەيرىسىمۇ ئاتىلىقسىز كوپىيىپ يېتىلىپ 1 ھەسسىلەنگەن تەنچىگە ئايلىنىدۇ. بىراق بۇ خىلدىكى 1 ھەسسىلىك تەنچىنىڭ ۋۇجۇتقا كېلىش پۇرسەت ئونۇمى ئىنتايىن تۆۋەن بولىدۇ. ھازىر 1 ھەسسىلەنگەن تەنچىلىك سورت يېتىشتۇرۇشتە دائىم قوللىنىلىپ كېلىۋاتقان ئۇسۇل چاكدان ئوستۇرۇشتۇر.

1 ھەسسىلەنگەن تەنچىلىك سورت يېتىشتۇرۇشنىڭ ئەھمىيىتى

---

1 ھەسسىلەنگەن تەنچىنىڭ ئوزى گەرچە ئەملي ئىشلىتىلىش قىممىتىگە ئىگە بولسىمۇ، لېكىن ئۇ خرومۇسومىسى ھەسسىلەنگەندىن كېيىن، 2 ھەسسىلەنگەن نورمال تەنچىلىك تۇپىكە ئايلىنىپ، تېزلىكتە ساپ سېستىمىدىكى تۇپىكە ئېرىشىدۇ. شۇڭا چاك ئارقىلىق



58 ـ رەسىم: بۇغداي چاڭلىرىنى ئوستۇرۇش جەريانىنىڭ سخىمىسى

1. چاڭ يىغىش چىقارغان باشاق؛ 2. چاڭدان؛ 3. ئوستۇرۇش قۇتىسىدىكى چاڭ؛ 4. چاڭداندىن ئوسۇپ چىققان پۈتۈلدۇرگۈچى توقۇلما؛ 5. پۈتۈلدۇرگۈچى توقۇلمىدىن چىققان تۈپلەر؛ 6. كوچۇرۇپ تىكىلگەندىن كېيىنكى 1 ھەسسىلەنگەن تەنچىلىك تۈپ؛ 7. كولختىسىن ئېرىتمىسى بىلەن بىر تەرەپ قىلىش؛ 8. خروموسوما ھەسسىلەنگەندىن كېيىن ساپ بىرىككەن 2 ھەسسىلەنگەن تەنچىلىك بۇغداي تۈپى.

يېڭى سورت يېتىشتۇرگەنده، سورت يېتىشتۇرۇش يىل چەكلىمىسنى زور دەرىجىده قىسقارتقىلى بولىدۇ. مەسىلەن، ئادەتتىكى چېتىش-تۇرۇپ سورت يېتىشتۇرۇشته، شالغۇت ئەۋلات ئۇزلۇكسىز بولۇنىدۇ-غانلىغى ئۈچۈن، بىر مۇھىم سورت سېستىمىسىغا ئېرىشىش ئۈچۈن، ئاز دېگەنده بەش يىلدىن ئارتۇقراق ۋاقىت كېتىدۇ، 1 ھەسسىلەن-گەن تەنچىلىك سورت يېتىشتۇرۇشته بولسا، چاڭدان ئوستۇرۇشتىن خرومۇسومىنىڭ ھەسسىلەنگىنىچە، ئىلگىرى-كېيىن بولۇپ ئىككى يىل ۋاقىت كۈپايە قىلىدۇ. ئۇندىن قالسا، چاڭدانىنىڭ يېتىلىپ ئوسۇملۇك تۇپىگە ئايلىنىشى ئاساسىي جەھەتتىن تۇراقلىق بولىدۇ، بۇنى تاللاشا توغرا چىقىدۇ، بۇ سورت تاللاش ئۇنۇمىنى زور دەرىجىده، ئاشۇ-رىدۇ. ئېلىمىز 1970-يىلدىن ئېتىۋارەن 1 ھەسسىلەنگەن تەنچىلىك سورت يېتىشتۇرۇش خىزمىتىنى باشلىدى، بىرقانچە يىلدىلا، تاما-ئىنىڭ 7 سورتى مۇۋەپپەقىيەتلىك يېتىشتۇرۇلدى، شالىنىڭ يېڭى سورتى 30 دىن ئاشتى، بۇغداينىڭ يېڭى سورتى 3 كە، چەيزىنىڭ يېڭى سورتى 2 گە يەتتى. ھازىر ئېلىمىز 20 نەچچە خىل ئوسۇملۇك-لۇكىنىڭ چاڭ تۇپىلىرىنى يېتىشتۇرۇپ مۇۋەپپەقىيەت قازاندى. بۇلارنىڭ ئىچىدىكى بۇغداي، "بۇغداي—قارا بۇغداي"، كومما قوناق، كاۋچۇك دەرىخى، تېرەك، چەيزە، قىچا قاتارلىق ئوسۇملۇكلەرنىڭ 1 ھەسسىلەنگەن تەنچىلىك تۇپىلىرىنى ئېلىمىز دۇنيا بويىچە بىرىنچى بولۇپ يېتىشتۇرۇپ مۇۋەپپەقىيەت قازاندى.

1 ھەسسىلەنگەن تەنچىلىك سورت يېتىشتۇرۇش ھازىر تېخى تەجرىبە-تەتقىقات باسقۇچىدا تۇرماقتا، بۇ باسقۇچتا تېخى ھەل قىلىشقا تېگىشلىك نۇرغۇن مەسىلىلەر بار. مەسىلەن: ئۇندەپ مايسا يېتىشتۇرۇشنىڭ ئۇنۇمى توۋەن بولۇپ قېلىش مەسىلىسى، سۇپەتلىك

تۇپلەرنى تاللاشنىڭ پۇرسىتى ئازلىق مەسىلىسى، چاڭ ئوستۇرۇش تېخنىكىسىنىڭ مۇرەككەپلىگى مەسىلىسى، شارائىتقا بولغان تەلەپنىڭ يوقۇرى بولۇش مەسىلىسى ۋاھاكازالار.

VI ئاقسلىنىڭ ھاياتلىقتا بىرىكىشى

(ئاقسلىنىڭ بىوسىنتىزى)

ھەرقانداق تىرىك ھۇجەيرە ئاقسىللارنى بىرىكتۈرىدۇ. بۇ خۇسۇسىيەت ھۇجەيرىلەرنىڭ ئەڭ مۇھىم ۋە ئەڭ كورۇنەرلىك ئالاھىدىلىكلىرىدىن بىرى بولۇپ ھىساپلىنىدۇ. ھۇجەيرىنىڭ ئوسۇش ۋە راۋاجلىنىش دەۋرىدە ئاقسىللارنىڭ ھاياتلىقتا بىرىكىشى تېز بولىدۇ. بۇ دەۋردە ھۇجەيرىنىڭ ئەزالىرى نىسپىز پەردىلىرىنىڭ تۈزۈلۈشى ئۈچۈن، كۈچىنىڭ بىرىچە ئاقسىللارنى بىرىكتۈرىدۇ، فېرمېنتلارمۇ ئاقسىل بولۇپ ھىساپلىنىدۇ. ئىچكى ئاجراتما بەز ھۇجەيرىلىرى بېپسىن (ئاشقازان ئاقسىل فېرمېنتى)، تىرىپسىن (ئاشقازان ئاستى ئاقسىل فېرمېنتى)، تىروكسىن (قالقانسىمان بەز فېرمېنتى). ئىنسۇلىن (ئاشقازان ئاستى بېزى فېرمېنتى) قاتارلىق ئاقسىللارنى ناھايىتى شىددەت بىلەن بىرىكتۈرىدۇ. ئاقسىللارنى بىرىكتۈرۈشتەك ئالاھىدىلىك ئوسۇۋاتقان ھۇجەيرە ياكى ئىچكى سۈيۇقلۇق ئاجرىتىپ چىقىرىدىغان بەز ھۇجەيرىلىرىدىن باشقا ھۇجەيرىلىرىدىمۇ ئادەتتە ناھايىتى كوپ ئۇچرايدۇ. ھەرقانداق ھۇجەيرە نورمال ھايات پائالىيىتى جەريانىدا ئومۇر بويى ئاقسىللارنى بىرىكتۈرىدۇ. چۈنكى ھۇجەيرىلەردىكى ماددىلار ئاستا-ئاستا كونىرايدۇ، ھۇجەيرە تۈزۈلمىلىرى، ھۇجەيرە تەركىبىدىكى ئەزالار، شەكىل-فورمىلار بۇزۇلۇپ تۇرىدۇ، كېرەكسىز بولغان ئاقسىل ماددا-

كۆللىرى ھۈجەيرىدىن سىرتقا چىقىرىلىپ تۇرىدۇ. ئۇلارنىڭ ئورنىغا بەجىرىم بولغان يېڭى ئاقسىل مالپكۆللىرى بىرىكتۈرۈلۈش يولى بىلەن تولۇقلىنىپ تۇرىدۇ، لېكىن ھۈجەيرىلەرنىڭ تەركىۋى ۋە پائالىيىتى بۇزۇلمايدۇ. ھۈجەيرىلەر خىزمىتىنىڭ داۋاملىشىشىغا ۋە ماددىلارنىڭ ئالمىشىشىغا كاپالەتلىك قىلىنىدۇ. ھۈجەيرىلەرنىڭ ئاقسىللارنى بىرىكتۈرۈش قابىلىيىتى ھۈجەيرىدىن-ھۈجەيرىگە ئىرسىيەت ئارقىلىق ئوتۇپ تۇرىدۇ. ئۇ ھۈجەيرىنىڭ پۈتكۈل ھايات دەۋرىدە، شۇنداقلا ئۇرۇقلارنىڭ سېستىمىلىق تەرەققىيات دەۋرىدىمۇ نەسىلدىن-نەسىلگە داۋاملىشىدۇ.

ئاقسىل تەركىۋىدە ئازوت بولغان يۇقۇرى مالپكۆللىلىق مۇرەككەپ بىرىكمىدىن ئىبارەت بولۇپ، ئۇ ھاياتلىقنىڭ چوڭ مالپكۆلىسى دەپمۇ ئاتىلىدۇ. ئۇنى ھاياتلىق مالپكۆلىسى دېيىشتىكى سەۋەپ شۇكى ھاياتلىقنىڭ فونكىتسىيىسى (ھاياتلىقنىڭ خىزمەت پائالىيىتى) بولغان ئاقسىللار ئاممونى كىسلاتالىرىدىن تۇزۇلىدۇ. ئادەتتە 20 خىل ئاممونى كىسلاتاسىدىن تۇزۇلىدۇ.

تۇزۇلۇشى مۇرەككەپ بولغان بۇنداق ئاقسىل مالپكۆلىسى قانداق بىرىكىدۇ، ئاقسىل مالپكۆللىرىنىڭ تەركىۋىگە كىرەكلىك بولغان ئامىنو كىسلاتالىرى قانداق تاللىنىدۇ ۋە قانداق قىلىپ دەل جاي-جايىدىن ئورۇن ئالىدۇ.

بۇ مەسىلىلەرنى 20-ئەسىر بىولوگىيىسى ۋە بىوخىمىيىسى ئايدىڭلاشتۇرۇپ بەردى. مانا بۇ 20-ئەسىر بىولوگىيىسى ۋە بىوخىمىيىسىنىڭ ئەڭ زور مۇۋەپپەقىيەتلىرىدىن بىرى بولۇپ ھىسابلىنىدۇ.

ئاقسىل مۇئەييەن قەتئى تەرتىپ بويىچە بىرىكىدۇ (59-رەسىمگە قارالسۇن). ھۈجەيرە يادروسىدا DNA بولىدۇ. ئاقسىلنىڭ بىرىكىشى

سىتوپلازمىدىكى ريبوسوما (يادرو قەنت تەنچەسى)لاردا يۈز بېرىدۇ. ئاقسىللارنىڭ تۈزۈلۈشى ھەققىدىكى ئاخبارات پەقەت DNA لاردا بولىدۇ ۋە ساقلىنىدۇ. تۈرلۈك ئاقسىللارنىڭ بەلگىلىك تەرتىپتە تۈزۈلۈشى، تەركىبى توغرىسىدىكى سىگنال DNA ئۈزۈن زەنجىرىدە بولىدۇ. بىر مالېكۇلا ئاقسىلنىڭ بىرىكىشىنى بەلگىلەپ بېرىدىغان DNAنىڭ ھەر بىر بولىگى گېن بولغانلىغى ئۈچۈن، شۇنىڭدەك ھەر بىر DNA مالېكۇلىسىدا نۇرغۇن گېنلار بولغانلىغى ئۈچۈن، گېن ئاقسىللارنىڭ بىرىكىشىدە ئاقسىلنىڭ تۈزۈلۈشىنى بەلگىلەيدىغان ماددا بولىدۇ. ئاقسىلنى تۈزگۈچى ئامىنو كىسلاتالىرى ئوز نوۋىتىدە باشقا ئامىنو كىسلاتالىرى بىلەن ھەرگىز قالايمىقان ئەمەس، بەلكى قانۇنىيەتلىك ھالدا، بەلگىلىك تەرتىپ بويىچە باغلىنىپ تۇرغانلىغى ئۈچۈن، ئۇلار بىرىككەندىمۇ يەنىلا بەلگىلىك تەرتىپ بويىچە قەتئى ۋە مۇئەيىەن رەۋىشتە بىرىكىدۇ.

ئاقسىلنىڭ بېرىكىشىنى گېنلار قانداق بەلگىلەيدىغانلىغىنى چۈشەنىشكە ئاسان بولسۇن ئۈچۈن، مۇنداق مىسال كەلتۈرۈشكە بولىدۇ: خەۋەرلەرنى تېلېگىراف ئارقىلىق ئەۋەتىشتە مورزى ئېلىپبەسى ئىشلىتىلىدۇ. ئېلىپبەنىڭ بارلىق ھەرپلىرى قىسقا ۋە ئۇزۇن سىگناللارنىڭ بىرىكمىلىرىدىن ئىبارەت بولىدۇ. شەرتلىك قىسقارتىلمىلارنىڭ يىغىندىسى مەخپى بەلگىلەر بولىدۇ. مورزى ئېلىپبەسى مەخپى بەلگىلەرگە ۋەكىللىك قىلىدۇ، تېلېگراممىنىڭ مەخپى بەلگىلىرىنى بىلىدىغان ئادەم تېلېگراف لېنتىسىنى قولىغا ئېلىپلا، ئۇنىڭدىكى يېزىقلارنىڭ مەنىسىنى بىلۋالالايدۇ، مەخپى بەلگىلەرنى ئېچىپ بېرەلەيدۇ. DNA مالېكۇلىسىدىكى گېنلارمۇ ئارقىمۇ-ئارقا جايلاشقان بىر-نەچچە مىڭ 4 خىل نۇكلېوتىددىن ئىبارەت بولغانلىغى ئۈچۈن،

ئۇنى بىر قاتار ئاقسىل مالېكۇللىرىنىڭ تۈزۈلۈشىنى بەلگىلەيدىغان مەخپى بەلگە دېيىشكە بولىدۇ. مەخپى بەلگىدە ھەر بىر ھەرپلەرنىڭ بىرىكمىسى مۇئەييەن مەنىگە ماس ھالدا ئورۇنلاشتۇرۇلغىنىدەك، DNA مەخپى بەلگىلىرىدىمۇ ھەر بىر ئاممونى كىسلاتاسىغا ئارقىمۇ-ئارقا جايلاشقان نۇكلېوتىدلارنىڭ بىرىكمىسى ماس ھالدا ئورۇنلاشقان بولىدۇ..

DNA مەخپى بەلگىلىرىنىڭ ماھىيىتى شۇنىڭدىن ئىبارەتكى، ھەر بىر ئامىنو كىسلاتاسىغا DNA زەنجىرىنىڭ يانمۇ-يان تۇرىدىغان ئۈچ نۇكلېوتىددىن تۈزۈلگەن قىسمى ماس كېلىدۇ. مەسىلەن، AAA دىن ئىبارەت قىسمى لىزىن دېگەن ئامىنو كىسلاتاسىغا، UGC قىسمى سىستېئىننىغا، GUA قىسمى ۋالىننىغا ماس كېلىدۇ.

گېندا نۇكلېوتىدلار توۋەندىكى تەرتىپلەر بويىچە جايلاشقان بولىدۇ. بۇ قاتارنى ئۈچلۈكلەرگە ئاجرىتىپ، ئۇنىڭ ئاقسىل مالېكۇلىسىدا قايسى تەرتىپ بويىچە جايلاشقانلىغىنى بىلىۋالغىلى بولىدۇ. 20 خىل ئامىنو كىسلاتا ئۈچلۈك رادىكاللار بىلەن مەخپى بەلگىگە ئاجرىلىدۇ.

GUA	AAA	UGC	GCA
ۋالىن	لىزىن	سىستېئىن	ئالانىن

ئاقسىلنىڭ بىرىكىشى ئۈچۈن، ريبوسومىلارغا DNA دا ساقلانغان ئاقسىل تۈزۈلۈشى توغرىسىدا سىگنال ئەۋەتىلىدۇ. بۇنىڭدا ئاقسىل تۈزۈلۈشى نۇسخىسى بويىچە بەلگىلەر كوچۇرۇلىدۇ. DNA لارنىڭ ئارقىمۇ-ئارقا جايلىشىش تەرتىۋى گېن زەنجىرلىرىنىڭ بىرىدە بولغان نۇكلېوتىدلارنىڭ ئارقىمۇ-ئارقا جايلىشىش تەرتىۋىنى ئېنىق تەكرارلايدۇ. شۇ گېن تۈزۈلۈشىدىكى ئاخبارات DNA غا ئوز

نۇسخىسى بويىچە كوچۇرۇلىدۇ.

ھەر بىر گېنىدىكى DNA مالېكۇلىسىنىڭ بولىگى ئاقسىلىنىڭ بىرىكىشنى تىزگىنلىگۈچى گېنىنىڭ ئۇدۇل كەلگەن (خالىغان) نۇسخىسىنى كوچۇرۇپ ئالىدۇ. ئاقسىللارنىڭ تەركىۋى، تۇزۇلۇشى ھەققىدىكى ئاخباراتنى يەتكۈزۈپ بېرىدىغان DNA نى سىگنال nDNA (ئىنفورماتسون nDNA) دەپ ئاتايمىز.

سىگنال nDNA مالېكۇلىلىرى ئاقسىل بىرىكىش مەزگىلىدە ئاقسىللارنى بىرىكتۇرىدىغان جايغا (ربىوسومىلارغا) بارىدۇ. ئاقسىلنىڭ تۇزۇلۇش تەركىۋى ماتېرىيالى بولغان ئامىنو كىسلاتالىرىمۇ ستوپلازمىدىن ربىوسومىغا بارىدۇ. بىراق، ئوزۇقلۇقتىكى ئاقسىللارنىڭ پارچىلىنىشى نەتىجىسىدە ھاسىل بولغان ئامىنو كىسلاتالىرى ھۇجەيرىلەرنىڭ ستوپلازمىسىدا دائىم مەۋجۇت بولۇپ تۇرۇۋېرىدۇ. ئامىنو كىسلاتالىرى ربىوسومىغا مۇستەقىل تۇرده بارماستىن، بەلكى يوتكەپ توشۇغۇچى tDNA (ترانسپورت tDNA)لارنىڭ بىللە ئېلىپ بېرىشىغا ماسلاشقان بولىدۇ. يەنى يوتكەپ توشۇغۇچى tDNA مالېكۇلىلىرىنىڭ قاتنىشىشى بىلەن بارىدۇ.

ئاقسىللارنىڭ بىرىكىش جەريانلىرىدا (60 ـ رەسىمگە قارالسۇن) فېرمېنتلارنىڭ رولى چوڭ بولىدۇ، ئاقسىللارنىڭ بىرىكىشىنىڭ بارلىق رىاكسىيىلىرىنى فېرمېنت تېزلىتىدۇ. بۇ جەريانىدا گېنلار پەقەت ئاقسىلنىڭ بىرىكىشى ئۈچۈن ۋەزىپە بېرىدۇ. بىرىكتۇرۇش جەريانلىرىنى فېرمېنتلار ئىشقا ئاشۇرىدۇ. فېرمېنتلار قاتناشمىسا، ئامىنو كىسلاتاسى يوتكەپ توشۇغۇچى tDNA لارغا يېپىشمايدۇ. يوتكەپ توشۇغۇچى tDNA لارنىڭ ئامىنو كىسلاتالىرىنى يېپىشتۇرۇۋېلىشىغا ھەم ئۇلارنى بىرىكتۇرۇشكە ئىمكان بېرىدىغان مەخسۇس فېرمېنتلار بار. ئامىنو كىسلاتالىرىنى

ئوزئارا تۇتاشتۇرىدىغان فېرمېنتلار رىبوسومىدا ئاقسىل يىغىش جەريا-
نىغا قاتنىشىدۇ.

1. گېننىڭ ئاقسىللارنىڭ بىرىكىشىنى تىزگىنلىشى

DNA ئىرسىي ماددا بولۇپ، ئۇنىڭ ئاساسىي خىزمىتى ئىككى تەرەپنى ئوز ئىچىگە ئالىدۇ: بىر تەرەپتىن، ئوز ئوزىنى قايتا ياساش ئارقىلىق ئىرسىي سىگناللارنى جانلىقلارنىڭ نەسلىدىن-نەسلىگە ئوتكۇزىدۇ. يەنە بىر تەرەپتىن، كېيىنكى ئەۋلات ئىندىۋىد-لىرىنىڭ يېتىلىشىدە ئىرسىي سىگنالىلارنى يەنە بەلگىلىك شەكىل بويىچە ئاقسىل مالېكۇلىلىرىنىڭ تۇزۇلۇشىدە ئىنكاس قىلىپ، ئەۋ-لاتلاردا ئوز ئەجداتلىرى بىلەن ئوخشاش بولغان ئىرسىي بەلگە-لەرنى ئىپادىلەندۇرىدۇ. بۇ يەردە مەسىلە DNA بىلەن ئاقسىللارنىڭ بىرىكىش مۇناسىۋىتىگە بېرىپ تاقىلىدۇ.

