

Taking into consideration results of investigation it is possible to conclude that agents of protozoan diseases *Ichthyophthirius multifiliis*, *Trichodina acuta*, *Trichodina epizootica*, *Apicoma piscicola* were detected in negligible quantities and do not cause noticeable pathological influence. But deterioration of environmental conditions and favorable conditions for development can cause their quick reproduction and outbreak of diseases.

During parasitological investigation of breeding system of fish site "Voloshki" were detected nine infectious agents in negligible quantities (*Ichthyophthirius multifiliis*, *Trichodina acuta*, *Trichodina epizootica*, *Apicoma piscicola*, *Gyrodactylus elegans*, *Dactylogyrus vastator*, *Bothriocephalus acheslogna*, *Philometroides lusiana*, and *Argulus foliaceus*) and observed their seasonal dynamics. Among detected diseases wide epizooty had *philometroidosis*; maximum infestation was in July.

Key words: lamellar carp, invasion, parasitological fauna, fries, this year's specimens, infectiousness, extensity, intensity, parasitological autopsy.

Надійшла 18.09.2017 р.

УДК 636.2.082.2

СТАВЕЦЬКА Р. В., д-р с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

rstavetska@gmail.com

СЕЛЕКЦІЯ МОЛОЧНОЇ ХУДОБИ ЗА СТІЙКІСТЮ ДО ЗАХВОРЮВАНЬ

Зі зростанням надою у високопродуктивних стадах молочної худоби підвищилась частота «лактаційних захворювань»: маститу, кульгавості, метриту, кетозу, затримки плаценти та зміщення сичуга. У деяких країнах вже проводиться генетична оцінка ознак здоров'я молочної худоби: скандинавські країни – із середини 1970-х рр., США – 1994 р., Німеччина і Австрія – 2006 р., Франція – 2010 р., Канада – із 2014 р. Обов'язковою умовою такої оцінки є запровадження регулярного систематизованого обліку. Практичні рекомендації для збору даних, а також методика використання їх для генетичної оцінки розробив ICAR. Ускладнюють селекцію за стійкістю до захворювань неповна ресстрація хвороб та способів їх лікування, їх пізній фенотиповий прояв та низька успадкованість, обмеження за статтю, використання непрямих ознак здоров'я і зниження генетичного різноманіття популяції молочної худоби. Широке використання маркерів ДНК для генетичного поліпшення сьогодні обмежується відсутністю точності їх розміщення. Тому нині селекція молочної худоби за стійкістю до захворювань зосереджена на створенні та впровадженні селекційних індексів.

Ключові слова: молочна худоба, ознаки здоров'я, стійкість до захворювань, облік, селекція, селекційний індекс.

Постановка проблеми. У галузі молочногo скотарства у світі та Україні зокрема досягнуто значних успіхів за рівнем молочної продуктивності та у поліпшенні екстер'єрного типу корів. Щодо інших аспектів (відтворення, тривалість продуктивного використання, довічна продуктивність, стійкість до захворювань) наводяться суперечливі дані, однак, зазвичай, наголошується на погіршенні відтворення у високопродуктивних стадах, зниженні тривалості продуктивного використання і довічної продуктивності корів, їх природної резистентності і зростанні частоти захворюваності. Селекція на зростання надою спричинила вищу чутливість корів до умов зовнішнього середовища. J. F. Kearney et al [42] зазначають, що величина від'ємних генетичних кореляцій між надоєм і кількістю соматичних клітин та надоєм і запліднюваністю корів достовірно вища у гірших умовах середовища, порівняно зі сприятливими.

Як показує практика, лише зооветеринарних заходів захисту від хвороб недостатньо, необхідно використовувати селекційно-генетичні методи підвищення спадкової стійкості молочної худоби до захворювань. Метою такої селекції є створення «гарантовано» здорових і міцних тварин із високим рівнем продуктивності та відтворення, більш економічно вигідних через зниження витрат на профілактику і лікування захворювань.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Із 1980-х років найбільшим успіхом у поліпшенні здоров'я молочної худоби став перехід від лікування хвороб до їх профілактики, а також зміщення акценту із окремих тварин на групи і стада [43], пізніше було визначено ряд ознак для оцінки стійкості тварин до захворювань. В іноземній літературі вони зазначаються як ознаки здоров'я (health traits, wellness traits), функціональні ознаки (functional traits) і добробут (welfare).

У Великобританії Рада із добробуту сільськогосподарських тварин у своїй доповіді щодо добробуту молочних корів рекомендує наступне: «Досягнення добробуту повинні бути найголовнішими у селекційних програмах. Селекційні компанії повинні спрямовувати зусилля, насамперед, на відборі за ознаками здоров'я з метою зниження рівня кульгавості, безпліддя і маститів. Селекцію за величиною надою слід проводити із врахуванням ознак здоров'я» [24].

Важливим і перспективним напрямом удосконалення молочної худоби є розвиток селекційно-ветеринарної генетики і створення тварин із поліпшеним генотипом за стійкістю до захворювань. Перевагою використання генетично поліпшених тварин є те, що бажані гени, введені в популяцію, зберігаються впродовж багатьох поколінь. Розкриття генетичного механізму стійкості тварин до захворювань необхідне не лише для поліпшення селекційно-плеємної роботи, а й для проведення біомедичних досліджень для тварин і людей, наприклад, для розробки вакцин [30].

Особливого значення селекція на підвищення стійкості тварин до захворювань набуває за широкого використання штучного осіменіння і обмеженого числа плідників, а також у зв'язку зі збереженням генофонду локальних і зникаючих порід із унікальними адаптаційними якостями. Водночас, створення стад і порід, стійких до захворювань, та із високою життєздатністю – це шлях до екологічно безпечних технологій, які допомагатимуть запобігати забрудненню навколишнього середовища лікарськими препаратами, хвороботворними вірусами, мікробами та іншими патогенами, які можуть впливати на здоров'я людей [1].

У високопродуктивних стадах молочної худоби найбільш поширеними захворюваннями є мастити, кульгавість, метрити, кетози, затримка плаценти та зміщення сичуга – їх ще називають «лактаційними захворюваннями» [23, 39, 41]. Ці захворювання чинять значний вплив на здоров'я корів, валовий надій та рентабельність в цілому. Саме ці хвороби були обрані для проведення спрямованої селекційної роботи за стійкістю до захворювань.

У. Т. Gröhn et al [20] зазначають, що частота захворюваності у стадах молочної худоби на мастит становить 12–40 %, кульгавість – 10–48 %, метрит – 2–37 %, кетоз – 5–14 %, затримку плаценти – 5–15 %, зміщення сичуга – 3–5 %. А. Barbat-Leterrier et al [31] визначили, що частота захворюваності корів на мастит коливається залежно від форми захворювання: від 4 % (клінічна форма) до 12–20 % (субклінічна форма). А. М. Oberbauer et al [18] встановили, що у трьох молочних стадах Каліфорнії на поголів'ї 5043 корів поширеність ураженості кінцівок варіювала від 2,2 % (флегмона вінчика) до 17,1 % (асептичний пододерматит). Кульгавість корів більш поширеною була на ранній стадії лактації та зі зростанням числа лактацій. За даними С. Van der Linde et al [15], частота захворюваності на кульгавість варіює у дещо ширших межах: від 3 (виразка) до 38 % (крововиливи). До дослідження було включено 40536 корів, які мали дані розчистки ратиць, із них у 69 % корів виявлено як мінімум одну проблему з ратицями.

Захворюваність корів завдає значних збитків галузі, є причиною їх передчасного вибуття зі стада і навіть загибелі. Для високопродуктивних корів характерна вища частота захворюваності. Ризик передчасного вибуття корів зі стада через захворювання коливається у межах 16,0–32,7 %, зокрема через кульгавість – 16,0 %, метрит – 17,1 %, зміщення сичуга – 26,9 %, затримку плаценти – 26,9 %, кетоз – 32,5 %, мастит – 32,7 % [20].

