



БОРОДАЙ

Ірина Сергіївна

доктор історичних наук, професор,

Національна наукова

сільськогосподарська бібліотека

irinaboroday@online.ua

(м. Київ)

ЕВОЛЮЦІЯ МЕТОДОЛОГІЧНИХ ПІДХОДІВ ДО РЕГУЛЯЦІЇ СТАТІ В ТВАРИННИЦТВІ

Доведено загальногосподарське значення вирішення проблеми регуляції статі сільськогосподарських тварин. Узагальнено генетичні, паратипічні, гормональні та біотехнологічні методи регулювання статі у тваринництві. Показано, що на етапах становлення товарного тваринництва перевагу надавали застосуванню паратипічних методів, а саме вивченню впливу рівня годівлі, віку плідників і зрілості їх статевих гамет, температурного режиму, продуктивності тварин тощо. З розвитком природничих наук почали застосувати більш ефективні генетичні та гормональні методи регулювання статі. На сучасному етапі перевага надається використанню біотехнологічних методів. Обґрунтовано внесок вітчизняних учених у вирішення проблеми регуляції статі сільськогосподарських тварин. Дослідження ґрунтується на використанні комплексу загальнонаукових, структурно-функціональних та історичних методів.

***Ключові слова:** тваринництво, сільськогосподарські тварини, стать, генетика, біотехнологія, гормони.*

EVOLUTION OF THE METHODOLOGICAL APPROACHES TO REGULATION OF SEX IN ANIMAL HUSBANDRY

The general economic significance of the problem of regulating the sex of farm animals was proved. The genetic, paratypical, hormonal and biotechnological methods of sex regulation in livestock were generalized. It was shown that at the stages of formation of commercial animal husbandry the advantage was given to the application of paratypical methods, namely, the study of the influence of the level of feeding, the age of the parents and the maturity of their sexual gametes, temperature

regime, productivity of animals, etc. With the development of natural sciences they began to apply more effective genetic and hormonal methods of sex regulation. At the present stage the advantage is given to the use of biotechnological methods. The contribution of domestic scientists to the problem of regulating the sex of farm animals was substantiated. The research is based on the use of general scientific complex, structural and functional and historical methods.

Key words: *animal husbandry, farm animals, sex, genetics, biotechnology, hormones.*

ЭВОЛЮЦИЯ МЕТОДОЛОГИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ К РЕГУЛЯЦИИ ПОЛА В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Доказано общехозяйственное значение решения проблемы регуляции пола сельскохозяйственных животных. Обобщены генетические, паратипические, гормональные и биотехнологические методы регуляции пола в животноводстве. Показано, что на этапах становления товарного животноводства предпочтение оказывали применению паратипических методов, а именно изучению влияния уровня кормления, возраста производителей и зрелости их половых гамет, температурного режима, продуктивности животных и др. С развитием естественных наук начали применять более эффективные генетические и гормональные методы регуляции пола. На современном этапе предпочтение оказывается использованию биотехнологических методов. Обоснован вклад отечественных ученых в решение проблемы регуляции пола сельскохозяйственных животных. Исследование основывается на использовании комплекса общенаучных, структурно-функциональных и исторических методов.

Ключевые слова: *животноводство, сельскохозяйственные животные, пол, генетика, биотехнология, гормоны.*

З метою інтенсифікації галузі тваринництва розробляються нові методи зростання поживної цінності кормів, удосконалюється система утримання тварин, створюються нові породи. Істотну роль у зростанні рентабельності галузі може відіграти регуляція статі у тварин. Відомо, що господарсько-корисні ознаки особин різної статі є нерівнозначними. Приміром, бугайці краще відгодовуються і дають більше м'яса, ніж телички. Тому для виробництва яловичини вигідніше отримувати у потомстві бугайців, а для виробництва молока на товарних молочних фермах – телиць. Для отримання м'ясної продукції в свинарстві вигідніше мати в потомстві кнурів, яких легко каструвати та використовувати для відгодівлі, а для швидкого відтворення

стада необхідне спрямоване отримання в приплоді більшої кількості свинок. У птахівництві управління статтю є теж важливим: для бройлерних господарств, де вирощують м'ясних курчат, вигідніше мати більше півнів, а для птахофабрик, що виробляють яйце, необхідне максимальне отримання курочок. У вовновому вівчарстві значний інтерес представляють баранчики, оскільки вівці дають менший настриг вовни. У риб самиці більш крупні за розміром і швидше ростуть, окрім того дають високоцінний продукт – ікру.