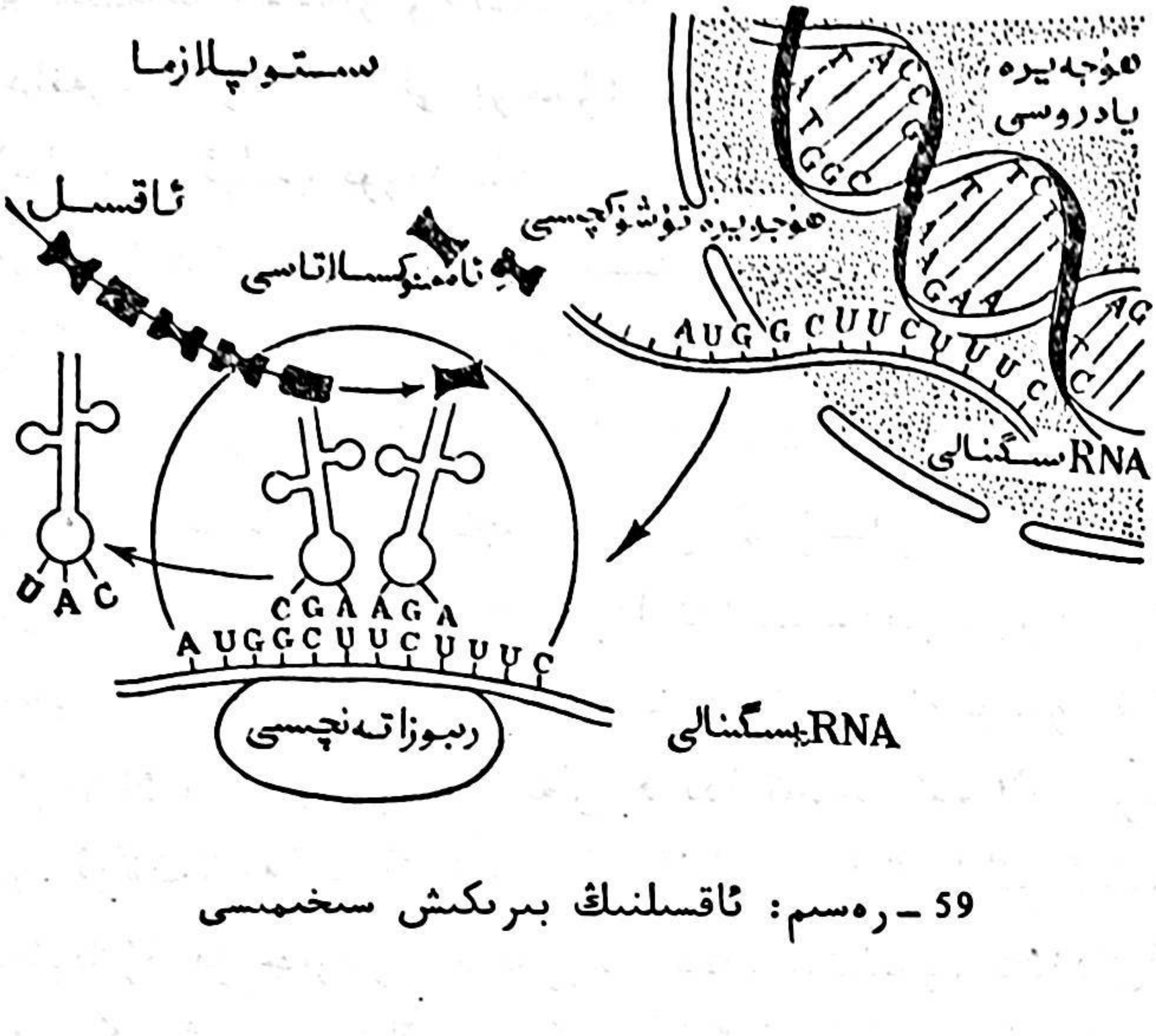
جانلىقلارنىڭ تېننىنى تۇزگۇچى تەركىپلەر ئاساسەن ئاقسىل ئىكەنلىگى، ھاياتنىڭ پائالىيەتلىرىمۇ ئاساسەن ئاقسىللارنىڭ ماددا ئالمىشىش شەكلى بويىچە ئىپادىلىنىدىغانلىغى يۇقۇرىدا بايان قىلىن-غان ئىدى. شۇڭلاشقا، گېنلارنىڭ بەلگىلەرنى تىزگىنلىشى DNAنىڭ ئاقسىللارنىڭ بىرىكىشنى (سىنتېزلىنىشىنى) تىزگىنلىشى ئارقىلىق ئەمەلگە ئاشىدۇ. ھازىرقى كۇندە پەندە توپلانغان نۇرغۇنلىغان پاكىتلار قانداق تۇزۇلۇشتىكى DNA بولسا، شۇنىڭغا ماس تۇزۇلۇش-تىكى ئاقسىللارنىڭ بولىدىغانلىغىنى چۇشەندۇرۇپ بېرىدۇ. ئاقسىل تۇزۇلمىسىنىڭ پەيدا بولۇشىدا DNA ئاساسى رول ئويناىدۇ، ئەمما

DNA هەر خىل ئاقسىللارنى (بىرىكتۈرۈشكە) بەۋاستە قاتناشقان هالدا بەلگىلىمەستىن، بەلكى RNA نى ئوتتۈرىدا ۋاستە قىلغان هالدا بىرلەشتۈرىدۇ، يەنى ئالدى بىلەن DNAنىڭ بىر زەنجىرىنى ئۈلگە قىلىپ، ئىشقار رادىكالىنىڭ جۈپ تۈزۈلىش قائىدىسى بويىچە بىر خىل RNAنى بىرىكتۈرۈپ چىقىدۇ، بۇنداق RNA سىگنال RNA سى دەپ ئاتىلىدۇ، بۇنداق RNA دا تىموپىرىمىدىن (T) بولماي، ئۇروپىرىمىدىن (U) بولغانلىقى ئۈچۈن، ئىشقار رادىكالىنىڭ جۈپ تۈزۈلىشىدە A ئەسلىدىكىدەك Tغا ئۇدۇل بولماي، A غا U، G غا C ئۇدۇل بولىدۇ. ئىشقار رادىكالىنىڭ جۈپ تۈزۈلىشى ئارقىلىق، DNA ئىرسىي سىگناللارنى سىگنال RNA سىغا ئوتكۈزۈپ بېرىدۇ. بۇ جەريان "يوتكىلىش" دەپ ئاتىلىدۇ. يوتكىلىش ئۇسۇلى مۇنداق بولىدۇ:

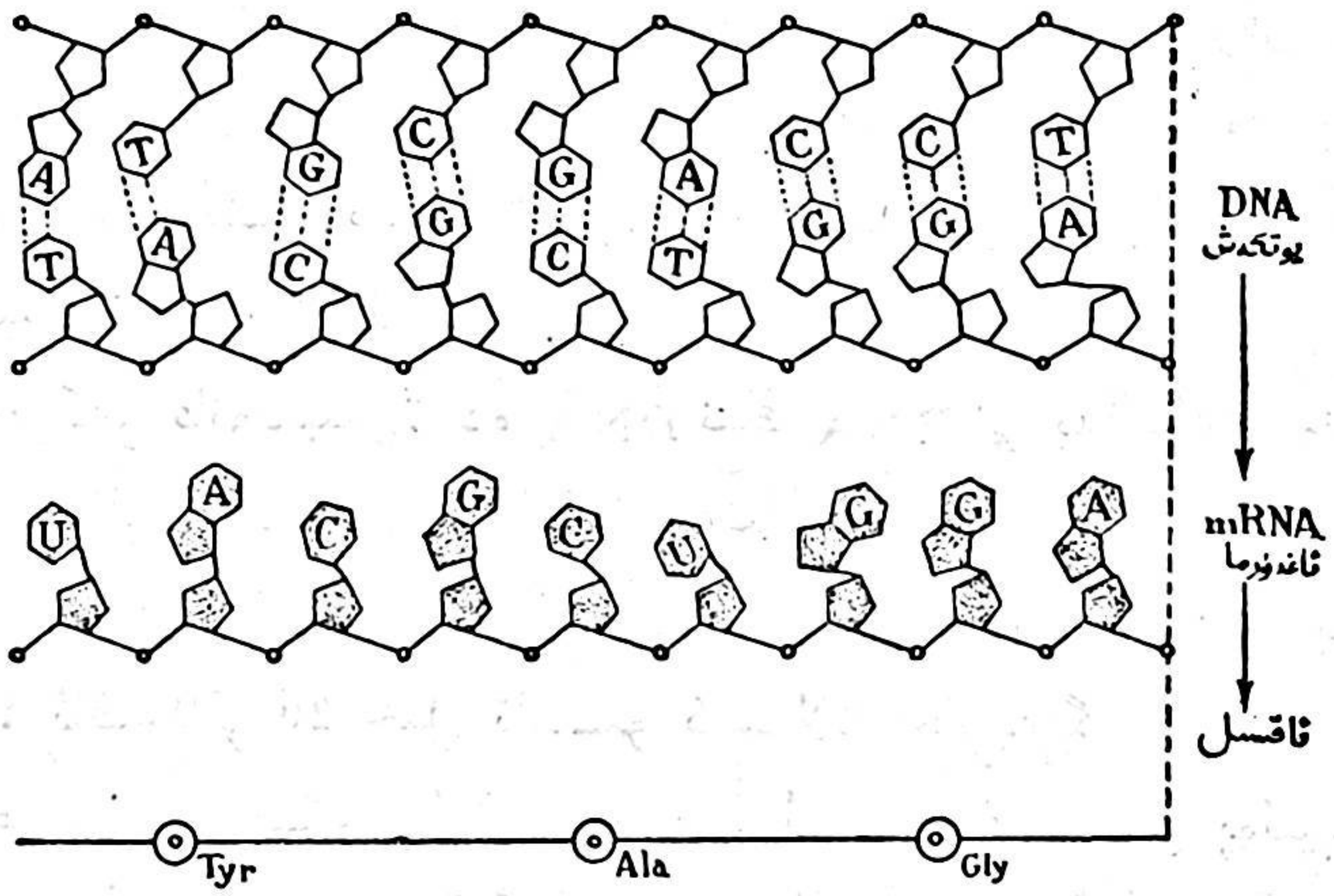
DNA……—A—T—G—C……—

RNA……—U—A—C—G……—

سىگنال RNA سى شەكىللەنگەندىن كېيىن، ھۈجەيرە يادروسىدىن ھۈجەيرە ستوپلازما (شىرنىسى)غا كىرىپ، رىبوزا تەنچىسى بىلەن بىرلىشىدۇ. رىبوزا تەنچىسى ئامىنو كىسلاتالىرىنى ئاقسىل قىلىپ "قۇراشتۇرۇپ" چىقىدىغان "سېخ"لىق رولىنى ئويناىدۇ. ئۇنداق بولسا، ئامىنو كىسلاتالىرى رىبوزا تەنچىسىگە قانداق كىرىدۇ؟ بۇنىڭ ئۈچۈن بىر خىل توشۇغۇچى كېرەك، بۇنداق توشۇغۇچى يوتكەپ توشۇغۇچى RNA دەپ ئاتىلىدۇ، يوتكەپ توشۇغۇچى RNA بەلگىلىك خاسلىققا ئىگە بولۇپ، ھەر بىر يوتكەپ توشۇغۇچى RNA مەخسۇس بىر خىللا ئامىنو كىسلاتاسىنى يوتكەپ توشۇيدۇ. ھەر بىر تۈردىكى يوتكەپ توشۇغۇچى RNAنىڭ بىر ئۈچىدا سىگنال



59 ـ رەسىم: ئاقسىلنىڭ بىرىكىش سخېمىسى



60 ـ رەسىم: ئاقسىلنىڭ بىرىكىش جەريانى

RNA سىنىڭ ئىشقار رادىكالى بىلەن ئوزۇلارا جۈپ تۈزىلىدىغان ئۈچ دانە ئىشقار رادىكالى بولىدۇ؛ ئۇنىڭ يەنە بىر ئۇچىدا ئامىنو كىسلاتالىرىنى ئېلىپ يۈرىدىغان قىسمى بولىدۇ. يوتكەپ توشۇغۇچى RNA مۇشۇنداق قىلىپ ئامىنو كىسلاتالىرىنى رىبوزا تەنچىسىگە ئېلىپ كىرىدۇ، ئامىنو كىسلاتالىرىنى رىبوزا تەنچىسىگە ئېلىپ كىرگەندىن كېيىن، ئامىنو كىسلاتالىرىنى ئىشقار رادىكاللىرىنىڭ جۈپ تۈزۈش پىرىنسىپلىرى بويىچە دۈرۈس ئورۇنلارغا ئورۇنلاشتۇرۇپ قويىدۇ، ئۇنىڭ ئوزى بولسا رىبوزا تەنچىسىدىن ئايرىلىپ، يەنە مۇناسىپ كېلىدىغان ئامىنو كىسلاتالىرىنى يوتكەپ توشۇيدۇ. نەتىجىدە سىگنال RNA سىنى ئۇلگە قىلغان ھالدا ئامىنو كىسلاتالىرىنى بىر بىردىن ئۇلاپ، بەلگىلىك ئامىنو كىسلاتاسى رېتىگە ئىگە ئاقسىللارنى بىرىكتۈرىدۇ. بۇ جەريان "ئاغدۇرما" دەپ ئاتىلىدۇ. شۇنداق قىلىپ DNA دىكى ئىرسىي ئالاھىدىلىكلەر سىگنال RNA سىنىڭ ۋاستىسى ئارقىلىق، ئاقسىللارنىڭ ئالاھىدىلىگىنى بەلگىلەيدۇ. ھازىرقى زامان گېنېتىكىسىدا DNA دىن RNA غا، RNA دىن ئاقسىلغىچە بولغان ئىرسىي ئالامەتلەرنىڭ ئوتكۈزۈپ بېرىلىش جەريانى "مەركەز قانۇنىيىتى" دەپ ئاتىلىدۇ.

"مەركەز قانۇنىيىتى" دە DNA نىڭ RNA نى بەلگىلەش خاراكتېرى ئىرى ئىشقار رادىكالى (ئالكالىن)نىڭ جۈپ تۈزۈش قانۇنىيىتى بويىچە بولىدۇ. ئاقسىللارنىڭ خاراكتېرىنى RNA قانداق بەلگىلەيدۇ؟ ئاقسىللار 20 خىل ئامىنو كىسلاتانىڭ بەلگىلىك تەرتىپ بويىچە بىر بىرىگە ئۇلۇنۇشىدىن كېلىپ چىققىدىغان پولىپېپتىد (Polipeptid) ماددىسى ئىكەنلىگىنى بىلىمىز. ئوخشاش بولمىغان ئاقسىللاردىكى ئامىنو كىسلاتالىرىنىڭ ھەرقايسىسى ئوخشاش بولمىغان

ئالاهىده تىزىلىش رېتىگە ئىگە. ئەمدى RNA ئارانىلا 4 خىل ئالاهىده تىزىلىش رېتىگە ئىگە. ئەمدى RNA ئارانىلا 4 خىل نۇكلېوتىد (بۇنىڭ 4 خىل ئىشقار رادىكالىغا U، C، G، A نۇكلېوتىد (بۇنىڭ 4 خىل ئىشقار رادىكالىغا U، C، G، A ئالامىتى ۋەكىللىك قىلىدۇ) بولغانلىقتىن، 4 خىل نۇكلېوتىدنىڭ ئالامىتى ۋەكىللىك قىلىدۇ) بولغانلىقتىن، 4 خىل نۇكلېوتىدنىڭ قانداق قىلىپ 20 خىل ئامىنو كىسلاتانى بەلگىلەيدىغانلىقى مەسىلىسى قانداق قىلىپ 20 خىل ئامىنو كىسلاتانى بەلگىلەيدىغانلىقى مەسىلىسى كېلىپ چىقىدۇ، يەنى RNA مالېكۇلىسىدىكى 4 خىل نۇكلېوتىد كېلىپ چىقىدۇ، يەنى RNA مالېكۇلىسىدىكى 4 خىل نۇكلېوتىد ئېلىپ يۈرگەن ئىرسىي سىگناللارنى قانداق قىلىپ ئاقسىل مالېكۇلىسىدىكى ئېلىپ يۈرگەن ئىرسىي سىگناللارنى قانداق قىلىپ ئاقسىل مالېكۇلىسىدىكى 20 خىل ئامىنو كىسلاتانىڭ تىزىلىش رېتىگە ئاغدۇرۇپ، شۇ ئارقىلىق ئاقسىلنىڭ ئالاهىدىلىگىنى بەلگىلەش مەسلىسىمۇ كېلىپ چىقىدۇ. يېقىنقى يىللاردىن بۇيان، بۇ مەسىلە ئېنىقلاندى: بىر ئامىنو كىسلاتانى ئۈچ ئىشقار رادىكالى بەلگىلەيدىكەن يەنى ئوخشاش بولمىغان ئۈچ دانە ئىشقار رادىكالىنىڭ ئوخشاش بولمىغان تىزىلىش رېتى ئوخشاش ياكى ئوخشاش بولمىغان ئامىنو كىسلاتالىرىنى بەلگىلەيدىكەن، مەسىلەن، ئۈچ ئۇراسىلدىن بىر فېنىلالانىننى (UUU) بەلگىلەيدىكەن، بىر ستوپېرىمىدىن، بىر گالوپورىن ۋە بىر ئۇراسىلدىن بەلگىلەيدىكەن، بىر ستوپېرىمىدىن، بىر گالوپورىن ۋە بىر ئۇراسىلدىن ئېرگىنىننى (CGU) بەلگىلەيدىكەن. بۇ خۇددى تېلېگىرامما ماممدىكى ئەرەپ رەقەملىرىنىڭ تىزىلىشى "تېلېگىرامما مەخپى بەلگىلىرى"نى بەلگىلىگىنىگە ئوخشاش. ئوخشاش بولمىغان ئىشقار رادىكاللىرىنىڭ تىزىلىش رېتى "ئىرسىيەت مەخپى بەلگىلىرى" دەپ ئاتىلىدۇ. هازىرقى كۆندە 20 خىل ئامىنو كىسلاتالىرىنى بەلگىلەيدىغان بارلىق مەخپى بەلگىلەر ئېنىقلانغان. سىگنال RNA سى ئارقىلىق ئاقسىللارنىڭ ئالاهىدىلىكلىرى بەلگىلەنگەن، دېمەك، شۇنىڭ بىلەن جانلىقلارنىڭ ھەر خىل بەلگىلىرى بەلگىلىنىدۇ.

20 خىل ئامىنو كىسلاتاسى ۋە ئۈنىڭ مەخپى بەلگىلىرى

ئالانىن 丙氨酸 GCA، GCG، GCC، GCU

ئارگىنىن	精氨酸	CGA، CGG، CGC، CGU، AGA، AGG
ئاسپاراگىن	天冬酰氨	AAC، AAU
ئاسپارتىك كىسلاتاسى	天冬氨酸	GAC، GAU
سىستېئىن	半胱氨酸	UGC، UGU
گلىۇتام كىسلاتاسى	谷氨酸	GAA، GAG
گلانتامىن	谷氨酰胺	CAA، CAG
گلىتسىن	甘氨酸	GGC، GGU، GGA، GGG
گىستىدىن	组氨酸	CAC، CAU
ئىزولېيتسىن	异亮氨酸	AUG، AUU، AUA
لېيتسىن	亮氨酸	CUC، CUU، CUA، CUG، UUA، UUG
لىزىن	赖氨酸	AAA، AAG
مېتونىن	甲硝氨酸	AUG
فېنىلالانىن	苯丙氨酸	UUU، UUC
پرولىن	脯氨酸	CCA، CCG، CCC، CCU
سېرىن	丝氨酸	UCA، UCG، UCC، UCU، AGU، AGC
تىرېونى	苏氨酸	ACA، ACG، ACC، ACU
تىرېپتوفان	色氨酸	UGG
تىروزىن	酪氨酸	UAC، UAU
ۋالىن	缬氨酸	GUA، GUG، GUC، GUU

يېقىنقى يىللاردىن بۇيانقى تەتقىقاتلاردا، يەنە ئاقسىللارنىڭ

بىرىكىشى جەريانىدا پەقەت RNA نى DNA بەلگىلەش بىلەنلا قالماي، ئەكسىچە RNA مۇ ئوخشاشلا DNA نى بەلگىلىشى مۇمكىنلىگى مەلۇم بولدى. مەسىلەن، 1970-يىلى راكنى كەلتۇرۇپ چىقارغۇچى بەزى ۋىرۇسلاردا تەتۇر يوتكىلىش ئېنزىمى دەپ ئاتىلىدىغان بىر خىل ئېنزىم بولىدىغانلىغى مەلۇم بولدى. بۇنداق ئېنزىملارنىڭ تەسىرىدە RNA ئۇلگە قىلىنىپ DNA بىرىكتۇرۇلەيدۇ، كېيىنچە قوش ماكانلىقلاردا، سۈت ئەمگۈچىلەردە، مۇشۇنداق يوتكىلىشكە قارشى ئېنزىم تېپىلدى. بۇ كەشپىيات "مەركەز قانۇنىيىتى"گە قوشۇلغان مۇھىم تولۇقلىغۇچى بولدى.

يۇقۇرىدا بايان قىلىنغانلارنى يىغىنچاقلىغاندا، گېننىڭ بەلگىلەرنى تىزگىنلەش رولىنى، ئىرسىي ئالامەتلەرنىڭ ئوتۇش جەريانىنى مۇنداق خولاسىلاشقا بولىدۇ:

$$\text{DNA (گېن)} \xrightarrow[\text{تەتۇر يوتكىلىش}]{\text{يوتكىلىش}} \text{RNA} \xrightarrow{\text{ئاغدۇرۇلۇش}} \text{ئاقسىل (بەلگە)}$$

جانلىقلار ئىرسىيىتىنىڭ ماددى ئاساسى ۋە ئۇنىڭ تەسىر كۆرسىتىش قائىدىسىنى بىلىۋېلىش لازىم، چۈنكى، بۇ قائىدە نەزىرىيىۋى ئەھمىيەتكە ئىگە بولۇش بىلەنلا قالماي، بەلكى جانلىقلارنى ئۈزگەرتىشتىمۇ ناھايىتى زور ئەمىلىي ئەھمىيەتكە ئىگە. ھازىرقى زامان دېكى زىرائەت سورتلىرىنى يېتىشتۇرۇش خىزمىتى ۋە ئىرسىي كېسەللىكلەر توغرىسىدىكى تەتقىقاتنىڭ كۆپچىلىگى ئىرسىي ماددىلار ئۈستىدە، مالىكۈلا جەھەتتە بولۇۋاتىدۇ.

يېقىنقى يىللاردىن بۇيان راۋاجلىنىۋاتقان "ئۇندەپ سورت يېتىشتۇرۇش تېخنىكىسى" ۋە "ئىرسىيەت قۇرۇلۇشى" قاتارلىق يېڭى تېخنىكىلار يېڭى سورتلارنى يېتىشتۇرۇپ، ھاياتلىقنى ئىنسانلار

ئۇچۇن ئەڭ زور دەرىجىدە خىزمەت قىلدۇرۇش يولىدا، خىلمۇ-خىل ئامال تېپىپ، ھاياتلىقلارنىڭ ئىرسىي ماددىسى — گېنىنى ئۆزگەرتىۋاتىدۇ.

2. ستوپلازما ئىرسىيتى

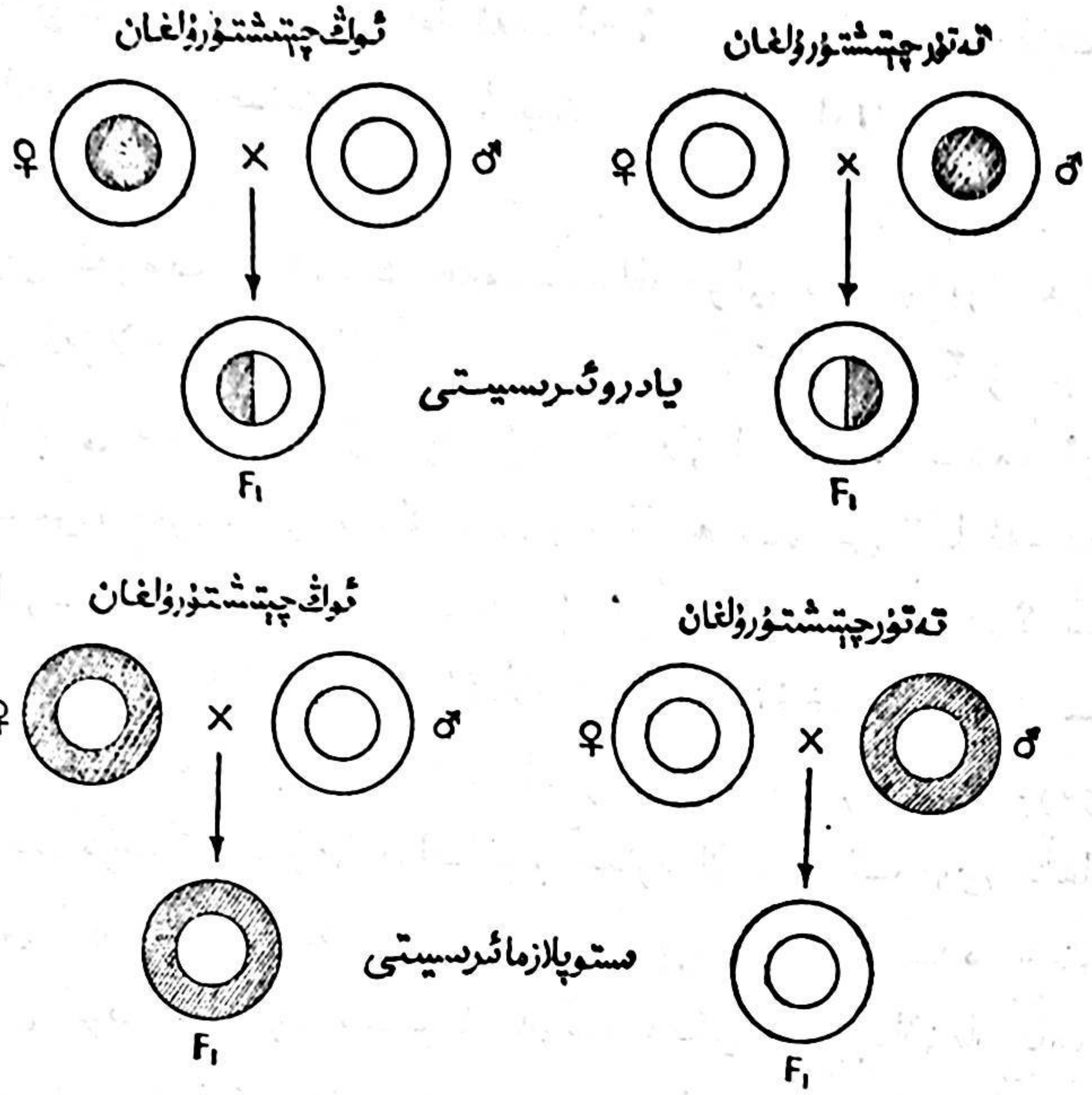
ھاياتلىقلارنىڭ كوپ سانىدىكى ئىرسىي بەلگىلىرىنى ھۈجەيرە يادروسىدىكى خروموسومىلار ۋە ئۇنىڭ ئۇستىدىكى گېنلار تىزگىنلەپ تۇرىدۇ. بۇلارنىڭ ئىرسىيەتلىك ھالەتلىرىنىڭ ھەممىسى ئىرسىيەتنىڭ ئۇچ تۈپكى قانۇنىيەتلىرىگە مۇۋاپىق كېلىدۇ، بۇ ئادەتتە يادرو ئىرسىيتى دېيىلىدۇ. يەنە بىرمۇنچە ئىرسىي بەلگىلەرنى ستوپلازما (ھۈجەيرە شىرنىسى) تىزگىنلەپ تۇرىدۇ. بۇنىڭ ئىپادىسى يادرو ئىرسىيتىنىڭكىگە ئوخشايدۇ، بۇنداق ئىرسىيەت ھادىسىسى ستوپلازما ئىرسىيتى دەپ ئاتىلىدۇ. ئوسۇملۇكلەردىكى ئاتىلىغى پېتىلمەسلىك بەلگىلىرى يادرو ئىرسىيتىدىمۇ ئىپادىلىنىدۇ، ستوپلازما ئىرسىيتىدىمۇ ئىپادىلىنىدۇ. بىراق كوپ قىسمى يادرو ستوپلازما ئىرسىيتىنىڭ ئوزئارا تەسىر قىلىشىدا ئىپادىلىنىدۇ.

