



wooden stuffed pigs, an artificial vagina for obtaining semen from boars, a glass device for sow fecundation, etc.

The contribution of Professor I. V. Smirnov to the development of biotechnological science has been evaluated. His name related to the development of the method of long-term semen storage, improvement of techniques and technology of artificial fecundation, the development of the bases of reproductive biology of farm animals. The researches made by the Research were the catalyst for developing the methods of freezing and long-term storage of sperm of begetters by the Researchs of the Laboratory of Biology of Reproduction and Artificial Fecundation of Farm Animals Serdyuk S. I. and Belikov A. A. (1972).

The priority developments of the employees of the Laboratory of Boar Reproduction headed by Prof. S. I. Serdiuk, Doctor of Veterinary Sciences, were outlined. They carried out complex researches concerning reproduction and artificial fecundation of pigs, namely quality estimation of boar semen using optical standard, deep freezing of boar semen in liquid nitrogen at -196°C . There were developed and integrated into practice devices for artificial fecundation of pigs POS-5, system of artificial fecundation of pigs on large specialized complexes.

The Researchs of the laboratory have enriched the national science with new progressive developments, introduced progressive methods of reproduction in breeding farms of Ukraine.

Keywords: scientific contribution, artificial fecundation, pig breeding, reproduction.

DOI 10.32900/2312-8402-2022-128-130-140

УДК 636.2.034

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ПАРАМЕТРІВ І НОРМАТИВІВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ РІШЕНЬ ПРИ СТВОРЕННІ ПІДПРИЄМСТВ МАЛОЇ ВИРОБНИЧОЇ ПОТУЖНОСТІ

Марченко В. А., к. ек. н., с. н. с., <https://orcid.org/0000-0002-9739-4987>

Тршин О. К., д. с.-г. н., академік НААН,

<https://orcid.org/0000-0002-3906-6547>

Чигринов Є. І., д. с.-г. н., професор, <https://orcid.org/0000-0001-7707-8269>

Дроздов С. Є., к. с.-г. н., с. н. с., <https://orcid.org/0000-0003-1255-1937>

Петраш В. С., к. с.-г. н., пров. н. с., <https://orcid.org/0000-0001-9114-6117>

Адміна Н. Г., к. с.-г. н., с. н. с., <https://orcid.org/0000-0001-5224-2640>

Ткачов А. В., м. н. с., <https://orcid.org/0000-0002-6325-4724>

Пономарьова В. В., асп., <https://orcid.org/0000-0003-2835-4938>

Інститут тваринництва НААН

Наведено результати моніторингу і аналізу виробничо–організаційних показників понад 50 господарств з визначенням головних елементів, якими вони характеризуються. Висвітлені основні принципи формування системи параметрів технології, напрями мінімізації визначальних умов, які негативно впливають на процес виробництва. Обґрунтовано, що укрупнення підприємств до розміру ферм на 50-100 корів суттєво підвищує технологічний рівень виробництва та зберігання молока. Визначені параметри технологічних та технічних рішень підприємств



типорозміру за чисельності корів від 50 до 120 голів. Установлені межі обмежень параметрів, проведено оцінку і моделювання енергоефективності виробництва на прикладі мінімального типорозміру (50 корів з річною продуктивністю від 7000 кг до 9000 кг молока на голову). Обчислена структура енерговмісту продукції за видами - молоко, жива маса вибракуваних тварин, приріст тварин, що вирощуються, отриманого приплоду. Ураховані енерговміст екскрементів і підстилки. Розраховано, що найбільша частка в структурі енерговмісту продукції, придатної для харчування належить енерговмісту виробленого молока – 85,7-88,6 %, і оскільки воно є найбільш впливовим чинником на коефіцієнти енергетичної ефективності основної і загальної продукції визначені функціональні залежності енерговмісту продукції від жиру в молоці та взаємозв'язок коефіцієнтів енерговмісту продукції і жиру молока. Розраховано вплив зміни якісних (вгодованість вибракуваної худоби і тварин, від яких отримують приріст) показників інших видів продукції на енерговитрати виробництва.