Окремі аспекти становлення і розвитку вчення про регуляцію статі в тваринництві України розкрито в наукових працях О. М. Володимирської, І. В. Смирнова, І. П. Петренка, В. П. Бурката, попередніх публікаціях автора статті та ін. [4, 9, 7, 3, 2]. Однак авторами не ставилася мета – охарактеризувати передумови та виділити основні етапи та напрями розвитку наукових основ регуляції статі сільськогосподарських тварин, узагальнити здобутки вітчизняних учених у контексті розвитку природничих наук. З огляду на це зусилля автора спрямовувалися на вирішення зазначених завдань. Методологічною основою дослідження є загальнонаукові принципи історичної достовірності, наукової об'єктивності, наступності та діалектичного розуміння загального наукового процесу, загальнонаукові та історичні методи, джерелознавчий аналіз.

У процесі проведення дослідження нами встановлено, що вітчизняними та зарубіжними вченими розроблено генетичні, паратипічні, гормональні та біотехнологічні методи регулювання статі. Найперше, ще на етапах становлення товарного тваринництва в другій половині ХІХ ст., почали застосовувати вплив паратипічних чинників, зокрема: рівня годівлі та хімізму раціону; віку плідників і зрілості їх статевих гамет; температурного режиму та сезону спаровування; продуктивності тварин; спорідненості; лінійної належності тощо.

Зокрема, низку дослідів проведено з вивчення впливу годівлі та хімізму раціону на співвідношення статей у тварин. Доведено, що в умовах збалансованої годівлі у сільськогосподарських тварин народжувалося більше

самок, тоді як при незадовільній годівлі – більше самців. Біологічна основа зв'язку співвідношення статей з годівлею ґрунтується на тому, що різний режим годівлі призводить до вибіркової загибелі гамет, які визначають стать потомства, а також до елімінації зигот однієї із статей. Встановлено також, що мала місце і неправильність розподілу статевих хромосом при гаметогенезі.

Спостереження із вивчення впливу віку плідників і зрілості їх статевих гамет на співвідношення статей у приплоді засвідчили, що старіючі батьки дають у приплоді більше самців. Зокрема, А. Ганнах у 1955 р. на значному матеріалі з математичною достовірністю встановила, що чим старший вік матерів, тим більше в їх потомстві народжується самців. І. В. Смирнов у 1957 р. спільно з Ю. М. Лисенком проаналізував матеріал 1754 опоросів від 252 свиноматок шести різних родин великої білої породи в одному із кращих племінних свинарських господарств Радянського Союзу – «Вінци-Зоря» Вінницької обл. У досліді було використано дані щодо 67 кнурів-плідників, які належали до 9 різних ліній і спаровувалися з визначеними свиноматками. Аналіз отриманих даних показав, що, перш за все, на кожні 100 свинок народжувалося в середньому 110 кнурів. Виявлено значну залежність співвідношення статі від віку батьків. Так, у потомстві молодих (річних) кнурів відсоток особин чоловічого типу був найбільш низьким, з віком він поступово збільшувався (від 98,7 до 128,7 кнурів на 100 свиноматок), а після 5 років починав знижуватися. У потомстві свиноматок найбільший відсоток народжуваності свинок спостерігали на 3–4 роках їхнього життя. У більш молодих і більш старих свиноматок у приплоді переважали кнури. Співвідношення статей у потомстві свиней значною мірою залежало від вікових поєднань батьків. Так, самиці 3–4-річного віку при паруванні з молодими чи старими кнурами приносили найменшу кількість кнурів (81–94 на 100 свиноматок) [8].

Вітчизняними та зарубіжними вченими виявлено зв'язок між впливом температурного режиму та сезону спаровування і співвідношенням статей у потомстві. Низькі температури залежно від тривалості та ступеня охолодження

здійснювали як стимулюючий, так і гальмуючий вплив на гамети, при цьому переважно народжувалися самці. Перегрів батьків також призводив до збільшення в потомстві самців. Важливо відмітити, що вирішальну роль при цьому відігравав температурний режим, при якому утримувалися самки. Парування матерів, яких утримували в нормальних температурних умовах, з батьками, які підлягали перегріванню, не змінювало співвідношення статей у потомстві. Підбір самців із нормальних умов до самок, що потерпали від дії сублітальних температур, призводило до збільшення в потомстві самців.