A. ستوپلازما ئىرسىيتىنىڭ ئالاھىدىلىگى

ستوپلازما ئىرسىيتى دېگەن نېمە؟ ئىرسىي بەلگىلەرنى كونتۇرۇل قىلىپ تۇرغۇچى ئىرسىي ماددىلارنىڭ ستوپلازما ئارقىلىق، ئەۋلاتلارغا مىراس بولۇپ ئوتۇشى ستوپلازما ئىرسىيتى دەپ ئاتىلىدۇ.

ستوپلازما ئىرسىيتى توۋەندىكى بەزى ئالاھىدىلىكلەرگە ئىگە:

1. نىسبى بەلگىلەرگە ئەجداتلار چېتىشتۇرۇلغاندا، مەيلى



61 ـ رەسىم: ھۈجەيرە يادروسى ئىرسىيىتى بىلەن ستوپلازما ئىرسىيىتىنىڭ سىلىشتۇرمىسى

ئوڭ چېتىشتۇرۇلغان (A♀ × B♂) ياكى تەتۇر چېتىشتۇرۇلغان (B♀ × A♂) بولۇشىدىن قەتئىي نەزەر، بۇلاردىكى بىرىنچى ئەۋلات (F_1) ھامان ئانا ئەجدادىنىڭ ئىپادىلىرىنى بەلگىلەيدۇ. ئىرسىيەتنىڭ مۇنداق فورمىسى ئانا سىستېمىسىدىكى مىراس قالدۇرۇش (ئىرسىيەت) دەپ ئاتىلىدۇ. يادرو ئىرسىيىتىدىكى نىسبى بەلگىلەر ئوتتۇرىسىدا، ئوڭ ياكى تەتۇر چېتىشتۇرۇش بولۇشىدىن قەتئىي نەزەر، ئۇلاردىكى بىرىنچى ئەۋلات (F_1) لارنىڭ ھەممىسىنىڭ ئىپادىلىنىشى ئوخشاش بولىدۇ (61ـ رەسىمگە قارالسۇن)، مەسىلەن، يۇقۇرىدا ئېيتىپ ئوتۇلگەن نوقۇتنى شالغۇتلاشتۇرۇش تەجرىبىسىدە،

ئىگىز غوللۇق نوقۇتىنى ئانا ئەجدات، پاكار غوللۇق نوقۇتىنى ئاتا ئەجدات قىلىپ چىتىشتۇرۇش، ياكى پاكار غوللۇق نوقۇتىنى ئانا، ئىگىز غوللوق نوقۇتنى ئاتا قىلىپ چىتىشتۇرۇشتىن قەتئى نەزەر، بىرىنچى ئەۋلات (F_1)نىڭ ھەممىسىنىڭ غولى ئىگىز بولىدۇ، ئىككىنچى ئەۋلات (F_2)نىڭ ھەممىسىدە ئۇچ دانىسى ئىگىز غوللۇق، بىر دانىسى پاكار غوللۇق بولىدۇ، ستوپلازما ئىرسىيىتىدە، ئۇنداق بولماسىتىن، بىرىنچى ئەۋلات (F_1)نىڭ ھەممىسى ئانا ئەجداتىنىڭ بەلگىلىرىنى ئىپادىلەيدۇ. نېمە ئۈچۈن بۇنداق بولىدۇ؟ سەۋەبى شۇكى، ھاياتلىقلار ئۇرۇقلانغاندا، تۇخۇم ھۈجەيرىسى بىلەن سپېرما ھۈجەيرىسىدىكى يادرو ماددىسى (يەنى خروموسوما) خېلى دىگۈدەك باراۋەر بولىدۇ، ستوپلازما مىقدارى ناھايىتى پەرقلىق بولىدۇ، چۈنكى تۇخۇم ھۈجەيرىسى ئىچىدە ستوپلازما ناھايىتى كوپ بولىدۇ، سپېرما تەركىۋىدىكى ستوپلازما ناھايىتى ئاز بولىدۇ، ھەتتا يوق دىيەرلىك بولىدۇ. ئۇرۇقلىنىش جەريانىدا تۇخۇم ھۈجەيرىسىگە سپېرما ھۈجەيرىسىنىڭ يادروسى كىرىدۇ. ئۇرۇقلانغان تۇخۇمنىڭ ستوپلازمىسى ئاساسەن تۇخۇم ھۈجەيرىسىدىن كېلىدىغانلىقى ئۈچۈن، ستوپلازما ئىرسىيىتى ھامان ئانا سېستىمىسىدىكى ئىرسىيەت بولۇپ ئىپادىلىنىدۇ.

2. شالغۇت ئەۋلادىنىڭ ئىرسىيەتلىك ھالىتى ئىرسىيەتنىڭ ئۇچ تۈپكى قانۇنىيىتىگە مۇۋاپىق كەلمەيدۇ، يەنى ئۇلارنىڭ مۇقىم ئاجرىلىش نىسبىتى بولمايدۇ، ئەركىن كومبىناتسىيىلىشىش ھەم گىرەلىشىپ ئوزئارا ئالمىشىش مۇناسىۋەتلىرىمۇ بولمايدۇ. بۇنىڭ سەۋەبى ھۈجەيرىلەرنىڭ بولۇنۇشى ۋە ئۇرۇقلىنىشى جەريانىدا، ستوپلازمىنىڭ يادرودىكى خروموسومىدەك، بىر قاتار قانۇنىيەتلىك ھالدا

ئاجرالماسلىغى ۋە بىرىكمەسلىگىدە. ستوپلازمىدىكى ئىرسىي ماددىلار ئۇزىگە ئوخشاش تەنىنى قايىتا ياسىيالىسىمۇ، لېكىن ھۇجەيرىلەر بولۇنگەندە تەپ-تەكشى ئەمەس، بەلكى پۇرستىگە قاراپ بالا ھۇجەيرىلەرگە تەقسىملىنىپ كېتىدۇ.

B. خلوروپلاستنىڭ ئىرسىي ئىپادىسى

ستوپلازما ئىرسىيىتى توغرىسىدا خلوروپلاستلارنىڭ ئىرسىيەت ھادىسىسىنى تېپىك مىسال قىلىپ ئېلىشقا بولىدۇ. نورمال شارائىتتا بىر خىل رەڭسىز پلاست ماددىسى قۇياش نۇرى ئاستىدا خلوروفىل ھاسىل قىلىپ، خلوروپلاست شەكىللەندۈرىدۇ. شالدىكى بىر خىل "ئاقىرىش كېسەللىگى" ۋە كوممە قوناق، كۆۋەزلەردىكى "تاغلىلىق كېسەللىگى" بىر خىل ستوپلازما ئىرسىي كېسەللىكلىرى بولۇپ ھىساپلىنىدۇ. كېسەل تۈپلەردە رەڭسىز پلاستلار نورمال يېتىلەلمەي قالىدۇ، شۇنىڭ بىلەن خلوروپلاست ھاسىل قىلالمايدۇ. بۇنداق رەڭسىز پلاستلىق بولغان يوپۇرماقلار ئاق رەڭدە ياكى ئاق بىلەن يېشىل ئارىلىغىدىكى تاغىل رەڭدە بولۇپ قالىدۇ. ئەگەر تەجرىبە ئۇچۇن تاغىل تۈپلەر ئۇزئارا چېتىشتۇرۇلسا، ئۇلارنىڭ ئەۋلاتلىرىنىڭ ئىپادىسى مۇنداق بولىدۇ:

ئەجدات	(بىرىنچى ئەۋلات)
تاغىل (♀) × تاغىل (♂)	⟵ تاغىل
تاغىل (♀) × يېشىل (♂)	⟵ تاغىل
يېشىل (♀) × تاغىل (♂)	⟵ يېشىل (چېتىشتۇرۇش ئۇزدىن)

تەجرىبىلەر شۇنى ئىسپاتلىدىكى تاغىللىق بەلگە ئانا ئەجدادىنىڭ تۇخۇم ھۇجەيرىسىنىڭ ستوپلازمىسى ئارقىلىق ئەۋلاتلارغا ئوتەلەيدۇ، لېكىن ئۇ ئاتا ئەجدادىنىڭ سپېرمىسى ئارقىلىق ئوتەلمەيدۇ. ئېنىقى شۇكى، يۇقۇرىدا ئېيتىلغان ئۇچىنچى شالغۇت كومبىناتسىيەسىدىن ئېلىنغان، ئەۋلادى يېشىل رەڭلىك بولغان تۇپلەرنى ئوزىدىن چېتىشتۇرغاندا، ئۇلارنىڭ ئەۋلاتلىرىدىن تاغىل تۇپلەر چىقماي، يېشىل تۇپلەر چىقىدۇ.

ئانىلىق تەسىرىدىكى ئىرسىي ئىپادە:

ئانىلىق تەسىرىدىكى ئىرسىيەت يۇقۇرىدا سوزلەنگەن ئانا سېستېمىسىدىكى ئىرسىيەتكە ئوخشاپ كېتىدىغان بىر خىل ئىرسىيەت ھادىسىدۇر. بۇمۇ ستوپلازما ئىرسىيىتىگە تەۋە بولىدۇ، بىراق ئانا سېستېمىسىدىكى ئىرسىيەت بىلەن ماھىيەتتە ئوخشمايدۇ. ئۇرۇق-لانغان تۇخۇم ۋە ستوپلازمىنىڭ ئانا تەن ئىچىدە ئوسۇپ يېتىلىشى سەۋەبىدىن، ئۇلار ئانىلىق تەننىڭ گېنىلىك تىپىنىڭ تەسىرىگە ئۇچراپ، بىرىنچى ئەۋلات (F_1) تا ئانىلىق تەننىڭ بەلگىلىرىنى ئىپادىلەيدۇ، بۇنداق ئىرسىيەت ئانىلىق تەسىرىدىكى ئىرسىيەت دەپ ئاتىلىدۇ. مەسىلەن، كوممە قوناق دانلىرىنىڭ قىزىل ۋە ئاق بولۇشى ئايرىم-ئايرىم ھالدا بىر جۇپ نىسبىي يوشۇرۇنلۇق، ئاشكارىلىق گېن تىپلىرىنىڭ تىزگىنلەپ تۇرغانلىغىنىڭ بەلگىسىدۇر. ئەگەر ئاق دان (pp) ئانا تەن، قىزىل دان (PP) ئاتا تەن قىلىنىپ ئوزئارا چېتىش-تۇرۇپ شالغۇتلاشتۇرۇلغاندا، بىرىنچى ئەۋلات (F_1) تا تۇتقان دانلارنىڭ گېنىلىك تىپى گەرچە Pp بولسىمۇ، لېكىن داننىڭ رەڭگى دائىم ئانا تەننىڭ بەلگىسىنى ئىپادىلەپ ئاق بولىدۇ. بۇنداق

بولۇشىنىڭ سەۋىۋى شۇكى، دان قېپى ئانا تەنىنىڭ تورەلمە خالتىسىنىڭ تېمىنىڭ بىر قىسمى بولۇپ، ئۇ يەنىلا ئانا تەنىنىڭ (pp) گېنىلىك تىپىنىڭ تەسىرىگە ئۇچرايدۇ، بۇنىڭدىن شۇنى كورۇۋالغىلى بولىدۇكى، ئانىلىق تەسىرىدىكى ئىرسىيەت گەرچە ستوپلازما ئىرسىيەتلىگىنى ئىپادىلىسىمۇ، لېكىن ئەملىيەتتە ئانىلىق تەن گېنىلىك تىپى تەرىپىدىن تىزگىنلىنىدۇ.

ستوپلازما ئىرسىيىتىنىڭ مىساللىرى يەنە نۇرغۇن. مەسىلەن، ئېچىتقۇ زەمبۇرۇغىدىكى زەمبۇرۇغلار توپلاملىرىنىڭ ئىرسىيىتى، مۇھىم چۈنىنىڭ CO_2 (كاربون 4 ئوكسىدى)غا بولغان سەزگۈرلۈك ئىرسىيىتى قاتارلىقلار. بۇلارنىڭ ئېچىدە زىرائەتلەرنىڭ ئاتلىغى يېتىلمەسلىك ئىرسىيىتى مۇھىم ئەھمىيەتكە ئىگە.

ستوپلازما نېمە ئۈچۈن ئىرسىي ئالاھىدىلىككە ئىگە بولىدۇ؟ يېقىنقى يىللاردىن بۇيانقى ئىلمىي تەتقىقاتلاردىن ستوپلازما ئېچىدىكى بەزى ھۈجەيرە تۈزۈلۈشلىرىدىمۇ ئىرسىيەتنىڭ ماددى ئاساسى بولىدىغانلىغى مەلۇم بولدى، يەنى پلاستىد، يېپ دانىچىلىق تەنچە (خوندرىوسوما)، مەركىزىي تەنچىلەر (سېنتروسوما) ۋە باشقا ئۇششاق دانىچە قاتارلىقلارنىڭ تەركىۋىدىمۇ ئۇزىگە خاس بولغان DNA بارلىغى مەلۇم بولدى. ئۇلارنىڭ رولىمۇ ھۈجەيرە يادروسىدىكى خرومۇسوما گېنلىرىنىڭكىگە ئىنتايىن ئوخشايدىغانلىغى ئۈچۈن، بەزىلەر ئۇنى "ستوپلازما گېنى" دەپ ئاتاشقان، ھازىرقى زامان نۇرغۇنلىغان بەلگىلەر ھۈجەيرە يادروسى بىلەن ستوپلازمىنىڭ ئوزئارا تەسىر قىلىشى بىلەن تىزگىنلىنىدۇ. ستوپلازمىنىڭ ئىرسىيەت ھادىسىسى جەھەتتىكى سىرىنىڭ ئېچىلىشى ستوپلازما ئېچىدىمۇ بەلگىلەر ئىرسىيىتىنى تىزگىنـ

لەپ تۇرىدىغان ماددى ئاساس بارلىغىنى، شۇنداقلا يادرولۇق ئىرسىيەت ئۇقۇمىنىڭ كېڭەيگەنلىگىنى چۈشەندۈرۈپ بېرىدۇ. ئەملىيەتتە، ھۈجەيرە ھاياتلىق پائالىيىتىدىكى تۈپكى بىرلىك بولۇپ ھىساپلىنىدۇ، ھاياتلىق پائالىيەتلىرى ئىچىدە ھۈجەيرە يادروسى بىلەن ھۈجەيرە ستوپلازمىسى ھۈجەيرە ئىچىدىكى ئىككى يەككە بولۇماستىن، بەلكى بىر بىرىگە تايىنىپ ياشايدىغان، بىر بىرىگە تەسىر كۆرسىتىدىغان، نىسبى بىرلىگى بولغان بىر پۈتۈن گەۋدىدۇر. ئىرسىي بەلگىلەرگە مىراس قالدۇرۇشنى تىزگىنلەشتە ۋە ھاياتلىقلارنىڭ ئۇسۇپ يېتىلىش جەريانلىرىدا ھۈجەيرە يادروسى بىلەن ھۈجەيرە ستوپلازمىسى بىر بىرىنى شەرت قىلىدۇ ۋە ئۇزئارا بېقىنىدۇ، شۇنىڭدەك بىر بىرىنى چەكلەيدۇ.

C. ستوپلازما ئىرسىيىتىنىڭ قوللىنىلىشى

ھازىرقى زامان يېزا ئىگىلىك ئىشلەپچىقىرىشىدا، ستوپلازما ئىرسىيىتىنىڭ سورت يېتىشتۇرۇشتىكى رولىدىن پايدىلىنىلماقتا. شۇنىڭ بىلەن بىر ۋاقىتتا شالغۇتلارنىڭ ئەۋزەللىگىدىن پايدىلىنىپ سورت يېتىشتۇرۇش ئىشلىرى كەڭ كولەمدە قانات يايدۇرۇلماقتا ۋە شالغۇت ئەۋزەللىگى گەۋدىلەندۈرۈلمەكتە.

ستوپلازما ئىرسىيىتىنىڭ ئالاھىدىلىگىگە ئىگە بولغان ئاتىلىغى يېتىلمەسلىك (ئاتىلىغى يېتىلمەسلىك دېگەندە ئۇسۇملۇكلەر گۈلىنىڭ ئاتىلىغى نورمالسىز بولۇپ يېتىلمەي قېلىشى، ئانىلىغى نورمال بولۇپ سىرتىتىن كەلگەن چاڭلارنى قوبۇل قىلىپ دان تۈتۈشى كۆزدە تۇتۇلىدۇ) نىڭ تېپىلىشى شالغۇتلار ئەۋزەللىگىنىڭ گەۋدىلەندۈرۈلۈشىگە شەرت ھازىرلاپ بەردى. مەسىلەن، ئاق قوناق (بۇنىڭ چېچىگى قوش

جەنسىلىق بولۇپ، چېچەكلىرى ناھايىتى ئۇششاق بولىدۇ) نى سۈنئى ئۇسۇلدا ئاتىلىغىنى چىقىرىپ تاشلاش ئارقىلىق شالغۇتلاشتۇرۇشقا توغرا كەلسە، بۇ ناھايىتى تەسكە چۈشكەن بولاتتى. لېكىن ئاتىلىغى يېتىلمەسلىك خۇسۇسىيىتىدىن پايدىلىنىپ، "ئۇچ سېستىما" (يېتىلمىگەن سېستىما، ساقلىنىپ قالغان سېستىما ۋە ئەسلىگە كەلگەن سېستىما) ئارقىلىق شالغۇت ئۇرۇغىنى ھازىرلاش بىلەن، ئاق قوناق مەھسۇلاتى زور دەرىجىدە ئاشۇرۇلغان، يېقىندا ئېلىنمىز يەنە شالىنى شالغۇتلاشتۇرۇش جەھەتتە مۇھىم نەتىجىگە ئېرىشىپ، شال مەھسۇلاتىنى زور دەرىجىدە ئاشۇرۇشنىڭ يېڭى تەدبىرىنى يارىتتى. ئۇنداق بولسا، ئاتىلىق يېتىلمەسلىكنىڭ ئىرسىي ئاساسى نىمە؟

ئاتىلىغى يېتىلمەسلىك ئۇچ خىل تىپتا بولىدۇ.

1. ستوپلازما تىپىدىكى ئاتىلىغى يېتىلمەسلىك، بۇ قىسقىچە ستوپلازمىسى يېتىلمەسلىك دەپمۇ ئاتىلىدۇ. بۇ ستوپلازمىنىڭ ئىرسىيىتىدە ئېپادىلىنىدۇ. ھەر دائىم ستوپلازما گېنى S بىلەن N ئايرىم-ئايرىم ھالدا ئاتىلىقنىڭ يېتىلىش ۋە يېتىلمەسلىگىنى كونترول قىلىدۇ. يېتىلگەن ئاتىلىق چېگى ئارقىلىق يېتىلمىگەن ئانىلىقنى چاڭلاشتۇرسا، نورمال دان تۈتۈۋېرىدۇ. بىراق بىرىنچى ئەۋلات (F_1) تا يەنىلا ئۇسۇملۇك تۈپلىرى ئاتىلىغى يېتىلمىگەن ئەمما ئانىلىق تەرەپكە تارتىقان بەلگىلەر بولۇپ ئېپادىلىنىدۇ. شۇڭا بۇنداق ئەھۋالدا ئۇز گۈلىدە چاڭلىشىپ ئىككىنچى ئەۋلات (F_2) پەيدا بولمايدۇ.

2. ھۈجەيرە يادروسى تىپىدىكى ئاتىلىغى يېتىلمەسلىك، بۇ قىسقىچە يادرو يېتىلمەسلىك دەپ ئاتىلىدۇ. بۇ يادرو ئىرسىيىتىدە ئېپادىلىنىدۇ. ئاتىلىغى يېتىلمەسلىك بەلگىلىرى كوپ ھاللاردا بىر

جۇپ يوشۇرۇنلۇق گېن (ms-ms ئالامىتى بىلەن ئىپادىلەنگەن گېن) تەرىپىدىن تىزگىنلىنىدۇ، دائىم يېتىلىدىغانلىرىنى بىر جۇپ ئاشكارىلىق گېن (Ms-Ms ئالامىتى بىلەن ئىپادىلەنگەن گېن) تىزگىنلەيدۇ. بۇ خىل يېتىلمىگەن تۇپلەر بىلەن نورمال يېتىلگەن تۇپلەر چېتىشتۇرۇلغاندا، بىرىنچى ئەۋلات (F_1) تا ئوسۇملۇك تۇپلىرى ئاتلىغى يېتىلمىگەن (Ms ms) بولۇپ چىقىدۇ. ئۇزىدە چاتىلاشقاندا، ئىككىنچى ئەۋلات (F_2) تا يېتىلگەن ۋە يېتىلمىگەنلەرنىڭ ئاجرىلىشى كېلىپ چىقىدۇ-دە، نىسبىتى 3:1 بولىدۇ.

3. ستوپلازما بىلەن هۇجەيرە يادروسىنىڭ ئورتاق تەسىر كۆرسىتىش ئىرسىيىتى تېپىدىكى ئاتلىغى يېتىلمەسلىك، بۇ يادرو بىلەن ستوپلازمىنىڭ ئۇزىنارا تەسىر قىلىش تېپىدىكى ئاتلىغى يېتىلمەسلىكىنى كەلتۈرۈپ چىقارىدۇ. بۇنداق دىگەنلىك پەقەت هۇجەيرە يادروسى ۋە ستوپلازمىدا يېتىلمەسلىك گېنى مەۋجۇت بولغاندىلا، ئاندىن ئاتلىغى يېتىلمەسلىك ئىپادىلىنىدۇ، يەنى هۇجەيرە يادروسى ۋە ستوپلازمىنىڭ ئۇزىنارا بىر بىرىگە تەسىر كۆرسىتىشى ئارقىلىق ئاتلىغى يېتىلمەسلىك بەلگىسى ئىپادىلىنىدۇ دىگەنلىك. ئاتلىغى يېتىلمەسلىكنىڭ ئىرسىي ئاساسىنى قىسقىچە S (ss) قىلىپ يېزىشقا بولىدۇ، تىرناق سىرتىدىكى S ئالامىتى ستوپلازمىدىكى ئىرسىي ماددىنى كۆرسىتىدۇ (F يېتىلگەن؛ S يېتىلمىگەن). تىرناق ئىچىدىكى ss ئالامىتى هۇجەيرە يادروسىدىكى گېنلارنى كۆرسىتىدۇ، چوڭ يېزىلغان SS يېتىلگەن ئاشكارىلىق خۇسۇسىيەتنى، كىچىك يېزىلغان ss يېتىلمىگەن يوشۇرۇنلۇق خۇسۇسىيەتنى كۆرسىتىدۇ. ئەگەر ستوپلازما يېتىلمەسلىك خۇسۇسىيىتىگىلا ئىگە بولۇپ، هۇجەيرە يادروسى يېتىلىش خۇسۇسىيىتىگە ئىگە بولسا، مەيلى ساپ زىگوتا (قوشۇلغان)

ياكى ئارىلاش زىگوتا (قوشۇلغان) بولۇشىدىن قەتئىى نەزەر، يەنى S (ss) ياكى S (Ss) بولۇشىدىن قەتئىى نەزەر، ئۇلارنىڭ ھەممە-سىدە ئاتىلىغى يېتىلىش ئىپادىلىنىدۇ. ئەگەر ئەكسىچە ستوپلازما يېتىلىشچانلىق خۇسۇسىيىتىگە ئىگە بولسا، ھۇجەيرە يادروسىنىڭ گېنلىرى قانداق كومبىناتسىيىلەشكەنلىگىدىن قەتئىى نەزەر، ئۇلارنىڭ ھەممىسىدىن ئاتىلىغى يېتىلىدىغان تۇپلەر كېلىپ چىقىدۇ، شۇڭلاشقا F (ss)، F (Ss)، F (SS) لەرنىڭ ھەممىسى ئاتىلىغى يېتىلىدىغان تۇپلەر بولىدۇ. بۇلاردىن قارىغاندا، ئاتىلىغى يېتىلمەسلىكنىڭ ئىپادىلىنىشىنى ستوپلازما بىلەن ھۇجەيرە يادروسى گېنلىرىنىڭ ئورتاق تەسىر قىلىشى بەلگىلەيدۇ.

يادرو ۋە ستوپلازمىنىڭ ئورتاق تەسىر قىلىش ئىرسىيىتىدىكى ئاتىلىق يېتىلمەسلىك تېپىنى كورستىش سخېمىسى.

