

ЖЫВЁЛАГАДОЎЛЯ

УДК 631

I. M. НІКІТЧАНКА

НЕКАТОРЫЯ АСПЕКТЫ ПРЫМЯНЕННЯ БІЯТЭХНАЛОГІИ У ЖЫВЁЛАГАДОЎЛІ

У апошнія гады пытанням біятэхналогіі ў жывёлагадоўлі надаецца шмат увагі. Аднак пакуль яшчэ адсутнічаюць патрэбнае разуменне і сістэматызацыя гэтай буйнамаштабнай праблемы.

Неабходна вылучыць рад напрамкаў. Па-першае, ва ўзнаўленні сельскагаспадарчых жывёлін гэтыя метады прымяняюцца больш за 100 гадоў. На ўвазе маеца штурнае асемяненне сельскагаспадарчых жывёлін. Наступныя навуковыя распрацоўкі значна павысілі эфектыўнасць узнаўлення. Перш за ёсё гэта датычыцца той часткі ўзнаўлення, якая звязана з масавай селекцыяй малочнай жывёлы — селекцыяй быкоў.

У нашай рэспубліцы сістэма ўзнаўлення і селекцыі быкоў-вытворнікаў گрунтуецца на наступных параметрах: тэрмін выкарыстання быкоў на дзяржпрадпрыемствах у сярэднім пяць гадоў, г. зн. кожны год выбракоўваецца 20% «бычага» статка. Для замены на кожнага выбыўшага быка адбираюцца трох маладыя бычкі, якія ставяцца на элеверы для гадавання і ацэнкі. Там яны гадаюцца да 18 мес. Па выніках вырабавання кожны трэці бычок, які меў горшыя вынікі энергіі росту і аплаты корму, выбракоўваецца, а астатнія ацэнываюцца па якасці спермапрадукцыі. Каля палавіны іх выранжыроўваецца па гэтым комплексе паказчыкаў. Астатнія трэцяя частка пастаўленых на вырабаванне маладых бычкоў пакідаецца на дзяржпрадпрыемстве. Ад іх бяруць сперму і асемяняюць па 50—100 кароў для атрымання дачок, па якіх ацэнываюць малочную прадукцыянасць быкоў. Да атрымання лактуючых дачок іх выкарыстоўваюць у ашчаджальным рэжыме і назапашваюць сперму. Пасля атрымання вынікаў ацэнкі па якасці дачок праводзіцца наступная бракоўка вытворнікаў. Як правіла, дзве трэці іх выбываюць зноў і застаецца толькі адна трэць, або прыкладна 10%, ад пастаўленых на гадаванне.

Улічваючы недахоп высокапрадукцыйных кароў у нашай рэспубліцы, захаваць выкладзеную схему без шкоды для якасці селекцыі і тэмпаў паляпшэння дойнага статка, выкарыстоўваючы традыцыйныя метады развядзення, немагчыма. Па законах папуляцыйнай генетыкі дочки быкоў атрымліваюць у спадчыну ў сярэднім каля 10% розніцы паміж надоямі маці і маці быкоў. Быкі, якія ўтрымліваюцца зараз на дзяржпрадпрыемствах рэспублікі, забяспечваюць прырост надою на пакаленне каля 340 кг, але гэтага недастаткова для дасягнення пастаўленых у малочнай жывёлагадоўлі мэт на перспектыву. Прадукцыянасць маці быкоў-вытворнікаў трэба павялічыць на 500—1000 кг і давесці яе да 8,5 тыс. кг і больш малака ў год.

Як адзначалася, зараз у нашай рэспубліцы такіх кароў мала: іх у чатыры разы менш, чым патрэбна (а патрэбна 2,7—3,2 тыс.). Неабходная колькасць дазволіла б паскорыць узнайленне, больш поўна выка-

рыстаць генетычныя рэсурсы, рэзка павялічыць каэфіцыент размнажэння каштоўных асобін.

