

7. Плохинский Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н. А. Плохинский. – М. : Колос, 1969. – 246 с.

8. Современное свиноводство. Актуальные статьи из немецкого специализированного журнала / [сост. М. Нойнабер]. – Фастов : Юнивест Медиа, 2010. – 112 с.

9. Френд Д. Влияние кратности кормления на рост, состав туш, крови и жира свиней. – Сельское хозяйство за рубежом. Серия животноводство.– 1973.– № 2.– С. 17–22.

*Представлены результаты исследований по изучению показателей производительности и экономической эффективности откорма молодняка свиней при различной кратности кормления. Установлено, что откорм влажными полнорационными кормами шесть, восемь и двенадцать раз в сутки по сравнению с двухразовой раздачей корма увеличивает показатели продуктивности свиней и экономической эффективности производства свинины.*

**Откормочный молодняк, производительность, кратность кормления, экономическая эффективность**

*The results of studies on the performance of productivity and economic efficiency of fattening young pigs feeding at different multiplicity. Found that feeding wet food, six, eight and twelve times a day compared to two times increases the productivity and efficiency of pigs pork production.*

**Feeding young, performance, multiplicity of feeding, economic efficiency**

УДК 631.001.004(571.1/5)

## **ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ РОБОТИЗАЦІЇ МОЛОЧНИХ ФЕРМ**

***І. В. Гончаренко, Д. Т. Вінничук, доктори  
сільськогосподарських наук***

*Розглянуто сучасне тваринницьке підприємство, яке є модернізованим високотехнологічним виробництвом з повною автоматизацією процесів. В основу виробництва повноцінного та екологічно безпечного молока покладено фізіологічний стан корів, комфортність їх перебування протягом усіх технологічних циклів, регулярне відтворення, якість молочної сировини та тривале продуктивне використання тварин.*

© І. В. Гончаренко, Д. Т. Вінничук, 2015

*На підприємствах з молочного скотарства при використанні систем добровільного доїння корів особливу увагу приділено щоденному контролю живої маси і процесу жуйки у тварин, виявленню оптимального періоду їх осіменіння, технологічним вимогам до вимені корів та ін. Оптимізація всіх технологічних процесів досягається застосуванням системи інтегрованого управління стадом і веденням менеджменту тваринницького об'єкта за допомогою комп'ютерних та інформаційних технологій в режимі реального часу.*

**Технологічні процеси, система добровільного доїння, жива маса, осіменіння, вим'я корів, інтегроване управління стадом**

У більшості країн світу молочне скотарство продовжує утримувати лідерство серед інших галузей тваринництва. У США, Німеччині, Франції й інших провідних країнах з розвинутим тваринництвом триває тенденція збільшення чисельності поголів'я корів (на окремих фермах 1000 голів і більше). Для збереження достатнього рівня рентабельності виробництва молока, підвищення його якості й біологічної безпеки в умовах зростання цін на енергоносії, воду, обладнання і т.п. фермери вимушені активно використовувати досягнення науки, в т.ч. кібернетики, та впроваджувати технології, спрямовані на створення комфортних для тварин умов для максимального прояву їх генетичних можливостей.

Сучасне тваринницьке підприємство – це модернізоване високотехнологічне виробництво з повною автоматизацією процесів. Більшість ферм оснащено високотехнологічним обладнанням, де всі процеси комп'ютеризовані. Наприклад, нині розроблені автоматичні годівниці, роботи-дояри (система добровільного доїння корів – VMS, Voluntary Milking System), сортувальні ворота для вилучення підозрілих та хворих тварин, електронні ваги для контролю живої маси корів, роторні доїльні установки та багато інших ефективних технологічних рішень для тваринництва.

Крім того програмне забезпечення з управлінням молочною фермою (Lely T4C, FARM Software, ALPRO, Uniform Agri та ін.) допомагає налагодити систематичний облік поголів'я й ефективно організувати його рух.