F_1 ♀ ♂

ئىرسىي تۇزۇلۇشى: (rfrf) S←N (rfrf)×S (rfrf)

يېتىلىشچانلىق ئىپادىسى: يېتىلمىگەن يېتىلگەن يېتىلمىگەن

ئىرسىي تۇزۇلۇشى: (Rfrf) S←N (RfRf)×S(rfrf)

يېتىلىشچانلىق ئىپادىسى: يېتىلمىگەن يېتىلگەن يېتىلمىگەن

ئىرسىي تۇزۇلۇشى: (Rfrf) S←N (RfRf)×S (rfrf)

يېتىلىشچانلىق ئىپادىسى: يېتىلمىگەن يېتىلگەن يېتىلمىگەن

S ــ ئاتىلىغى يېتىلمىگەن ستوپلازما گېنى

N ــ ئاتىلىغى يېتىلىدىغان ستوپلازما گېنى

(RfRf) ــ يادرودىكى ساپ قوشۇلغان، ئاتىلىغى يېتىلىدىغان ئاشكارىلىق گېن

(rfrf) ــ يادرودىكى ساپ قوشۇلغان، ئاتلىغى يېتىلمەيدىغان يوشۇرۇنلۇق گېن

(Rfrf) ــ يادرودىكى شالغۇت قوشۇلغان، ئاتلىغى يېتىلدىغان گېن

ئىشلەپچىقىرىش ئەمىلىيتىدە مۇشۇنداق ئاتلىغى يېتىلمەسلىكتىن پايدىلىنىشتا "ئۇچ سېستىما" نىڭ جەمئىيلىشىشى، يەنى ئاتلىغى يېتىلمەيدىغان سېستىما (قىسقىچە يېتىلمەيدىغان سېستىما دېيىلىدۇ)، ئاتلىغى يېتىلمەسلىكنى ساقلاپ قالىدىغان سېستىما (قىسقىچە ساقلاپ قالىدىغان سېستىما دېيىلىدۇ) ۋە ئاتلىغى يېتىلمەسلىكتىن ئەسلىگە قايتىدىغان سېستىما (قىسقىچە قايتىدىغان سېستىما دېيىلىدۇ) بولۇشى زورۇر. يېتىلمەيدىغان سېستىما (ئانا ئەجدات) بىلەن ساقلاپ قالىدىغان سېستىما (ئاتا ئەجدات) چېتىشتۇرۇلغاندا، يەنىلا يېتىلمىگەن سېستىما كېلىپ چىقىدۇ، يېتىلمەيدىغان سېستىما (ئانا ئەجدات) بىلەن ئەسلىگە قايتىدىغان سېستىما (ئاتا ئەجدات) چېتىشتۇرۇلغاندا، ئاتلىغى يېتىلدىغان شالغۇت ئەۋلات كېلىپ چىقىدۇ (شالغۇت ئاق قوناق ياكى شالغۇت شال كېلىپ چىقىدۇ).

ھازىرقى يېزا ئىگىلىك ئىشلەپچىقىرىشىدا، ئاق قوناق ۋە شاللار-نىڭ شالغۇتى ئەۋزەللىرىنى تېرىش يولغا قويۇلۇشتىن تاشقىرى، بۇغداي، كوممە قوناق، پىياز، پەمىدۇرلارنىڭمۇ شالغۇتى ئەۋزەللىرىنى تېرىش يولغا قويۇلماقتا. بۇغداي، ئارپا، ئۇزۇم (تەك)، لازا قاتارلىق زىرائەت ۋە كوكتاتلاردىن ئاتلىغى يېتىلمەيدىغان سېستىملار تېپىلىپ، ئۇلارنىڭ بەزىلىرى ئىشلەپچىقىرىشتا سىناق تەرىقىسىدە تەتبىقلانماقتا، ئاتلىغى يېتىلمەسلىك سېستېمىسىنى تەتبىق قىلىش ئۇرۇق تاللاش ۋە يېڭى سورتلۇق زىرائەتلەرنى يېتىشتۇرۇشتە يېڭى تېما بولۇپ قالدى.

VII ئىرسىيەت قۇرۇلۇشى

ئىرسىيەت قۇرۇلۇشى ھازىرقى زامان گېنېتىكا ئىلمى يەنى ئىر-
سىيەت ئىلمى (ئىرسىيەت ئىلمى جانلىقلارنىڭ نەسىلگە تارتىشنى
تەتقىق قىلىدىغان ئىلىم) نىڭ يېڭى بىر تارمىغى بولۇپ ھىساپلىنىدۇ.
ئىرسىيەت قۇرۇلۇشنىڭ ۋۇجۇتقا چىقىشى گېنېتىكا ئىلمىنىڭ تېز
تەرەققى قىلىۋاتقانلىغىنى نامايەن قىلىپلا قالماستىن، بەلكى ئىنسانلار-
نىڭ جانلىقلاردا كورۇلىدىغان نەسىلگە تارتىشتىن ئىبارەت خۇسۇسىـ
يەتلەرنى ئۆزگەرتىشتە تېخىمۇ زور ئەركىنلىككە ئېرىشكەنلىگىنىمۇ
ئەكس ئەتتۈرۈپ بېرىدۇ. ئىرسىيەت قۇرۇلۇشىدا قولغا كەلتۈرۈلگەن
نەتىجىلەر ئىرسىيەت نەزەرىيىسىنىڭ سىرىنى ئېچىشتا، يېڭا ئىگىلىك،
سانائەت ئىشلەپچىقىرىشىدا ۋە بەزى ئىرسىيەت كېسەللىكلىرىنى
داۋالاشتا ناھايىتى زور ئەھمىيەتكە ئىگە.

ئىنسانلار ئۆزلىرىنىڭ ئىشلەپچىقىرىش ئەمەلىيەتلىرى داۋامىدا
نۇرغۇنلىغان ئاجايىپ نەرسىلەرنى لايىھىلەپ ياساپ چىقتى. مەسىلەن،
ئۇلار ھەيۋەتلىك ئىگىز بىنالار، ئېلېكترونلۇق ھىساپلاش ماشىنىسى،
تېلېۋىزور، تېلېۋىزورلۇق تېلېفون، ئالەم ئۇچار كېمىسى، ئېلېكتـ
رونلۇق مىكروسكوپ، ئاتوم قۇۋۋىتى ئېلېكتىر ئىستانسىسى، سۇنئى
ھەمرا، ئالەم ئايروپىلانى ۋە ئالەم تەجرىبىخانىسى قاتارلىق نۇرغۇن
لىغان ھازىرقى زامان قۇرۇلۇشلىرىنى لايىھىلىدى، ياسىدى ۋە
ئۇنىڭدىن پايدىلىنىۋاتىدۇ. بۇنىڭدىن بىر ئەسىر ئىلگىرى، فانتازد-

يىلىك بولغان سىرلىق نەرسىلەر ئەمدى ريياللىققا ئايلاندى. ھازىرغا قەدەر ئاسمانغا چىققان ئادەملەرنىڭ سانى 100 دىن ئېشىپ، ئايغا قونغان ئادەملەرنىڭ سانىمۇ 18 گە يەتتى. ئىنسانلار كىشىنى ھەيران قالدۇرىدىغان ھەرقانداق موجىزىلەرنى يارىتالايدۇ. قەدىمدىن تارتىپ. ماددى تۇرمۇشقا كېرەكلىك نەرسىلەرنى لايىھەلەش، ياساش جەھەتتە، ياسىلىدىغان نەرسىلەرنىڭ ھەممىسى "جانسىز" نەرسە بىلەنلا چەكلىنەتتى. ئوسۇملۇك، ھايۋان، مىكرو ھاياتلىقلارغا ئوخشاش "ھاياتلىق"لارنى لايىھەلەپ، ياساپ چىقىشقا بولامدۇ، يوق؟ ئۇزۇن يىللاردىن بۇيان، بۇ مەسىلىنى ھەل قىلىش بۇ ياقتا تۇرسۇن، ھەتتا تىلغا ئېلىشنىڭ ئۆزىمۇ تەس بولۇپ كەلگەن ئىدى. لېكىن بەزى ئالىملار يۇرەكلىك ھالدا ھاياتلىقلارنى سۇنئىي يول ئارقىلىق ياساشنى پەرەز قىلىپ، يېقىنقى 30ـ40 يىلدىن بۇيان جاپا-مۇشەققەتلىك نۇرغۇن ئەمىلىي خىزمەتلەرنى ئىشلىدى. بىزگە مەلۇمكى، ئاستىرونومىيە، ماتېماتىكا بىرنەچچە مىڭ يىللىق تارىخقا، فىزىكا بىرنەچچە يۈز يىللىق تارىخقا ئىگە پەنلەردىن بولۇپ ھىساپ-لىنىدۇ. بۇ ساھەدە نۇرغۇنلىغان قىممەتلىك بىلىملەر توپلاندى، بىراق، ئىرسىيەت ئىلمى (گېنېتىكا)يېقىنقى ۋاقىتلاردا يەنى 1900ـ يىللاردا دۇنياغا كەلگەن بولۇپ، ئۇنىڭ رەسمىي ئىلىم-پەن سۈپىتىدە تونۇلغىنىغا تېخى بىر ئەسىر بولمىدى. شۇنداق بولغاچقا، مۇشۇ ئەسىرنىڭ بىرىنچى يېرىمىغا كەلگەندىلا ئىرسىيەت ماددىسىنىڭ نېمە ئىكەنلىگى، ئىرسىيەت ھادىسىسىنىڭ بەزى ئاساسىي قانۇنلىرىنىڭ قانداق بولىدىغانلىغى ئېنىقلاندى.

50ـ يىللاردىن باشلاپ مالېكۇلا گېنېتىكىسى مەيدانغا چىقتى، شۇنداق قىلىپ، تېخىمۇ ئىلگىرىلەپ ئىرسىيەت ماددىسىنىڭ قانداق

رول ئوينايدىغانلىقىنى، ئىرسىيەت ماددىسىنىڭ مالىكۇلا ئاساسىنى ۋە ئۇنىڭ جانلىقلارنىڭ ھۈجەيرىسىدىكى ئورنىنى بىلىۋالدۇق، شۇنىڭ بىلەن ئۇنى مالىكۇلا جەھەتتىن تونۇپ ۋە تۇزۇپ، ئىرسىي ماددىغا ئۇنى يوتكەش قاتارلىق بىلىملەرگە ئېرىشتۇق. شۇنىڭدىن باشلاپ، خۇددى قۇرۇلۇشلارنى ئالدى بىلەن لايىھىلەپ، ئاندىن كېيىن ئۇنى ئىلىپ بارغانىدەك "ھاياتلىق" ئۇستىدىمۇ يەنى ئۇنىڭ ئىرسىيەت ماددىلىرى ئۇستىدىمۇ قۇرۇلۇش ئىلىپ بېرىش باشلاندى.

1965 ـ يىلى ئىرسىيەت ئىلمى ئالىمى خوۋلى (Howli) بىرىنچى قېتىم ئېچىتقۇ زەمبۇرۇغىدىكى ئامىنو كىسلاتاسى ـ ئالاننىن تىرانسپورت (tRNA) نىڭ 77 دانە نۇكلېوتىدلىق تىزىلىش رېتىنى تەتقىق قىلغان ئىدى. شۇنىڭدىن ئىككى يىل ئوتكەندىن كېيىن، ئامېرىكىلىق ھىندى ئالىمى كولانا (Colana) ئالاننىن تىرانسپورت tRNA نىڭ گېنلىرىدىكى نۇكلېوتىدلارنىڭ تىزىلىش رېتىنى ئېنىقلاپلا قالماستىن بەلكى ئۇلارنىڭ ئوزئارا تولۇقلىنىش خۇسۇسىيىتىنى ۋە ئەينەك قاچا ئىچىدە گېننى سۈنئى يول بىلەن قۇراشتۇرۇش ئۇسۇلىنى ئىگەللەگەنلىگىنى ئېلان قىلدى. ئۇ يەنە بىرىكتۇرۇش ئۇسۇلىنى قوللىنىپ، ئالدى بىلەن بىرنەچچە نۇكلېوتىدنى بىر بىرىگە ئۇلاپ، ئاندىن كېيىن نۇرغۇنلىغان تاق زەنجىرلىك DNA (ئەسلىدە DNA زەنجىرلىرى قوش بولىدۇ) پارچىلىرىنى قۇراشتۇرغانلىغىنى، تاق زەنجىرلەرنى ئىشقار رادىكالىنىڭ جۇپ تۇزۇش رولى بويىچە جۇپ-لەشتۇرۇپ (يەنى گېنلارنى "يېپىشتۇرۇپ") قوش زەنجىرلىك DNA زەنجىرىنى تۇزگەنلىگىنى مەلۇم قىلدى. 1970 ـ يىلى ئۇ يەنە 77 دانە نۇكلېوتىددىن تۇزۇلگەن ئېچىتقۇ زەمبۇرۇغى (ئالاننىن تىراسپورت tRNA) نىڭ گېنىنى قۇراشتۇرغانلىغىنى ئوتتۇرىغا قويدى.

شۇنىڭ بىلەن بۇ جەھەتتىكى "ئىرسىيەت قۇرۇلۇشى" ئىشى رەسمىي باشلاندى.

ئۇنداق بولسا، ئىرسىيەت قۇرۇلۇشى دېگەن نېمە؟

يۇقۇرىدىكى باپلاردا بىر ئىرسىيەتنىڭ نېمە ئىكەنلىگىنى سوزلەپ ئوتتۇق. ئەمدى بىز ئىرسىيەت قۇرۇلۇشى دېگەن نېمە، ئىرسىيەت قۇرۇلۇشى قانداق ئېلىپ بېرىلىدۇ، ئۇنىڭ قانداق ئىستىقبالى بار، دېگەن 3 مەسىلە ئۇستىدە توختىلىپ ئوتىمىز.

ئىرسىيەت قۇرۇلۇشى 70 - يىللاردىن بۇيان، بىوخىمىيە، ئىرسىيەت ئىلمى، مالىكۇلا گېنېتىكىسى ۋە مىكروبىولوگىيىلەرنىڭ تەرەققىياتى ئاساسىدا ۋە ئېلېكترون مىكروسكوپلىرىنىڭ كۈنسايىن ياخشىلىنىشى ئاساسىدا ئوتتۇرىغا چىققان يېڭى ئالدىنقى قاتاردىكى پەن بولۇپ هىساپلىنىدۇ. ئۇ مالىكۇلا گېنېتىكىسىنىڭ بىر تارمىغى بولۇپ، گېن قۇرۇلۇشى دەپمۇ ئاتىلىدۇ. ئىرسىيەت قۇرۇلۇشى ئىككى مەنىنى يەنى ئىرسىيەت ۋە قۇرۇلۇش دېگەن ئىككى مەنىنى ئوز ئىچىگە ئالىدۇ. هەممىزگە مەلۇمكى، بىر چوڭ ئىمارەت سېلىش ئۈچۈن، ئالدى بىلەن فىزىكا قانۇنىيەتلىرى بويىچە ئولچەش، لايىھىلەش ۋە چىرتيوژ سىزىشقا توغرا كېلىدۇ، شۇنداق قىلغاندىلا، ئاندىن قۇرۇلۇش باشلىنىدۇ. بۇ ئىمارەت قۇرۇلۇشى دېيىلىدۇ. ئىنسانلار ئىرسىيەت قۇرۇلۇشىنى ئىشقا ئاشۇرغاندىن كېيىن، ئىرسىيەت ماددىسى ئۇستىدە قۇرۇلۇش ئېلىپ بارغاندىمۇ، خۇددى ئىمارەت قۇرۇلۇشىنى ئېلىپ بارغان چاغدىكىدەك، ئىرسىيەت ئىلمىنىڭ جانلىقلارنىڭ ئىرسىيەتچانلىغى ۋە ئۆزگىرىشچانلىغى توغرىسىدىكى قانۇنىيەتلىرىگە ئاساسەن، ئالدى بىلەن لايىھىلەپ، ئاندىن ئوزلىرىنىڭ هەر خىل ئېهتىياجى ئۈچۈن، پىلانلىق، مەقسەتلىك هالدا هاياتلىقلارنى ئوزگەرتىدۇ

ياكى يېڭىدىن ئوسۇملۇك، ھايۋان ۋە مىكرو ئورگانىزملارنىڭ سورتلىرىنى يارىتىپ چىقىدۇ. تېخىمۇ كونكىرىت قىلىپ چۈشەندۈرگەندە، ئىنسانلار مالېكۇلا گېنېتىكىسى تەدبىرلىرىنى قوللىنىپ، بەلگىلىك مەقسەت ئۈچۈن، پىلانلىق يوسۇندا گېنىنى خالىغانچە ئايرىپ (ياكى سۇنئى يول بىلەن بىرىكتۈرۈپ)، يەنى تۈرلەر ئىچىدىن ياكى تۈرلەردىن تاشقىرى بىر خىل ھاياتلىقنىڭ ھۈجەيرىسىدىن گېنىلارنى ئاجرىتىپ چىقىرىۋېلىپ، ئۇنى تەن سىرتىدا كېسىپ، ئۇلاپ ياكى چاپلاپ، ياماپ ۋە ياكى قوشۇپ بىرلەشتۈرىدۇ، مۇشۇنداق قۇراشتۇرۇلغان گېننى يەنە قايتىدىن بىر ھاياتلىقنىڭ ھۈجەيرىسىگە كىرگۈزۈپ قويۇش يولى بىلەن نىشانلىق ئۇزگەرتىپ، ئۇز ئېھتىياجىغا لايىق بولغان يېڭى تۈر قىلىپ يارىتىدۇ. دېمەك، كېرەكلىك گېننى (DNA پارچىسىنى ياكى يېڭى قۇراشتۇرۇلغان گېننى) فېرمېنتىنىڭ ئالاھىدە رولى ئارقىلىق مۇۋاپىق توشۇغۇچى بىلەن قوشۇپ، شالغۇت DNA ھاسىل قىلىپ، يېڭى ھۈجەيرە ئىچىگە كىرگۈزىدۇ، كىرگۈزۈلگەن بۇ گېننىڭ رولى ئارقىلىق يېڭى ئىرسىي بەلگىلەرنى پەيدا قىلىدۇ. خىروموسوما گېنلارنى توشۇغۇچى تەن بولۇپ، گېن ئىرسىي خۇسۇسىيەتلەرنى تىزگىنلىگۈچى ماددىدۇر. ھەمدە ئۇ جانلىقلاردىكى ئىرسىي قابىلىيەت بىرلىگىدۇر. گېنلار خرومۇسومىلاردا رەتلىك تىزىلىپ تۇرىدۇ. ھەر خىل جانلىقلارنىڭ خرومۇسومىلىرىنىڭ تۈزۈلۈشى ۋە ئۇنىڭ سانى دائىم مۇقىم ۋە تۇراقلىق بولىدۇ. گېنلارنىڭ ھەرقانداق ئۇزگىرىشى ۋە ستوپلازمىدىكى ئىرسىي ماددىلارنىڭ (خلوروپىل، خوندرىوسومىلارنىڭ) ئۇزگىرىشى جانلىقلارنىڭ ئىرسىيەتلىك خۇسۇسىيەتلىرىنىڭ ئۇزگىرىشىنى كەلتۈرۈپ چىقىرىدۇ. مۇشۇ قانۇنىيەتلەردىن پايدىلىنىپ ئىرسىيەت

قۇرۇلۇشنى ئېلىپ بارغىلى بولىدۇ.

بۇنداق قۇرۇلۇش ئېلىپ بېرىش (قۇراشتۇرۇش) ئارقىلىق، ئىنسانلار بىر تەرەپتىن ئوزلىرىنىڭ ئۇز كىسىز ئېشىۋاتقان ئېھتىياجىغا لايىق بولغان ھاياتلىق يېڭى تۇرلىرىنى يارىتىپ، ئۇنى سانائەت، يېزا ئىگىلىك، چارۋىچىلىق، مەدەنىيەتلەر ئۇچۇن خىزمەت قىلدۇ-رىدۇ، يەنە بىر تەرەپتىن نەزىرىيە جەھەتتە ھاياتلىق ھادىسىلىرىنى تەتقىق قىلىپ، مالېكۇلا بىولوگىيىسىنىڭ تەرەققىياتىنى تېخىمۇ ئىلگىرى سۈرۈپ، ئوزلىرىنىڭ ئىۋالوتسىيىلىك (تەدرىجى) تەرەققىياتىنى يەنىمۇ چوڭقۇر چۇشىنىشى ئۇچۇن كۇچلۇك ئاساس سالىدۇ. شۇڭا، ئىرسىيەت قۇرۇلۇشى نەزىرىيە ۋە ئەمەلىيەت جەھەتتە چوڭقۇر ئەھمىيەتكە ئىگە.

ئىرسىيەت قۇرۇلۇشىنىڭ مەيدانغا كېلىشىنى مالېكۇلا گېنېتىكىسىدا تۇۋەندىكى بىر قاتار مەسىلەرنىڭ ھەل بولغانلىغىدىن ئايرىپ قارىغىلى بولمايدۇ.

1. ئىرسىيەت ئىلمىدە خرومۇسومىلارنىڭ ئالمىشىشى، گېنىلارنىڭ كومبىناتسىيىلىشىشى ئارقىلىق گېننىڭ خرومۇسومىدىكى ئورنى ۋە رەتكە تىزىلىش تەرتىۋى ئېنىقلىنىپ، خرومۇسوما خەرىتىلىرى سىزىپ چىقىلدى.

2. قوش بۇرما زەنجىرلىك تۇزۇلۇشتىكى DNA زەنجىرلىرىنى سۇنۇپ يول بىلەن تاق بۇرما زەنجىرگە ئايلاندۇرۇش ئىمكانىيىتى تۇغۇلۇش بىلەن بىر ۋاقىتتا، قىسما-قىسما ئوزگىرىشچانلىغى بولغان باشقا زەنجىردىكى تاق زەنجىر DNA نى قوشۇپ، ئۇنى يەنە قايتىدىن شالغۇت بۇرما زەنجىرلىك DNA مالېكۇلىسىغا ئايلاندۇرۇش ئىمكانىيىتىمۇ تۇغۇلدى.

3. بەلگىلىك ئىشقار رادىكالىنىڭ تىزىلىش جەھەتتىكى ھەر خىل ئالاھىدىلىكلىرىنى پەرقلەندۈرەلەيدىغان نۇكلون فېرمېنتى (ئىچكى كەسكۈچ فېرمېنت) ۋە ئۇزۇلگەن DNA مالېكۇلا زەنجىرلىرىنى ئۇلىيالايدىغان ئۇلىغۇچ فېرمېنت تېپىلدى. شۇنىڭ بىلەن، گېنىنى كېسىپ ئاجرىتىپ، ساپ چىقىرىۋېلىش ئىمكانىيىتى تۇغۇلدى.

4. بەزى پلاستىد (Plastid) لار (مەسىلەن، مىكروپ پلاستىدلىرى)نىڭ گېنىنى ئېلىپ يۇرۇشكە، سۇنۇپ بېرىشكە ئەپلىك ھەم كېرەكلىك قورال ئىكەنلىگى ئىسپاتلاندى.

5. ھۈجەيرىنىڭ يادروسىدىكى يادرو كىسلاتاسى DNA دىن گېنىنى ئايرىپ چىقىرىۋېلىش ياكى سۇنئى يول بىلەن گېنىنى بىرىكتۈرۈش مۇمكىنلىگى رىياللىققا ئايلاندى.

ئىرسىيەت قۇرۇلۇشىنىڭ ھازىرقى سەۋىيىسى توتكە بولۇنمىدۇ.

بىرىنچىسى، ئىندىۋىت (يەككە تەن) سەۋىيىسىدىكى ئىرسىيەت قۇرۇلۇشى بولۇپ، بۇ ئادەتتىكى نورمال ھالەتتە تۇرۇۋاتقان يەككە تەنلەرنى چېتىشتۇرۇپ شالغۇتلاشتۇرۇش ئارقىلىق ئىرسىيەت قۇرۇلۇشى ئېلىپ بېرىشنى كۆرسىتىدۇ. بۇنىڭدا ئالدى بىلەن ئاڭلىق، مەقسەتلىك ھالدا ئالاھىدە خۇسۇسىيەتلەرگە ئىگە بولغان ھەم ئىنسانلارغا پايدىلىق ئىرسىي بەلگىلىرى بولغان ئەجداتلارنى تاللاپ چېتىشتۇرۇش، ئۇلاردىن چىققان ئەۋلاتلار ئىچىدىن ئەسلى مولچەر-لەنگەن نىشان بويىچە يەنە سورت تاللاپ ئۇنى چېتىشتۇرۇش، شۇنىڭ بىلەن شالغۇتلارنى ئەۋلاتمۇ-ئەۋلات تاللاپ يېتىشتۇرۇش ۋە تۇراقلاندۇرۇپ مۇستەھكەملەش ئۇسۇلى قوللىنىلىدۇ. مەسىلەن، بۇغداي بىلەن قارا بۇغداينى كوپ قېتىملاپ چېتىشتۇرۇش ئارقىلىق ھەر ئىككىسىنىڭ ئىرسىي بەلگىلىرى ئومۇملاشتۇرۇلۇپ يېڭى ئەلا

سورت (بۇغداي ــ قارا بۇغداي) سورتى يارىتىلدى.