Встановлено прямий зв'язок між продуктивністю сільськогосподарських тварин і співвідношенням статей у потомстві. Зокрема, посилена лактаційна діяльність корів у поєднанні з тільністю, скорочений відпочинок при ущільнених опоросах у свиней, інтенсивний тренінг і участь у змаганнях у коней – ці напружені моменти в життєдіяльності тварини позначалися як на стані їх організму, так і на розвитку їх статевих клітин. Так, О. М. Володимирською проаналізовано співвідношення статей у приплоді у корів у зв'язку з напруженістю їх лактування в різні періоди онтогенезу на прикладі племзаводів «Тростянець» Чернігівської і «Терезине» Київської областей [4]. Встановлено, що до початку лактаційної діяльності, тобто при першому отеленні, народжується приблизно однакова кількість бугайців і телиць. Перехід до активного лактування (I і II лактації) супроводжується збільшенням в їх потомстві числа бугайців. У період III–IV лактації співвідношення статей у потомстві корів знову становиться однаковим, а в потомстві старіючих корів (VIII–IX лактації) переважають бугайці. Ці дані були підтверджені й на інших видах сільськогосподарських тварин. Так, Дюссінг наводить дані щодо співвідношення статей у потомстві жеребців залежно від інтенсивності їх використання в паруванні. Підвищений відсоток лошат чоловічої статі відмічений у потомстві жеребців з більшим навантаженням статевої функції.

І. В. Смирнов у 1958 р. установив, що значний вплив на співвідношення статей у потомстві здійснювала тривалість періоду між опоросом і наступним

паруванням («біологічний відпочинок»). Після тривалого «відпочинку» свиноматки давали в потомстві більше свинок і менше кнурів. Навпаки, при ранньому паруванні (50 днів і менше після опоросу) в потомстві переважали кнурі. На співвідношення статей у потомстві впливала і вгодованість самиць, що являлася певною мірою показником фізіологічного стану організму. У самок з недостатньою вгодованістю в дослідях ученого народжувалося більше баранчиків. У самок із задовільною вгодованістю в приплоді переважали ярочки [9].

Проведено низку дослідів з вивчення впливу споріднених спаровувань на зміну статі. Так, М. А. Аракелян у 1947 р. дослідив дію інбридингу на кролях упродовж трьох поколінь, довів що цей метод парування різко змінює співвідношення статей на користь самців. При порівнянні другого та третього інбредних поколінь з першим поколінням від спорідненого парування виявилось, що в другому поколінні число самців збільшилося до 53,8%, а в третьому – досягло 67,3%. К. В. Ватті у 1954 р., інбредуючи курей протягом 5 поколінь, встановлено, що в піддослідній птиці не тільки знижувалася жива маса, а й призупинялася яйцєносність, але при цьому різко зменшувалася кількість самок [1].

Оригінальні дослідження проведено в 1957 р. І. В. Смирновим та іншими дослідниками з вивчення успадкування статі у зв'язку з лінійною та родинною приналежністю. Лінії кнурів і родин розглядалися як групи споріднених тварин, що мають однотипну спадковість. Тварини, що належать до кожної такої групи, володіють рядом ознак, типових для даної лінії чи родини, а також здатністю передавати ці ознаки потомству. Аналіз даних по господарству «Вінци-Зоря» довів, що до числа таких ознак, характерних для кожної лінії чи родини, слід включати здатність передавати свою стать потомству. І. В. Смирновим були виявлені сильні, середні та слабкі лінії і родини свиней білої великої породи. У потомстві сильних ліній число кнурів на 100 свиноматок доходило до 145,6. У потомстві сильних родин свиноматок переважали свинки. При поєднанні ліній і

родин з різною силою передачі статі спостерігалися різні варіації співвідношення статей [87].