З'ясувалось, що найбільш працевитратний процес – це доїння корів та первинна обробка отриманого молока. Саме ці процеси поглиблено вивчаються і вдосконалюються фахівцями фірм S.A.E. AFIKIM (Ізраїль), Gaskon` Melott, Lely, Galaxy (Нідерланди), De Laval (Швеція), GEA Farm Technologies (Німеччина), BOUMATIC (США), Fullwood (Англія). Складність обладнання й автоматизація технологічних операцій призвели до впровадження у молочне

скотарство системи *інтегрованого управління господарством (стадом)* і ведення менеджменту тваринницького об'єкта за допомогою комп'ютерних та інформаційних технологій.

Кожна з цих фірм має свої Know-how у технологічних процесах виробництва молока і контролі за станом тварин. Завдяки розробленим датчикам інформація про тварин надходить до фермера в режимі реального часу. За спеціально розробленими програмами показники датчиків звіряються з фізіологічним станом кожної тварини, база даних про яких має бути створена заздалегідь. Програма видає звіти про відхилення від норм технологічного процесу або фізіологічного стану тварини. Спираючись на отримані дані, фермер може приймати короткострокові або довгострокові стратегічні рішення як окремої тварини, так і стада в цілому. Така успішна особливість організації праці ґрунтується на концепції "управління за відхиленнями".

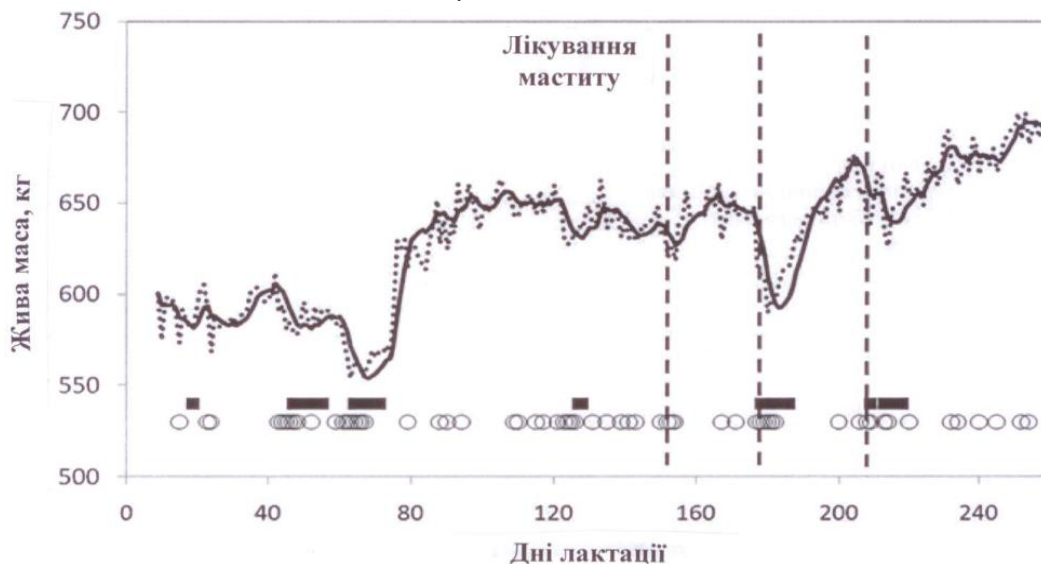
Це дозволяє контролювати роботу «хай-тек» ферм на одній дошці управління (смартфон, гаджет, планшет, ноутбук).