С. Guard [33] розрахував витрати, пов'язані із захворюваністю молочних корів, які коливаються від 181 \$ за кожен випадок кетозу до 391 \$ – зміщення сичуга. Майже 20 років тому у стаді поголів'ям 100 корів він оцінював прямі витрати, пов'язані із кульгавістю, у сумі 7600 \$ [32].

Проведення відбору за величиною надою спричиняє зростання частоти «лактаційних захворювань» [25]. Високопродуктивним коровам потрібно більше енергії і вони мобілізують резерви тіла для забезпечення цієї потреби. У першій третині лактаційного періоду високопродуктивні корови входять у стан негативного енергетичного балансу, використовуючи резерви власного тіла і втрачаючи живу масу. Терміни «метаболічне навантаження» і «метаболічний стрес» використовуються для опису впливу на корів їх високої продуктивності [3].

Метаболічне навантаження – це напруження, яке виникає в організмі під час синтезу і секреції молока; метаболічний стрес – це метаболічне навантаження, яке не може бути стабілізоване організмом тварин, тому деякі процеси, зокрема плодючість і здоров'я, погіршуються. Тип і ступінь погіршення відображають ступінь метаболічного стресу. За суттєвого негативного енергетичного балансу корова починає використовувати ресурси власного тіла, наприклад, м'язову тканину, що свідчить про виснаження високопродуктивних корів [40].

Р. D. Shranks et al [21], дослідивши 171 корову із високим генетичним потенціалом за молочною продуктивністю, виявили на 9 % більше випадків розладу травлення, на 5 % копитної гнилі, на 14 % проблем зі шкірою і скелетом, на 11 % набряку вим'я і на 2 % більше випадків маститу, порівняно із коровами із нижчим генетичним потенціалом.

К. L. Ingvarsten et al [41] зазначають, що кореляція (r) між величиною надою і частотою кетозу коливається в межах 0,26–0,65, кістою яєчників – 0,23–0,42, маститом – 0,15–0,68, кульгавістю – 0,24–0,48. J. A. D. R. N. Appuhamy et al [13] виявили достовірний додатний зв'язок між метаболічними захворюваннями і порушенням відтворення та надоєм і кількістю молочного жиру як у першу, так і наступні лактації. Значно сильнішим цей зв'язок був у перші 100 днів лактації та у корів другої лактації і старше. Згідно з дослідженнями Н. А. Uribe et al [28], висока молочна продуктивність спричиняє зростання частоти захворювань на мастит і кетоз, несуттєво впливає на зміщення сичуга, щодо кісти яєчників отримано неоднозначні результати залежно від числа лактацій.

Крім високої молочної продуктивності на частоту захворюваності корів впливає їх вгодованість, селекція за молочними формами і тривалістю продуктивного використання.

Згідно з даними D. Dechow et al [16], у США генетична кореляція між вгодованістю корів і рівнем їх захворюваності становить $-0,79$, у Данії прогнозована передавальна здатність (РТА – predicted transmitting ability) додатньо корелює з індексом стійкості до захворювань (крім маститу) – $r = +0,27$. У США молочні форми корів додатньо корелюють із усіма захворюваннями ($r = +0,85$), у Данії – від'ємно з індексом стійкості до захворювань (крім маститу) ($r = -0,29$).

G. W. Rogers et al [50] дійшли висновку, що селекція молочної худоби, спрямована на подовження продуктивного використання, спричиняє зниження частоти захворюваності корів ($r = +0,29+0,51$), а селекція на поліпшення молочних форм тварин – до зростання частот захворюваності ($r = -0,34-0,74$).

Успадковуваність захворюваності (h^2) є досить низькою, зокрема до маститу вона становить 0,10, метриту – 0,04–0,10, кетозу – 0,01, зміщення сичуга – 0,03 [13]. Дослідження, проведене на поголів'ї 7416 корів канадських голштинів, також показало низьку успадковуваність захворювань, яка коливалась у межах від 0 до 0,15, дещо вищою була успадковуваність зміщення сичуга – 0,28 [28]. Успадковуваність ознак здоров'я ратиць коливалась від 0,01 (виразка) до 0,13 (гіперплазія), їх повторюваність у наступних лактаціях становила 0,15 і 0,51, відповідно. Генетична кореляція ознак здоров'я ратиць між першим і другим отеленнями була додатною і високою ($r = +0,72+1,00$), а між ознаками здоров'я ратиць та екстер'єрними ознаками корів – різноспрямованою ($r = -0,35+0,88$) [15].

Низька успадковуваність захворювань свідчить про сильний вплив на них середовищних факторів та можливість зниження рівня захворюваності у високопродуктивних стадах шляхом створення оптимальних умов та усунення стрес-факторів, які спричиняють ці захворювання. Водночас, прямий селекційний відбір за стійкістю до захворювань також дає позитивні результати. Такі приклади наведені у науковій літературі. Норвежські дослідники В. Heringstad et al [36], починаючи із 1989 року проводили відбір корів норвезької червоної породи за двома напрямками: високий молочний жир і низька частота захворюваності на мастит. Через п'ять поколінь селекції різниця між коровами цих груп за частотою клінічного маститу становила 10 %, кетозу – 15 %, затримки плаценти – 0,5 %.

Як було зазначено вище, лікування корів становить значну статтю витрат виробників молока. М. R. Donnelly et al [26] встановили, що загальні витрати на лікування корів характеризуються досить високою кореляцією із надоєм за 305 днів ($r = +0,44 \pm 0,18$) і кількістю соматичних клітин у молоці ($r = +0,93 \pm 0,13$). Дослідники виявили від'ємну генетичну кореляцію між загальними витратами на лікування і глибиною вим'я ($r = -0,60 \pm 0,16$), тобто корови із високо розміщеним вим'ям потребують менше витрат на лікування.

Селекція на зниження вартості лікування можлива на основі записів виробників молока, які доповнені вартістю лікування. Саме тому у країнах, де запроваджено регулярний облік, стала можливою і проводиться генетична оцінка ознак здоров'я молочної худоби. Перш за все, це скандинавські країни, де ознаки здоров'я, зокрема стійкість до маститу, включені до селекційних програм із середини 1970-х років [34, 35]. Сьогодні у Норвегії більше 97 % молочної худоби включено до системи обліку [37]. Зокрема, отримано переконливі результати щодо ефективності селекції за стійкістю до маститу. У період, коли така селекція широко не проводилась, частота захворюваності на клінічний мастит зросла із 0,15 випадків лікування у розрахунку на одну корову у 1975 р. до 0,44 – у 1999 р., а після проведення відповідної селекційної роботи знизилась до 0,23 випадків у 2002 р. [48].

Перший великий огляд щодо можливостей використання записів (даних) захворюваності молочної худоби і розробки стратегії розведення з метою зниження їх частоти було викладено у

1988 році [22]. Відтоді крім скандинавських ще кілька країн запровадили постійну генетичну оцінку ознак здоров'я молочної худоби, використовуючи записи виробників молока [46].

Використання даних щодо захворюваності молочної худоби швидко прогресує. У США до 1994 р., коли до селекційних індексів було включено кількість соматичних клітин, індекси, запроваджені Міністерством сільського господарства США, включали лише продуктивні ознаки. У 2000 р. до індексів був доданий бажаний тип вим'я, кінцівок і розміру тіла, у 2003 р. – рівень запліднюваності і легкість отелень дочок бугаїв-плідників. За цей час відсоток ознак, що характеризуються відносною економічною цінністю, у селекційних індексах зріс із 0 до 45 %. Американські селекціонери вважають, що селекційний наголос на непродуктивні ознаки (збереженість телят, стійкість до захворювань, фертильність самців та ін.) у майбутньому лише зростатиме [19, 52].