ئىككىنچىسى، ھۇجەيرە سەۋىيىسىدىكى ئىرسىيەت قۇرۇلۇشى بولۇپ، بۇنداق ئىرسىيەت قۇرۇلۇشى ھۇجەيرىلەرنى چېتىشتۇرۇپ شالغۇتلاشتۇرۇش ياكى ھۇجەيرىلەرنى چاپلاپ بىرلەشتۇرۇشكە قارىتىلغان. بۇنىڭدا ئالدى بىلەن تۇرلۇك زىرائەتلەرنىڭ تەن ھۇجەيرىلىرى ئاجرىتىپ چىقىرىۋېلىنىپ، ئاندىن ئۇزئارا چېتىشتۇرۇلىدۇ. چېتىشتۇرۇلغان، شالغۇتلاشقان ھۇجەيرىلەرنى مەخسۇس ئوستۇرۇپ يېتىشتۇرۇش ئارقىلىق شالغۇت ئوسۇملۇك تۇپلىرى مەيدانغا چىقىرىلىدۇ. مەسىلەن، ئوخشاش بولمىغان سورتتىكى ئىككى خىل تاماكىنىڭ تەن ھۇجەيرىسىنى ئۇزئارا چېتىشتۇرۇش ئارقىلىق، شالغۇت ھۇجەيرە ھاسىل قىلىپ، ئۇنى ئوستۇرۇپ يېتىشتۇرگەندە، تاماكىنىڭ ھەر ئىككى ئەجدادىنىڭ خۇسۇسىيىتىنى ئۇزىگە سىڭدۇرگەن يېڭى شالغۇت سورتى بارلىققا كېلىدۇ، ئوخشاش بولمىغان ئوسۇملۇك ۋە ھايۋانلار-دىمۇ تەن ھۇجەيرىلىرى بىر بىرى بىلەن قوشۇلۇپ ياكى چاپلىشىپ بىرلىشىدۇ.

ئۇچىنچىسى، ھۇجەيرىنىڭ ئىچكى تۈزۈلۇشىدىكى ئىرسىيەت قۇرۇلۇشى بولۇپ، بۇنداق ئىرسىيەت قۇرۇلۇشى خرومۇسوما قۇرۇلۇشى دەپمۇ ئاتىلىدۇ، ئۇ خرومۇسوما گۈرۈپپىلىرى قۇرۇلۇشى ۋە ستوپلازما قۇرۇلۇشى دەپ ئىككىگە بولۇنىدۇ. بۇنىڭدا ھۇجەيرە ئىچىدىكى خرومۇسومىلارنىڭ سانىنى سۇنئى كوپەيتىش ياكى ئازايتىش ۋە ياكى باشقا ھاياتلىقنىڭ خرومۇسومىسىنى كىرگۈزۈش ئارقىلىق، ھۇجەيرىدىنىڭ ئەسلىدىكى ئىرسىي سىگنالىرى ئۇزگەرتىلىدۇ. مەسىلەن كېسىلى بار ئاق چاشقاننىڭ خرومۇسومىسىنى ساق چاشقانغا كىرگۈزگەندە ساق چاشقانمۇ دەرھال كېسەل بولىدۇ.

توتىنچىسى، مالىكۇلا جەھەتتىكى ئىرسىيەت قۇرۇلۇشى بولۇپ، بۇنداق ئىرسىيەت قۇرۇلۇشى ئادەتتە كوپ ئېيتىلىدىغان ئىرسىيەت قۇرۇلۇشى بولۇپ ھىساپلىنىدۇ. بەزىلەر بۇنى گېن قۇرۇلۇشى دەپمۇ ئاتايدۇ.

ئىرسىيەت قۇرۇلۇشنى كەڭرەك مەنىدىن ئېيتىلغان ئىرسىيەت قۇرۇلۇشى ۋە تارراق مەنىدىن ئېيتىلغان ئىرسىيەت قۇرۇلۇشى دەپ ئايرىشقا بولىدۇ. كەڭرەك مەنىدىن ئېيتىلغان ئىرسىيەت قۇرۇلۇشىغا يۇقۇرىدا ئېيتىلغان دەسلەپكى ئۈچ خىل جەھەتتىكى ئىرسىيەت قۇرۇلۇشى كىرىدۇ. تارراق مەنىدىن ئېيتىلغان ئىرسىيەت قۇرۇلۇشىغا مالىكۇلا جەھەتتىكى ئىرسىيەت قۇرۇلۇشى كىرىدۇ. بىز نوۋەتتىكى باپتا توختىلىدىغان ئىرسىيەت قۇرۇلۇشى پەقەت مالىكۇلا جەھەتتىكى ئىرسىيەت قۇرۇلۇشى يەنى گېن قۇرۇلۇشىدىن ئىبارەت.

ئىرسىيەت قۇرۇلۇشىدا ئىرسىي ماددىلارنى ئالماشتۇرۇش، ئۇزۇن-گەرتىش، يوتكەش ئۇسۇللىرى قوللىنىلىدۇ، يەنى بىر خىل فېرمېنت ئارقىلىق A ھاياتلىق ھۇجەيرىسىدىكى گېن (ئىرسىي تەسىرى بولغان DNA مالىكۇلىسىنىڭ بىر بولىگى) توشۇغۇچى دەپ ئاتالغان DNA غا جايلاشتۇرۇلۇپ، B ھاياتلىق ھۇجەيرىسىگە كىرگۈزۈلىدۇ. شۇنىڭ بىلەن، B ھۇجەيرە A ھۇجەيرىنىڭ ئىرسىيەت بەلگىلىرىگە ئىگە بولۇپ، ئىرسىيەتلىك تۈزۈلمىلىرىنى ئۇزگەرتىدۇ.

A ئىرسىيەت قۇرۇلۇشى تېخنىكىسى

گېن قۇرۇلۇشىنىڭ بىرىنچى قەدىمى:

گېن بەلگىلىك ئىرسىي سىگناللارنى ئېلىپ يۈرگەن قوش بۈرما زەنجىرلىك DNA نىڭ بىر بولىگى بولغانلىغى ئۈچۈن، شۇنىڭدەك ئۇ ھاياتلىقنىڭ ئىرسىي بەلگىلىرىنى تىزگىنلەيدىغانلىغى ئۈچۈن، ئالدى بىلەن خرومۇسومنى تەھلىل قىلىش ئارقىلىق گېن (DNAنىڭ پارچىسى)نىڭ كونكرېت ئورنىنى بىلىۋېلىش كېرەك. گېننىڭ ئورنىنى بىلىۋالغاندىن كېيىن، ئالاھىدە فېرمېنت (نۇكلون ئىچكى كەسكۈچ فېرمېنتى) ئارقىلىق، شۇگېننىڭ بەلگىلىك جايىدىن گۇيا قايچىدا كەسكەندەك كېسىۋېلىپ، ئۇنىڭغا بۇ كېسىۋېلىنغان DNA پارچىسى بىلەن ئوخشاش فېرمېنتنىڭ تەسىرىنى قوبۇل قىلدىرغان ۋە ئوزىنى قايتا ياسىيالايدىغان DNA (توشۇغۇچى DNA)نى قوشۇپ، ئاندىن يەنە باشقا بىر خىل فېرمېنت (چاپلىغۇچى فېرمېنت)نىڭ رولى ئارقىلىق باشقا-باشقا يەردىن كەلگەن (ئىككى مەنبەدىن كەلگەن) DNA مالېكۇلىرىنى بىر بىرىگە يېپىشتۇرۇپ، DNA (گېن)لىرى يېپىشتۇرۇلغان بىر خىل ماددىنى پەيدا قىلغىلى، شۇنىڭ بىلەن بۇ يېپىشتۇرۇلغان DNA نىڭ مالېكۇلىسىنى باشقا ھۈجەيرە ئىچىگە كىرگۈزۈپ، شۇ يەردە نەسىللەندۈرۈش، ئاجرىتىش ۋە ساپ قىلىش ئارقىلىق، يېڭى ئىرسىي خۇسۇسىيەتكە ئىگە بولغان ھاياتلىقنىڭ سورتىغا ئېرىشكىلى بولىدۇ.

ئىرسىيەت قۇرۇلۇشىدا كوپ ئىشلىتىلىدىغان قوراللار 3 خىل بولىدۇ: 1) باكتېرىيە پىلاستىدى، ۋىرۇس (توشۇغۇچى قورال)؛ 2) چەكلىمىلىك ئىچكى كەسكۈچ فېرمېنت (كەسكۈچى "قايچا")؛ 3) چاپلىغۇچ فېرمېنت (كەپشەرلىگۈچ قورال).

يېقىنقى يىللاردىن بۇيان، پلاستىدنى تالاش، ئۇزگەرتىش، مەنبەسى ئوخشاش بولمىغان يېڭى ئىچكى كەسكۈچ فېرمېنت ۋە

ئۇنىڭ ئالاھىدە رولىدىن پايدىلىنىش ئۇسۇلى كەشپ قىلىندى. بۇنىڭ بىلەن گېن قۇرۇلۇشى تېز سۈرئەت بىلەن تەرەققى تاپماقتا.

1. گېننىڭ ئورنى ۋە ئۇنىڭ ئاجرىتىپ چىقىرىلىشى

گېنېتىكا ئىلمى جەھەتتە، نۇرغۇنلىغان ھاياتلىقلارنى شالغۇتلاشتۇرۇش، شۇنىڭدەك گېنلارنى كومبىناتسىيىلەشتۇرۇش تەجرىبىلىرى ئېلىپ بېرىلغان ئىدى. گېنلارنىڭ خرومۇسومىدىكى ئورنى ھەققىدە نەزىرىيە جەھەتتىنلا سىخىملار سىزىلغان ئىدى، لېكىن ئەمىلىيەتتە ئېلېكترون مىكروسكوپ ئىجات قىلىنغاندىن كېيىنلا، گېن (DNA) زەنجىرىنىڭ خرومۇسومىدىكى ئورنىنى ئېنىق كۆزەتكىلى بولىدىغان بولدى.

DNA قوش بۇرمىلىق زەنجىرىنى ئىسسىقلىق (ياكى ئىشقار) بىلەن بىر تەرەپ قىلىپ ئاجرىتىپ، تاق زەنجىر قىلغاندىن كېيىن، ئۇ ئۇزۇنارا ياماشقا تەييارلىغان تاق زەنجىرنى "ئىسسىقلىقنى ياندۇرۇش ئارقىلىق" يەنە قايتىدىن چاپلاپ قوش زەنجىرگە ئايلاندۇرىدۇ. بۇ قائىدىدىن پايدىلىنىپ توساتتىن ئۇزگەرگەن تۇر① ياكى تۇپ (گېننىڭ قىسمەن كەملىگىدىن) نىڭ DNA سىنىڭ تاق زەنجىرى بىلەن ياۋا نورمال تۇپ DNA سىنىڭ تاق زەنجىرىنى بىر يەرگە قويۇپ، "ئىسسىقلىقنى ياندۇرۇش" ئارقىلىق ئىككى تاق زەنجىرنى قايتىدىن ياماپ، شالغۇتلاشقان قوش زەنجىرلىك DNA مالېكۇلىسىنى ھاسىل قىلغىلى بولىدۇ. بۇنداق ئۇسۇلدا يەنە يېپىشتۇرغۇچى فېرمېنتنى كىرگۈزۈشكە ۋە خرومۇسومىنىڭ بەلگىلىك ئورنىدىكى گېن

---

① گېننىڭ ھەرقانداق شەكىلدە ئۆزگىرىشى تۇرنىڭ ئۆزگىرىشىنى كەلتۈرۈپ چىقىرىدۇ.

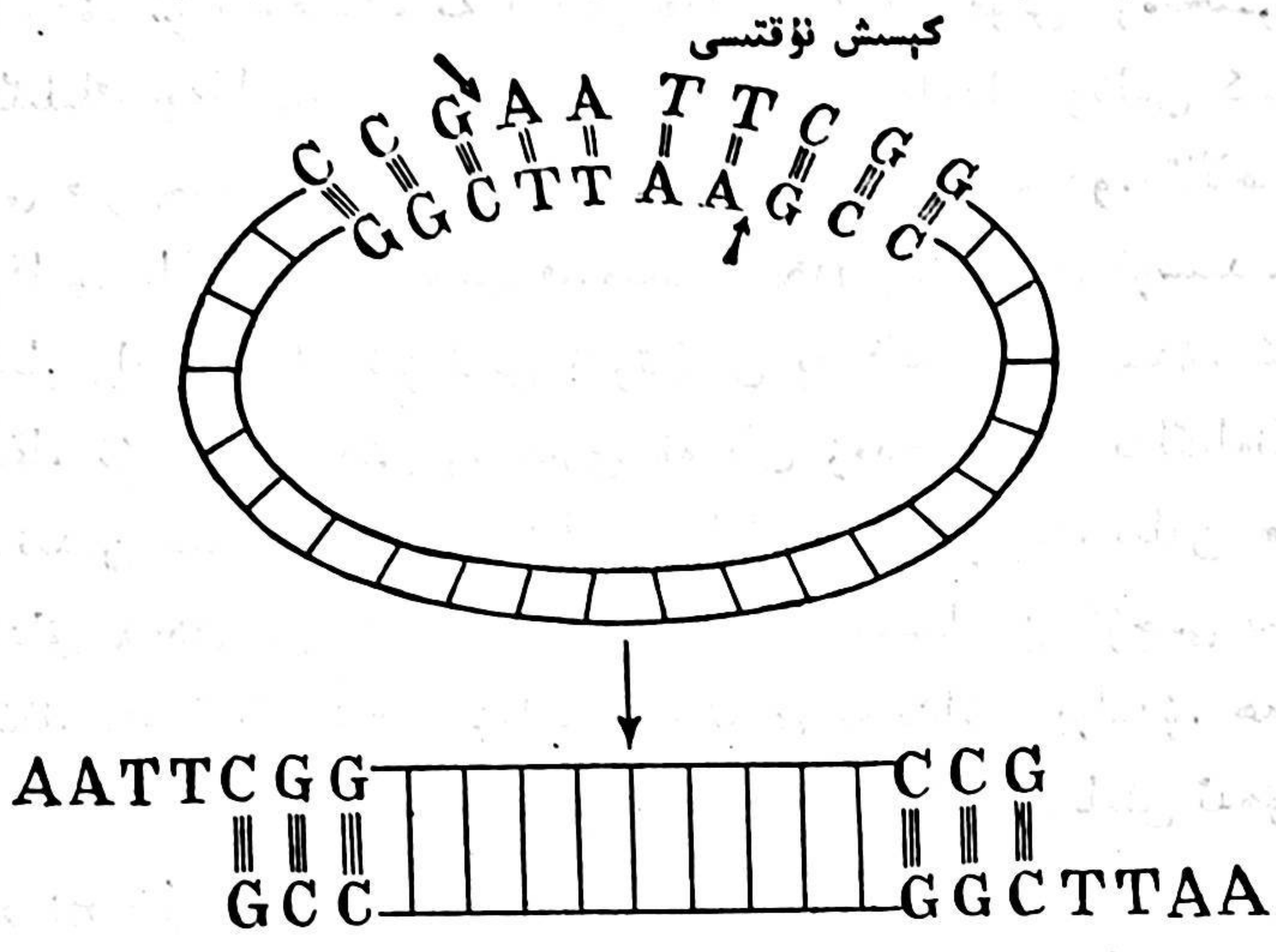
(DNA پارچىسى) نى تاللاپ ئاجرىتىۋېلىشقا بولىدۇ. ئوخشاش بولمىغان ئۇرۇقداش هاياتلىقلارنىڭ گېن جەھەتتىكى خىمىيىلىك تۈزۈلۈشى بىر بىرىگە ئوخشاپ كېتىدىغانلىقى ئۈچۈن، گېنلارنىڭ بەلگىلىك ئورۇنلىرىنى ساپ هالدا ئاجرىتىش ئاسانغا چۈشمەيدۇ.

2. گېننى كېسىش ۋە ئۇلاش

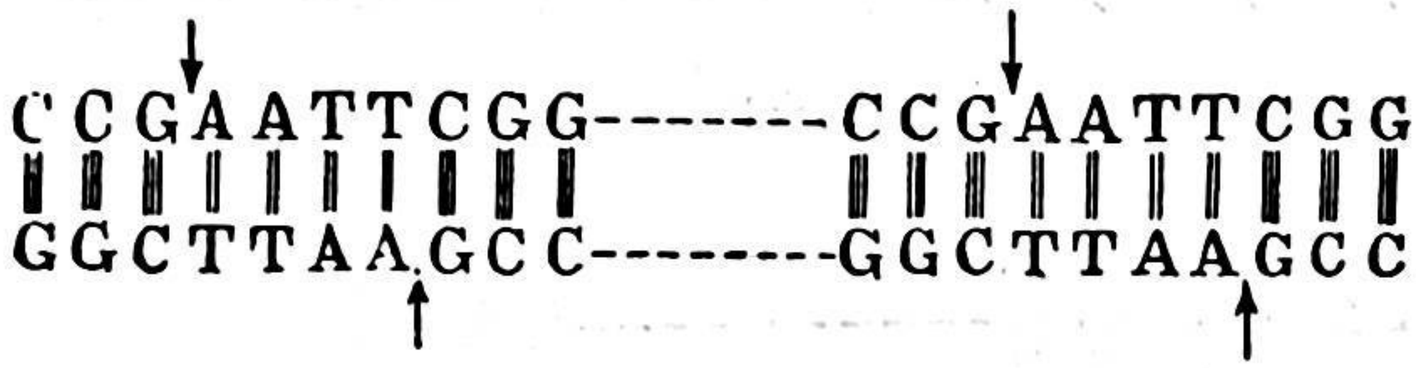
گېن (DNA) نى تەپسىلى تەھلىل قىلىشتىن تاشقىرى DNA غا ئىشلىتىلىدىغان هەر خىل فېرمېنتلارنىمۇ چوڭقۇر تەھلىل قىلىشقا توغرا كېلىدۇ. گېن قۇرۇلۇشىدا نۇكلون كىسلاتاسىنى ئاجرىتىدىغان هەم ئۇلايدىغان فېرمېنتلار قورال سۈپىتىدە ئىشلىتىلىدۇ، ئۇلار قايچىلىق هەم كەپشەرلىك رول ئويناپ، گېنلارنى خرومۇسومىدىن كېسىۋالىدۇ، ياكى DNA پارچىسىنى يەنە بىر DNA پارچىسىغا كەپشەرلەپ ئۇلايدۇ.

a. ئاجرىتىدىغان فېرمېنتلار دېگەندە مەخسۇس DNA قوش زەنجىرىنى ئاجرىتىدىغان، RNA نى ئاجرىتىدىغان هەم RNA، DNA هەر ئىككىسىنىڭ قوش زەنجىرىنى ئاجرىتىدىغان هەر خىل تېپتىكى فېرمېنتلار كوزدە تۇتۇلىدۇ. ئېچكى كەسكۈچى فېرمېنت بولسا نۇكلېوزىد بىلەن فوسفور ئارىلىغىدىن DNA نى كېسىپ ئاجرىتىپ، پارچە-پارچە قىلىۋېتىدۇ. فېرمېنتلار ئۇزۇنىڭ ئوينىغان رولىغا قاراپ، ئېچكى كەسكۈچى فېرمېنت ۋە تاشقى كەسكۈچى فېرمېنت دېگەن 2 تۈرگە بولۇنىدۇ.

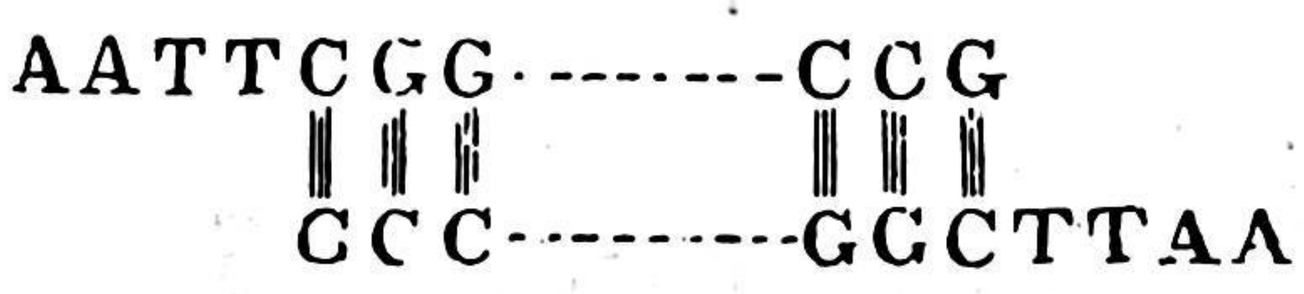
چەكلىگۈچى فېرمېنت بولسا ئېچكى كەسكۈچى فېرمېنتنىڭ بىر تۈرى بولۇپ، ئۇ كوپلىگەن باكتېرىيە تۈرلىرىدە (ئۇچەي تاياقچە باكتېرىيىسىنىڭ K هەم B تۈپلىرىدە) سېرتتىن كىرىپ ئارىلىشىپ قالغان DNA پارچىلىرىنى چەكلەشتەك ئالاهىدە ۋەزىپىلەرنى



62 ـ رەسىم: چەكلىملىك ئېچكى نۇكلون فېرمېنتنى كېسىش سخېمىسى

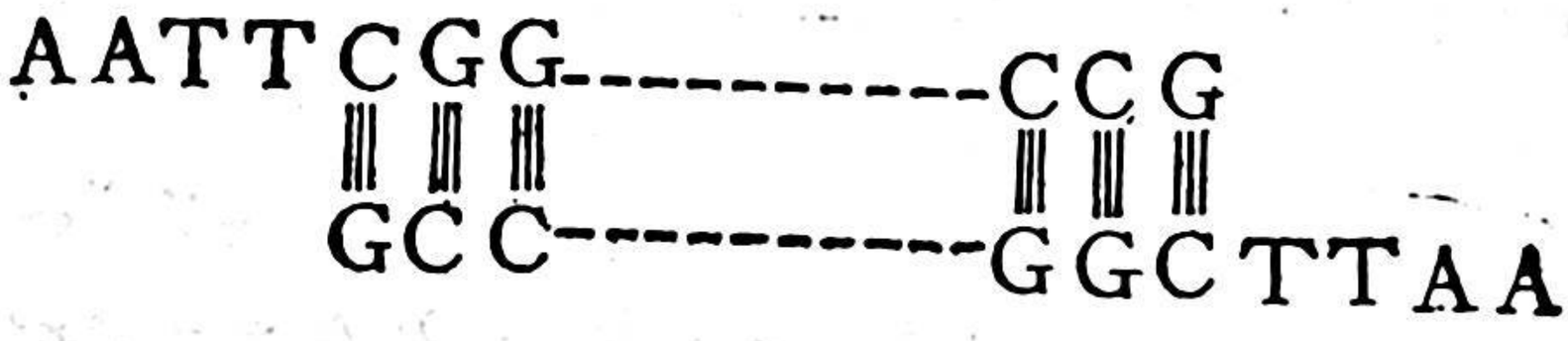


a. چوڭ ئۇچەي تاياقچە باكتېرىيىسىدىن ئېلىنغان ئېچكى كەسكۇچى فېرمېنتنىڭ DNA مالېكۇلىسىنىڭ A بىلەن G ئارىلىغىنى كېسىشى

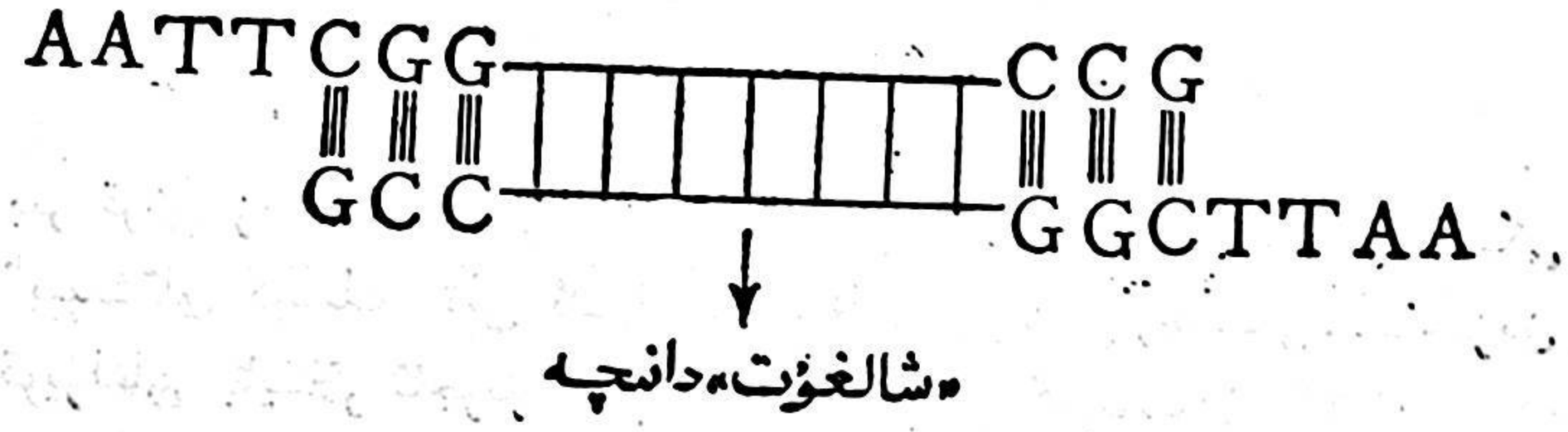


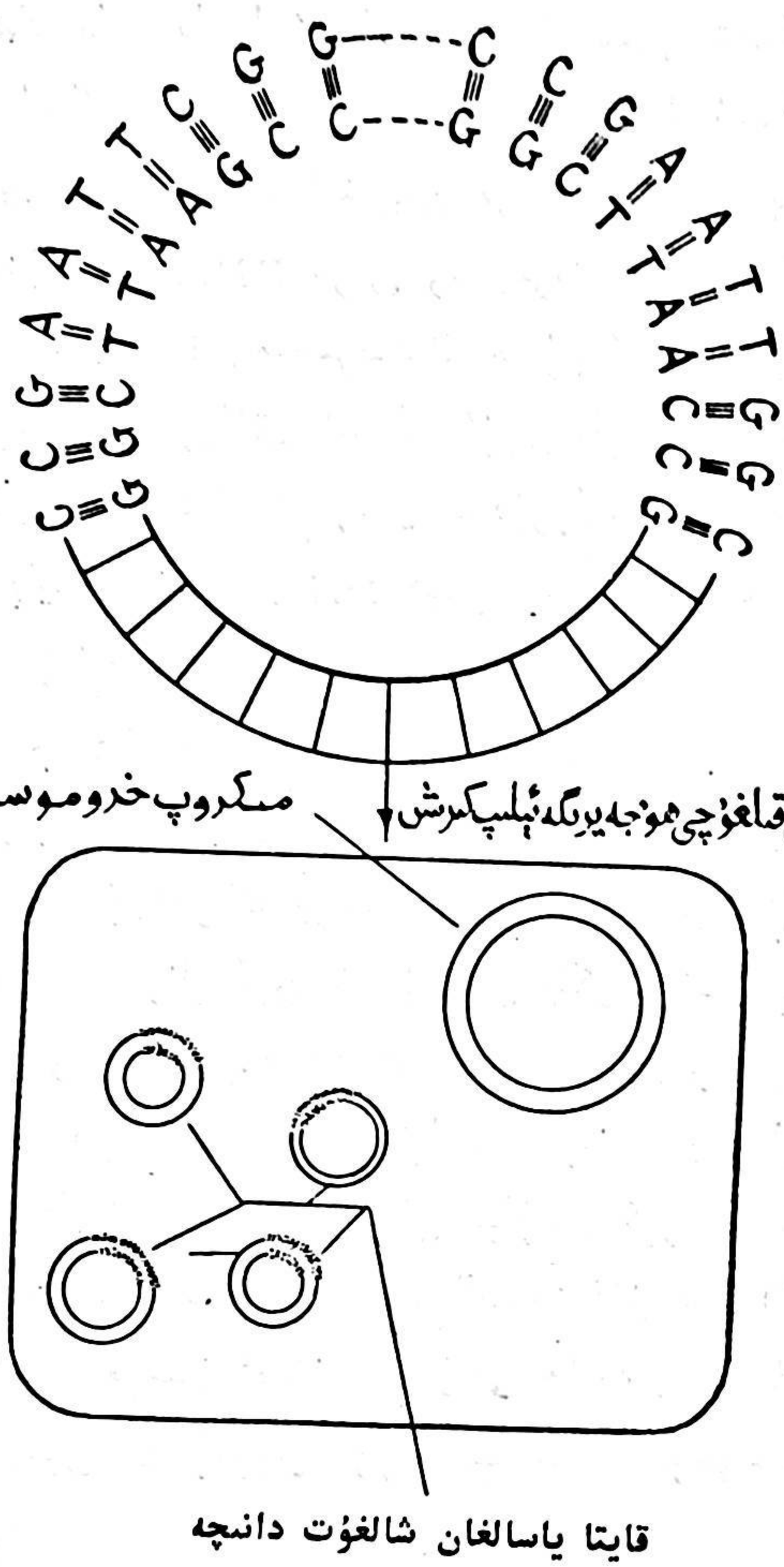
b. بىر قوش زەنجىرلىك DNA مالېكۇلىسىدىن كېسۋېلىنغان ئېكى "يېپىشقاق كېسىك" تىن ئىبارەت بولغان DNA پارچىسى، ــ سىزىق قويۇلغان جايلار ئاجرىتىپ ئېلىنىدىغان گېننى كۆرسىتىدۇ.