Тэарэтычнай асновай апісанага метаду з'яўляеца наяўнасць вялікай колькасці зародковых клетак у яечніках жывёлін і атрыманне ў спадчыну генетычнага патэнцыялу пасля перасадкі. У яечніках самак змяшчаюцца дзесяткі і сотні тысяч аацытаў, аднак на працягу жыцця ў выглядзе патомства рэалізуеца толькі невялікая частка. Астатнія аацыты пашкоджаюцца ў выніку атрезіі і ва ўзнаўленні не ўдзельнічаюць. Пры трансплантацыі эмбрыёнаў большая іх частка рэалізуеца ў выглядзе прыплоду. У цяперашні час пры прымненні метаду трансплантацыі эмбрыёнаў можна атрымліваць ад кожнай каровы-донара ў сярэднім каля 5—6 (з ваганнем ад 1 да 20) цялят у год. Так, у рэкордных выпадках у Канадзе ад адной каровы на працягу года атрымалі два разы па 42 эмбрыёны, з якіх нараджалася па 30 цялят.

Шырокое ўкараненне метаду трансплантацыі ў практику жывёлагадоўлі нашай краіны пачалося з 1983 г. Зараз створаны і дзейнічаюць звыш 135 прадпрыемстваў па трансплантацыі эмбрыёнаў, у тым ліку 60 цэнтраў пры навукова-даследчых інстытутах і абласных племпрадпрыемствах. За гэтыя гады праведзена каля 30 тыс. перасадак эмбрыёнаў і атрымана звыш 8 тыс. цялят-трансплантаў.

Другі напрамак выкарыстання трансплантацыі эмбрыёнаў — павелічэнне выхаду цялят за кошт двойневасці. Павялічыць колькасць двойневасці кароў пры ацёлах можна як селекцыяй па шматплоднасці, так і накіраванай поліавуляцыяй і трансплантацыяй эмбрыёнаў. Натуральная двойневасць кароў мае абмежаваныя граніцы — ад 0,44 да 8,84% ад агульнага ліку ацёлаў. Спрабы выклікаць шматплоднасць гарманальнym шляхам часта прыводзяць да двойневай цяжарнасці ў адным розе маткі, якая, як правіла, заканчваецца абортам. Атрыманне двойняў за кошт трансплантацыі зігот мае некаторыя перавагі перад натуральнымі двойнямі, бо дазваляе імплантаваць эмбрыёны па аднаму ў кожны рог маткі або праводзіць перасадку ў свабодны ад зародка рог маткі асемянённым каровам. Наяўнасць аплодненага яйца ў кожным розе маткі садзейнічае больш спрыяльному працяканню двухплоднай цяжарнасці, чым натуральная, калі абодва плады знаходзяцца ў адным розе маткі. Пры двухбаковой двухплоднай цяжарнасці кожны рог маткі адноўлькаў ўздзейнічае на будову плацэнты. Даследаванні апошніх гадоў паказалі, што ўмовы для выжывання зігот донара больш спрыяльныя ў рэцыпентаў, якія маюць уласную зіготу. Пры перасадцы эмбрыёнаў асемянёной жывёле ў рог маткі, супрацьлеглы яечніку з жоўтым целам, двойневасць дасягае 40—50%. Англійскія спецыялісты лічаць, што найбольш эфектыўным прыёмам павелічэння двойневасці з'яўляецца перасадка эмбрыёнаў. Гэта дазваляе павялічыць колькасць цялят пры атрыманні на 31% пры іх агульнай масе 21%.

Атрыманне двойняў метадам трансплантацыі асабліва важнае для развядзення жывёлы мясных парод. Японскія даследчыкі сцвярджаюць, што ў рамках традыцыйнай праграмы развядзення такіх жывёлін немагчыма пераадолець вялікі інтэрвал паміж пакаленнямі, ніzkую хуткасць узнаўлення і вельмі нязначны ўплыў адбору, які аказваецца на кароў у кожнай генерацыі. У сувязі з гэтым перасадка эмбрыёнаў, на іх думку, з'яўляеца новай тэхналогіяй, якая неабходна для інтэнсіфікацыі развядзення мясной жывёлы.

Значна павялічыць рэзультаты юнасць метадаў трансплантацыі дазваляе распрацоўка метадаў мікрахірургічнага раздзялення эмбрыёнаў на дзве і больш часткі. Дзяленне эмбрыёнаў буйной рагатай жывёлы на часткі ўпершыню ажыццяўлі ў 1981 г. спецыялісты універсітэта г. Форт Колінс (ЗША). Аднак нараджэнне ідэнтычных блізнят ад перасадкі палавінак эмбрыёнаў упершыню зарэгістравана ў ФРГ у 1983 г. Зараз метад мікрахірургічнага раздзялення эмбрыёнаў набывае практичнае значэнне.

