



Чалавек разумны, як і іншыя віды живых арганізмаў, аказвае ўздзеянне на навакольнае асяроддзе. Аднак, менавіта дзякуючы сваёй разумнасці, чалавек мэтанакіравана змяняе не толькі нежывую прыроду, але і прадстаўнікоў іншых відаў. Каб заўважыць гэта, дастаткова параўнаць свойскую жывёлу і культурныя расліны з іх дзікімі суродзічамі. Напрыклад, культурную бульбу, якая дае клубні масай 300—400 г, і дзікарослую з клубнямі масай каля 2 г. Ці ацаніць магчымасці курэй яйцаносных парод, якія даюць яйкі штодня, і іх дзікіх продкаў, што адкладваюць яйкі толькі ў сезон размнажэння. Пра тое, як у чалавека атрымалася дасягнуць такіх вынікаў, вы даведаецеся з гэтага раздзела.

## § 40. Селекцыя і яе роля ў жыцці чалавецтва

**Узнікненне селекцыі.** З гісторыі вы ведаеце, што першабытныя людзі на пэўным этапе свайго існавання перайшлі ад палявання і збіральніцтва да вырошчвання раслін і гадоўлі жывёл.

Замацаванню такога спосабу жыцця спрыяла перадача з пакалення ў пакаленне вопыту вядзення сельскай гаспадаркі. Сутнасць яго заключалася не толькі ў захаванні звестак пра спрыяльныя ўмовы для развіцця раслін і жывёл. Галоўным у такім вопыце было наступнае: пакідаць для размнажэння тыя арганізмы, якія ў найбольшай ступені адказвалі запытам чалавека. Гэта прывяло да таго, што з часам расліны і жывёлы, якія вырошчваліся чалавекам, сталі моцна адрознівацца ад тых, што жылі ў дзікай прыродзе.

Апісаная вышэй дзейнасць людзей не была спецыяльна накіравана на стварэнне арганізмаў са змененымі ўласцівасцямі, тым не менш яна прывяла да з'яўлення культурных раслін і свойскай жывёлы. З развіццём чалавечага грамадства гэта дзейнасць не толькі не згасла, але і атрымала далейшае развіццё. З'явілася мноства дэкаратыўных

раслін і свойскай жывёлы, якія задавальвалі не толькі матэрыяльныя, але і эстэтычныя патрэбнасці чалавека. Для іх вывядзення выкарыстоўваўся ўсё той жа адбор, але ў гэтым выпадку ён ужо ажыццяўляўся мэтанакіравана. Пэўныя асобіны адбіраліся ў залежнасці ад пажаданняў гаспадароў. Так з'явіліся вялізныя сенбернары і мініяцюрныя чыхуахуа (мал. 101), паштовыя галубы і няздольныя нармальна лятаць галубы-дутьшы, цюльпаны і касачы з пялёсткамі разнастайных колераў і г. д.



Мал. 101. Вынікі селекцыі сабак

Паступова вывядзенне культурных раслін і свойскай жывёлы ператварылася ў асабліваю практычную дзейнасць, якая атрымала назву «селекцыя».

**Практычныя вынікі селекцыі.** У канцы XIX — пачатку XX ст. дзякуючы развіццю прыродазнаўчых навук селекцыя аформілася ў асаблівы навуковы напрамак. У сучаснай трактоўцы **селекцыя** — гэта навука пра стварэнне новых і ўдасканаленне ўжо існуючых парод жывёл, сартоў раслін і штамаў мікраарганізмаў.

**Парада, сорт, штам** — гэта спецыяльна выведзеныя групы арганізмаў, якія валодаюць карыснымі для чалавека прыметамі. Такія групы мэтанакіравана падтрымліваюцца шляхам размнажэння, якое кантралюецца чалавекам.

Яркім прыкладам з'яўляецца развядзенне сабак розных парод. Для атрымання патомства, якое валодае пароднымі якасцямі, людзі спецыяльна падбіраюць бацькоўскія пары, што і забяспечвае захаванне пароды. Пры адсутнасці кантролю за скрыжаваннем прыметы пароды, як правіла,

не захоўваюцца. Узнікшае ў выніку свабоднага размнажэння патомства вядома ўсім як беспародныя сабакі — дварнякі. На гэтым прыкладзе бачна, што ажыццяўляемы чалавекам адбор — гэта не толькі метада атрымання пароды, але і спосаб яе падтрымання і захавання.

Падобным чынам, за кошт унутрыпароднага скрыжавання, падтрымліваюцца пароды і іншых жывёл, якіх разводзіць чалавек. Сарты раслін у большасці выпадкаў падтрымліваюцца за кошт вегетатыўнага размнажэння. Як вам вядома, пры такім размнажэнні патомства цалкам захоўвае прыметы бацькоў. Штамы мікраарганізмаў таксама захоўваюцца дзякуючы характэрнаму для іх бяспаламу размнажэнню.