У США генетична оцінка і селекція за ознаками здоров'я базується на так званих ознаках-індикаторах – це кількість соматичних клітин, деякі ознаки кінцівок і ратиць та тривалість продуктивного життя корів. Однак ці ознаки-індикатори не сприяли скороченню у стадах захворюваності на мастит, кульгавість чи порушення обміну речовин корів, очевидно через їх низьку успадковуваність та недостатні кореляції із ознаками здоров'я [19, 45].

Однак пошук ознак-індикаторів не припиняється. Наприклад, у рамках проекту GenoSante, який об'єднує французькі молочні компанії та дослідницькі організації, розробляють інструменти відбору за новими селекційними ознаками. Дослідження проведено у 2012–2015 рр. на поголів'ї 887 тис. корів голштинської породи і 148 тис. корів нормандської породи. Перші результати отримано стосовно кетозу за показниками бета-гідроксибутирату (БГБ) та ацетону. Успадковуваність рівня БГБ становила 0,12 для голштинської і 0,15 для нормандської порід, рівня ацетону – 0,10 і 0,16, відповідно [31].

У Німеччині та Австрії збір даних і генетичну оцінку ознак здоров'я розпочато у 2006 р. [51]. У Франції клінічні мастити включені до генетичної оцінки у 2010 р. [27]. У Канаді у 2014 р. була запроваджена генетична оцінка стійкості молочних корів до маститу, у грудні 2016 р. – до кетозу і зміщення сичуга, на черзі метрит, затримка плаценти, здоров'я ратиць, кульгавість та інші ознаки здоров'я [14].

Крім того, офіційну генетичну оцінку захворювань молочної худоби запроваджено в Австралії, Бельгії і Великобританії. У південній частині Бельгії створене регіональне племінне об'єднання з метою полегшення реєстрації ознак здоров'я для їх генетичної оцінки у майбутньому. У Великобританії почала розвиватись централізована система реєстрації ознак здоров'я і добробуту великої рогатої худоби, але ці дані ще не вводяться до існуючих оцінок, незважаючи на великий об'єм уже зібраних даних [45].

За рахунок проведення ретельного обліку і генетичної оцінки захворювань досягнуто значних успіхів у їх зниженні. Зокрема, скоротилась кількість випадків молочної лихоманки, респіраторних і паразитарних хвороб дорослих тварин, інфекційного маститу, запроваджено вакцинацію від вірусної діареї та деяких форм маститу, зокрема coliform mastitis [43].

Для країн, у яких не проводиться реєстрація ознак здоров'я, кращі практичні рекомендації для збору даних і визначення ознак, а також використання їх для генетичної оцінки надає ICAR [38]. У посібнику ICAR описаний комплексний ключ діагнозів, який включає близько 1000 варіантів введення. В ієрархічній структурі посібника коди діагнозів вказано окремо для виробників, кваліфікованих спеціалістів чи груп експертів (наприклад, для спеціалістів із розчистки ратиць або складання раціонів). Захворювання також можна класифікувати за їх частотою: такі, що трапляються один раз за лактацію, один раз чи кілька разів впродовж життя тварини.

Неповна звітність частоти захворюваності молочної худоби ускладнює диференціювання стад із незареєстрованими випадками хвороб і таких, де дійсно низький рівень захворюваності [12]. Певні труднощі відбору за ознаками здоров'я створюють пізній фенотиповий прояв хвороб, їх низька успадковуваність, обмеження за статтю [47] та використання непрямих даних ознак здоров'я [55]. Хоча більшість виробників молока фіксують дані про стан здоров'я тварин, однак часто це лише інформація про проведення ветеринарних заходів і застосування медичних препаратів, що ускладнює її використання для генетичної оцінки через недостатню точність і несумісність записів [55].

Існує ряд підходів до використання генетичних методів попередження і вивчення захворювань залежно від їх природи. Вони можуть полягати у виборі породи, стійкої до певного захворювання, використанні схрещування для введення бажаного генетичного матеріалу в породу,

відборі для племінного використання особин із високим рівнем стійкості до захворювання. Останній підхід пов'язаний із використанням молекулярних генетичних маркерів, асоційованих із бажаними ознаками [10].

Необхідною умовою для застосування всіх цих підходів є генетичне різноманіття популяції. За умови зникнення будь-яких генетичних ресурсів можуть бути втрачені і потенційні засоби захисту від захворювань. У дослідженнях зі застосуванням методів моделювання доведено, що популяції із великим різноманіттям генотипів менш сприйнятливі до катастрофічних епідемій [53].

Перейти від використання фенотипових даних до генотипових, більш деталізувати різні фенотипи тварин і використовувати ці дані для генетичних прогнозів дає змогу геномна оцінка. Особливої актуальності геномна оцінка набуває за виявлення груп тварин, стійких до ряду захворювань. Фенотипи, які використовуються у геномній селекції, можуть бути оцінені за генотипом плідника на основі фенотипів його потомків. Іншою привабливою стороною геномної оцінки є те, що інформація ДНК може бути використана для підвищення вірогідності прогнозування варіантів підбору батьківських пар та отримання потомків бажаної якості порівняно із традиційною системою оцінки бугаїв-плідників, які ще не перевірені за якістю потомства [54].

У молекулярно-генетичних дослідженнях виділено багато ділянок хромосом із потенційно важливими генами за ознаками із відносною економічною цінністю. Однак використання маркерів ДНК для генетичного поліпшення наразі обмежується через відсутність точності їх розміщення [52]. Тому на даному етапі селекції відбір молочної худоби за стійкістю до захворювань проводиться із використанням селекційних індексів. У зв'язку із від'ємною генетичною кореляцією між молочною продуктивністю і здоров'ям тварин розробка і використання селекційних індексів, до яких включені ознаки здоров'я, є найбільш ефективним методом, щоб зупинити погіршення чи навіть знизити рівень захворюваності молочної худоби.

Наприклад, фірма Alta пропонує селекційний індекс DWP\$ (Dairy Wellness Profit \$), де відносний розподіл ознак становить 34 % – продуктивність, 56 % – здоров'я, 10 % – екстер'єр, що відрізняє його від індексів TPI (46–28–26) і NM\$ (43–41–16) більшим акцентом на ознаки здоров'я [17].

Голландські селекціонери C. van der Linde et al [15] розробили так званий «індекс ратиць» для голландської молочної худоби, до якого включені ознаки здоров'я кінцівок корів (крововиливи в ріг підошви ратиць, пододерматити, виразка підошви та гіперплазія ратиць і хвороби білої лінії) та показники екстер'єру (кут і постава тазових кінцівок або вид збоку і ззаду, кут ратиці, переміщення). Для бугаїв-плідників, оцінених за якістю потомства у Нідерландах, розроблений індекс мав вірогідність у середньому 59 %. Розробники індексу вважають, що поширеність захворюваності ратиць може бути щорічно знижена на 0,7 % лише на основі відбору за цим індексом.

Слід зазначити, що часто відбір корів за непродуктивними ознаками, зокрема за показниками здоров'я, та їх поліпшення вважають економічно недоцільним, оскільки це знижує прибуток. Але це не завжди так. Наприклад, у Великобританії проводиться селекція на зростання надою, кількості молочного жиру і білка, а також на подовження тривалості життя корів. Ці ознаки об'єднані у Profitable Lifetime Index або £PLI, метою якого є отримання максимального прибутку від корови впродовж періоду її очікуваного продуктивного використання. Розрахунки показують, що включення до цього індексу стійкості до маститу і тривалості міжотельного періоду підвищує економічну ефективність відбору до 80 % порівняно із відбором лише за величиною надою [49].

Звичайно, країни, які проводять селекцію за ознаками здоров'я корів, прагнуть розробити і впровадити власні селекційні індекси, однак їх результативність поки що масово не підтверджена виробниками молока у різних країнах, оскільки апробація таких селекційних індексів знаходиться на початковому етапі і масштабних результатів слід очікувати пізніше.