Установлені функціональні залежності дають змогу формувати ключові елементи взаємозв'язків системи виробництва продукції скотарства з урахуванням особливостей конкретної системи параметрів, визначати енергоефективність технологічних процесів і ефективно впливати на використання усіх видів ресурсів.

Ключові слова: **енерговитрати, ефективність, параметри технології, продуктивність, технологічні процеси.**

Розвиток галузі тваринництва полягає у створенні раціональної структури господарювання. В умовах сьогодення це є складним завданням, актуальним у будь який час, оскільки існуючі дрібні господарства здебільшого не відповідають вимогам ринкового середовища – є низько конкурентними як за якістю продукції, так і за технологічними процесами при її виробництві. Водночас все сильніше на виробничі процеси впливає тиск кліматичних змін оточуючого середовища, що не може не впливати на енергоефективність виробництва продукції [1-3].

Попередні дослідження технологій виробництва молока для малих (з поголів'ям 20 і 50 корів) дозволили розробити організаційно-виробничі параметри таких підприємств за умов фіксовано високої (8000 кг молока на корову в рік) продуктивності [3, 4]. До цього окремо були визначені нормативи витрат і встановлені закономірності їх змін за умов різної продуктивності корів (від 4000 до 9000 кг молока на рік) [4, 5]. Проте, в умовах фактичних змін кліматичного впливу і соціальних умов на селі ефективність технологічних рішень є неоптимальною з точки зору енергоефективності виробництва і особливо з урахуванням якості сировини або готової продукції.

Таким чином, в умовах змін клімату в межах заданих параметрів, неможливо без знання і урахування фундаментальних основ закономірності формування енергоефективності технологічних процесів виробництва створити у кожному конкретному випадку енергоефективну, обґрунтовану з наукової точки зору, інноваційно привабливу технологію виробництва продукції необхідної якості [3, 6, 7].

Проведені дослідження спрямовані на встановлення закономірності формування енергоефективності технологічних процесів виробництва якісної продукції тваринництва в умовах змін клімату. Вони сприятимуть економії ресурсів (у тому числі матеріальних, трудових) і, як результат, покращенню стану навколишнього середовища. Енергоефективні технологічні процеси будуть стимулюва-



ти підвищення прибутковості галузі тваринництва в цілому, що стане передумовою для залучення інвесторів і створення нових робочих місць.

На цьому фоні стає можливим відродження вітчизняного молочного скотарства, його сталий розвиток з урахуванням кліматичних змін і за умов забезпечення високої якості продукції галузі.

Напрями подальшого удосконалення або принципи побудови окремих, найбільш вагомих технологічних процесів у скотарстві при виробництві молока визначаються при їх моделюванні та маржинальному аналізі економії витрат ресурсів за їх видами (людські, матеріальні, земельні) відповідно в умовах впливу навколишнього середовища, з урахуванням залежності змін якості продукції за умов найбільш раціонального використання енергоресурсів [8-10].

Мета досліджень – з'ясувати особливості формування системи параметрів і нормативів технологічних та технічних рішень при створенні підприємств з виробництва молока малої виробничої потужності.

Матеріали та методи досліджень. Для досягнення мети роботи за різними методами (економіко-статистичний, економіко-математичний, експедиційних обстежень, моделювання та ін.) з використанням методики біоенергетичної оцінки технологій виробництва продукції [8-10], а також офіційної звітності проведено моніторинг, аналіз та вивчення складових виробничого процесу в умовах прив'язного і безприв'язного способів утримання великої рогатої худоби.