Звычайна раздзяленне праводзяць на ранніх (сямідзённых) эмбрыёнах, якія знаходзяцца на стадыі марулы, але можна выкарыстоўваць як больш раннія (2, 4, 8, аж да 64-клетачных), так і больш познія стадыі (да 256 клетак).

Адным з напрамкаў мікрахірургічных маніпуляцый на эмбрыёне, якія ўяўляюць пакуль што навуковую цікавасць, з'яўляеца атрыманне хімер, г. зн. прыплоду, народжанага ў выніку перасадкі зародка, што складаецца з клетачнай масы двух або некалькіх эмбрыёнаў, аб'яднаных у адной зоне пелюцыду. Напрыклад, спецыялістамі ФРГ атрымана сем цялят пасля злучэння палавінак пяці-, шасцідзённых эмбрыёнаў ад кароў-донараў брауншвіцкай і галштына-фрызскай парод. Пры гэтым у цялят адсутнічалі прыкметы хімерызму, у той час як адно цяля значна, а другое некалькі менш спалучалі ў сабе характэрную афарбоўку двух парод.

Далейшае развіццё метадаў мікрахірургіі эмбрыёнаў у спалучэнні з трансплантацыяй, цытагенетыкай і біялогіяй развіцця адкрывае шырокія магчымасці рэгулявання полу буйной рагатай жывёлы. Так, у цяперашні час ужо з'явілася реальная магчымасць вызначэння полу вынятых эмбрыёнаў. Спалучэнне мікрахірургічных метадаў з цытагенетычнымі дазваляе вызначыць полу зародкаў буйной рагатай жывёлы на стадыі марулы з дакладнасцю 65—70, на стадыі позней бластысты — 95%. Выяўлена, што страта часткі (10%) клетак, узятых шляхам мікрабіпсіі для карыялагічнага аналізу, прыкметна не ўпłyвае на жыццяздольнасць і прыжывальнасць эмбрыёнаў.

Перспектывыным з'яўляеца метад кланіравання зародкаў ранніх стадый развіцця, які дазваляе ў прынцыпе неабмежавана размножыць генатып маці або бацькі. Для гэтага неабходна выкарыстоўваць іншы, больш складаны, але перспектывыны метад перасадкі саматычных ядраў. Сутнасць яго зводзіцца да таго, што з саматычных (непалавых) клетак донара, напрыклад каровы-рэкардысткі, вымаюць ядры і перасажваюць у яйцаклеткі, уласныя ядры якіх папярэдне выдалілі. Апладненне пасля перасадкі саматычнага ядра не патрэбна, бо яно мае поўны (диплоідны) набор хромосом і здольна даць развіццё новаму арганізму.

Трансплантацыя такіх рэканструйваних яйцаклетак (з чужым ядром) у арганізм прыёмнай маці (каровы-рэцыпіента) прывядзе да нараджэння патомства, якое генетычна ідэнтычнае той жывёле, ад якой былі ўзятыя ядры саматычных клетак. Інакш кажучы, трансплантанты будуть дакладнымі копіямі мацярынскага (або бацькоўскага) генатыпу, а значыць, паўтораць і рэкордны ўзровень прадукцыінасці маці (бацькі). Такім чынам можна будзе ствараць статкі выдатных жывёлін, размнажаючы копіі мацярынскага або бацькоўскага генатыпу.

За мяжой такія даследаванні праводзяцца і ўжо ёсьць паведамленні аб паспяховай яздернай трансплантацыі на эмбрыёнах каровы, што дапаможа вырашыць праблему рэгуляцыі полу, бо пол клонаў-трансплантантаў вызначаеца паходжаннем саматычных ядраў, узятых для перасадкі. Калі, напрыклад, іх атрымаюць ад каровы, то ўсе трансплантанты будуць цялушки, калі ад быка — то бычкамі.