Мета, матеріал і методика дослідження. Дослідження виконано на основі опрацювання та аналізу матеріалів теоретичних досліджень і практичних досягнень у селекції молочної худоби за стійкістю до захворювань в країнах із розвиненим молочним скотарством. Опрацьований матеріал узагальнено, розглянуто стан селекції молочної худоби за стійкістю до захворювань в Україні та сформульовано висновки.

Основні результати дослідження. У колишньому СРСР, зокрема в Україні, дослідження щодо стійкості молочної худоби до певних захворювань проводились впродовж багатьох років [4]. Однак вони були обмежені певною групою тварин, одним або кількома стадами. Відбір бугайців та оцінка бугаїв-плідників за якістю потомства за ознаками здоров'я чи створення резистентних родин корів масштабно не проводились. Вартими уваги є дослідження вітчизняних вчених щодо стійкості корів до маститу [7, 9, 11], лейкозу [2, 29, 53], деяких інших захворювань; також були проведені масштабні дослідження загального імунітету і природної резистентності молочної худоби [5, 8, 12].

Сьогодні в Україні загальнодержавної бази даних щодо частоти захворюваності молочної худоби із зазначенням процесу лікування та отриманими результатами немає. Згідно з «Інструкцією по бонітуванню великої рогатої худоби молочних і молочно-м'ясних порід» (2003 р.), річний звіт про результати бонітування (форма 7-мол) включає дані про походження корів стада, їх молочну продуктивність та відтворювальну здатність, тип будови тіла, а також відомості про вибуття корів, де вказано причини вибуття зі стада, у тому числі і через захворювання (гінекологічні, вимені, кінцівок, органів травлення, інфекційні) [3]. Однак, це загальні дані, вказані для корів, які вже вибули зі стада, без персоніфікації тварин. Частота захворюваності корів, уточнення хвороб, проведення профілактичних і лікувальних заходів, їх вартість та ефективність цією «Інструкцією...» не передбачені.

Основою для оцінки молочної худоби і формування бази даних за селекційними ознаками є використання у господарствах із виробництва молока комп'ютерних програм управління молочною стадою. Вітчизняні розробники пропонують пакет програм СУМС «Інтесел Орсек» – ця програма є найбільш поширеною у молочних стадах України. Вона дає змогу накопичувати і обробляти дані про походження тварин, тип будови тіла, молочну продуктивність і відтворювальну здатність корів, проводити селекційні і ветеринарні заходи у стаді та вести звітність. Ветеринарні заходи включають індивідуальну інформацію про захворювання, лікування і його вартість, схему щотижневих обробок тварин.

Швецька компанія DeLaval пропонує дві системи управління фермою: ALPRO – для будь-яких доїльних залів і DELPRO – для роботів-доярів і корівників із прив'язним утриманням корів. ALPRO і DELPRO контролюють доїння, годівлю, розведення і здоров'я корів, зокрема відслідковують та аналізують ключові індикатори ознак здоров'я, дають чітку картину про стан здоров'я кожної тварини та інформують про потенційні проблеми для ранньої діагностики та лікування захворювань.

Uniform-Agri – нідерландська міжнародна компанія, яка сьогодні обслуговує 71 підприємство в 22 областях України, дає змогу перейти від обліку і управління до створення різних форм звітності, покращити здоров'я, відтворення та продуктивність корів.

Крім вищезгаданих для управління молочною стадою використовуються програми Dairy Plan, Племофіс, «АРМ зоотехніка», «Селекс» та ін. Бази даних окремих стад акумулюються у центральних офісах або українських представництвах виробників програмного забезпечення, однак про певну систему говорити зарано. Слід зазначити, що інформація про обов'язкову фіксацію виробниками молока ознак здоров'я корів і створення вітчизняного банку даних відсутня. Деякі спроби у цьому напрямку роблять вчені Інституту розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця, де проводиться розробка програмування узагальнених результатів бонітування, що дасть змогу проводити комплексну оцінку молочної худоби за регіонами, породами, лініями, окремими бугаями-плідниками тощо, проте із ознак здоров'я у цій програмі будуть враховані лише причини вибуття корів зі стада.

Висновки. 1. Сучасне молочне скотарство характеризується високими показниками молочної продуктивності та суттєвим поліпшенням екстер'єрного типу корів. Однак спостерігається зниження стійкості корів до захворювань, що спричиняє зростання витрат на їх профілактику і лікування та передчасне вибуття тварин зі стада. Саме тому селекційно-племінна робота за стійкістю до захворювань є актуальним напрямом селекції у молочному скотарстві. Цей напрям активно розробляється у скандинавських країнах, США, Німеччині, Австрії, Франції, Канаді, Бельгії, Великобританії та ін.

2. Ускладнюють селекцію за стійкістю до захворювань відмінності обліку в різних країнах і навіть стадах, неповна реєстрація хвороб та способів їх лікування, їх пізній фенотиповий прояв

та низька успадкованість, обмеження за статтю, використання непрямих ознак здоров'я і зниження генетичного різноманіття популяції молочної худоби.

3. Сьогодні найбільш ефективним методом зниження рівня захворюваності молочної худоби є розробка і використання селекційних індексів, до яких включені ознаки здоров'я.

4. В Україні цей напрям селекції знаходиться на початковому етапі. Формування баз даних частоти захворюваності корів, уточнення хвороб, проведення профілактичних і лікувальних заходів, їх вартість та ефективність нині не систематизовані. Прогрес у проведенні селекції молочної худоби за стійкістю до захворювань можливий за активної співпраці практиків і науковців, створення уніфікованої, централізованої бази даних, кваліфікованої обробки отриманих результатів і впровадження їх у селекційний процес.