Інспекційне обстеження сільгоспвиробників молока (ТОВ агрофірма «Добробут», «Волочиськ-Агро», «Мусіївське», «Полтава-Зернопродукт», АФ ім. «Довженка» та аналіз інформації по ДП ДГ мережі НААН Харківської, Полтавської та інших областей України дозволили обґрунтувати особливості формування системи параметрів і нормативів технологічних та технічних рішень при створенні підприємств з виробництва молока малої виробничої потужності [5, 9, 11].

Результати досліджень. Проведений моніторинг і аналіз виробничо-організаційних показників понад 50 господарств (з них дрібні до 100 корів близько 20 підприємств) визначив головні елементи, якими вони характеризуються. Серед основних - це корми за видами, засоби виробництва для обслуговування тварин (приміщення для утримання худоби, техніка та обладнання, зернодробарки, коренерізки, тачки, бідони для молока, інвентар тощо). Із загальної кількості господарств, ті які мають техніку займають 12,2 %. Установлено, що в середньому на одне таке господарство відповідно припадає 0,12 одиниці техніки, у тому числі 0,18 тракторів, 0,04 вантажні автомобілі, 0,02 зернозбиральні комбайни, 0,48 плуги, 0,12 культиватори, 0,11 сівалки.

Із 63 % господарств від їх загальної кількості, що мають приміщення чи споруди для утримання худоби у 34,1 % є спеціальні споруди для зберігання кормів, для зберігання урожаю – 71,6 %, комплексного використання – 45,8 %.

Дослідження трудових ресурсів та статеві-вікового складу працівників показали, що середній вік фахівців людей, які очолюють господарства знаходиться у межах від 55 до 63 років. При цьому працездатні робітники (від 16 до 60 років) складають серед чоловіків 53,4 %, серед жінок – 46,6 %, а молодь до 16 років, як потенційний трудовий ресурс – лише 15,8 % у рівному співвідношенні за статтю від загальної чисельності осіб. Працездатний потенціал робітників старших за 60 років становить 30,4 %, при співвідношенні між чоловіками і жінками як – 31,8 % і 68,2 % відповідно. Відсоток від загальної чисельності господарств, які користуються послугами найманих працівників становить 17,6 %. З них, у тому числі ко-



ристуються послугами працівників постійно – 5,0 %, для сезонних робіт – 56,2 %, разових – 38,8 %.

Моніторинг здійснення окремих заходів з ефективного ведення виробництва тваринницької продукції свідчить про таке - у рослинництві тільки 23,5 % господарств використовують районовані сорти сільськогосподарських культур, 54,1 % - мінеральні добрива, 84,7 % - органічні добрива, 85,8 % засоби захисту рослин, 48,6 % - сівозміну, і 6,2 % іригацію земель. У тваринництві використовують племінних плідників – 16,1 %, штучне запліднення – 19,8 %, ветеринарні перевірки – 52,7 %, санітарну обробку тваринницьких приміщень – 54,3 % і санітарний контроль якості молока – 28,2 %.

Вивчення матеріалів світової практики показало, що потужність молочних ферм та технологій виробництва молока, які на них застосовуються, визначаються відповідно як розміром наявних земельних угідь, так і соціально-економічними умовами і особливостями країни. В реаліях України обґрунтування системи параметрів технологічних та технічних рішень (їх обмежень і цільової функції з метою подальшого моделювання енергоефективності виробництва молока і дотримання регламентованої якості) базується на принципах мінімізації визначальних умов, які негативно впливають на процес виробництва. З урахуванням цього в результаті до них були віднесені:

- проблеми відтворення з використанням племінної худоби, забезпечення кормами, недоліки кормовиробництва (недостатнє використання сортового насінневого матеріалу, добрив, отрутохімікатів та ін.);

- нестача сільськогосподарської техніки, обладнання, приміщень і споруд;

- відсутність сервісу по ремонту техніки і обладнання;

- труднощі ведення виробництва в разі хвороби і тимчасової непрацездатності працівників господарства, їх відсутність у господарстві в період відпустки тощо;