ئوتەيدۇ. ئۇ ئالاھىدە پەرقلىق ھالدا DNA قوش زەنجىرنى ئوتەيدۇ. ئۇ ئالاھىدە پەرقلىق ھالدا نۇكلون كىسلا- بەلگىلىك چەكلىمە بويىچە كېسىپ، پەرقلىق ھالدا نۇكلون كىسلا- تاسى فېرمېنتى ۋە نۇكلون كىسلاتاسىنى ئاجرىتىدۇ، ئالاھىدە پەرقلىق ھالدا چەكلىگۈچى فېرمېنت DNA زەنجىرى ئۇستىدىكى ئىشقار رادىكالىنىڭ تىزىلىش تەرتىۋىنى پەرقلەندۈرەلەيدۇ. شۇڭ- لاشقا، ئۇ DNA قوش زەنجىرى ۋە تاق زەنجىرنىڭ بەلگىلەنگەن ئورنىدىن كېسەلەيدۇ. بىر خىل چەكلىگۈچى فېرمېنت بىلەن ھەر- قانداق DNA نى كەسكەندە، DNA نىڭ كېسىلگەن ئۇچى بىلەن ئىشقار رادىكاللىرىنىڭ تىزىلىش تەرتىۋى ئوخشاش بولىدۇ، ھەمدە ئۇلىنىشچانلىغى بولىدۇ. بۇنداق ئەھۋالدا 2 خىل كېسىلىش ئەھۋالى يۈز بېرىدۇ. يەنى بىر خىلىنىڭ كېسىلگەن ئۇچى تەكشى بولۇش، يەنە بىر خىلىنىڭ كېسىلگەن ئۇچى ئازراق ئوتۇشۇپ كېتىش (بۇ يېپىشقاق كېسىك دېيىلىدۇ) تەك ئەھۋاللار يۈز بېرىدۇ. بۇنداق كېسىكلەر يەنە بىرىكىپ يەملىشەلەيدۇ. تاشقى كەسكۈچى فېرمېنت



+





قايتا ياسالغان شالغۇت دانچە

63 ـ رەسىم: شالغۇت مالىكۇلىنىڭ شەكىللىنىشى

بولسا، ربوزا (يادرو قەنتى) بىلەن نۇكلېوتىد ئارىلىغىدىن كېسىدۇ.

b. ئۇلىغۇچى فېرمېنت (كەپشەرلىگۈچى فېرمېنت) بولسا DNA

مالېكۇللىرىنىڭ قايتا ياسىلىشىدا، قايتا ئىرسىي تەشكىللىنىشىدە ھەمدە زەخمىلەنگەن DNA زەنجىرلىرىنىڭ قايتا ئەسلىگە كەلتۈرۈ-لۇشى قاتارلىق جەريانلاردا ئىنتايىن مۇھىم رول ئويناىدىغان بىر خىل فېرمېنتدۇر. ئۇ DNA قوش زەنجىرىنىڭ كېسىلگەن يېرىنى قايتا چاپلاپ، DNA زەنجىرىنىڭ مەلۇم ئىشقار رادىكالىدىكى 3-oH ۋە 5-p فوسفورلۇق كېسىك ئۇچى ئارىلىغىدا خىمىيىلىك باغ ھاسىل قىلالايدۇ. شۇڭلاشقا ئىرسىيەت قۇرۇلۇشىدا بۇ خىل ئۇلىغۇچى فېرمېنتتىن پايدىلىنىپ DNA قوش زەنجىرىنىڭ كېسىكلىرىنى كەپشەرلەشكە (ئۇلاشقا) بولىدۇ.

3. گېننىڭ توشۇغۇچىسى

گېن قۇرۇلۇشىدا، گېننى كېسىۋالغاندىن كېيىن، گېن ئوزلۇكىدىن قوبۇل قىلغۇچى ھۈجەيرىگە يوتكىلەلمەيدۇ. گېنگە توشۇغۇچى قورال لازىم بولىدۇ. بۇ قورال گېن توشۇغۇچى ياكى يوتكەپ توشۇغۇچى دېيىلىدۇ. بۇ توشۇغۇچى بەلگىلىك مەقسەتتە ئاجرىتىۋېلىنغان گېننى قوبۇل قىلغۇچى ھۈجەيرە ئىچىگە ئېلىپ كىرىدۇ. بۇنداق توشۇغۇچى قورال ئوزىنى قايتا ياسىيالايدىغان بولۇشى كېرەك. ئۇ دەسلەپتە گېن بىلەن تەن سىرتىدا بىرلىشىپ، "يېپىشقاق ماددا" شەكىللەن-دۇرۇشى، ئاندىن كېيىن قوبۇل قىلغۇچى ھۈجەيرىگە گېننى كىرگۈ-زۈشى لازىم. گېن توشۇغۇچى تۇۋەندىكىدەك خۇسۇسىيەتكە ئىگە بولۇشى لازىم:

(1) جۇغى كىچىك ھۈجەيرىگە ئەركىن كىرىپ چىقالايدىغان، DNA قوش زەنجىرىنى ئاسان تەرتىپكە سالالايدىغان، ھۈجەيرە ئىچىدە ئوزىنى قايتا ياسىيالايدىغان بولۇشى لازىم.

(2) چەكلىملىك كەسكۈچ فېرمېنت گېننى كېسىۋەتكەندىن

كېيىنمۇ ئۇزىنى قايىتا ياساش ئىقتىدارىنى يوقاتمايدىغان بولۇشى لازىم.

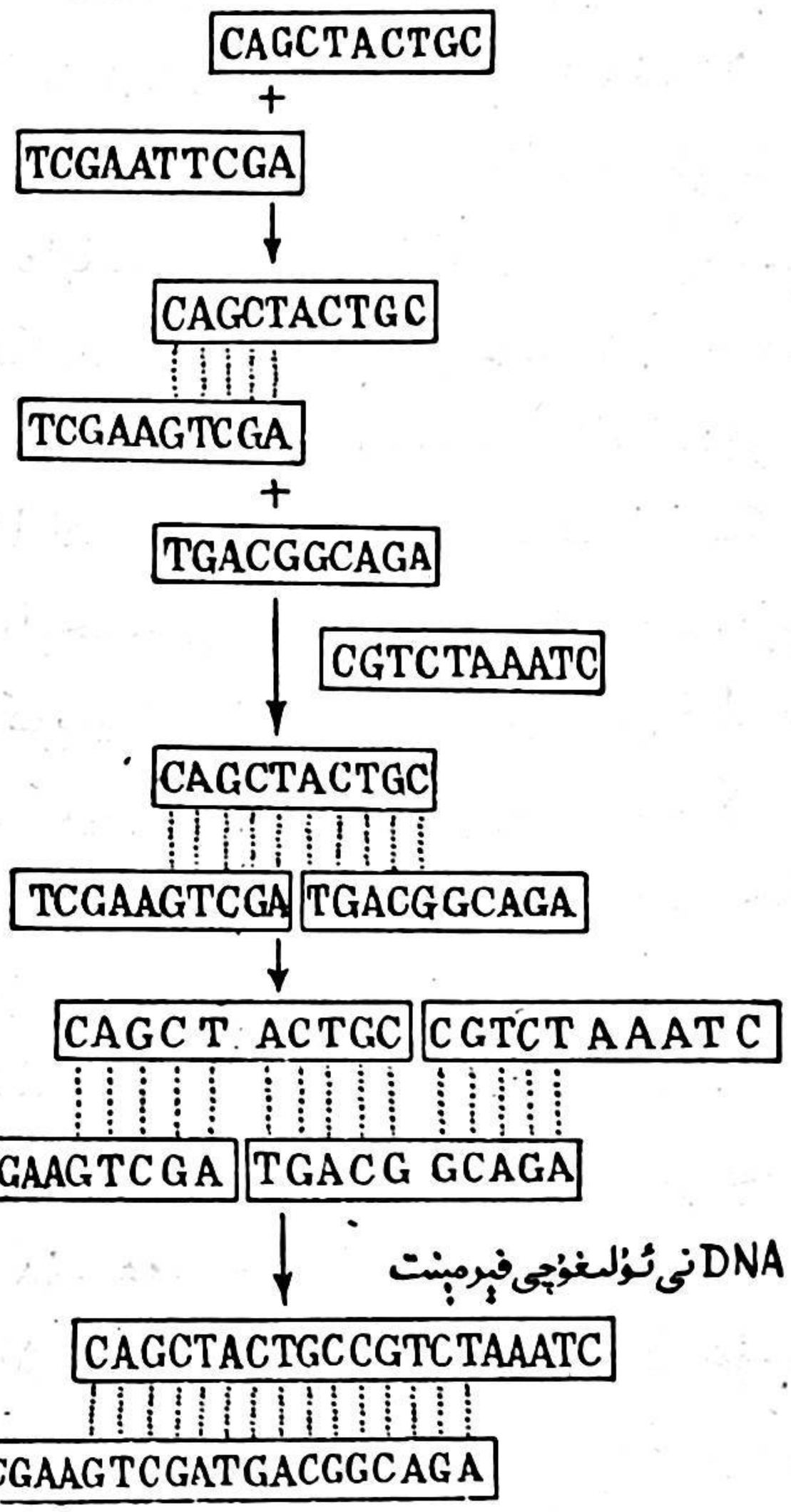
(3) يوتكىگۈچى ۋاستە ھۈجەيرىگە كىرگەندىن كېيىنمۇ، قوبۇل قىلغۇچى ھۈجەيرىنى تونۇۋالالايدىغان خۇسۇسىيەتكە ئىگە بولۇشى كېرەك.

ئادەتتە باكتېرىيىلەردىكى پلاستىد بىلەن ۋىرۇسلار توشۇغۇچى قىلىپ ئىشلىتىلىدۇ. پلاستىدلار ئىنىڭ تۈرلىرى كوپ بولىدۇ، پلاستىدلار كوپىنچە قوش بۇرمىلىق DNA دىن تەركىپ تاپىدۇ، ئۇ باكتېرىيىلەر-نىڭ تېنىدە يۇمۇلاق شەكىلدىكى تۈزۈلۈش ھالىتىدە تۇرىدۇ. پلاستىد-لار باكتېرىيىلەرنىڭ ھاياتىنى ساقلاپ قېلىشى ئۈچۈن زورۇر بولغان نەرسە بولمىسىمۇ، لېكىن ئۇ باكتېرىيە ھۈجەيرىسى ئىچىدە مۇستەقىل ھالدا ئۆزىنى قايتا ياسىيالايدىغان ئىرسىي ئامىلدۇر. باكتېرىيە پلاستىدلىرى بىرىكىشلىك ياكى بىرىكىشسىز دەپ ئىككىگە بولۇنىدۇ پلاستىدلارغا DNA پارچىسىنى كىرگۈزۈش ياكى چىقىرىۋېتىش پلاس-تىدلارنىڭ ئۆزىنىڭ كوپىيىش خىزمىتىنى قالايمىقان قىلىۋېتەلمەيدۇ. پلاستىدلار داۋاملىق كوپىيىۋېرىدۇ. باكتېرىيىلەرنىڭ كىچىك تېپلىك بۇ خىل پلاستىدلىرىنى ئاسان ۋە كوپلەپ ئايرىپ چىقىرىۋالغىلى بولىدۇ. شۇنىڭ ئۈچۈن پىرابىركىدا گېنىنى قۇراشتۇرۇش ۋە گېنىنى توشۇشتا پلاستىد ئىشلىتىلىدۇ. psclol پلاستىدى بولسا چوڭ ئۈچەي تاياقچە باكتېرىيىسىنىڭ پلاستىدى بولۇپ، ئۇنىڭ دورىغا بولغان قار-شىلىغى كۈچلۈك بولىدۇ، ھەر خىل گېنلارغىمۇ توشۇغۇچى بولالايدۇ.

4. گېننىڭ قۇراشتۇرۇلۇشى ۋە ئۇنىڭ باشقا ھۈجەيرىلەرگە كىرگۈزۈلۈشى

ھازىر گېن قۇرۇلۇشىنىڭ تەرەققىياتى گەرچە تېز بولسىمۇ،

ئۇنىڭ ئۇستىگە دەسلەپكى باسقۇچتا تۇرۇۋاتقان بولسىمۇ، لېكىن تەجرىبىلەرنىڭ كۆپرەكى مىكرو ئورگانىزملار ئۇستىدە بولۇۋاتىدۇ. گېن قۇرۇلۇشىنىڭ تېخنىكىسىدىكى بىرىنچى قەدەمدە گېننىڭ ئورنىنى بىلىۋېلىپ، گېننى كېسىش، ئۇلاشقا ۋە توشۇغۇچىنى تەييارلاشقا توغرا كېلىدۇ. ئىككىنچى قەدەمدە ئاجرىتىپ چىقىرىۋېلىنغان گېن ياكى سۇنئىي ياسالغان گېن پلاستىد بىلەن ئارىلاشتۇرۇلۇپ، ئاندىن



64 ـ رەسىم: گېننى سۇنئىي بىرىكتۇرۇش سخىمىسى

كېيىن قايتا قۇراشتۇرۇلغان DNA قىلىندۇ، ئاندىن يەنە ئۇ قوبۇل قىلغۇچى ھۈجەيرىگە كىرگۈزۈلىدۇ. پلاستىد بىر خىل ھالقىسمان قوش زەنجىرلىك DNA مالىكۈلىسى بولۇپ، ئۇ باكتېرىيە ھۈجەيرىسى ئىچىدە مۇستەقىل ھالدا ئوزىگە ئوخشاش بولغان مالىكۈلىنى قايتا ياسىيالايدۇ، ھەتتا تېخى خىمىيۋى دورىلارغا قارشىلىق كورسىتەلەيدىغان گېننى ئوزى بىلەن بىللە ئېلىپ يۈرەلەيدۇ.

گېننى قۇرۇشتۇرۇش ئىشى ئالدى بىلەن پىرابىركىدا قۇراشتۇرۇشتىن باشلىنىدۇ. پىرابىركىدا سۈنئى ئۇسۇل ئارقىلىق مەقسەتلىك ئاجرىتىۋېلىنغان گېن ياكى سۈنئى ياسالغان گېن يەنە بىر يېڭى ھاياتلىقنىڭ گېنى (DNA سى)گە كىرگۈزۈلىدۇ، ئۇ گېننى قايتا قۇراشتۇرىدۇ ۋە قايتا قۇراشتۇرۇلغان شالغۇت يېڭى گېننىڭ تەسىر قىلىشى ئاستىدا يېڭى تۇر ھاسىل قىلىدۇ.

a. مىكرو ھاياتلىقلار ئارىسىدا گېننى قايتا قۇراشتۇرۇش:

ھايۋانلار ۋىرۇسنىڭ گېنلىرىنى تەتقىق قىلىش ئۈچۈن، ۋىرۇس گېنى چوڭ ئۇچەي تاياقچە باكتېرىيىسى گېنى بىلەن قايتا قۇراشتۇرۇلىدۇ. ئالدى بىلەن ھايۋانلاردىكى ۋىرۇس DNA سى بىلەن ئۇچەي تاياقچە باكتېرىيە پلاستىدلىرىنىڭ DNA قوش زەنجىرى چەكلىگۈچى ئېنزىمى كەسكۈچ فېرمېنت ئارقىلىق كېسۋېتىلىدۇ (بىر خىل چەكلىگۈچى ئېنزىمى كەسكۈچ فېرمېنت ‹RCORI› DNA مالىكۈلىسى ئېنزىمدىكى ئىشقار رادىكالى GAATTC رېتىنى پەرق ئېتىپ، A بىلەن G ئارىلىغىنى كېسىدۇ). كېسىك ۋىرۇس DNA سى بىلەن پلاستىد DNA سىنىڭ ھەر ئىككىسىنىڭ كېسىلگەن يېرىدىكى يېپىشقاق كېسىك ئۇچلىرىدا رەتكە تىزىلغان ئىشقار رادىكاللىرى بولىدۇ. بۇ كېسىك پارچىلار ئارىلاشتۇرۇلۇپ، پىرابىركىغا ئىسىق

ئوتكۇزۇش ئارقىلىق قىزىتىلىدۇ. كېيىن پىرابىركىنى تەدرىجى سوۋۇتۇپ "ئىسقىلىقنى قايتۇرغان"دا، ۋىرۇسنىڭ DNA سى بىلەن پلاستىدنىڭ DNA سىنىڭ يېپىشقاق كېسىك ئۇچلىرى بىر بىرىنى شۇمۇرۇپ يېپىشىشقا باشلىغاندا، ئۇلىغۇچى فېرمېنت كىرگۈزۈلىدۇ. نەتىجىدە چوڭ ئۇچەي تاياقچە باكتېرىيىسىنىڭ پلاستىد DNA سى بىلەن ۋىرۇس (SV40)نىڭ DNA سىدىن يېڭى پلاستىد (كىرىشىپ يېپىشقان ماددا) تۇزۇلىدۇ. ئاخىرىدا بۇ يېڭى پلاستىد گېنىنى يوتكەش، ئالماشتۇرۇش ئۇسۇلى ئارقىلىق چوڭ ئۇچەي تاياقچە باكتېرىيىسىگە كىرگۈزۈلىدۇ. ۋىرۇس DNA سى بولغان يېڭى پلاستىد باكتېرىيە تېنىدە كوپىيىش ئىقتىدارىغا ئىگە بولغانلىغى ئۈچۈن، چوڭ ئۇچەي تاياقچە باكتېرىيىسىنىڭ تېنىگە مەقسەتلىك كىرگۈزۈلگەن بولىدۇ. شۇنىڭ بىلەن ئۇ (گېن) ئوزىنى قايتا ياساپ يېڭى پلاستىدلارنى ھاسىل قىلىدۇ. پىرابىركىدا باكتېرىيە پلاستىدلىرى بىلەن گېننى قايتا قۇراشتۇرۇشتا فېرمېنت ۋە تېمپېراتۇرىنىڭ بەلگىلىك مۇھىم رولى بولىدۇ.

b. مىكرو ھاياتلىقلار بىلەن ھايۋانلار ھۈجەيرىلىرى ئارىسىدا گېننى قايتا قۇراشتۇرۇش:

مىكرو ھاياتلىقلارنىڭ گېننى يۇقۇرى دەرىجىلىك ھايۋانلارغىمۇ يوتكەش مۇمكىن ئىكەنلىگى ئېنىقلانماقتا.

1973-يىلى ئامېرىكا بىئولوگىيە ئالىمى كۇئىن ۋە ئۇنىڭ يارەمچىلىرى DNA سىدا تېتراسىكلىنگە قارشىلىق كۆرسىتىشتەك ئىرسىي سىگنالى بولغان پلاستىد بىلەن DNA سىدا كانامىتسىنگە قارشىلىق كۆرسىتىشتەك ئىرسىي سىگنالى بولغان پلاستىدلارنى بىر بىرىگە قوشۇلدۇرۇپ، ئىككىلىسىنى بىرلىكتە ئۇچەي تاياقچە باكتېرىيىسىنىڭ

DNA سىنا قوشقاندا، ئۇلار قوشۇلۇپ قايتا نۇسخىلانغان، شۇنىڭ بىلەن ئۇچەي تاياقچە باكتېرىيە DNA سىدا ئىككى ئەجدات پلاستىدنىڭ ئېرسي سىگنالى (يەنى تېتراسىكلىن ۋە كانامىتسىنگە قارشىلىق كورسىتىشتەك ئېرسي سىگنال) ھاسىل بولغان.

ئۇلار يەنە 1974-يىلى بىر گېننى چار پاقىدىن ئۇچەي تاياقچە باكتېرىيىسىگە يوتكىگەن. ئۇلارنىڭ ئۇسۇلى مۇنداق بولغان: ئالدى بىلەن ھالقىسىمان پلاستىد DNA مالېكۇلىسىنى چەكلىگۈچى ئىككى فېرمېنت بىلەن كېسىۋېتىپ، چار پاقىدىن ساپ چىقىرىۋالغان DNA مالېكۇلىسىنىڭ پارچىسىنى ھالقىسى كېسىۋېتىلگەن پلاستىد DNA پارچىسى بىلەن ئارىلاشتۇرغان. ئاندىن كېيىن چاپلىغۇچى فېرمېنت ئارقىلىق DNA پارچىسىنىڭ ئۇچىنى پلاستىد DNA سىنىڭ ھالقىسى كېسىلگەن كېسىكىگە يېپىشتۇروپ چاپلىغان. بۇ ۋاقىتتا يېڭى پلاستىد DNA ھالقىسى يوغىناپ، چار پاقا گېنىنىڭ ئۇزۇنلۇغى ئارتقان، شۇنىڭ بىلەن چار پاقا گېنىنىڭ پلاستىدى شەكىللەنگەن. پلاستىدنى يۇقۇملاندۇرۇشتەك مۇشۇنداق ئۇسۇل بىلەن چوڭ ئۇچەي تاياقچە باكتېرىيىسىنى يۇقۇملاندۇرغاندا، چار پاقا گېنىغا ئىگە بولغان مىكروپ كېلىپ چىقىدۇ.

1975-يىلى مەملىكىتىمىزنىڭ ئاتاقلىق بىولوگىيە ئالىمى تۇڭ دىجۇ ۋە نيۇ مەنجاڭلار ئېرسىيەت قۇرۇلۇشى جەھەتتە يېڭى ھۇنەر ئىشلىتىپ، بېلىقلاردىكى گېننى يوتكەش قۇرۇلۇشنى ئېلىپ بارغان. بىر خىل بېلىقنىڭ DNA ياكى mRNA سىنى بۆلۈۋالغاندا (يوتكەپ توشۇغۇچى ئىشلەتمەي) يەنە بىر خىل بېلىقنىڭ ئۇرۇقلانغان تۇخۇمىغا كىرگۈزگەندە، شۇ بېلىقنىڭ ئېرسي بەلگىلىرىدە ئۆزگىرىش بولغان.