Як засвідчив аналіз, з інтенсивним розвитком генетики в першій половині ХХ ст. розроблено низку генетичних методів регулювання статі сільськогосподарських тварин: 1) метод диференціації Х- та Y- сперміїв; 2) метод нерозходження статевих хромосом; 3) метод гінотезу і андротезу; 4) метод створення порід і ліній з міченими за статтю зародками та ін.

Ідея розподілу сперми на дві фракції з метою спрямованих змін співвідношення статей у тварин була сформульована ще в 1933 р. М. К. Кольцовим та В. М. Шредер. Поміщаючи еякулят плідника в електроліт з анодом і катодом, В. М. Шредер розділяла сім'я на дві фракції. Від анодного сім'я при штучному осіменінні отримували переважно самок, а від катодного – самців. Для з'ясування причин руху сперміїв в електричному полі до аноду чи катоду, вивчено біологічну природу білків в обох фракціях сперміїв і встановлено співвідношення в них нуклеїнових кислот. З'ясовано, що «аноїдні» спермії – більш багаті «кислими» компонентами: їх протеїни характеризувалися положенням ізоелектричної точки в більш кислому середовищі, ніж протеїни «катодних» сперміїв. Ґрунтуючись на цитогенетичних даних про неоднорідність чоловічих гамет і ссавців, В. М. Шредер показала, що в еякуляті дійсно містяться дві фракції сперміїв, які можуть бути виявлені методом електрофорезу. Ці фракції розрізняються за важливим біофізичними і біохімічними показниками, володіють різним гормональним ефектом і зумовлюють розвиток особин переважно однієї статі [10].

Варто зазначити, що цей метод був не легким у використанні, тому що на рух сперміїв в електричному полі впливали такі фактори, як температура рН розчину-розбавника, його іонний склад, що перешкоджало отриманню позитивного результату. З огляду на це В. М. Шредер запропонувала проводити імунізацію плідників аноїдним чи катодним сім'ям, щоб виробити у самця здатність давати в еякуляті тільки сім'я необхідного типу. Зроблено спроби імунізації не тільки самця, а й самки, з метою, щоб у її організмі спеціальні

цитоксини вбивали небажаний тип сперміїв. Завдяки цьому прийому вдалося отримувати до 80–90% особин бажаної статі [11].

Окрім описаного способу розподілу сім'я за допомогою електрофорезу, застосовували й інші методи виявлення двох фракцій сперміїв самців. Так, Вільсон і Зеленін ще на початку ХХ ст. повідомили, що розміри головок двох типів сперміїв є різними. Двохвершинна крива ваги сперміїв встановлена у великої рогатої худоби (В. Х. Баттихарія, 1962) при застосуванні центрифуги сім'я бугая з швидкістю 1100 об/хв. [12]. Шведський учений Яффе в 1958 р. отримав життєздатну фракцію сперміїв, що дала в першому досліді тільки бугайців. Однак метод центрифуги хоча і диференціював сперміїв, але водночас деформував їх, що призводило до різкого зниження їх запліднювальної здатності.

У 1950 р. А. В. Квасницький, вивчаючи розміри сперміїв у кроля і кнура не за лінійними показниками, а за об'ємом, показав, що хоча коливання об'єму статевих клітин сільськогосподарських тварин є істотними, але чіткого розподілу сперми на дві фракції не існує. У подальшому В. Х. Баттихарія запропонував метод седиментації – їх різного осідання у в'язких середовищах. Біологічні особливості двох фракцій сім'я, розділеного за вагою, виявилися різними. Використання для осіменіння більш важких сперміїв давало в потомстві головним чином самок (71,8%) [12].

Деякі дослідники, окрім вказаних прийомів розподілу сперміїв на «чоловічу» та «жіночу» фракції, диференціювали їх за допомогою хімікатів. З цією метою Унтербергер у 1930 р. розробив метод обробки вагінального секрету матері розчином NaHCO_3 . Модифікуючи цей метод, В. К. Милованов піддавав хімічній обробці не тільки статеві шляхи матері, але й самих сперміїв. У цих дослідах застосування як ізотонічного, так і гіпертонічного розчину NaHCO_3 супроводжувалося збільшенням числа самок. Подальшими дослідженнями доведено, що промивання статевих шляхів самки різними хімікатами не завжди здійснювало елімінуючий вплив на сперміїв, оскільки цервікальний слиз має здатність адсорбувати не тільки клітинні елементи, а й

деякі хімікати. Оригінальні досліді в 1964 р. проведено А. П. Волосевич, яка запропонувала обробку сперміїв біостимуляторами. Це приводило до зростання в приплодах відносної кількості самок. Автор не пов'язувала дію тканинних екстрактів з різною реакцією X- та Y-сперміїв, а припускала, що збільшення числа самок основане на зростанні життєздатності гамет і зигот [5].