Перспективою подальших досліджень є аналіз ознак здоров'я молочної худоби, отриманих із використанням різних комп'ютерних програм управління молочним стадом.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бороздин Э. К. Устойчивость крупного рогатого скота к маститу / Э. К. Бороздин, К. В. Клебергер, Г. Я. Зимин. – М.: ВНИИплем, 1993. – 207 с.
2. Бублій О. Ф. Створення високопродуктивного стада корів, стійких проти лейкозу / О. Ф. Бублій // Ветеринарна медицина України. – 1997. – № 6. – С. 7.
3. Інструкція по бонітуванню великої рогатої худоби молочних і молочно-м'ясних порід. – К.: Урожай, 1993. – 33 с.
4. Карликов Д. В. Селекція скота на устійчивість к захворюванням / Д. В. Карликов. – М.: Россельхозиздат, 1984. – 204 с.
5. Кузів М. І. Молочна продуктивність і природна резистентність первісток української чорно-рябої молочної породи / М. І. Кузів // Біологія тварин. – 2015. – Т. 17, № 4. – С. 76–82.
6. Нахмансон В. М. Влияние генетических факторов на возникновение и развитие лейкозов / В. М. Нахмансон // Лейкозы и злокачественные опухоли животных; под ред. В. П. Шишкова и Л. Г. Бурбы. – М.: Агропромиздат, 1988. – С. 59–71.
7. Павленко О. Генетичні аспекти резистентності молочної худоби / О. Павленко, О. Бірюкова // Тваринництво України. – 2014. – № 7. – С. 21–24.
8. Резнікова Ю. М. Природна резистентність корів сірої української породи / Ю. М. Резнікова, Ю. П. Полупан, П. П. Джус // *Animal Biology*. – 2016. – Т. 18, вип. 1. – С. 111–116.
9. Рудик І. А. Селекція молочної худоби за стійкістю до маститу / І. А. Рудик, Р. В. Ставецька, Ю. М. Сотніченко // *Аграрні вісті*. – 2003. – № 1. – С. 24–26.
10. Состояние всемирных генетических ресурсов животных в сфере продовольствия и сельского хозяйства: гер. с англ. ФАО. – М.: ВИЖ РАСХН, 2010. – 512 с.
11. Супрович Т. М. Асоціативний зв'язок між алелями гена BOLA-DRB3.2 та маститами / Т. М. Супрович // *Наук. вісник ЛНУВМБТ ім. С. З. Гжицького*. – Львів, 2015. – Т. 17, № 2 (62). – С. 227–232.
12. Федорович Є. І. Формування природної резистентності у телиць української чорно-рябої молочної породи в умовах західного регіону України / Є. І. Федорович, М. І. Кузів, Н. М. Кузів // *Вісник аграрної науки*. – 2013. – № 3. – С. 40–43.
13. Appuhamy J. A. D. R. N. Phenotypic and genetic relationships of common health disorders with milk and fat yield persistence's from producer-recorded health data and test-day yields / J.A.D.R.N. Appuhamy, B. G. Cassell, J. B. Cole // *J. Dairy Sci.* – 2009. – Vol. 92, Issue 4. – P. 1785–1795.
14. Beaver L. Improving existing traits and adding exciting new ones / L. Beaver, B. VanDoormal. – 2016. – [Internet resource]. – Access mode: <https://www.cdn.ca/images/uploaded/file/Improving%20Traits%20%26%20Adding%20New%20Ones%20Article%20-%20March%202016.pdf>.
15. Claw health index for Dutch dairy cattle based on claw trimming and conformation data / C. van der Linde, G. de Jong, E. P. C. Koenen, H. Eding // *J. Dairy Sci.* – 2010. – Vol. 93, Issue 10. – P. 4883–4891.
16. Correlations among body condition scores from various sources, dairy form, and cow health from the United States and Denmark / D. Dechow, G. W. Rogers [et al] // *J. Dairy Sci.* – 2004. – Vol. 87, Issue 10. – P. 3526–3533.
17. Dairy Wellness Profit \$ and Wellness Trait \$ indexes – 2017. – [Internet resource]. – Access mode: <http://us.altagenetics.com/alta-news/a-qa-on-dwp-and-wt-dairy-wellness-profit-wellness-trait/>
18. Determining the heritable component of dairy cattle foot / A. M. Oberbauer, S. L. Berry, J. M. Belanger [et al] // *J. Dairy Sci.* – 2013. – Vol. 96, Issue 1. – P. 605–613.
19. Development of genetic and genomic evaluation for wellness traits in US Holstein cows / N. Vukasinovic, N. Baciu, C. A. Przybyla [et al] // *J. Dairy Sci.* – 2017. – Vol. 100. – P. 428–438.
20. Effect of diseases on the culling of Holstein dairy cows in New York State / Y. T. Gröhn, S. W. Eicker, V. Ducrocq, J. A. Hert // *J. Dairy Sci.* – 1998. – Vol. 81, Issue 4. – P. 966–978.
21. Effects of selection for milk production on reproductive and general health of the dairy cow / R. D. Shanks, A. E. Freeman, P. I. Berger, D. H. Kelley // *J. Dairy Sci.* – 1978. – Vol. 61. – P. 1765–1772.
22. Emanuelson U. Recording of production diseases in cattle and possibilities for genetic improvements / U. Emanuelson // *Livest. Prod. Sci.* – 1988. – Vol. 20. – P. 89–106.
23. Espejo L. A. Prevalence of lameness in high-producing Holstein cows housed in freestall barns in Minnesota / L. A. Espejo, M. I. Endres, J. A. Salfer // *J. Dairy Sci.* – 2006. – Vol. 89. – P. 3052–3058.

24. FAWC (Farm Animal Welfare Council) Report on the Welfare of Dairy Cattle. – 1997. – [Internet resource]. – Access mode: <http://www.fawc.co.uk/repors/dairycow/dcowrtoc.htm>.
25. Genetic associations of ketosis and displaced abomasum with milk production traits in early first lactation of Canadian Holsteins / A. Koeck, F. Miglior, J. Jamrozik [et al]. // *J. Dairy Sci.* – 2013. – Vol. 96. – P. 4688–4696.
26. Genetic control of health treatment cost and the correlation of health treatment cost with production and conformation of first lactation Holstein cows / M. R. Donnelly, A. R. Hazel, B. J. Heins, L. B. Hansen // *ADSA Annual Meeting: Breeding and Genetics II: Health.* – Pittsburgh, Pennsylvania, June 25–28, 2017.
27. Genetic evaluation of mastitis in dairy cattle in France / A. Govignon-Gion, R. Dassonneville, G. Baloche, V. Ducrocq // *Interbull Bulletin.* – 2012. – Vol. 46. – P. 121–126.
28. Genetic parameters for common health disorders of Holstein cows / H. A. Uribe, B. W. Kennedy, S. W. Martin, D. F. Kelton // *J. Dairy Sci.* – 1995. – Vol. 78, Issue 2. – P. 421–430.
29. Genetic resistance to BLV: In Proceedings of the 7th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production / V. L. Petukhov, N. N. Kochnev, A. D. Karyagin [et al] // Montpellier, France, August, 2002. – Session 13. – P. 1–4.
30. Genetics of animal health and disease in cattle / Donagh P. Berry, Mairead L. Bermingham, Margaret Good, Simon J More // *Ir Vet Journal.* – 2011. – Vol. 64 (1).
31. GenoSante: Improving productive health of dairy cows by genomic selection and management: A first step with ketosis / A. Barbat-Leterrier, H. Leclerc, M. Philippe [et al] // *Interbull Bulletin.* – 2016. – № 50. – P. 54–57.
32. Guard C. Control programmes for digital dermatitis. The Tools for Success in the new Millenium / C. Guard // *Advances in Dairy Technology.* – 1999. – Vol. II. – P. 235–242.
33. Guard C. The cost of common diseases of dairy cattle / C. Guard // *CVC in Kansas City Proceedings.* – 2009. – [Internet resource]. – Access mode: <http://veterinarycalendar.dvm360.com/cost-common-diseases-dairy-cattle-proceedings>.
34. Heringstad B. More than 30 years of health recording in Norway / B. Heringstad, O. Østarås // *Health data conference, ICAR, Aarhus, Denmark.* – 2013. – [Internet resource]. – Access mode: http://www.icar.org/documents/aarhus_2013/Manuscripts/Heringstad.pdf
35. Heringstad B. Selection for mastitis in dairy cattle: a review with focus on the situation of the Nordic countries / B. Heringstad, G. Klemetsdal, J. Ruane // *Livestock Produc. Sci.* – 2000. – Vol. 64. – P. 95–106.
36. Heringstad B. Selection responses for disease resistance in two selection experiments with Norwegian Red Cows / B. Heringstad, G. Klemetsdal, T. Steine // *J. Dairy Sci.* – 2007. – Vol. 90, Issue 5. – P. 2419–2426.
37. Huagaard K. Genetic analysis of pathogen-specific clinical mastitis in Norwegian Red cows / K. Huagaard, B. Heringstad, A. C. Whist // *J. Dairy Sci.* – 2012. – Vol. 95. – P. 1545–1551.
38. ICAR Recording Guidelines. International Agreement of Recording Practices. Berlin, Germany. – 2014. – [Internet resource]. – Access mode: <http://www.icar.org/index.php/publications-technical-materials/recording-guidelines/>.
39. Incidence and prevalence of lameness in dairy cattle / M. J. Clarkson, D. Y. Downham, W. B. Faulk [et al] // *Vet. Records.* – 1996. – Vol. 138. – P. 563–567.
40. Indicators of under nutrition in cattle / S. Agenäs, M. F. Heath, R. M. Nixon [et al] // *Animal Welfare.* – 2006. – Vol.15. – P. 149–160.
41. Ingvarstsen K. L. On the relationship between lactational performance and health: is it yield or metabolic imbalance that causes diseases in dairy cattle? A position paper / K. L. Ingvarstsen, R. J. Dewhurst, N. C. Friggens // *Livestock Produc. Sci.* – 2003. – Vol. 83. – P. 277–308.
42. Kearney J. F. Genotype × environment interaction for grazing vs confinement II. Health and reproduction traits / J. F. Kearney, M. M. Schutz, P. J. Boettcher // *J. Dairy Sci.* – 2004. – Vol. 87. – P. 510–516.
43. Major advances in disease prevention in dairy cattle / S. J. LeBlanc, K. D. Lissemore, D. F. Kelton [et al] // *J. Dairy Sci.* – 2006. – Vol. 89, Issue 4. – P. 1267–1279.
44. NAHMS Report: 2007 Dairy Part II: Changes in the U.S. Dairy Cattle Industry, 1991–2007. National Animal Health Monitoring Service (NAHMS), USDA, Riverdale, MD.
45. Opportunities for genetic improvement of metabolic diseases / J. E. Pryce, K. L. Parker Gaddis, A. Koeck [et al] // *J. Dairy Sci.* – 2016. – Vol. 99. – P. 6855–6873.
46. Overview of new traits and phenotyping strategies in dairy cattle with a focus on functional traits / C. Egger-Danner, J. Cole, J. Pryce [et al] // *Animal.* – 2015. – Vol. 9. – P. 191–207.
47. Predicted accuracy of and response to genomic selection for new traits in dairy cattle / M. P. L. Calus, Y. de Haas, M. Pszczola, R. F. Veerkamp // *Animal.* – 2013. – Vol. 7. – P. 183–191.
48. Results and evaluation of thirty years of health recordings in the Norwegian dairy cattle population / O. Osteras, H. Solbu, A. O. Refsdal [et al] // *J. Dairy Sci.* – 2007. – Vol. 90. – P. 4483–4497.
49. Returns from genetic improvement of dairy cattle / J. E. Pryce, G. Simm, P. R. Amer [et al] // *Proceedings of 2000 British Society of Animal Science Winter Meeting.* – March 2000, Scarborough, UK.
50. Rogers G. W. Genetic correlations among protein yield, productive life, and type traits from the United States and diseases other than mastitis from Denmark and Sweden / G. W. Rogers, G. Banos, U. Sander-Nielsen // *J. Dairy Sci.* – 1999. – Vol. 82, Issue 6. – P. 1331–1338.
51. Routine genetic evaluation for direct health traits in Austria and Germany / C. Fuerst, A. Koeck, C. Egger-Danner, B. Fuerst-Waltl // *Interbull Bulletin.* – 2011. – Vol. 45. – P. 210–215.
52. Shook G. E. Major advances in determining appropriate selection goals / G. E. Shook // *J. Dairy Sci.* – 2006. – Vol. 89, Issue 4. – P. 1349–1361.
54. The contribution of genetic diversity to the spread of infectious diseases in livestock populations / Springbett, A.J., MacKenzie, K., Woolliams, J.A. & Bishop, S.C. // *Genetics.* – 2003. – Vol. 165(3). – P. 1465–1474.
55. Using genomics to enhance selection of novel traits in North American dairy cattle / J. P. Chesnais, T. A. Cooper, G. R. Wiggans [et al] // *J. Dairy Sci.* – 2016. – Vol. 99. – P. 2413–2427.