Такім чынам, **штучны адбор** — выбар чалавекам найбольш каштоўных у гаспадарчых ці дэкаратыўных адносінах асобін для атрымання ад іх патомства з жаданымі прыметамі і ўласцівасцямі. Штучны адбор з’яўляецца асноўным метадам атрымання сартоў, парод і штамаў.

**Метады селекцыйнай работы XX ст.** У залежнасці ад уласцівасцей арганізмаў, якія падлягаюць штучнаму адбору, адрозніваюць яго варыянты. Так, для вывядзення парод жывёл асноўным варыянтам з’яўляецца *індывідуальны адбор*. Яго сутнасць заключаецца ў скрыжаванні паміж сабой асобін, якія валодаюць патрэбнымі селекцыянеру прыметамі. Атрыманыя ў такіх скрыжаваннях патомкі аналізуюцца на наследаванне жаданых прымет, і сярод іх адбіраюцца пары для наступных скрыжаванняў.

У селекцыі раслін, акрамя індывідуальнага адбору, ужываюць *масавы адбор*. У гэтым выпадку насенне, атрыманае пасля штучнага апылення раслін, выбраных пры індывідуальным адборы, высейваюць на асобных дзялянках. Затым параўноўваюць выяўленасць пэўнай прыметы (напрыклад, ураджайнасць) у раслін, атрыманых пасля розных скрыжаванняў. Для наступнага этапу селекцыі выкарыстоўваюць насенне ўжо не асобных раслін, а ўсіх экзэмпляраў, вырашчаных на дадзенай дзялянцы.

У селекцыйнай рабоце шырока выкарыстоўваюцца пэўныя метады скрыжавання (*гібрыдызацыі*) арганізмаў. На першапачатковых этапах вывядзення сартоў ці парод ажыццяўляюць міжпародную (ці міжсартавую) гібрыдызацыю. Яна называецца **аўтбрыдынгам**. Калі настае этап замацавання атрыманых новых прымет у патомстве, пераходзяць да **інбрыдынг**у — скрыжаванню ўнутры атрыманай невялікай групы. Інбрыдынг ужываецца і для захавання выведзенага сорту ці пароды.

Аўтбрыдынг і інбрыдынг уяўляюць сабой варыянты гібрыдызацыі арганізмаў, якія належаць да аднаго віду. Аднак у шэрагу выпадкаў магчыма і атрыманне патомства пры скрыжаванні асобін розных відаў. Такія скрыжаванні называюць **аддаленай гібрыдызацыяй**.

Атрыманае ў выніку аддаленай гібрыдызацыі патомства, як правіла, аказваецца бясплодным. Гэта звязана з тым, што ў клетках гібрыда

прысутнічаюць два гаплоідныя наборы храмасом розных відаў жывых арганізмаў, а не дыплоідны набор храмасом аднаго віду, які складаецца з гамалагічных храмасом. З прычыны гэтага ў першым дзяленні меёзу парушаецца працэс кан'югацыі храмасом (успомніце § 18), што і прыводзіць у выніку да бясплоддзя.

Аднак у селекцыі раслін існуе *метад пераадолення бясплоддзя міжвідавых гібрыдаў*. Як вам ужо вядома, у раслін, у адрозненне ад жывёл, паліплоідныя формы не толькі жыццяздольныя, але і, як правіла, валодаюць павышанай хуткасцю развіцця і росту, маюць большыя памеры і ўраджайнасць. Таму сутнасць метаду заключаецца ў штучным падваенні храмасомных набораў у клетках атрыманай пасля аддаленай гібрыдызацыі расліны. Гэта ажыццяўляецца шляхам апрацоўкі расліны асаблівымі мутагенамі. У выніку атрымліваюць паліплоід міжвідавога гібрыда. У яго клетках меёз праходзіць без парушэнняў, бо кожная з храмасом знаходзіць сабе пару пры кан'югацыі. Аднак для пераважнай большасці жывёл падваенне храмасомнага набору з'яўляецца лятальнай мутацыяй. Таму атрыманне парод жывёл на аснове аддаленай гібрыдызацыі немагчыма.

З раздзела 6 вы ведаеце, што аснову неабходнай для штучнага адбору спадчынай зменлівасці складаюць мутацыі. У прыродных умовах мутацыі сустракаюцца з нізкай частатой, але з дапамогай мутагенаў можна павялічыць частату іх узнікнення. Таму адным з асноўных метадаў селекцыйнай работы з бактэрыямі і грыбамі стаў **індуцыраваны мутагенез**. Яго сутнасць заключаецца ў апрацоўцы мутагенамі зыходных штамаў і праверцы выяўленасці гаспадарча карысных прымет у атрыманага пасля такога ўздзеяння патомства.