Деякі дослідження спрямовувалися на хімічну елімінацію сперміїв за рахунок впливу на рН крові батька на основі створення спеціальних дієт. Ці досліді основані на тому, що плідники, які давали в приплоді переважно самців і самок, відрізнялися концентрацією іонів водню в крові. Так, Вейру в другій половині 50-х років вдалося вивести спеціальні лінії у мишей з різним рН крові і відповідно різним співвідношенням статей у приплодах. Лінії, які давали в потомстві 55–60% самців, мали більш високу концентрацію іонів водню в крові. При міжлінійному схрещуванні з'ясувалося, що вирішальну роль у визначенні статі потомства відіграє самець: плідник із високосамцевої лінії дає в приплоді переважно самців, незалежно від того, до якої лінії належала підібрана до нього самка. На основі описаних даних деякі дослідники намагалися створити в батьків різну рН крові, добираючи спеціальні дієти, однак результати виявилися непевними [4].

Подальші студіювання спрямовувалися на вивчення співвідношення статей у тварин у зв'язку з генним балансом. Зокрема, Бріджес за допомогою променів рентгену порушував нормальне розходження хромосом при гаметогенезі, отримуючи різні поєднання X:Y в каріотипі потомства. При цьому було з'ясовано, що відносне зростання частки аутосом по відношенню до X-хромосом, супроводжується посиленням чоловічих статевих ознак, а зростання частки X-хромосом приводить до посилення жіночих ознак. Дослідження Гольшмидта показали, що первинне визначення статі за допомогою гетерохромосом залежить не тільки від їх буквальної наявності чи відсутності, а й від загальної генної рівноваги в зиготі та від співвідношення сили дії генів, локалізованих в статевих гетерохромосомах.

Для вирішення проблеми регуляції статі ряд дослідників запропонували не змінювати співвідношення статей дією різних факторів, а здійснювати максимально раннє вибракування особин небажаної статі на ранніх стадіях ембріогенезу або навіть на стадії зиготи. Щоб розпізнати стать на ранніх личинкових стадіях, японський учений Тадзима вивів породу тутового шовкопряду, у якій самки мають на своєму покриві характерну маску, а покрив самців не має малюнку. Це вдалося здійснити за допомогою променів рентгену, що дало змогу перебудувати хромосомний апарат клітин [4].

Теоретичний аналіз численного фактичного матеріалу щодо статевого складу потомства в родинях одноплідних і багатоплідних тварин на популяційному рівні вперше провели в 1997 р. І. П. Петренко та інші дослідники, вивчивши характер їх мінливості та успадкування в поколіннях, можливу спадкову зумовленість їх прояву в окремих родинях, а також результати селекції за цією ознакою, що має важливе значення для розробки проблеми спрямованої регуляції статі потомства у тварин. У результаті сформульовано нову теоретичну гіпотезу про рівну, неселективну конкурентоздатність Х- і Y- субпопуляцій спермій за будь-яких умов впливу зовнішнього середовища, яка пояснює можливі причини невдач при вирішенні проблеми спрямованої регуляції статі потомства у тварин, орієнтує дослідників на кардинальну зміну теоретичних і методичних підходів при розв'язанні цієї складної наукової проблеми [7].

Починаючи з 50-х років ХХ ст. важливого значення надавали запровадженню біотехнологічних методів регулювання статі у тваринництві. Так, В. К. Милованов довів, що при зменшенні концентрації сім'я різко змінюється співвідношення статей, зокрема на кожні 100 самок народжується 41 самець. На проведених у 1953 р. дослідях на вівцях І. В. Смирновим було встановлено, що співвідношення статей у потомстві тісно пов'язане з живучістю спермій: при їх високій життєздатності народжувалося більше баранчиків, при низькій – ярочок [9].