Одним з основних принципів оцінки технології виробництва повноцінного й екологічно безпечного молока є *комфортність молочної корови* під час її перебування протягом усіх технологічних циклів. Комфортність тварини забезпечується заданими показниками площі відпочинку, об'єму свіжого повітря, температурного режиму та відповідними механізмами, які це здійснюють. У США, Німеччині, Нідерландах, Австрії, Франції та ін. саме зоні відпочинку тварин, обладнанню боксів і доїльних залів, видаленню гною з подальшою його переробкою (компост, метан) приділено найбільшої уваги. Все це створює сприятливі передумови для отримання високоякісної продукції, збереження здоров'я тварин, регулярного відтворення, а, відповідно, й тривалості їх продуктивного використання. Особливо актуальними ці проблеми стали після переходу більшості європейських країн на сучасні системи ISO, HACCP [2].

Добова втрата твариною живої маси – є раннім індикатором таких хвороб як розлад обміну речовин або гостра кульгавість. Своєчасне втручання дозволяє запобігти втратам від змін якісного складу молока, витрат на лікування і т.д.

Тому у технологічних лініях встановлено електронні ваги для контролю динаміки показників живої маси корів: на початку лактації, наступні 101-200 днів і т.п. Жива маса корів коливається  $\pm 60$  кг (рис. 1). Якщо втрата їх живої маси становитиме 8% і більше, то необхідно переглянути раціон годівлі тварин, особливо його структуру, вміст грубих кормів за об'ємом. Зафіксовані комп'ютерною програмою відхилення – занадто швидка втрата живої маси твариною, підозрілої на захворювання, в т.ч. кульгавість, можуть бути виявлені

на 3 дні раніше порівняно із звичайним спостереженням. Для тварин-рекордисток добова втрата живої маси (“тенденція маси”) встановлюється на рівні 0,8%, або 4-5 кг втрати живої маси. В необхідних випадках електронна програма видає графічне зображення тенденції зміни живої маси корови за періодами лактації (до 100, 101-200, 201-305 днів).



**Рис. 1. Зміна живої маси корів під час лактації**

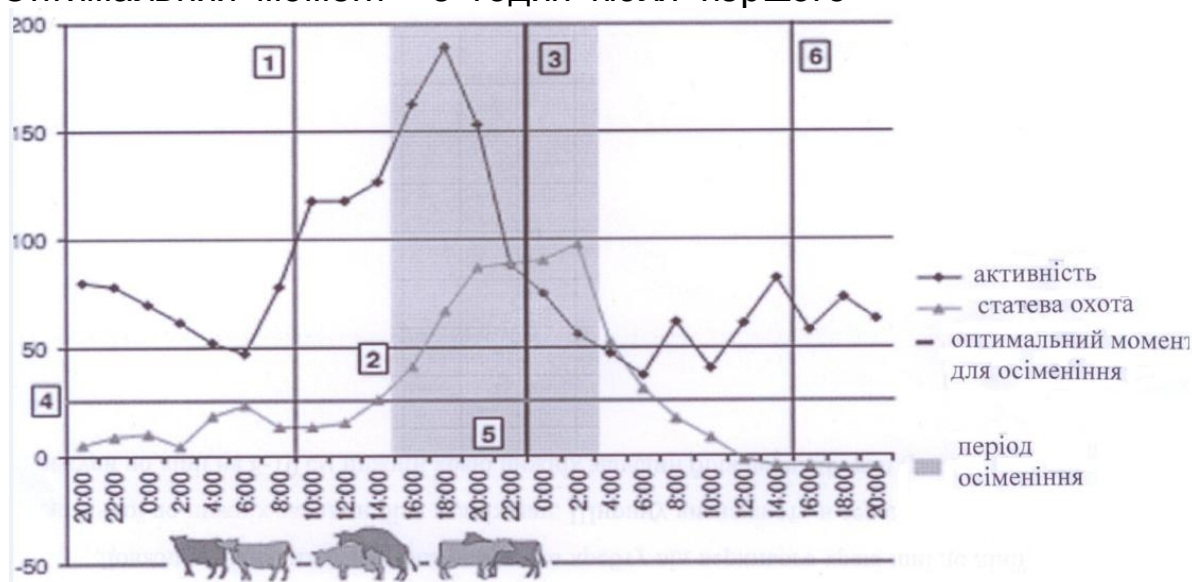
Програмним продуктом передбачений контроль процесу жуйки у корів. Процес пережовування відображає функціональну активність шлунково-кишкової системи травлення, співвідношення грубих, соковитих і концентрованих кормів, енергетичний баланс раціону годівлі тварин.