- проблеми логістичного характеру (недостатні потужності для зберігання, первинної переробки і реалізації продукції), що призводить до зниження її якості та, як наслідок, реалізації за нижчими цінами;

- труднощі маркетингового плану за відсутності таких структур у невеликих виробників - збуту виробленої продукції (дефіцит інформації про ринкову кон'юнктуру та про потенційних партнерів, неможливість впливу на ціни через малі партії продукції, що реалізується та ін.) і, як результат нестабільність і низький рівень прибутків від продажу лишків сільськогосподарської продукції;

- недоліки системи надання агрономічних, ветеринарних і зоотехнічних послуг з ефективною організацією виробництва у самих малих підприємствах на фоні нерозвиненої системи кооперації, особливо коли окремі ланки виробництва розташовані на значній відстані одна від одноїго.

Таким чином, укрупнення підприємств до розміру ферм на 50-100 корів суттєво підвищує технологічний рівень виробництва та зберігання молока. Це дозволяє ритмічно формувати для реалізації привабливі для переробних підприємств обсяги продукції відповідної якості за яку можливо отримати справедливую ціну.

У відповідності до мети і завдань щодо її досягнення були встановлені наступні обґрунтовані обмеження вихідних параметрів виробництва та технологічного процесу:

- рівномірне виробництво товарної продукції – молоко, приріст, выбракувана худоба. Чисельність корів – від 50 до 120 голів; -Річна продуктивність корів 7000-9000 кг молока на голову, жир молока 3,8-4,2 %.; -Структура стада - корови



– 47,8-44,0 %; нетелі – 7,9-7,1 %; телиці старше року – 14,4-15,5 %; телиці до року – 27,5-29,7 %; бугайці до року – 2,4-3,7 %.

-Бракування і заміна основного стада за рахунок власного вирощування ремонтних телиць на рівні 20-25 %.; - Спосіб утримання худоби – безприв'язний, з використанням солом'яної підстилки;. -Вирощування та відгодівля бугайців у господарстві не передбачається (реалізація телят в молочний період у віці 1-2 місяці);. -Вік першого осіменіння телиць живою масою 1 голови 380-400 кг у 15-16 місяців;. -Середньодобові прирости телиць до року 750 г, старше року – 700 г.; -Відхід молодняка до 5 %;. -Кормозабезпечення поголів'я стада ВРХ ґрунтується на однотипній годівлі кормосумішками;. -Урожайність зернофуражних і кормових культур з 1 га посіву: зернові в середньому – 35-72 ц, пшениця озима – 38-60 ц, ячмінь – 32-46 ц, кукурудза на зерно – 56-90 ц, горох – 19-26 ц, кукурудза на силос – 270-290 ц, багаторічні трави на сіно – 45-55 ц і на сінаж та зелений корм – 270-290 ц.; -Вихідні дані для визначення енерговитрат на виробництво продукції молочного скотарства - затрати на корову зі шлейфом: праця – 60-75 люд.-год; електроенергія – 600-730 кВт-год. Енергетичні еквіваленти інших ресурсів – згідно відомих довідкових величин [8, 9, 10].

Розрахунками, на прикладі підприємства з мінімальною чисельністю поголів'я великої рогатої худоби 105 голів (50 корів) і середньою продуктивністю 8000 кг на корову встановлено, що щільність середньорічного поголів'я на власній кормовій базі на 100 га становить - великої рогатої худоби – 55,6 голови, в т. ч. корів – 25,5 голови.

Для забезпечення необхідних рівнів продуктивності розроблені річні норми заготівлі і витрат кормів та їх структури для корів і ремонтних телиць в залежності від їх продуктивності [4]. В основу цих нормативів покладено норми потреби в поживних речовинах і годівлі тварин з урахуванням їх статевовікового складу і фізіологічного стану, живої маси і продуктивності, сезонів року (зимовий і літній), вимог до якості молока, потреби кормів на підтримання життя і продукцію, біологічних і технологічних витрат кормів при заготівлі, зберіганні, доставці та згодовуванні, енерговитрат на вирощування зернофуражних і кормових культур та виробництво кормів, їх собівартість і ін.