Як засвідчив аналіз, у селекційній практиці тваринництва ХХ ст. важливе місце посіли гормональні методи регуляції статі. Ще в 20-х роках ХХ ст. М. М. Завадовський провів досліди на курях по заміні статевих залоз у самок на гонади протилежної статі, що призводило до розвитку вторинних статевих ознак. Пізніше дослідники навчилися вилучати статеві гормони із гонад і вводити їх піддослідним тваринам на основі ін'єкцій, при цьому спостерігався той самий ефект [6].

Біохіміки вивчили природу статевих гормонів і встановили, що вони є стероїдами. У подальшому було отримано багато синтетичних гормональних препаратів, які за своєю дією виявилися навіть сильнішими, ніж натуральні витяжки з гонад. Створення синтетичних гормонів відкрило широкі можливості для розробки цілого ряду більш легких у технічному відношенні, але не менше ефективних способів перетворення статі тварин. З'явилася можливість введення гормонів із питною водою або з кормом, або шляхом ін'єкцій препаратів. Численними дослідженнями апробовані різноманітні препарати на всіх видах домашніх тварин. Так, Андерсон в 1953 р. згодовував курчатам метил-тестостерон, у цей час Дорфман додавав у раціони курчат естрогени. Ожордон додавав у корм ягнятам стільбестрол, а Клегг і Кол у раціон бугайців.

У Харківському сільськогосподарському інституті в 1961 р. досліди щодо зміни статі у птиці шляхом гормональної обробки яєць проводили Є. Г. Подоба та Л. Я. Гоцька. Введення тестостерону супроводжувалося збільшенням числа самців до 60,9%, а введення фолікуліну – зростанням числа самок до 62,4%. Поряд з цим обробка яєць фолікуліном приводила до прискорення статевого дозрівання піддослідних самок порівняно з контрольними [4].

Однак не всі експерименти дали позитивний економічний результат, затрати виявилися більшими, ніж прирости ваги. Окрім цього, головним недоліком біологічної кастрації було те, що гормональні препарати не лише діють на статеву систему тварин, а й накопичуються в їх соматичних клітинах, що може спричинити шкідливий вплив і на людей, які вживають їх м'ясо. Подальші розвідки спрямовувалися на пошук таких гормональних препаратів

та їх доз, які, викликаючи дегенеративні явища в гонадах тварин і стимулюючи природи, не відображалися б на стані людей, які вживають м'ясо цих тварин. Встановлено, що ефективність експериментальної дії значною мірою залежить від того, на якій стадії онтогенезу ця дія здійснюється. Спроба гормонального перетворення статі у тварин з очевидністю підтверджує це положення. Гормональна обробка тварин в постембріональному періоді, як правило, дає кількісний ефект, гальмуючи або стимулюючи розвиток гонад і вторинних статевих ознак без корінного перетворення гістологічної структури яєчників і сім'яників без зміни їх генеративних функцій. Гормональна обробка зародків особливо у тих тварин, зародки та личинки яких доступні безпосередньому експериментальному втручанню, дають більш виражений ефект, упритул до повного перетворення статі, забезпечуючи іноді нормальну генеративну функцію змінених гонад.

О. М. Володимирською у 1961–1965 рр. проведено досліди з гормональної обробки сім'я кнура, бугая і кроля для з'ясування можливості спрямованої зміни статі в потомстві при штучному осіменінні цих тварин. Для гормональної обробки гамет використовували синтетичні препарати метилтестостерону, фолікула, прогестерону та мікрофолліну. При введенні в склад розбавленого сім'я кнура 0,013% андрогену кількість самців у приплоді збільшувалася в 1,4–2 рази. Таку саму дію здійснювало і введення 0,05% андрогену в розбавлений еякулят бугая. Досліди на кролях підтвердили реальність зрушення у співвідношенні статей після попередньої обробки чоловічих гамет андрогеном. Введення метилтестостерону в склад розбавленого еякуляту кроля в концентрації 0,125% і 0,25% збільшувало у приплоді кількість самців відповідно в 2,25–3 рази. У розвитку самців і самок, отриманих від сперми, обробленої гормонами, ніяких аномалій не спостерігали. Фенотипове перетворення статі під впливом статевих гормонів у таких тварин, як ссавці, викликало лише тимчасові відхилення в розвитку статі з обов'язковим відновленням вихідної статі, визначеної генотипом. Це певною мірою

вказувало на те, що обробка сперміїв гормонами збільшує можливість утворення зигот на «самця» і на «самку», а не визначає стать вторинно [4].