За норму процесу жуйки у голштинських корів прийнято 410-550 хв. протягом доби. Збільшення цього показника (понад 550 хв.) свідчить про підвищений вміст волокнистих кормів, характерних для стандартних комбікормів. Велика кількість комбікормів може зумовити явища ацидозу або кетозу. Якщо процес жуйки становить менше 410 хв. за добу – це свідчить про зниження процесів ферментації, про високий ризик ацидозу рубця, про можливі клінічні симптоми запалення молочної залози бактеріями *E. Coli*.

Виключне місце в комп'ютерній системі інтегрованого управління стадом займає контроль його відтворення і моніторинг репродуктивного циклу кожної корови. Відомо, що періодичний розвиток молочної залози (від сухостою до отелення), синтез і виведення молока (молоковіддача) у процесі видоювання безпосередньо зв'язані з тільністю й отеленням корів. Тому постійний контроль за результатами осіменіння корів протягом лактації є вирішальним фактором отримання максимальної молочної продуктивності як окремих корів (або груп корів), так і стада в цілому. Спеціальні датчики (Rescounter або Responder), розміщені на шії або задній кінцівці тварини, реєструють рухову їх активність [1].

Контроль активності руху самиці в період статевої охоти електронним способом (Lely T4C) виводиться на екран монітора у вигляді спеціального напівкола з позначкою у секторі із зеленим кольором, що свідчить про ідеальний момент для осіменіння. Остаточне рішення осіменяти тварину чи ні приймається лише враховуючи її стан здоров'я, адже деякі корови можуть мати запалення вим'я або хворіти на кетоз, ацидоз і т.п. Рекомендують осіменяти маток через 18-21 день після першої статевої охоти з таким розрахунком, щоб від кожної корови отримати приплід протягом календарного року.

Науковими дослідженнями встановлено, що овуляція настає через 30 годин після першого збільшення активної поведінки (діапазон від 22 до 39 годин). Час осіменіння – 24-12 годин перед овуляцією. Це означає, що осіменіння необхідно провести від 6 до 18 год. після збільшення рухової активності тварини (рис. 2). Оптимальний момент – 8 годин після першого



**Рис. 2. Оптимальний час осіменіння телиць та корів залежно від їх рухової активності**

моменту ймовірності статевої охоти. В подальшому в програму вводять дату осіменіння і за вмістом прогестерону в молоці через 19-42 дні після осіменіння з високою ймовірністю фіксують “тільність” або “перегул”.

Припинення росту рухової активності, яка зв'язана із статевою охотою, після осіменіння є підставою для автоматичної реєстрації тільності тварини.

Нині система добровільного доїння VMS (Voluntary Milking System) – це повністю автоматизоване рішення, призначене для оптимізації процесу доїння і забезпечення гігієнічних умов для тварини. Вона має роботизований доїльний маніпулятор (застосовується гідравлічний маніпулятор, який є надійнішим і потребує меншого обслуговування, ніж пневматичні системи);

сенсорний екран, який забезпечує комплексне управління процесом доїння; лічильники молока; систему промивання сосків і доїльного стакана; гнойовий лоток; годівницю, що самоочищається; програмоване автоматичне очищення підлоги.