ئۇلار كاراس بېلىغىنىڭ سىپېرمىدان ۋە جىگىرىدىن DNA نى چىقىرىۋېلىپ، ئالىتۇن بېلىقنىڭ ئۇرۇقلانغان تۇخۇمىغا بىۋاستە ئوكۇل قىلىپ كىرگۈزگەن. نەتىجىدە $\frac{1}{3}$ ئالىتۇن بېلىقنىڭ تەن شەكلىدە ئوزگىرىش بولغان. جۇپ قۇيرۇقلۇقلىرى تاق قۇيرۇقلۇق بولۇپ ئوزگەرگەن، ئوز ئىچىدە چېتىشتۇرۇلغاندىن كېيىن، ئەۋلاتلىرىنىڭ ئىچىدە يەنىلا $\frac{1}{3}$ ى تاق قۇيرۇقلۇق بولۇپ چىققان.

بۇ تەجرىبىدىن DNA نى يوتكەش ئارقىلىق قولغا كەلتۇرۇلگەن ئىرسىي بەلگىلەرنىڭ ئىپادىلىنىش تېپلىرى ئەۋلاتقا ئىرسىي يول بىلەن ئوتىدىغانلىغىنى كورگىلى بولىدۇ. يېقىندىن بۇيان ئۇلار يەنە كاراس، ئوكۇن بېلىقلىرىنىڭ يېتىلگەن تۇخۇمىدىن mRNA نى چىقىرىۋېلىپ، ئالتۇن بېلىقنىڭ ئۇرۇقلانغان تۇخۇمىغا ئوكۇل قىلىپ سالغاندىمۇ، ئۇ يەنىلا $\frac{1}{3}$ ئالتۇن بېلىقلاردا ئىپادىلىنىش تېپلىرىنىڭ ئوزگىرىشىنى كەلتۇرۇپ چىقارغان. ئوز ئىچىدە چېتىشتۇرۇلغاندا ئەۋلاتلىرىنىڭ $\frac{1}{3}$ قىسمى ئوزگىرىپ چىققان. ھازىر، ھايۋان ھۇجەيرىسىدىكى ۋىرۇسلارنىڭ، ھايۋان ھۇجەيرىسىدىكى گېنىنىڭ ئادەم ھۇجەيرىسىگە كىرىشى توغرىسىدىكى ئىلمىي تەجرىبىلەرنىڭ نەتىجىلىرى ئېلان قىلىنماقتا. بىر ئادەم تەجرىبىخانىدا، ئوي توشقىنىدا ئەمچەك ئوسمىسى پەيدا قىلدۇرغان (راك كېسىلىنى كەلتۇرۇپ چىقىرىدىغان) ۋىرۇس تەرىپىدىن يۇقۇملىنىپ قالغان. گەرچە بۇنداق ۋىرۇس بۇ ئادەمدە راك كېسىلىنى كەلتۇرۇپ چىقارمىغان بولسىمۇ، لېكىن بۇ ۋىرۇسنىڭ ئارگىنىنىنى پارچىلايدىغان فېرمېنت گېنى بولغانلىغى ئۇچۇن، ئۇ ئادەمنىڭ قېنىدىكى ئارگىنىن دائىم پارچىلىنىپ تۇرغان، يۇقۇملىنىپ قالغان بۇ ئادەمنىڭ ئورگانىزمى ئۇزۇن ۋاقىت ئارگىنىنىڭ كېمىيىپ سۇيۇقلىنىش ھالىتىدە تۇرغان. بۇ ھادىسىدىن

قاندا ئارگىنىن يۇقۇرلاپ كېتىش كېسەللىگىنى مۇشۇنداق ۋىروس بىلەن داۋالىغىلى بولىدىغانلىغى مەلۇم بولغان ۋە داۋالاشنىڭ ياخشى، ئۇنۇملۇك چارىلىرى تېپىلغان. بۇنداق ئارگىنىن يۇقۇرلاپ كېتىش كېسەللىگى ئارگىنىنى پارچىلىغۇچى فېرمېنتنىڭ كەم بولۇشىدىن بولىدۇ، بۇنداق كېسەلگە گىرىپتار بولغان ئادەمنىڭ قېنىدا ئارگىنىنىڭ توپلىنىپ قېلىشى تۈپەيلىدىن، ئوزۇقلۇقنىڭ شۇمۇرۇلۇشى ياخشى بولمايدۇ. شۇنىڭدەك بۇنداق كېسەلگە گىرىپتار بولغان ئادەمگە ئەقىل جەھەتتە يېتىلىش مۇكەممەل بولماسلىقتەك كېسەللىك ئالامەتلىرى كورۇلىدۇ. دېمەك، ئارگىنىنى ھاسىل قىلىدىغان فېرمېنتتا ئارگىنىنى پارچىلايدىغان گېننىڭ كەملىگىدىن مانا مۇشۇنداق كېسەللىك پەيدا بولغان. ھازىر بۇنداق ۋىروسنى يېتىلدۇرۇپ، ئۇنىڭ سۇيۇقلۇغىنى ئوكۇل قىلىش ئارقىلىق، سۇنئى ئۇسۇلدا ئارگىنىنى پارچىلايدىغان فېرمېنت گېننى يوتكەشكە مۇمكىن بولىدىغان بولدى.

5. گېننىڭ تەن سىرتىدا بىرىكتۇرۇلۇشى

ئىرسىيەت قۇرۇلۇشى بىزنى يالغۇز گېننى ئىرسىيەت ماددىسىدىن ئاجرىتىپ چىقىرىۋېلىپ، ئۇنى قۇراشتۇرۇپ، يەنە قايتىدىن ھۇجەيرىگە كىرگۈزۈش ئىمكانىيىتىگە ئىگە قىلىپلا قالماستىن، بەلكى مەلۇم تەجرىبە ئېھتىياجى ئۈچۈن، سۇنئى يول بىلەن گېننى تەن سىرتىدا بىرىكتۇرۇش ئىمكانىيىتىگىمۇ ئىگە قىلدى. ھازىر ئالىملار ئىرسىيەت قۇرۇلۇشىدىن پايدىلىنىپ، تەن سىرتىدا جانلىق يەككە تەنەرنىڭ ئوسۇپ يېتىلىشىگە ئىنتايىن مۇھىم تەسىر كورسىتىدىغان گېننى سۇنئى يول بىلەن بىرىكتۇرەلەيدىغان بولدى. مەسىلەن، 1970-يىلى بەزى ئالىملار 4 خىل نۇكلېوتىدنى بىر بىرىگە ئۇلاپ، قىسقاراق

بولغان DNA زەنجىر پارچىسىغا ئايلاندۇرغان. كېيىن ئۇلار بۇ قىسقا زەنجىرلەرنى بىر بىرىگە ئۇلاپ، يەنە بىر خىل كومپىلىمېنت فېرمېنتنىڭ ياردىمى بىلەن 126 نۇكلېوتىدنى بىرىكتۈرۈپ، باكتېرىيە تېروزىنىلىق tRNA گېنىنى ياساپ چىقىقان. كېيىن يەنە تەبىئى ئامىنو كىسلاتالىرىنى ئۇلگە قىلىپ، بىرلەشتۈرگۈچى فېرمېنت (پولىمېرلىغۇچى فېرمېنت) نى قاتناشتۇرۇش ئارقىلىق مەلۇم باكتېرو-فاگنىڭ تاق زەنجىرلىك DNA ۋە RNA لىرىنى ياساپ چىقىقان. يەنە ئۇي توشقىنىنىڭ ھۈجەيرىسىدىن چىقىرىۋېلىنغان ساپ تاق زەنجىرلىك mRNA نى ئۇلگە قىلىپ، كومپىلىمېنت فېرمېنتنىنى قورال قىلغان ھالدا تەركىۋىدە 650 نۇكلېوتىد بولغان DNA مالېكۇ-لىسىنى ياساپ چىققان. بۇ DNA مالېكۇلىسى بولسا ئۇي توشقىنى تېنىدە گېموگلوبىن ھاسىل قىلدىغان گېن ئىكەن. يەنە 1977-يىلى ئامېرىكىلىق بېرگ (Berg) ۋە ئۇنىڭ يارەمچىلىرى سوماتوستاتىن (Somatostatin) دىگەن بىرخىل ئادەم مېڭىسى ئىنزىمىنىڭ گېنىنى سۈنئى يول بىلەن قۇراشتۇرۇپ چىققان. بۇنداق ئىنزىم ئادەم مېڭىسىنىڭ مېڭە ئاستى قىسمىدىن سېكرېتسىيە قىلىپ چىقىرىلىدىغان ئىنزىم بولۇپ، ئۇ 14 ئامىنو كىسلاتاسىدىن تۈزۈلگەن. ئۇ مېڭە ئاستى بېزىنىڭ خىزمەت رولىنى تەرتىپكە سالىدۇ. مېڭە ئاستى بېزى كوپ خىل ئىنزىملارنى ئاجرىتىپ چىقىرىش ئارقىلىق، پۈتكۈل بەدەندىكى ھەر خىل ئورگانلارنىڭ بەلگىلىك پائالىيىتىنى تىزگىنلەيدىغان ئورگان بولۇپ ھېسابلىنىدۇ. مېڭە ئاستىغا تەسىر قىلىپ سوماتوستاتىن چىقىرىدىغان بۇنداق سۈنئى گېن تۈزۈلمىسى تولۇق بولغان بىر خىل گېن بولۇپ ھېسابلىنىدۇ. كېيىن ئۇلار سۈنئى ياسالغان بۇنداق گېننى باكتېرىيىگە كىرگۈزۈپ، سوماتوستاتىن

ئىنزىمىدىن 5 مىللىگىرام ياساپ چىقىقان. ئۇلار بۇ سۈنئى گېننى ئىچكى كەسكۈچ فېرمېنت بىلەن قوشۇپ، پلاستىدىنىڭ DNA سىغا كىرگۈزگەن، ئاندىن كېيىن پلاستىد گېن DNA سىنى بىلەن سۈنئى گېن (DNA پارچىسى) نى ئۇلىغان (بۇ يەردە پلاستىد گېنى توشۇش، ئىچكى كەسكۈچى فېرمېنتى يېپىشتۇرۇش رولىنى ئويناپدۇ). ئاندىن كېيىن ئۇلار يەنە بۇنداق سۈنئى گېننى ئۇچەي تاياقچە باكتېرىيىسى ھۈجەيرىسىگە كىرگۈزگەن. بۇ گېننىڭ رول ئويىنىشى بىلەن، ئۇچەي تاياقچە باكتېرىيىسى سوماتوستاتىن ياسىغان.

مانا بۇ سۈنئى ياسالغان گېننىڭ جانلىقلارنىڭ بەدىنىدە تەسىر كۆرسىتىپ، باشقا بىر خىلدىكى كوزلەنگەن ماددىنى ھاسىل قىلدۇ. غانلىغىنى كۆرسىتىپ بېرىدۇ. ھازىر بەدەنىدىن ئاجرىتىش ئۇسۇلى ئارقىلىق ھەرقانداق ھايۋانىنىڭ ھەرقانداق گېن تۈزۈلۈشلىرىنى بىرىكتۈرۈشكە مۇمكىن بولىدىغان بولدى. بىراق، DNA مالېكۇلىسى-دىكى زەنجىرنىڭ باشلىنىش (ئېچىلىش)، ئاخىرلىشىش (يېپىلىش) دا مۇھىم رول ئويناپدىغان ئامىللار تېخى ئېنىق بولمىغانلىغى ئۈچۈن، بەلگىلىك خىزمەت فۇنكتسىيىسىگە ئىگە گېنلارنى بىرىكتۈرۈش ئىشى ئالدىمىزدا تۇرماقتا. كىشىلەر گېننى تەن سىرتىدا سۈنئى بىرىكتۈ-رۈش ئۇسۇلى ئارقىلىق، ھاياتلىق ھادىسىلىرى توغرىسىدا تېخىمۇ چوڭقۇر چۈشەنچە ھاسىل قىلىشقا زور ئۈمىت باغلىماقتا. گېننى تەن سىرتىدا سۈنئى ئۇسۇلدا بىرىكتۈرۈش مىدىتسىنادا ئىرسىيەت كېسەللىكلىرىنى داۋالاشقا، سانائەتتە ئېچىتقۇلار ئارقىلىق دورا ياساشقا، يېزا ئىگىلىك ۋە چارۋىچىلىق ئىشلىرىدا بولسا يېڭى سورتلارنى يارىتىشقا كەڭ يېڭى يول ئېچىپ بەرمەكتە.

B. ئىرسىيەت قوۇرۇلۇشىنىڭ تەتبىقلىنىشى

ئىرسىيەت قوۇرۇلۇشىنىڭ تەتقىق قىلىنىغىنىغا تېخى كوپ ۋاقىت بولمىدى. لېكىن ئۇ كىشىلەرنى ئوزلىرىنىڭ ئارزۇسى بويىچە مەلۇم بىر ئىرسىي قوۇرۇلۇشنى لايىھىلەپ، ھاياتلىقنىڭ ئىرسىي ئالاھىدىلىكلىرىنى، ئىرسىي خۇسۇسىيەتلىرىنى، ئىرسىي بەلگىلىرىنى ئوزگەرتىپ، ھاياتلىق ئۇرۇقداشلىرى ئارىسىدىكى توسالغۇلارنى ئېلىپ تاشلاش، شالغۇتلاشتۇرۇش دائىرىسىنى كېڭەيتىش، ھاياتلىقتىكى ئوزگىرىشچانلىقنى تېزلىتىپ، يېڭى سورتلارنىڭ پەيدا بولۇش ئۇنۇمىنى ياخشىلاش، شۇنىڭ بىلەن تېخىمۇ كوپ، تېخىمۇ يېڭى ھاياتلىق تۇرلىرىنى يارىتىش ئىمكانىيىتىگە ئىگە قىلىدۇ.

1. ئىرسىيەت قوۇرۇلۇشىنىڭ يېزا ئىگىلىگىدە تەتبىقلىنىشىغا نەزەر

گېنلارنى يوتكەش ئارقىلىق، مۇھىم بولغان ئاشلىق زىرائەتلىرىنىڭ مەھسۇلاتىنى ئاشۇرغىلى، سۈپىتىنى ياخشىلىغىلى، چىداملىقلىغىنى يېتىلدۇرگىلى بولىدۇ، شۇنىڭدەك زىيانداشلارغا نىسبەتەن بولغان قارشىلىقچانلىقنى يۇقۇرى بولغان يېڭى ياخشى سورتلارنىمۇ يېتىشتۇرۇپ چىقارغىلى بولىدۇ.

ھازىر زىرائەتلەردىكى ۋىرۇس كېسەللىكلىرىنىڭ ئالدىنى ئېلىش ۋە ئۇنى يوقىتىشنىڭ ئۇنۇملۇك چارىسى يوق. ئەگەر مەھسۇلاتى يۇقۇرى ۋە سۈپىتىلىك بولغان، ۋىرۇسقا قارشى تۇرۇشى كۈچلۈك بولغان گېن ۋىرۇسقا قارشى تۇرۇشى ئاجىز بولغان زىرائەت

سورتلىرىغا يوتكىلىدىغان بولسا، ئۇ ۋاقىتتا بۇنداق زىرائەتلەردە ۋىرۇسنىڭ زىيىنىدىن مەھسۇلاتنىڭ كېمىيىپ كېتىشىنىڭ ئالدىنى ئالغىلى بولىدۇ. كومما قوناقتىكى لىزىن ئامىنو كىسلاتاسىنىڭ يۇقۇرى بولۇپ كېتىشىنى تىزگىنلەيدىغان گېن (Opekc-2) نى شال، بۇغداي قاتارلىق زىرائەتلەرگە يوتكىگەندە، مەھسۇلاتى يۇقۇرى، سۇپىتى ئەلا، كېسەللىكلەرگە نىسبەتەن قارشىلىغى كۈچلۈك بولغان ئەلا سورتلۇق زىرائەت كېلىپ چىقىدۇ. تەركىۋىدە لىزىننى تىزگىنلەيدىغان گېنى بولغان كومما قوناق تورەلمىسىدە لىزىن مىقدارى ئادەتتىكى كومما قوناقنىڭكىدىن 70% يۇقۇرى بولىدۇ. ھەر 100 گىرام ئاقسىلنىڭ لىزىن مىقدارى 3.4 گىرام بولىدۇ. ئادەتتىكى كومما قوناقتا بولسا 2 گىراملا بولىدۇ. ئۇ يەنە ئىنسانلارنىڭ سىللىيوزلارىدىن پايدىلىنىش ئىقتىدارىنى ئاشۇرىدۇ. ئەگەر كالا قېرىنىدىكى سىللىيوزىنى پارچىلايدىغان باكتېرىيىنىڭ سىللىيوزىنى پارچىلاش گېنىنىڭ ئالاھىدىلىگىنى ئىگەللەپ، شۇ گېننى ئادەم ئورگانىزمىدا بولىدىغان ئۇچەي تاياقچە باكتېرىيىسىگە يوتكىگەندە، ئىنسانلارنىڭ سىللىيوزىنى پارچىلاش، ئۇنىڭدىن ئىنېرگىيىنى قايتۇرۇپ ئېلىش ئىقتىدارىنى ئاشۇرۇش مۇمكىن. شۇنىڭ بىلەن ئادەمنىڭ ھەزىم قىلغان ئوزۇقلۇغىنى شۇمۇرۇپ پايدىلىنىش ئىقتىدارىنى يۇقۇرى كوتېرىش مۇمكىن. ئاشلىق مەسلىسى دۇنياۋى خاراكتېرلىك مەسىلە، ئاشلىق مەھسۇلاتىنى ئاشۇرۇش، ئاشلىق بىلەن تولۇق تەمىنلەش، ئىنسانلارنىڭ ماددى ئوزۇقلىنىشىنى ياخشىلاش—بۇ، يېزا ئىگىلىك ئىلمىنىڭ شەرەپلىك ۋەزىپىسى.

مولچەرلەرگە قارىغاندا، يەنە 25 يىلدىن كېيىن دۇنيا نوپۇسى 8 مىليارتقا يېتىپ، بىر ھەسسە ئاشىدۇ. 21-ئەسىردە ئاشلىق

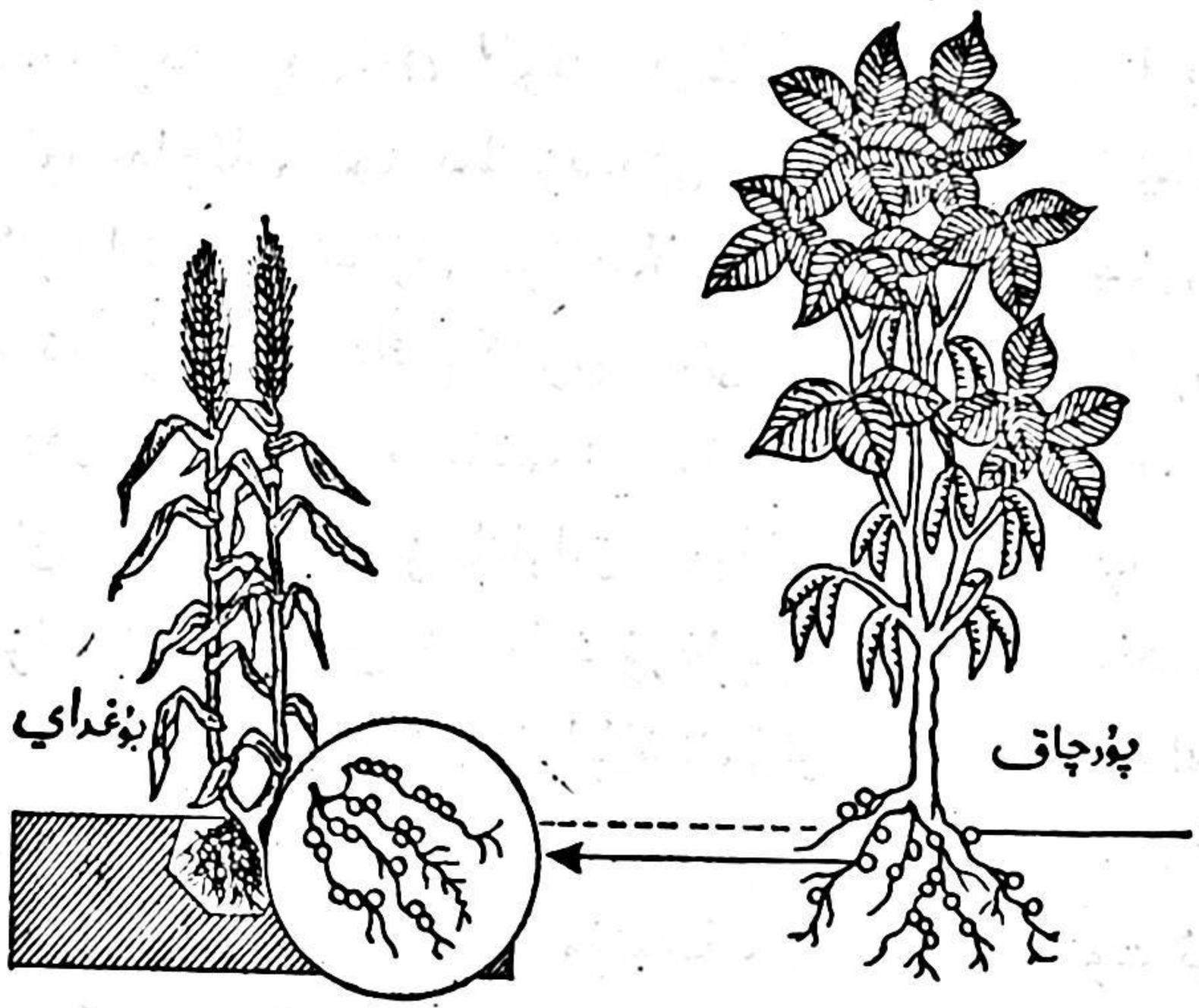
مەھسۇلاتنى ھازىرقىدىن بىر ھەسسە ئاشۇرۇشقا توغرا كېلىدۇ. ئەگەر 21-ئەسىرنىڭ بېشىدا ئىنسانلارنىڭ ئوزۇقلىنىش سەۋىيىسى 20% كوتىرىلسە، ئاشلىقنىڭ بولغان ئېھتىياج 2.4 ھەسسە ئېشىشى مۇمكىن. ئاشلىق مەھسۇلاتىنى زور كولەمدە ئاشۇرۇش ئۈچۈن، ئاشلىقنىڭ مو بېشى مەھسۇلاتىنى ئاشۇرۇشقا توغرا كېلىدۇ. ئۇنداقتا، يېزا ئىگىلىگىنى مول خمىيۇى ئوغۇت بىلەن تەمىنلەش لازىم. دۇنيا بويىچە نېفىت جىددىلەشكەندىن بۇيان، خمىيۇى ئوغۇتنىڭ مەھسۇلاتنى ئاشۇرۇش بىر مەسىلە بولۇۋاتىدۇ. ھاۋادىكى گازلارنىڭ 79.9% نى ئازوت گازى(N_2) تەشكىل قىلىدۇ. ئازوت ئوسۇملۇكنىڭ ئەڭ مۇھىم تۇزۇگۇچىلىرىدىن بىرى. دېمەك، ئازوت ئوغۇتى كەم بولسا بولمايدىغان ئوغۇتتۇر، بىراق ھاۋادىكى ئازوت گازلىرىنى ئوسۇملۇكلەر بىۋاستە شۇمۇرۇپ پايدىلىنالمايدۇ. پەقەت ئازوت بىلەن ھىدروگېن بىرىكىپ، ئاممۇنىيا (NH_3) غا ئايلانغاندىلا ياكى نىترات تۇزى (HNO_3)، نىترىت تۇزى (HNO_2) ھالىتىدە بولغاندىلا، ئاندىن ئوسۇملۇكلەرنىڭ يىلتىزلىرى ئۇنى شۇمۇرۇپ، ئۇنىڭدىن پايدىلىنالايدۇ. قانداق نەرسە ئوسۇملۇك يىلتىزى پايدىلىنالمايدىغان بۇنداق ئازوتنى ئوسۇملۇك يىلتىزى پايدىلىنالايدىغان ئازوتلۇق ئوغۇتقا ئايلاندۇرۇش ئىشىنى ئىشلەيدۇ؟

تۇپراق ئىچىدە نۇرغۇنلىغان سان-سانا قسىز ئۇششاق بىر ھۈجەيرىلىك ھاياتلىقلار زاۋۇدى—ئازوتنى تۇراقلاشتۇرغۇچى باكتېرىيىلەر بار. ئۇلار ھەر دائىم توختىماستىن، ئەركىن گاز ئازوتلارنى تۇراقلاشتۇرۇپ، ئازوتلۇق ئوغۇت ياساپ تۇرىدۇ، ئۇلارنىڭ خىزمىتى ناھايىتى كورۇنەرلىك دەرىجىدە بولۇپ، ئۇلار ھەر يىلى 170 مىليون تونىنا ئازوت ئوغۇتى ياسايدۇ. ۋاھالەنكى، دۇنيا بويىچە

هەمە مەملىكەتىنىڭ 1974-يىللىق ئازوت ئوغۇتى مەھسۇلاتى 40 مىليون تونىنا بولۇپ، ئۇ ھاياتلىقلارنىڭ تۇراقلاشتۇرغان ئازوت ئوغۇتى مىقدارىنىڭ $\frac{1}{4}$ گە تەڭ كېلىدۇ. زىرائەتلەر ئىچىدىكى پۇرچاقلار ئائىلىسىگە كىرىدىغان پۇرچاق، سېرىق پۇرچاق، نوقۇت، بىدە قاتارلىق زىرائەتلەرنىڭ يىلتىزلىرىدا يىلتىز تۇگۈنچەك باكتېرىيىسى ياشايدۇ، يىلتىز تۇگۈنچەك باكتېرىيىسى ئازوتنى تۇراقلاشتۇرىدۇ. يىلتىز تۇگۈنچەك باكتېرىيىسى ھاۋا، نەملىك، ھارارەت ۋە يورۇقلۇق نورمال بولغان شارائىتتا ھاۋادىكى ئەركىن ئازوتنى تۇراقلاشتۇرۇپ، ئۇنى زىرائەتلەرنىڭ يىلتىزلىرى ئوغۇت سۈپىتىدە سۈمۈرۈپ پايدىلىنالايدىغان ئامموندىيا (NH_3)، نىترات (HNO_3)، نىترىت (HNO_2) لارغا ئايلاندۇرىدۇ. شۇڭا پۇرچاق تېپىدىكى ئوسۇملۇكلەر ئوز يىلتىزىدىكى تۇگۈنچەك باكتېرىيىلەرنىڭ ياردىمى ئارقىلىق ئازوتلۇق ئوغۇتلارغا بولغان ئېھتىياجىنى ئوزى قامدايدۇ، ئەگەر تۇگۈنچەك باكتېرىيىدىكى ئازوتنى تۇراقلاشتۇرغۇچى گېننى (DNA پارچىسىنى) بۇغداي (65-رەسىمگە قارالسۇن)، شال، كوممە قوناق، زىغىر، كېۋەز قاتارلىق زىرائەتلەرگە يوتكەپ، ئۇلارنىڭ يىلتىزلىرىنى ئازوتنى تۇراقلاشتۇرغۇچى تۇگۈنچەك باكتېرىيىگە ئىگە قىلىپ، ئۇلارنى ئازوتنى تۇراقلاشتۇرۇش ئىقتىدارىغا ئىگە قىلىدىغان بولساق، زىرائەتلەرنىڭ ئازوت ئوغۇتى بىلەن تەمىنلىنىش مەسىلىسى ھەل بولۇپ، تۇپراقنىڭ مۇنبەتلىگى ئېشىپ، ئازوت ئوغۇتى زاۋۇتلىرىنى كوپەيتىشكە كېتىدىغان مەبلەغ تېجەپ قىلىنىدۇ.