55. Wenz J. R. Retrospective evaluation of health event data recording on 50 dairies using Dairy Comp / J. R. Wenz, S. K. Giebel // J. Dairy Sci. – 2012. – Vol. 95. – P. 4699–4706.

REFERENCES

1. Borozdin, E. K., Kleeberg, K. V., Zimin, G. Ya. (1993). Ustoychivost krupnogo rogatogo skota k mastitu [Sustainability of cattle to mastitis], M., VNIIPlem, 207 p.
2. Bublij, O. F. (1997). Stvorenniya vy`sokoprodukty`vnogo stada koriv, stijky`x proty` lejkozu [Creation of a highly productive herd of cows resistant to leukemia], Vetery`narna medy`cy`na Ukrayiny`, № 6, 7 p.
3. Instrukciya po bonituvannyu vely`koyi roगतoyi xudoby` molochny`x i molochno-m`yasny`x porid [Instruction for boning cattle of dairy and dairy-meat breeds], K., Urozhaj, 1993, 33 p.
4. Karlikov, D. V. (1984). Seleksiya skota na ustoychivost k zabolevaniyam [Selection of livestock for resistance to diseases], Karlikov, M., Rosselhozizdat, 204 p.
5. Kuziv, M. I. (2015). Molochna produkty`vnist` i pry`rodna rezy`stentnist` pervistok ukrayins`koyi chorno-ryaboyi molochnoyi porody` [Dairy productivity and natural resistance of primates of Ukrainian black-and-white milk breed], Biologiya tvary`n, T. 17, № 4, pp. 76–82.
6. Nahmanson, V. M., Shishkova, V. P., Burbyi, L. G. (1988). Vliyanie geneticheskikh faktorov na vzniknovenie i razvitie leykozov [The Influence of Genetic Factors on the Occurrence and Development of Leukemia], Leykozyi i zlokachestvennyie opuholi zhyvotnyih; pod red., M., Agropromizdat, pp. 59–71.
7. Pavlenko, O., Biryukova, O. (2014). Genety`chni aspekty` rezy`stentnosti molochnoyi xudoby` [Genetic aspects of resistance to dairy cattle], Tvary`nny`czstvo Ukrayiny`, № 7, pp. 21–24.
8. Reznikova, Yu. M., Polupan, Yu. P., Dzhus, P. P. (2016). Pry`rodna rezy`stentnist` koriv siroyi ukrayins`koyi porody` [Natural resistance of cows of gray Ukrainian breed], Animal Biology, T. 18, vy`p. 1, pp. 111–116.
9. Rudy`k, I. A., Stavec`ka, R. V., Sotnichenko, Yu. M. (2003). Selekcija molochnoyi xudoby` za stijkisty do masty`tu [Selection of dairy cattle for resistance to mastitis], Agrarni visti, № 1, pp. 24–26.
10. Sostoyanie vseмирnyih geneticheskikh resursov zhyvotnyih v sfere prodovolstviya i selskogo hozyaystva [The state of universal animal genetic resources in the food and agriculture sector]: ger. s angl. FAO. M., VIZh RASHN, 2010, 512 p.
11. Suprov`ch T. M. (2015). Asociaty`vny`j zv`yazok mizh alelyamy` gena BOLA-DRB3.2 ta masty`tamy` [The associative connection between the alleles of the BOLA-DRB3.2 gene and the mastitis], Nauk visny`k LNUVMBT im. S. Z. Gzhy`cz`kogo, L`viv, T. 17, № 2 (62), pp. 227–232.
12. Fedorovy`ch, Ye. I., Kuziv, M. I., Kuziv, N. M. (2013). Formuvannya pry`rodnoyi rezy`stentnosti u tely`cz` ukrayins`koyi chorno-ryaboyi molochnoyi porody` v umovax zaxidnogo regionu Ukrayiny` [Formation of natural resistance in heifers of Ukrainian black-and-white milk breeding in the conditions of the western region of Ukraine], Visny`k agrarnoyi nauky`, № 3, pp. 40–43.
13. Appuhamy, J. A. D. R. N., Cassell, B. G., Cole, J. B. (2009). Phenotypic and genetic relationships of common health disorders with milk and fat yield persistence`s from producer-recorded health data and test-day yields, J. Dairy Sci, vol. 92, issue 4, pp. 1785–1795.
14. Beaver, L., VanDoormal, B. (2016). Improving existing traits and adding exciting new ones. [Internet resource]. – Access mode: <https://www.cdn.ca/images/uploaded/file/Improving%20Traits%20%26%20Adding%20New%20Ones%20Article%20-%20March%202016.pdf>.
15. Van der Linde, C., de Jong, G., Koenen, E. P. C., Eding, H. (2010). Claw health index for Dutch dairy cattle based on claw trimming and conformation data, vol. 93, issue 10, pp. 4883–4891.
16. Dechow, D., Rogers, G. W. [et al]. (2004). Correlations among body condition scores from various sources, dairy form, and cow health from the United States and Denmark, J. Dairy Sci, vol. 87, issue 10, pp. 3526–3533.
17. Dairy Wellness Profit \$ and Wellness Trait \$ indexes (2017). [Internet resource]. – Access mode: <http://us.altagenetics.com/alta-news/a-qa-on-dwp-and-wt-dairy-wellness-profit-wellness-trait/>
18. Oberbauer, A. M., Berry, S. L., Belanger, J. M. [et al] (2013). Determining the heritable component of dairy cattle foot, J. Dairy Sci., vol. 96, issue 1, pp. 605–613.
19. Vukasinovic, N., Bacciu, N., Przybyla, C. A. [et al]. (2017). Development of genetic and genomic evaluation for wellness traits in US Holstein cows, J. Dairy Sci, vol. 100, pp. 428–438.
20. Gröhn, Y. T., Eicker, S. W., Ducrocq, V., Hert, J. A. (1998). Effect of diseases on the culling of Holstein dairy cows in New York State, J. Dairy Sci, vol. 81, issue 4, pp. 966–978.
21. Shanks, R. D., Freeman, A. E., Berger, P. I., Kelley D. H. (1978). Effects of selection for milk production on reproductive and general health of the dairy cow, J. Dairy Sci, vol. 61, pp. 1765–1772.
22. Emanuelson U. Recording of production diseases in cattle and possibilities for genetic improvements U. Emanuelson (1988), Livest. Prod. Sci, vol. 20, pp. 89–106.
23. Espejo, L. A., Endres, M. I., Salfer, J. A. (2006). Prevalence of lameness in high-producing Holstein cows housed in freestall barns in Minnesota, J. Dairy Sci, Vol. 89, pp. 3052–3058.
24. FAWC (Farm Animal Welfare Council) Report on the Welfare of Dairy Cattle (1997), [Internet resource]. – Access mode: <http://www.fawc.co.uk/repors/dairycow/dcowrtoc.htm>.
25. Koeck, A., Miglior, F., Jamrozik, J. [et al]. (2013). Genetic associations of ketosis and displaced abomasum with milk production traits in early first lactation of Canadian Holsteins, J. Dairy Sci, vol. 96, pp. 4688–4696.
26. Donnelly, M. R., Hazel, A. R., Heins, B. J., Hansen, L. B. (2017). Genetic control of health treatment cost and the correlation of health treatment cost with production and conformation of first lactation Holstein cows. ADSA Annual Meeting: Breeding and Genetics II: Health, Pittsburgh, Pennsylvania, June 25–28.
27. Govignon-Gion, A., Dassonneville, R., Baloche, G., Ducrocq, V. (2012). Genetic evaluation of mastitis in dairy cattle in France. Interbull Bulletin, vol. 46, pp. 121–126.