Найперше, що відрізняє автоматизоване доїння серед інших його видів, – максимальний комфорт і мінімальний стрес для тварин. На фермах із доїльними залами корів зазвичай підганяють, створюючи стресову ситуацію, і зрозуміло, що все це позначається на здоров'ї й продуктивності тварин. Система добровільного доїння це найдосконаліший метод одержання молока, адже він дозволяє отримувати його найгуманнішим способом, який найбільш відповідає фізіології корови. Апарат запам'ятовує особливості вимені кожної корови і враховує це під час відбору молока. Використання роботів-доярів сприяє тому, що на фермі зникають будь-які проблеми з маститом. Продуктивність корови за такої системи утримання і доїння збільшується на одну лактацію.

Щоб корова зайшла в доїльну установку, її приманюють концентрованими кормами. Вона охоче заходить до установки, бо знає, що там є щось смачне. Одночасно спеціальний датчик зчитує інформацію з вушної бирки й передає номер тварини до системи контролю. Якщо цю корову нещодавно видоїли, то автоматика воріт виштовхує її з установки в зону вільного пересування. А якщо корову доїли давно, тоді автоматично вмикається очищення часток вимені, під'єднання чаш апарата доїння та споліскування дійок.

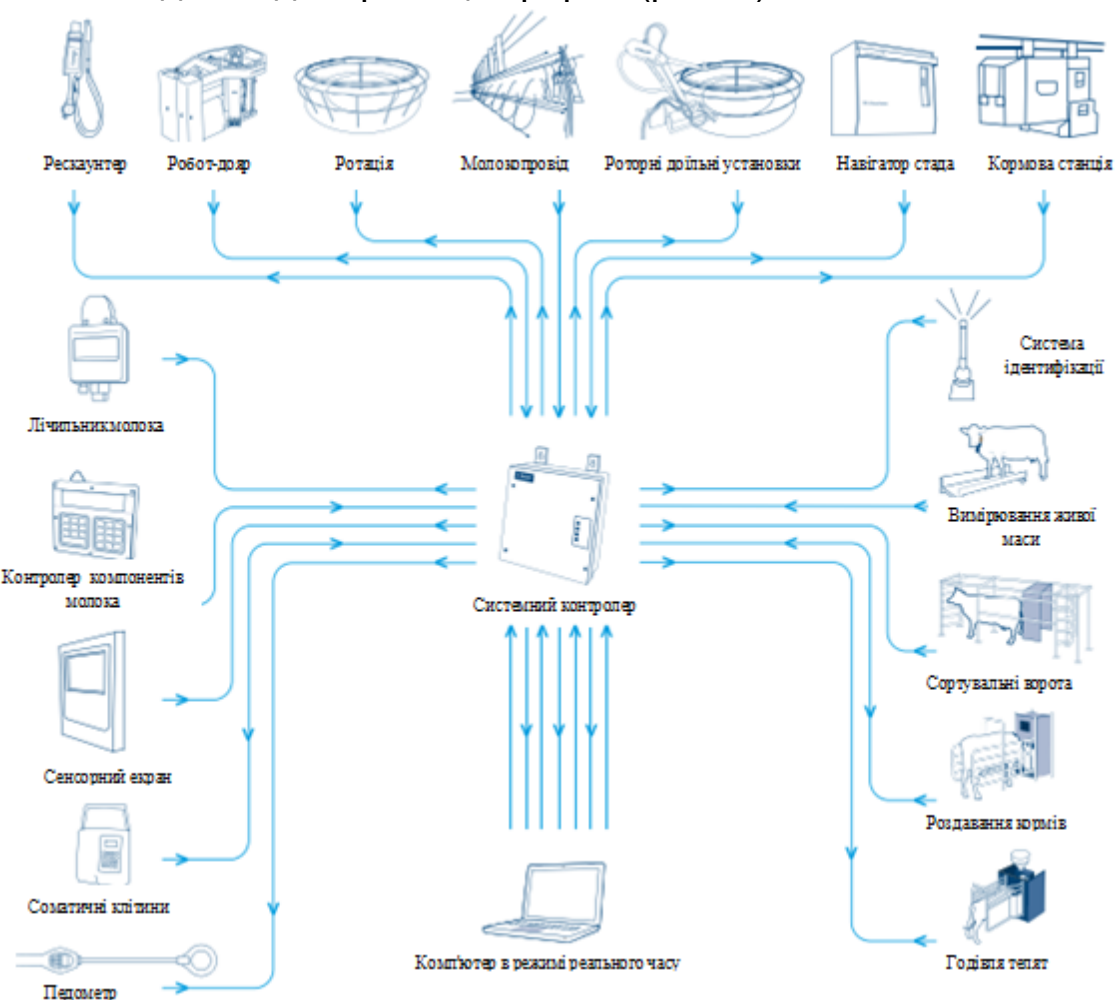
Інноваційним ядром системи добровільного доїння є роботизований маніпулятор доїльної установки. Ця рука-робот автоматизує такі операції, як очищення часток вимені, а також під'єднання-від'єднання доїльного апарата. Таким чином з процесу доїння повністю вилучено будь-яку ручну працю. Специфічний дизайн руки-робота в поєднанні з відповідними датчиками та органами керування забезпечує якість роботи високого рівня. А фермерові лишається тільки перевіряти стан здоров'я корів і періодично стежити за тим, як відбувається доїння.