Важным рэзервам атрымання цялят ад высокапрадукцыйных жывёл з'яўляеца культиваванне зародкаў буйной рагатай жывёлы па-за арганізмам (*in vitro*) жывёлін. Існуюць паведамленні аб атрыманні патомства з аацытаў, аплодненых у прабірцы, у многіх відаў млекакормячых, у тым ліку і ў чалавека. Вырашыць гэтую праблему ў жывёлагадоўлі значна цяжэй, чым у медыцыне. У жывёлагадоўлі рэдка атрымліваюць станоўчыя вынікі па апладненні аацытаў па-за арганізмам. Лічаць, што асноўнай перашкодай для паспяховага апладнення па-за арганізмам з'яўляеца адсутніца капацытасці спермы, г. зн. фізіялагічнага выспявання сперматазоідаў у палавых шляхах самкі і набыцця імі здольнасці апладніць яйцаклетку. З'ява капацытасці сперматазоідаў пакуль што малавывучаная. Аднак ёсьць паведамленне, што ў ЗША у 1981 г. нарадзі-

лася цяля ад апладнення яйцаклеткі па-за арганізмам і перасадкі яе рэцыпіенту (M. Sirard, 1986). Далейша ўдасканаленне метадаў культивавання і апладнення аацытаў па-за арганізмам дазволіць атрымануе неабходную колькасць эмбрыёнаў ад прызначаных для забою высокакаштоўных жывёлін.

Неабходна адзначыць яшчэ адну праблему пры трансплантацыі — гэта выкарыстанне яе магчымасцей для аздараўлення статка высокапрадукцыйных жывёлін ад некаторых інфекцыйных хвароб (лейкозу, рынатрахеіту і інш.). Тэхналогія трансплантацыі выключае перанос інфекцыі з непашкоджаным эмбрыёнам пасля яго спецыяльнай апрацоўкі. На жаль, айчынных работ па дадзеным пытанні мала.

Нарэшце, вельмі перспектывнай, на наш погляд, з'яўляецца расправоўка праблемы рэгулявання, транскрыбы і трансляцыі эўкарыётнага генетычнага матэрыялу, што абумоўлівае прымяненне ў жывёлагадоўлі больш дакладных метадаў, а таксама вялікі аб'ём даследчай работы. Гэтыя метады павінны будуць дапамагчы нам зразумець саму аснову такой, яшчэ не зусім зразумелай з'явы, як гетэрозіс. Вялікую цікавасць названыя даследаванні ўяўляюць для практикі перанясення асобных генаў ад аднаго індывіда да другога або ад аднаго таксона да другога. Метад ДНК-рэкамбінацыі дае магчымасць вызначаць, выдзяляць, ачышчаць і размнажаць падабраныя асобныя гены. Аднаклетачны зародак уяўляе сабой лагічнае месца для спробы ўвядзення іншародных генаў, таму што ўсе атрыманыя клеткі, у тым ліку зародкавага паходжання, павінны быць змененымі. Увядзенне ДНК у прануклеусы, відаць, можна ажыццяўіць, бо гэты арганоід, здаецца, асабліва ўспрымальны да генетычных мадыфікацый (Сейдэл, 1982). Можа аказацца, што перанос генаў паміж таксонамі будзе найбольш важным, бо ўнутры таксона ён можа ажыццяўляцца за кошт звычайнага палавога размнажэння. Відавочна, неабходна пранікненне ў паходжанне зародка.

Вядома, што мітахандрыт, арганоіды, адказныя за атрыманне большай часткі клетачнай энергіі, маюць свой уласны генетычны матэрыял, з якога аналізуецца каля 10% бялку, а астатнія колькасць — з дапамогай ДНК храмасом. Гэта яшчэ не ахоплівае дастаткова вялікай колькасці ўнутрывідавой зменлівасці мітахандрыяльных геномаў, але сістэматычныя даследаванні пакуль не праводзіліся. Сапраўдны генетычны матэрыял і, бадай, той, што вызначае некаторыя іншыя кампаненты клеткі, атрымліваецца ў спадчыну з мацярынскага боку.

Відаць, метады генетычнай інжынерыі дзейнічаюць сумесна, і бясплоднымі з'яўляюцца любыя спробы вылучыць «эффект» толькі аднаго з іх. Названая праблема ўскладняецца яшчэ і тым, што даводзіцца ўлічваць розныя віды і, як правіла, розныя праграмы ўнутры кожнага віду. Калі дапускаецца наяўнасць сінергізму паміж метадамі і ёсць важкія і правераныя часам доказы гэтага, то тады павінны ацэнівацца сістэмы метадаў.

Summary

The biotechnological problems in animal production are considered.

Беларускае аддзяленне
ВАСГНІЛ

Паступіў у рэдакцыю
10.09.91