28. Uribe, H. A., Kennedy, B. W., Martin, S. W., Kelton, D. F. (1995). Genetic parameters for common health disorders of Holstein cows. *J. Dairy Sci*, vol. 78, issue 2, pp. 421–430.
29. Petukhov, V. L., Kochnev, N. N., Karyagin, A. D. [et al]. (2002). Genetic resistance to BLV: In Proceedings of the 7th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production. Montpellier, France, August, Session 13, pp. 1–4.
30. Berry, Donagh P., Bermingham, Mairead L., Good, Margaret, More, Simon J. (2011). Genetics of animal health and disease in cattle, *Ir Vet Journal*, vol. 64 (1).
31. Barbat-Leterrier, A., Leclerc, H., Philippe, M. [et al]. (2016). GenoSante: Improving productive health of dairy cows by genomic selection and management: A first step with ketosis, *Interbull Bulletin*, № 50, pp. 54–57.
32. Guard, C. (1999). Control programmes for digital dermatitis. The Tools for Success in the new Millenium / C. Guard // *Advances in Dairy Technology*, vol. II, pp. 235–242.
33. Guard, C. (2009). The cost of common diseases of dairy cattle, CVC in Kansas City Proceedings, [Internet resource], Access mode: <http://veterinarycalendar.dvm360.com/cost-common-diseases-dairy-cattle-proceedings>.
34. Heringstad, B., Østarås, O. (2013). More than 30 years of health recording in Norway, Health data conference, ICAR, Arhus, Denmark, [Internet resource], Access mode: http://www.icar.org/documents/aarhus_2013/Manuscripts/Heringstad.pdf
35. Heringstad, B. Klemetsdal, G., Ruane, J. (2000). Selection for mastitis in dairy cattle: a review with focus on the situation of the Nordic countries, *Livestock Produc. Sci*, vol. 64, pp. 95–106.
36. Heringstad, B., Klemetsdal, G., Steine, T. (2007). Selection responses for disease resistance in two selection experiments with Norwegian Red Cows, *J. Dairy Sci*, vol. 90, Issue 5, pp. 2419–2426.
37. Huagaard, K., Heringstad, B., Whist, A. C. (2012). Genetic analysis of pathogen-specific clinical mastitis in Norwegian Red cows, *J. Dairy Sci*, vol. 95, pp. 1545–1551.
38. ICAR Recording Guidelines. (2014). International Agreement of Recording Practices. Berlin, Germany, [Internet resource], Access mode: <http://www.icar.org/index.php/publications-technical-materials/recording-guidelines/>.
39. Clarkson, M. J., Downham, D. Y., Faull, W. B. [et al]. (1996). Incidence and prevalence of lameness in dairy cattle, *Vet. Records*, vol. 138, pp. 563–567.
40. Agenäs, S., Heath, M. F., Nixon, R. M. [et al]. (2006). Indicators of under nutrition in cattle, *Animal Welfare*, vol. 15, pp. 149–160.
41. Ingvarlsen, K. L., Dewhurst, R. J., Friggens, N. C. (2003). On the relationship between lactational performance and health: is it yield or metabolic imbalance that causes diseases in dairy cattle? A position paper, Ingvarlsen, *Livestock Produc. Sci*, vol. 83, pp. 277–308.
42. Kearney, J. F., Schutz, M. M., Boettcher, P. J. (2004). Genotype × environment interaction for grazing vs confinement II. Health and reproduction traits, *J. Dairy Sci*, vol. 87. – pp. 510–516.
43. LeBlanc, S. J., Lissemore, K. D., Kelton, D. F. [et al]. (2006). Major advances in disease prevention in dairy cattle, *J. Dairy Sci*, vol. 89, Issue 4, pp. 1267–1279.
44. NAHMS Report: 2007 Dairy Part II: Changes in the U.S. Dairy Cattle Industry, 1991–2007. National Animal Health Monitoring Service (NAHMS), USDA, Riverdale, MD.
45. Pryce, J. E., Parker Gaddis, K. L., Koeck, A. [et al]. (2016). Opportunities for genetic improvement of metabolic diseases, *J. Dairy Sci*, vol. 99, pp. 6855–6873.
46. Egger-Danner, C., Cole, J., Pryce, J. [et al]. (2015). Overview of new traits and phenotyping strategies in dairy cattle with a focus on functional traits, *Animal*, vol. 9, pp. 191–207.
47. Calus, M. P. L., de Haas, Y., Pszczola, M., Veerkamp, R. F. (2013). Predicted accuracy of and response to genomic selection for new traits in dairy cattle, *Animal*, vol. 7, pp. 183–191.
48. Osteras, O., Solbu, H., Refsdal, A. O. [et al]. (2007). Results and evaluation of thirty years of health recordings in the Norwegian dairy cattle population, *J. Dairy Sci*, vol. 90, pp. 4483–4497.
49. Pryce, J. E., Simm, G., Amer P. R. [et al]. (2000). Returns from genetic improvement of dairy cattle, Proceedings of 2000 British Society of Animal Science Winter Meeting, March, Scarborough, UK.
50. Rogers, G. W., Banos, G., Sander-Nielsen, U. (1999). Genetic correlations among protein yield, productive life, and type traits from the United States and diseases other than mastitis from Denmark and Sweden, *J. Dairy Sci*, vol. 82, issue 6, pp. 1331–1338.
51. Fuerst, C., Koeck, A., Egger-Danner, C., Fuerst-Waltl, B. (2011). Routine genetic evaluation for direct health traits in Austria and Germany, *Interbull Bulletin*, vol. 45, pp. 210–215.
52. Shook, G. E. (2006). Major advances in determining appropriate selection goals, *J. Dairy Sci*, vol. 89, issue 4, pp. 1349–1361.
54. Springbett, A.J., MacKenzie, K., Woolliams, J.A. & Bishop, S.C. (2003). The contribution of genetic diversity to the spread of infectious diseases in livestock populations, *Genetics*, vol. 165(3), pp. 1465–1474.
55. Chesnais, J. P., Cooper, T. A., Wiggans, G. R. [et al]. (2016). Using genomics to enhance selection of novel traits in North American dairy cattle, *J. Dairy Sci*, vol. 99, pp. 2413–2427.
55. Wenz, J. R., Giebel, S. K. (2012). Retrospective evaluation of health event data recording on 50 dairies using Dairy Comp, *J. Dairy Sci*, vol. 95, pp. 4699–4706.