Узагальнені вітчизняними і зарубіжними вченими спостереження звичайно не вирішували проблему регулювання статі в цілому. Такі можливості відкрилися лише на сучасному етапі із запровадженням новітніх біотехнологій, зокрема використанням сексованого сім'я, методу трансплантації ембріонів з визначеною статтю. В останні десятиріччя з'явилися технології одержання зародків *in vitro* з використанням мікрomanipуляційної техніки, визначенням статі зародків до їх пересадки реципієнтам за допомогою полімеразної ланцюгової реакції або за їх розвитком з урахуванням метаболізму чоловічих і жіночих зародків в умовах *in vitro*, розподіл чоловічих гамет плідників на сперматозоїди, що несуть X- або Y-хромосому за кількістю ДНК за допомогою проточної цитометрії при проходженні сперміїв крізь лазерне проміння, одержання та культивування *in vitro* клітинних ліній, клонування зародків та тварин методом пересадки ядер, отримання трансгенних тварин, ДНК-технології. Спрямована селекція за статтю в тваринництві давала змогу інтенсифікувати селекційні процеси в популяціях тварин на всіх шляхах передачі спадкової інформації у поколіннях [2].

Таким чином, вирішення проблеми регуляції статі сільськогосподарських тварин має загальногосподарське значення. У процесі історичного розвитку природничих наук вітчизняними та зарубіжними вченими розроблено генетичні, паратипічні, гормональні та біотехнологічні методи регулювання статі. На початкових етапах перевагу надавали застосуванню паратипічних методів, а саме вивченню впливу рівня годівлі та хімізму раціону; віку плідників і зрілості їх статевих гамет; температурного режиму і сезону спаровування плідників; продуктивності тварин; спорідненості; лінійної належності. З подальшим розвитком селекції почали застосувати більш ефективні генетичні та гормональні методи регулювання статі. На сучасному етапі перевага надається використанню новітніх біотехнологічних методів (сексоване сім'я, метод трансплантації ембріонів з визначеною статтю). У

розроблення наукових основ регулювання статі сільськогосподарських тварин вагомий внесок зробили: В. Х. Баттирхарія, Бріджес, М. М. Завадовський, М. К. Кольцов, В. К. Милованов, І. П. Петренко, І. В. Смирнов, Тадзима, Унтербергер, В. М. Шредер, Яффе, та В. М. Шредер та інші вітчизняні і зарубіжні вчені.

Список використаної літератури

1. Аракелян М. А. Нарушение нормального соотношения полов при инбридинге сельскохозяйственных животных. *Известия естественных наук АН Армянской ССР*. 1947. №10. С. 48–52.
2. Бородай І. С. Теоретико-методологічні основи становлення та розвитку вітчизняної зоотехнічної науки. Вінниця, 2012. 416 с.
3. Буркат В. П., Бородай І. С. Нариси з історії інституту. Київ, 2008. 556 с.
4. Владимирская Е. М. Пути регуляции пола у животных. К.: Урожай, 1966. 92 с.
5. Волосевич А. П. К вопросу о формировании пола у сельскохозяйственных животных. *Молочно-мясное скотоводство*. 1965. №1. С. 34–37.
6. Завадовский М. М. Бисексуальная природа курицы и экспериментальные гермафродиты кур. *Труды экспериментальной биологии Московского зоопарка*. 1926. Т. 2. С. 42–52.
7. Петренко І. П., Зубець М. В., Вінничук Д. Т., Петренко А. П. Генетико-популяційні процеси при розведенні тварин. Київ: Аграрна наука, 1997. 476 с.
8. Смирнов І. В., Лысенко Ю. Н. Некоторые закономерности наследования пола у свиней. *Журнал общей биологии*. 1957. Т. XVIII, № 3. С. 242–248.
9. Смирнов І. В. Успадкування статі у тварин. *Наука і життя*. 1958. № 1. С. 29–31.
10. Шредер В. Н. Обмен веществ производителей и возникновение пола под влиянием добавления некоторых ингредиентов к пищевому рациону животных. *Журнал общей биологии*. 1957. Т. XVIII. №4. С. 22–32.
11. Шредер В. Н. Биохимия нуклеинового обмена спермиев в связи с вопросом возникновения пола у млекопитающих. *Известия АН СССР*. 1963. №4. С. 18–26.
12. Battircharia B. Ch. Die verschiedene Sedimentation geschwindigkeit der X- und Y-spermien und die Frage der willkürlichen Geschlechtsbestimmung. *Z. wiss Sool*. 1962. N. 3–4. P. 68–74.