Робот-дояр розпізнає підозрілу на мастит корову автоматично, тому що молоко з кожної чверті вим'я перевіряється на електропровідність і наявність крові. Молоко з проблемної дійки автоматично потрапляє в окремий резервуар і робот попереджає, що у певної корови є підозра на мастит.

Зазвичай пропускна здатність систем добровільного доїння становить 50-70 корів на доїльний блок. При цьому досягається періодичність видоювання від двох до трьох разів за день. Таким чином, якщо взяти до уваги, що один апарат видоює 60 корів тричі за день, то щогодинна пропускна здатність становитиме 7,5 корови.

Система добровільного доїння – це повністю автоматизоване рішення для доїння, розроблене з метою оптимізації надоїв високоякісного молока, найбільш сприятливим для корів, гігієнічним і ефективним способом.

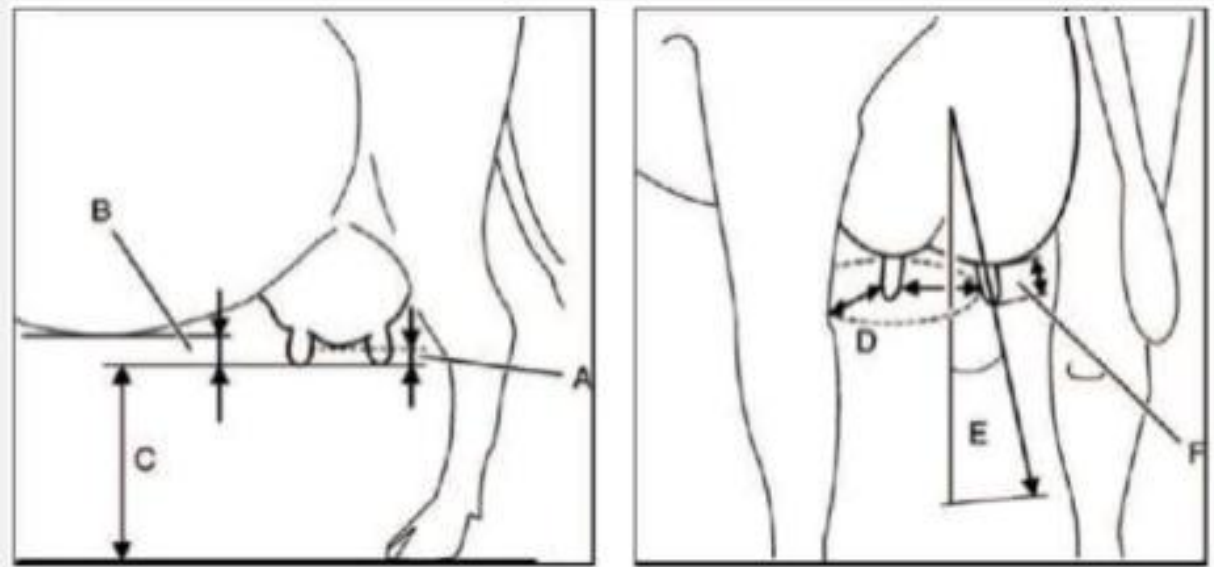
Для управління більшістю технологічних операцій на молочному комплексі застосовують платформу Delaval Delpro™ Farm Management [3]. Вона реалізує інтелектуальні функції для інтегрованого управління молочним господарством. Безпроводний двосторонній зв'язок з доїльними апаратами дозволяє отримувати інформацію в реальному часі для швидкого і точного складання звітів, нагадувати про необхідні дії з кожною твариною і складати технічні завдання для фахівців ферми (рис. 3).