Селекция молочного скота по устойчивости к заболеваниям

Ставецкая Р. В.

С ростом удоя в высокопродуктивных стадах молочного скота повысилась частота «лактационных заболеваний»: мастита, хромоты, метрита, кетоза, задержки плаценты и смещения сычуга. В некоторых странах уже проводится генетическая оценка признаков здоровья молочного скота: скандинавские страны – с середины 1970-х гг., США – 1994 г., Германия и Австрия – 2006 г., Франция – 2010 г., Канада – с 2014 г. Обязательным условием такой оценки является внедрение регулярного систематизированого учета. Практические рекомендации для сбора данных, а

также методику их использования для генетической оценки разработал ICAR. Осложняют селекцию по устойчивости к заболеваниям неполная регистрация болезней и способов их лечения, их позднее фенотипическое проявление, низкая наследуемость, ограничение по полу, использование косвенных признаков здоровья и снижения генетического разнообразия популяции молочного скота. Широкое использование маркеров ДНК для генетического улучшения сегодня ограничивается отсутствием точности их размещения. Поэтому сейчас селекция молочного скота по устойчивости к заболеваниям сосредоточена на создании и внедрении селекционных индексов.

Ключевые слова: молочный скот, признаки здоровья, устойчивость к заболеваниям, учет, селекция, селекционный индекс.

Selection of dairy cattle for disease resistance

Stavetska R.

Simultaneously with the increase of milk yield in high productive dairy cattle herds, the frequency of «lactational diseases» increased: mastitis, lameness, metritis, ketosis, retained placenta and displaced abomasum. As practice shows, only veterinarian measures to combat diseases are not enough. It is necessary to use the genetic and selection methods for increasing of disease hereditary resistance of dairy cattle. The purpose of such selection is to create «guaranteed» healthy and strong animals with a high level of production and reproduction performance, more cost-effective because of lower costs for the prevention and treatment of diseases.

According to Y. T. Gröhn et al (1998), the cows' diseases cause significant damage to the industry and they are the reason of premature culling animals out the herd and even their death. High productive cows are characterized by a higher frequency of diseases. The risk of premature culling out the herd due to the diseases ranges within 16,0–32,7 %, in particular caused by lameness – 16,0 %, metritis – 17,1 %, displaced abomasums – 26,9 %, retained placenta – 26,9 %, ketosis – 32,5 %, mastitis – 32,7 %.

In some countries a genetic evaluation of the dairy cattle health traits has already been carried out: Scandinavian countries – from the mid-1970th, the USA – 1994, Germany and Austria – 2006, France – 2010, Canada – from 2014.

A prerequisite for such evaluation is the introduction of routine systematic data collection. The ICAR (ICAR Recording Guidelines, 2014) has developed practical guidelines for data collection, as well as a method for using them for genetic evaluation. The ICAR Guide describes a comprehensive key of diseases diagnosis that includes about 1,000 entry options. In the hierarchical structure of the guidelines, the diagnostic codes are indicated individually for farmers, skilled specialists or expert groups (for example, for specialists in hoof trimming or feed rations formulating). Diseases can also be classified according to their frequency: those that occur once per lactation, once or more during the animal lifetime.

The differences of data collection in different countries and even in herds, incomplete registration of diseases and methods of their treatment, their late phenotypic display and low inheritance, gender constraints, using of indirect health traits and reduction of genetic diversity of the dairy population complicate of selection for diseases resistance. Widespread use of DNA markers for genetic improvement today is limited by the lack of precision in their placement. Therefore, now selection of dairy cattle for disease resistance focuses on the creating and implementation of selection indices.

Due to the negative genetic correlation between milk performance and animal health, the development and using of selection indices, which include health traits, is the most effective method to stop the deterioration or even reduce the frequency of diseases in dairy cattle herds. Of course, countries that select animals based on the health traits of cows try to develop and implement their own selection indices, but their results has not yet been substantially confirmed by milk producers in different countries, since the approbation of such selection indices is at an early stage and large-scale results should be expected later.

In Ukraine, studies on the resistance of dairy cattle to certain diseases have been conducted for many years. However, they were restricted to a certain group of animals, one or more herds. The selection of young bulls and the evaluation of sires on the quality of offspring on grounds of health traits or the creation of resistant cow families were not widely conducted. Worthy note is the study of Ukrainian scientists concerning the cows' resistance to mastitis, leukemia, and some other diseases. Large-scale studies of total immunity and natural resistance of dairy cattle were also carried out.

Today in Ukraine there is no nationwide database on the frequency of dairy cattle diseases with indicating of treatment process and the obtaining results. According to the «Instruction for the evaluation of dairy and dairy-meat cattle» (2003), the annual report includes data on the cow's origin, their milk and reproductive performance, conformation, as well as information of the reason of cows culling out. There is indicates the reasons of culling out the herd, including due to diseases (gynecological, udder, legs, digestive organs, infectious). However, this is the general data for cows that have already culled out the herd without their personification. The frequency cows' diseases, the clarification of diseases, the carrying out of preventive and treating measures, their cost and effectiveness by this «Instruction ...» is not provided.

The basis for the dairy cattle evaluation and the creation of a database based on selection traits is the using Dairy herd management software: «Intesel Orsek», ALPRO and DELPRO from DeLaval, Uniform-Agri, Dairy Plan, «Selex» and other. The databases of the dairy herds are accumulated in the central offices or in the Ukrainian agency of software producers, but it is too early to talk about a particular system.

Some attempts in this direction carry out by scientists of Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V.Zubets of National Academy of Agrarian Science of Ukraine. They develop of program for generalization of results of evaluation, which will allow conducting a comprehensive evaluation of dairy cattle depends on a region, breed, line, sires etc., however, health traits in this program will be considered only reasons of cows culling out the herd.

Progress in the selection of dairy cattle for disease resistance is possible with the active collaboration of milk producers and scientists, the creation of a unified, centralized database, the qualified processing of the results and their introduction into the selection process.

Key words: dairy cattle, health traits, diseases resistance, data collection, selection, selection index.

Надійшла 04.09.2017 р.