References

1. Arakeljan, M. A. 1947. *Narushenie normal'nogo sootnoshenija polov pri inbridinge sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh* [Violation of the normal sex ratio in inbreeding of farm animals]. *Izvestija estestvennyh nauk AN Armjanskoj SSR* [News

of the natural sciences of the Armenian SSR Academy of Sciences]. 1947. 10. 48–52. [in Russian].

2. Borodai, I. S. 2012. *Teoretyko-metodologichni osnovy stanovlennya ta rozvytku vitchy`znyanoi zootexnichnoyi nauky`* [Theoretical and methodological foundations of the formation and development of domestic zootechnical science]. Vinnitsa. 2012. 416. [in Ukrainian].

3. Burkat, V. P., and I. S. Borodai. 2008. *Narysy` z istoriyi instytutu* [Essays on the history of the institute]. Kyiv. 556. [in Ukrainian].

4. Vladimirskaia, E. M. 1966. *Puti reguljacii pola u zhivotnyh* [Pathways of sex regulation in animals]. Kiev. 92. [in Russian].

5. Volosevich, A. P. 1965. *K voprosu o formirovanii pola u sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh* [To the question of the formation of sex in farm animals]. *Molochno-mjasnoe skotovosdtvo* [Dairy and beef cattle]. 1. 34–37. [in Russian].

6. Zavadovskij, M. M. 1926. *Biseksual'naja priroda kuricy y jeksperimental'nye germafrodity kur* [The bisexual nature of the chicken and the experimental hermaphroditic hens]. *Trudy jeksperimental'noj biologii Moskovskogo zooparka* [Papers of experimental biology of the Moscow Zoo]. 2. 42–52. [in Russian].

7. Petrenko, I. P., M. V. Zubecz`, D. T. Vinny`chuk, and A. P. Petrenko. 1997. *Genetyko-populyacijni procesy` pry` rozvedenni tvary`n* [Genetic-population processes at breeding animals]. Kyiv. 476. [in Ukrainian].

8. Smirnov, I. V., and Ju. N. Lysenko. 1957. *Nekotorye zakonomernosti nasledovaniya pola u svinej* [Some patterns of sex inheritance in pigs]. *Zhurnal obshhej biologii* [Journal of General Biology]. XVIII. 3. 242–248 [in Russian].

9. Smyrnov, I. V. 1958. *Uspadkuvannya stati u tvary`n* [Inheritance of sex in animals] *Nauka i zhy`ttya* [Science and life]. 1. 29–31. [in Ukrainian].

10. Shreder, V. N. 1957. *Obmen veshhestv proizvoditelej i vzniknovenie pola pod. vlijaniem dobavlenija nekotoryh ingredientov k pishhevomu racionu zhivotnyh* [The metabolism of producers and the occurrence of sex under the influence of the addition of certain ingredients to the food ration of animals]. *Zhurnal obshhej biologii* [Journal of General Biology]. XVIII. 4. 22–32. [in Russian].

11. Shreder, V. N. 1963. *Biohimija nukleinovogo obmena spermiev v svjazi s voprosom vzniknovenija pola u mlekopitajushhijh* [Biochemistry of nucleic acid exchange of spermatozoa in connection with the issue of the origin of sex in mammals]. *Izvestija AN SSSR* [News of the Academy of Sciences of the USSR]. 4. 18–26. [in Russian].

12. Battircharia, B. Ch. 1966. Die vershiedene Sedimentation geschwindigkeit der X- und Y-spermien und die Frage der willkürlichen Geschlechtsbestimmung. *Z. wiss Sool.* 1962. 3–4. 68–74.

Рецензент:

Кучер В.І., д.і.н., професор

Надійшла до редакції 08.09.2017 р.