Пры правільна падобраных дозах і часу дзеяння мутагенаў у апрацаваных клетках узнікае мноства розных мутацый. Адпаведна, узрастае і верагоднасць мутацыйных змяненняў, якія ўплываюць на прымету, што цікавіць селекцыянераў. Напрыклад, без мутагенеза для выяўлення мікраарганізмаў, якія ўтвараюць больш антыбіётыка, чым тыя штамы, што ўжо выкарыстоўваюцца, неабходна правесці некалькі мільярдаў калоній. Пасля ўдала праведзенага мутагенеза можна выявіць шуканую калонію сярод некалькіх тысяч прааналізаваных варыянтаў.

**Дасягненні селекцыі XX ст.** Узнікшы на пачатку чалавечай цывілізацыі як чыста практычная дзейнасць, селекцыя ператварылася ў навуку, дзякуючы якой чалавецтва паспяхова вырашала харчовую праблему на працягу апошніх стагоддзяў. Больш таго, інтэнсіўнае развіццё сельскай гаспадаркі стала адной з галоўных асноў павелічэння колькасці насельніцтва Зямлі з 1 млрд у 1804 г. да 6 млрд у 1999 г. Прычым у другой палове XX ст. сельская гаспадарка свету развівалася пераважна за кошт укаранення ў практыку новых сартоў і парод.

У цяперашні час бурны рост насельніцтва працягваецца — ужо ў 2011 г. насельніцтва зямнога шара дасягнула 7 млрд чалавек. Пра тое, ці зможа справіцца сучасная селекцыя з вырашэннем новай харчовай праблемы, вы даведаецеся з наступных параграфіў.



Селекцыя — навука пра стварэнне новых і ўдасканаленне ўжо існуючых парод жывёл, сартоў раслін і штамаў мікраарганізмаў. Парода, сорт, штаб — гэта групы арганізмаў, якія былі выведзены і падтрымліваюцца чалавекам, і валодаюць карыснымі для людзей прыметамі. Асноўным метадам стварэння парод, сартоў і штамаў з’яўляецца штучны адбор. Яго сутнасць заключаецца ў правядзенні ў шэрагу пакаленняў выбару і размнажэння толькі тых арганізмаў, у якіх жаданыя ўласцівасці выяўлены ў найбольшай ступені. Новыя сарты і пароды ствараюцца шляхам скрыжавання (гібрыдызацыі) раслін ці жывёл з рознымі ўласцівасцямі. Для стварэння штамаў мікраарганізмаў шырока выкарыстоўваецца індукцыраваны мутагенез.



1. Чым адрозніваюцца культурныя расліны і свойская жывёла ад іх дзікіх продкаў?
2. Як падтрымліваецца чысціня пароды пры развядзенні свойскай жывёлы?
3. У чым заключаецца сутнасць індывідуальнага штучнага адбору? Масавага?
4. Што такое аўтбрыдынг і інбрыдынг? Калі і для чаго яны ўжываюцца?
5. Чаму аддаленая гібрыдызацыя рэдка прыводзіць да стварэння новых парод і сартоў? Як атрымліваецца пераадолець бясплоддзе міжвідавых гібрыдаў?
6. Для чаго ў селекцыйнай рабоце ўжываецца індукцыраваны мутагенез?
- 7\*. У другой палове XX ст. шэраг краін (у прыватнасці, Мексіка і Індыя) здолелі павялічыць эфектыўнасць сваёй сельскай гаспадаркі ў 3—5 разоў за 15—20 гадоў. Гэту з’яву назвалі зялёнай рэвалюцыяй. Менавіта што стала асноўным у ажыццяўленні зялёнай рэвалюцыі? Выкарыстайце дадатковыя крыніцы інфармацыі.

## § 41. Біятэхналогія і яе роля ў развіцці чалавецтва ў XXI ст. Трансгенныя расліны

У другой палове XX ст. для атрымання неабходных чалавеку рэчываў у шырокіх маштабах сталі ўжывацца мікраарганізмы. З’явілася мікрабіялагічная прамысловасць, прадукты якой — антыбіётыкі, кармавыя дабаўкі, амінакіслоты, вітаміны і іншыя БАР — сталі вырабляцца ва ўсё большых колькасцях. Па сваёй інтэнсіўнасці вытворчасць прадуктаў на аснове выкарыстання жывых арганізмаў стала набліжацца да чыста тэхналагічных працэсаў. У сукупнасці гэта прывяло да з’яўлення новага