**Рис. 3. DelPro™ Farm Manager - централізована система керування сучасним тваринницьким підприємством**

В Україні вперше почали використовувати роботи-дояри фірми DeLaval у ТДВ “Терезине” (відділення “Вільна Тарасівка”) в молочному стаді чисельністю 390 дійних корів. Стадо розділено на чотири групи. Використовують чотири роботи. У середньому, час доїння однієї корови становить 8 хвилин. Корови самі йдуть на доїння “за власним бажанням” молоді корови частіше (до 5 раз) приходять на доїння, старі корови – 2-3 рази [4, 5, 6].

Досвід свідчить, що перехід на використання роботів досить тривалий, не менше 1 місяця. Це за умов високої кваліфікації зооветеринарного персоналу і “вирівняності стада” за екстер’єрними особливостями: висота тварин – не менше 140 см, довжина тулуба – 160 см, висота дна вим’я над поверхнею підлоги – до 80 см, в середньому, 60 см. Особливого значення набуває форма вим’я – ванно- та чашоподібна (рис. 4), довжина дійок – 3-7 см, їх діаметр – 1,5-5 см та кут нахилу в усіх напрямках – не більше 45° (E), відстань між дном вим’я і нижнім краєм дійки – міні 3 см (A), між черевом і нижнім краєм дійки - міні 3 см (B), відстань між дійками або між дійкою і кінцівкою корови - міні 1,5 см (D) [7].



**Рис. 4. Технологічні вимоги до вим’я корів на їх придатність до систем добровільного доїння**

Має значення також рівень молочної продуктивності (не менше 20 кг молока за добу) та тип вищої нервової діяльності корів (бажано стійкий, врівноважений). Наприклад, в “Терезине” із 925 поголів’я корів на роботизовану ферму перевели лише 250 корів [4].

Отже, в європейських країнах виробництво продукції тваринництва датується з бюджету, тому що розуміють: здоров’я нації і рентабельність виробництва не можна ставити на одну площину. Здорову, біологічно безпечну продукцію дають лише здорові тварини. Саме роботизовані комплекси, незалежно від фірми виробника, на перше місце ставлять здоров’я тварин, повноцінність та якість продукції.

Автоматизовані програми роботизованого доїння корів сприяють своєчасному виявленню неповноцінного раціону годівлі тварин або відокремленню молока, отриманого від корів, які мають прихований та клінічно характерний мастит; щоденному контролю вмісту жиру, білка, наявності молозива в молоці і т.п., що підвищує точність обліку продукції й ефективності відбору корів для цієї технології.



Корови добровільно йдуть до роботів-доярів тому, що отримують смачну підгодівлю, обмивання й підготовку молочної залози до видоювання. Система очищення водяною парою знищує 99% всіх бактерій в доїльних стаканах без використання дезінфікуючих препаратів, що забезпечує захист стану молочної залози, а також безпеку поживних речовин та навколишнього середовища.