ئازوتنى تۇراقلاشتۇرغۇچى گېننى ئوسۇملۇكلەرنىڭ ھۈجەيرىسى ئىچىگە، بولۇپمۇ خلوروپلاست، خوندرىوسوما قاتارلىق ھۈجەيرە ئاپاراتلىرىغا يوتكەپ، ئاندىن كېيىن ھۈجەيرىنى تەربىيىلەپ

ئوستۇرگەندە، ئوزىلا ھاۋادىكى ئازوتنى تۇراقلاشتۇرۇپ، ئوزۇقلۇق ياسىيالايدىغان يېڭى تىپتىكى ئوسۇملۇكلەرنى ياراتقىلى بولىدۇ. ئەگەر ئازوتنى تۇراقلاشتۇرغۇچى گېن ئادەم ياكى ھايۋانلارنىڭ چوڭ ئوچەيلىرىدىكى ئوچەي تاياقچە باكتېرىيىلىرىگە يوتكەپ قويۇلىدىغان بولسا، ئۇ ئادەم ۋە ھايۋانلارنىڭ چوڭ ئوچەيلىرىدىكى قالدۇق ماددىلاردىن پايدىلىنىپ، ئازوتنى تۇراقلاشتۇرۇپ، ئوزىدە مەلۇم ئوزۇقلۇق ياساپ، ئاقسىلنى ئاز تەلەپ قىلىدىغان بولىدۇ. ئاق چۈمۈلە، كېمە ياغىچى مىتىسى قاتارلىق جانلىقلارنىڭ ئوچەي-لىرىدە ئازوتنى تۇراقلاشتۇرغۇچى باكتېرىيىلەر بار. ھازىر ئادەملەر-



65 ـ رەسىم: ئازوتنى تۇراقلاشتۇرغۇچى گېننىڭ يوتكىلىشى ئارقىلىق بۇغداي يىلتىزىدا يىلتىز تۈگۈنچەك باكتېرىيىسىنىڭ ھاسىل بولۇشى

ۋە بۇغداينىڭ ئازوتنى تۇراقلاشتۇرۇش ئىقتىدارىغا ئىگە بولۇشى

لىك چوك ئۇچەيلىرىدىمۇ ئاز مىقداردا ئازوتنى تۇراقلاشتۇرغۇچى مىكروپنىك بارلىغى بېكىتىن بايقالماقتا. ئاۋسترالىيە ۋە كانادا قاتارلىق دولەتلەر پۇرچاقنىك يىلتىز تۇگۇنچەك باكتىرىيە گېننىنى بۇغداينىك تولۇقلىغۇچى توقۇلمىلىرىغا يوتكەپ نەتىجە قازانغان، شۇنىك بىلەن بۇغداي تولۇقلىغۇچى توقۇلمىلرى بىلەن تۇگۇنچەك باكتىرىيىلەر ياشاش جەھەتتىكى ئورتاقلىق تەرەپنى قوبۇل قىلىپ، بۇغدايدا ئازوتنى تۇراقلاشتۇرۇش خۇسۇسىيىتىگە ئىگە بولغان.

خلوروپلاستنى يوتكەش: خلوروپلاستنىك ئىرسىي ئالاھىدىلىگىنى تەتقىق قىلىش ئارقىلىق، خلوروپلاستنى يوتكەش تېخنىكىسى قوللىنىلماقتا. خلوروپلاست تەركىۋىدىمۇ DNA مالېكۇلىسى بولىدۇ، ئۇ ئۇرۇقنى قايتا ياسىيالايدۇ. زىرائەتلەرنىك مەھسۇلاتى خلوروپلاستنىك كۇن نۇرىدا فۇتوسىنتىز قىلىش ئۇنۇمىگە باغلىق بولىدۇ. خلوروپلاستنى يۇقۇرى مەھسۇلاتلىق كوممە قوناق، شېكەر قومۇشى قاتارلىق ئوسۇملۇكلەردىن خلوروپلاستلىرىنىك خىزمەت ئۇنۇمى تۇۋەنرەك بولغان ھەم تۇۋەن مەھسولاتلىق بولغان زىرائەتلەرگە يوتكىگەندە، زىرائەتنىك مەھسۇلاتنى كەك كولەمدە ئاشۇرغىلى بولىدۇ.

خلوروپلاستنى ھايۋانلارنىك ھۇجەيرىلىرىگە يوتكەپ، ئۇنىڭغا ئۇزىدە ئۇزۇقلۇق ياساتقۇزۇش پەرەز قىلىنماقتا، 1969-يىلى پالەك، چىكسەيلەردىن خلوروپلاستلار ئاجرىتىۋېلىنىپ كىچىك چاشقانغا يۇتقۇزۇلغاندا، چاشقان بەدىنىدە 5 كۇن ھايات تۇرغان. 1971-يىلى ئوسۇملۇكلەرنىك خلوروپلاستلىرىنى تۇخۇمغا يوتكىگەندە، خلوروپلاست تۇخۇمدا 27 كۇنگىچە ھايات تۇرۇپ، كۇن نۇرى شارائىتىدا ئۇزىنىك 10% ئۇزۇقلۇغنى ياساش، ماددا ئالماشتۇرۇش، كوپىيىش

ئىقتىدارىنى ساقلاپ قالالىغان. دېڭىزدا ياشايدىغان بەزى يۇمشاق تەنلىك ھايۋانلار دېڭىز ئالگالىرىنى يۇتۇۋالغاندا، دېڭىز ئالگالىرى-دىكى خلوروپلاستلار ھەزىم قىلىنماستىن ھەزىم قىلىش يوللىرىدا تۇرۇپ فۇتۇسىنتېز يۇرگۈزۈپ، ئۇرۇق ياسىغانلىغى بايقالغان. يەنە بەزى كىشىلەر خلوروپلاستنى ئەينەك قاچىدا ئوستۇرگەندە، خلوروپ-لاست بىر ھەپتە ھايات تۇرغان. بۇنىڭدىن خلوروپلاستنى كەك كولەمدە ئەينەك قاچىلاردا ئوستۇرۇپ، ئاشلىقنى زاۋۇتلاردا ئىشلەپ-چىقىرىشنىڭ مۇمكىن ئىكەنلىگى پەرەز قىلىنغان، بۇنداق ئەھۋاللار-دىن بەزى كىشىلەر ئوسۇملۇك تېنىدىكى خلوروپلاستلارنى ھايۋان ھۈجەيرىلىرىگە يوتكەپ، گېن قۇرۇلۇشىنى ئېلىپ بېرىش ئارقىلىق، ھايۋانلارغا ئوزۇقلۇق ياساتقۇزۇش، شۇنىڭ بىلەن ئۇلارنى ئوزۇنى ئوزى تەمىنلەيدىغان قىلىش مۇمكىنلىگىنى ئىلمىي پەرەز قىلىشماقتا.

پىلىچىلىكتە، قەدىمدىن تارتىپ تاكى ھازىرغىچە، ئۇزۇمە يوپۇر-ماقلىرى بىلەن پىلە بېقىپ، پىللەرنىڭ غوزا باغلاشلىرىغا تايىنىش ئارقىلىق يىپەك چىقىرىلىۋاتىدۇ. ئەگەر يىپەك تالالىرىنى چىقىرىشنى تېزگىنلەيدىغان گېننى ئاجرىتىپ چىقىرىۋېلىپ، ئۇنى كوپىيىشى تېز بولغان باكتېرىيە ھۈجەيرىسىگە يوتكىگىنىمىزدە، باكتېرىيىلەر يىپەك ئاقسىلىنى، يىپەك تالالىرىنى بىرىكتۇرۇپ چىقىرالايدىغان ئىقتىدارىغا ئىگە بولىدىغانلا بولسا، ئۇ ۋاقىتتا، يىپەك ئىشلەپچىقىرىشىمىزنى زاۋۇتلاشتۇرۇپ، باكتېرىيە ئېچىتىدىغان چوڭ كوزىلاردىلا، باكتېرى-يىلەرنىڭ پائالىيىتى ئارقىلىق، يىپەك ئىشلەپچىقىرالايمىز.

2. ئىرسىيەت قۇرۇلۇشىنىڭ سانائەتتە تەتبىقلىنىشىغا نەزەر

بەزىلەر ئىرسىيەت قۇرۇلۇشى ئارقىلىق بەزى سانائەت مەسىلە-

لىرىنى ھەل قىلىشنى ئويلاشماقتا، ئىرسىيەت قۇرۇلۇشىدىن پايدىلىنىپ، مىكروپلارنىڭ ئايرىم مېتاللارغا خاس يېپىشقاقلىغىدىن پايدىلىنىپ، بەزى ئاز ئۇچرايدىغان قىممەتلىك مېتاللارنى ئاسان ئۇسۇل بىلەن، يەنى گېننى يوتكەش ئۇسۇلى بىلەن يېغىشقا بولىدۇ. غانىلىغىنى ۋە شۇنداق ئۇسۇل بىلەن كان رۇدىلىرىنى تېپىشقا بولىدىغانلىغىنى پەرەز قىلىشماقتا.

يۇقۇرقىدەك ئۇسۇللارنى قوللىنىش ئارقىلىق دېگىز سۇيى، كېرەكسىز نەرسىلەر ۋە دورا قالدۇقلىرىدىن قىممەتلىك مېتاللارنى چىقىرىۋالغىلى بولىدۇ. بۇنىڭ بىلەن مۇھىتنى تازىلاپ، ئالتۇن، پلاتىنا، ئۇران قاتارلىق مېتاللارغا ئىگە بولغىلى بولىدۇ. مەسىلەن، ئاتوم يادروسىنىڭ پارچىلىنىشىدىن نۇرغۇنلىغان ئېنېرگىيە ھاسىل بولىدۇ. 1 گىرام ئۇران ئاتومى پارچىلانغاندا (كلووۋات/سائەت) 22000 توك ھاسىل قىلىدۇ. بۇ 2 تونىنا 600 كىلوگىرام كومۇرنى يېقىلغۇ قىلغاندا چىقىدىغان توك مىقدارىغا باراۋەر كېلىدۇ. بۇ خىمىيىلىك رېاكسىيىدىن ھاسىل بولىدىغان ئېنېرگىيىدىن نەچچە يۈز مىڭ، ھەتتا نەچچە مىليون ھەسسە يۇقۇرى بولىدۇ. ئۇران ئېلېمېنتىنى يېقىلغۇ قىلغاندا، ناھايىتى ئاسانلا ئەرزان ئېلېكتر قۇۋۋىتىگە ئېرىشكىلى بولىدۇ. بىراق، قىممەتلىك يېقىلغۇ ماتېرىيالى بولغان بۇنداق ئۇراننىڭ يەر قاتلىمىدىكى زاپىسى ئارانلا 1 مىليون تونىنا كېلىدۇ. يەر قاتلىمىدىكى ئۇرانىنى رۇدىدىن ئايرىۋېلىش قىيىن بولغانلىقتىن، ئۇنىڭ تەننەرقى قىممەت بولىدۇ. دۇنيادىكى دېگىز-ئوكيان سۇلىرىنىڭ تەركىۋىدە 4 مىليارت تونىنا ئۇران زاپىسى بار بولۇپ، مىڭ تونىنا سۇ تەركىۋىدە ئاران 3 گىرام ئۇران بولىدىكەن. گېرمانىيىلىك بىر ئالىم بىر خىل ئۇران ئېلېمېنت-

تسنى توپلايدىغان باكتىرىيىنى تاپقان، بۇنداق باكتىرىيە دېگىز تۇكيانلاردا ياشايدىكەن. باكتىرىيە ھۇجەيرىسىدىكى ئاقسىل، قەنت ماددىلىرى ئۇران بىلەن يېپىشىپ تۇرىدىكەن. ئۇنىڭ ھۇجەيرىسىدىكى ئۇرانىنىڭ زىچلىغى دېگىز سۇيىدىكىدىن 10 مىڭ ھەسسە يۇقۇرى بولىدىكەن. ئەگەر ئىرسىيەت قۇرۇلۇشى تېخنىكىسىدىن پايدىلىنىپ، بۇنداق باكتىرىيىنى تەتقىق قىلىدىغان، ئۇنىڭ ئۇران ئېلىھىنىنى يىغىدىغان خۇسۇسىيىتىنى تىزگىنلەيدىغان گېنىنى ئاجرىتىۋېلىپ، تېخمۇ تېز كوپىيىدىغان باشقا باكتىرىيىلەرگە يوتكەيدىغان بولساق، جۇملىدىن ئاشۇ باكتىرىيىلەرنى ئىشقا سېلىپ ئۇران يىغىدىغان بولساق، تېخمۇ ئاسان ئۇسۇل بىلەن تەننەرقى ئەرزان بولغان ئۇران يېقىلغۇسىغا ئىگە بولالايمىز.

مىكروپلارغا فوتوسىنتىز قىلىدىغان خلوروپلاست گېنلىرىنى يوتكەگەندە، مىكروپلار كۇن نۇرى ئاستىدا، كەڭ دېگىزلاردا فوتوسىنتىز يۇرگۈزۈپ، بىر تەرەپتىن دېگىز سۇيىنىڭ تەركىۋىدىكى ئورگانىك ماددىلارنى كوپەيتىدۇ، يەنە بىر تەرەپتىن دېگىز سۇيىنىڭ شورلۇغنى ئازايتىپ، ئۇنى تاتلىقلاشتۇرىدۇ. ھازىر كوپلىگەن مىكروپلار پەقەت كالىي ئېلېمېنتىنلا يىغالايدۇ، دېگىز سۇيىنى تاتلىقلاشتۇرۇش ئۈچۈن ناترىي ۋە ماگنىيلارنى يېغىۋېلىش كېرەك. ئەگەر ئىرسىيەت قۇرۇلۇشى ئارقىلىق مىكروپقا ناترىي ۋە ماگنىيلارنى يىغىش گېنلىرىنى يوتكەپ، مىكروپنى دېگىز سۇيىگە قويىۋەتسەك، دېگىز سۇيى تاتلىقلىشىدۇ.

يالغان سىپورىلىق بىر خىل تاياقچە باكتىرىيە بولۇپ، ئۇ ھەر خىل كاربونلۇق ماددىلارنى ئىستىمال قىلىدۇ. بۇنداق باكتىرىيىلەرنىڭ گېنلىرىنى ئوزئارا يوتكەش ئارقىلىق نېفىتتىكى ھىدرو

كاربونىدلارنى ئاجرىتىدىغان خۇسۇسىيەتكە ئىگە باكتېرىيىگە ئېرىشكىلى ۋە باكتېرىيە ئارقىلىق نېفىتنى تازىلىغىلى بولىدۇ. بۇنداق باكتېرىيە، نېفتىتىكى ھىدرو كاربىدلارنىڭ كوپ قىسمىنى يەۋېتىدۇ ۋە پارچىلايدۇ.

3. ئىرسىيەت قۇرۇلۇشىنىڭ مىدىتسىنا ساھەسىدە تەتبىقلىنىشىغا نەزەر

ئىرسىيەت قۇرۇلۇشىنىڭ مىدىتسىنا ۋە دوراگەرلىك ساھەسىدە تەتبىقلىنىشى كەڭ ئىستىقبالغا ئىگە. ھازىر بايقالغان ئىرسىيەت كېسەللىكلىرى 3 مىڭ خىلدىن ئاشىدۇ. ئىرسىيەت قۇرۇلۇشى ئارقىلىق كوپلىگەن ئىرسىيەت كېسەللىكلىرىنى داۋالىغىلى بولىدۇ. ئىرسىيەت قۇرۇلۇشى ئارقىلىق راك كېسىلىنى داۋالىغىلى ۋە قېرىپ كېتىشنىڭ ئالدىنى ئالغىلى بولىدۇ.

دېۋەتلىك كېسەللىگى (كالۋالىق) بىر خىل ئىرسىي كېسەللىك بولۇپ، ئۇ نەسىلدىن-نەسىلگە مىراس بولۇپ قالىدۇ. بۇنداق كېسەللىك لاكتوزا فېرمېنتىنىڭ كەملىگىدىن بولىدۇ. مىكروپتىكى لاكتوزا فېرمېنتىنىڭ DNA سىنى چىقىرىۋېلىپ، بىر خىل باكتېروفاگقا توشۇتۇش ئارقىلىق كېسەل كىشىنىڭ ھۈجەيرىسىگە كىرگۈزگەندە، ھۈجەيرە بۇنداق DNA نى قوبۇل قىلىپ، لاكتوزا ئىشلەشكە باشلىغان ھەمدە بۇ خۇسۇسىيەتنى نەسىلدىن-نەسىلگە مىراس قالدۇرغان.

ھازىر مىدىتسىنا ۋە دوراگەرلىك ئىشلىرىدا ئانتى بىوتىك دورىلارنى ياساشتا باكتېرىيىنىڭ ئېچىتىش ۋاقتى ئۇزۇن، مەھسۇلاتى تۆۋەن، تەننەرقى قىممەت بولۇشتەك مەسىلىلەر مەۋجۇت، ئەگەر ئىرسىيەت قۇرۇلۇشى تېخنىكىسىنى قوللىنىش ئارقىلىق ئانتى

بوتىكلارنى پەيدا قىلىدىغان گېنلارنى ئېچىتىش ۋاقتى قىسقا، يېتىشتۇرۇش ئاسان، كوپپىيىشى تېز بولغان باكتېرىيىلەرگە يوتكەيدىغان بولساق، ئۇ چاغدا ئانتى بوتىك دورىلارنىڭ مەھسۇلاتى يۇقۇرى، ئۇنۇمى تېز، تەننەرقى ئەرزان بولىدۇ.

ئىنسۇلىن دېگەن دورا دىابېت (شېكەر سېيىش كېسەللىگى) نى داۋالايدىغان بىر خىل ئۇنۇملۇك دورا بولۇپ، ئۇ كالا، چوشقا ياكى باشقا چوڭ مالالارنىڭ ئاشقازان ئاستى بېزىدىن چەككىلەپ ئېلىنىدۇ. 100 كىلوگرام ئاشقازان ئاستى بېزىدىن پەقەت 2-3 گىرام ئىنسۇلىن چىقارغىلى بولىدۇ. سۇنئى يول بىلەن بىرنېچتۇرۇلگەن ئىنسۇلىن گېنىنى زەرەرسىز چوڭ ئۇچەي تاياقچە باكتېرىيىسىگە يوتكەش ئارقىلىق، ئۇچەي تاياقچە باكتېرىيىسىنى ئىنسۇلىن ئىشلەش ئېقىتىدارىغا ئىگە قىلىدىغان بولساق، ئۇ ھالدا ئىنسۇلىن ئىشلەپچىقىرىشنىڭ قىياپىتى تامامەن ئۆزگىرىدۇ. چوڭ ئۇچەي تاياقچە باكتېرىيىسىنىڭ كوپىيىشى تېز بولغانلىقتىن، ئىرسىيەت قۇرۇلۇشى ئارقىلىق يېڭى گېنغا ئېرىشكەن نۇرغۇنلىغان باكتېرىيىلەردىن پايدىلىنىپ، دورىگەرلىك ئىشلىرىدا كوپلەپ يېڭىلىق يارىتىش مۇمكىن.

يېقىنقى يىللاردىن بۇيان، ئىرسىيەت قۇرۇلۇشى تېخنىكىسىنىڭ تەرەققىياتىدا زور نەتىجىلەر قولغا كەلتۈرۈلگەن بولسىمۇ، لېكىن يوشۇرۇن خەۋپلەرگە سەل قارىغىلى بولمايدۇ. نۇرغۇنلىغان ھايۋانلارنىڭ گېن گۇرۇپپىلىرىدا ھەر خىل يۇقۇملۇق كېسەللىكلەرنىڭ گېنلىرى ۋە راك كېسىلىنىڭ گېن پارچىلىرى بولىدۇ. كوزلىگەن گېن پارچىسىنى دەلمۇ-دەل كېسۋېلىش مەسىلىسى تېخنىكا جەھەتتىن تېخى ھەل بولمىغان ھازىرقى شارائىتتا، بۇ گېن پارچىلىرى بىلەن باشقا بىر گېن پارچىلىرى، ئۇچەي تاياقچە باكتېرىيە-

لىرىگە بىلله يوتكىلىپ قالىدىغان بولسا، راك DNA سىنىڭ كېڭىيىش خەۋپى مەۋجۇت بولۇشى مۇمكىن. ئۇنىڭدىن باشقا، دورىغا قارشىلىق كورسىتىش كۈچى بولغان گېنىلارنىڭ كېڭىيىپ ياكى تارقىلىپ قېلىشىمۇ ھۇجەيرىنىڭ نورمال ھەركىتىنى قالايمىقانلاشتۇرۇپ، خەۋپ تۇغدۇرۇشى مۇمكىن. ئىرسىيەت قۇرۇلۇشىنىڭ ئەملىي تەتبىقلىنىشى ئىرسىيەت قۇرۇلۇشى تەتقىقاتىنىڭ مۇھىم نىشانىسى بولۇپ، ئۇ نۇرغۇن جەھەتتە تېخى پەرەز قىلىنىش ھالىتىدە تۇرماقتا، ئىرسىيەت قۇرۇلۇشىنى تەتبىقلاپ، ئۇنى ئەملىي قوللىنىشقا ۋاقىت تېخى ئەتىگەن، قىيىنچىلىقلار تېخى خېلىلا كوپ، ئۇنىڭ ئۇستىگە ئىرسىيەت قۇرۇلۇشىنىڭ نۇرغۇنلىغان تەجرىبىلىرى تېخى باكتېرىيە، پلاستىد ۋە بىر قىسىم توۋەن دەرىجىلىك ھايۋانلارنىڭ ئىرسىيىتىنى تەتقىق قىلىش باسقۇچىدا تۇرماقتا. يېقىن كەلگۈسىدە گېنىلارنى تېخىمۇ چوڭقۇر چۈشىنىپ، ئۇنى خالىغانچە يوتكەش، DNA زەنجىرلىرىنى خالىغان يەردىن كېسىپ باشقا جانلىقلارنىڭ گېنىلىرىغا چاپلاش، ئاجرىتىپ چىقىرىۋېلىش، ئۇلاش (يېپىشتۇرۇش)، توشۇش، گېننى تەن سىرتىدا سۇنئى بىرىكتۈرۈش قاتارلىق جەھەتلەردە ۋە شۇنىڭغا ئوخشاش تېخنىكىۋى جەھەتلەردە زور ئىلگىرىلەش بولۇپ، تېخىمۇ چوڭ نەتىجىلەر قولغا كەلتۈرۈلگۈسى، شۇنىڭ بىلەن ئىنسانلار ئۈچۈن زور يېڭىلىق ۋە توھپە يارىتىلغۇسى.

1981 ـ يىل 7 ـ ئاينىڭ 12 ـ كۈنى

ئابباس بۇرھان