### Список літератури

1. Гончаренко І. В. Світові тенденції автоматизації тваринництва // Вісник Житомирського національного агроекологічного університету. – 2013. – Вип. №1 (34), т. 3. – С. 30-40.
2. Гончаренко І. В. Комп'ютерні системи в ефективному управлінні молочними фермами / І. В. Гончаренко // Эксклюзивные технологии. – 2014. – № 1. – С. 34-38.
3. Гончаренко І. В. Системи інтегрованого управління стадом / І. В. Гончаренко // Агрופерспектива. – 2014. – № 5 (167). – С.84-86.
4. Лисенко Є. Робот-дояр: інноваційний етап у стосунках «людина-корова» / Є. Лисенко // Тваринництво сьогодні. – 2014. – №5. – С.12-15.
5. Назаренко А. Перший робот-дояр: складно, сміливо, гордо / А. Назаренко // Пропозиція. – 2013. – № 5. – С. 167-169.
6. Первые дояры-роботы в Украине // Молоко и ферма. – 2013. – № 2. – С. 4.
7. VMS multipurpose robotic arm // Режим доступу: <http://www.delaval.com/en/-/Product-Information1/Milking/Systems/Automatic/DeLaval-VMS-in-detail/robotic-arm/>

*Рассмотрено современное животноводческое предприятие, которое представляет собой модернизированное высокотехнологическое производство с полной автоматизацией процессов. Основой производства полноценного и экологически безопасного молока является физиологическое состояние коров, комфортность их пребывания на протяжении всех технологических циклов, регулярное воспроизводство, качество молочного сырья и продолжительное продуктивное использование животных.*

*На предприятиях по молочному скотоводству при использовании систем добровольного доения коров особое внимание уделено каждодневному контролю живой массы и процессу жвачки у животных, выявлению оптимального периода их осеменения, технологическим требованиям к вымени коров и др.*

*Оптимизация всех технологических процессов достигается использованием системы интегрированного управления стадом и менеджментом животноводческого объекта с помощью*

компьютерных и информационных технологий в режиме реального времени.

**Технологические процессы, система добровольного доения, живая масса, осеменение, вымя коров, интегрированное управление стадом.**

*Modern cattle breeding enterprise that is modernized high-technology production with full processes automatization is reviewed. Production of appropriate environmentally sound milk is based on cows physical state, comfort of their presence during all technological cycles, regular reproduction, quality of dairy materials and long term productive animal usage.*

*Enterprises specialized in dairy cattle breeding using cow Voluntary Milking System everyday control live weight and animal champ process, determining optimal period for insemination, technological requirements for cow udder, etc.*

*Optimization of all technological process is achieved by using integrated herd control systems and cattle breeding object management by computer and informational technologies.*

**Technological processes, voluntary milking system, live weight, insemination, cow udder, integrated management a herd**

УДК 636.52/58.033.083

## **ВИРОЩУВАННЯ КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ У КЛІТКОВИХ БАТАРЕЯХ ЗА ВИКОРИСТАННЯ ГОДІВНИЦЬ РІЗНИХ ВИРОБНИКІВ**

**В. В. Гуренко,  
ТОВ «ВО Техна»**

**С. М. Базиволяк, кандидат сільськогосподарських наук**

**Н. П. Пономаренко, доктор сільськогосподарських наук**

*Національний університет біоресурсів*

*і природокористування України*

*В умовах сучасного бройлерного виробництва порівнювали ефективність вирощування курчат-бройлерів кросів «Арбор Айкрес» та «Іза F-15» за використання кліткових батарей ТББ-АБ виробництва ТОВ «ВО Техна», укомплектованих годівницями «КоСхіВо» власного виробництва і фірми «Роксел».*

**Курчата-бройлери, годівниці, вирощування, жива маса, крос, кліткова батарея**

---

© В. В. Гуренко, С. М. Базиволяк, Н. П. Пономаренко, 2015