Для одержання надоїв 8000 кг молока необхідно заготовляти на корову в рік майже 86,6 ц кормових одиниць. При цьому, тип годівлі корів і молодняка великої рогатої худоби повинен будуватися в напрямку збільшення в раціонах тварин витрат комбікормів, сіна і стабілізації витрат сінажу та силосу, у складі яких збільшується частка силосу із суміші посівів кукурудзи з соєю та сінажу із багаторічних трав, зменшення зелених кормів і соломи. Використання концентрованих кормів повинно бути тільки у вигляді комбікормів, які за складом повинні відповідати потребам фізіологічного стану корів та певних статевовікових груп молодняка ВРХ, бути повноцінними та забезпечувати задану продуктивність корів та ремонтних телиць. У складі комбікормів за масою на частку зерна повинно приходиться не більше 80% та 20% становлять добавки. Із всієї кількості зерна для виготовлення комбікормів по 30% за поживністю займають кукурудза, ячмінь і пшениця та 10% - горох, а у добавках не менше 50% повинні займати високобілкові компоненти (шрот, макуха і ін.). Згодовування усіх видів кормів, включаючи і комбікорми, повинно бути у складі повнораціонних кормосумішей, які забезпечують повну потребу тварин у поживних речовинах в залежності від їх продуктивності, фізіологічного стану, періоду лактації та статевовікового складу. Визначений розмір фуражного фонду ферми в цілому з урахуванням страхового запасу – по концентратах – 8-10%, соковитих та грубих кормах – до 15%.



Загальна потреба в кормах за поживністю для молочної ферми повинна складати 658,6 тонн кормових одиниць, з яких в натурі необхідно заготовляти: комбікормів – 234,0 тонн, силосу – 364,3 тонн, сіна багаторічних трав – 131,6 тонн, сінажу багаторічних трав – 122,7 тонн та зелених кормів – 641,3 тонн.

Досвід експлуатації скотарських ферм доводить, що досягнення проектних показників виробництва продукції і продуктивності худоби, перш за все, лімітується кормозабезпеченістю та повноцінністю годівлі тварин. У зв'язку з цим виникає потреба перегляду традиційних систем виробництва, заготівлі і використання кормів, коли при виробництві продукції молочного скотарства повинно забезпечуватися повноцінна та рівномірна годівля тварин протягом усього року.

Збільшенню кормозабезпечення, нарощуванню обсягів та підвищенню ефективності виробництва молока і яловичини сприяє широке впровадження інтенсивної системи виробництва і використання кормів, що включає: вирощування найбільш високоврожайних кормових культур; збирання їх у фазах максимального накопичення поживних речовин; приготування високоякісного силосу, сінажу, сіна, які у поєднанні з концентратами будуть становити основу раціонів корів і молодняку на протязі всього року; організацію стабільної повноцінної годівлі згідно з деталізованими нормами, незалежно від пори року, з використанням влітку у вигляді білково-вітамінної добавки до основного раціону зеленої маси (не більше 20 кг маси на добу), питома вага яких у річному раціоні корів повинна складати не більш 7-10%, у літніх же раціонах – на рівні 20% за поживністю. У разі освоєння такої системи складаються умови для упорядкування структури посівних площ кормових культур. Замість великого набору культур зеленого конвеєра, у кормовому кліні питома вага багаторічних трав розширюється до 65-70 %, посіви кукурудзи на силос доводяться до 30-35%.

Така система дає змогу без додаткових витрат з одних і тих же площ посіву, за рахунок збирання кормових культур в оптимальні фази вегетації, збільшити на 25-30% збір поживних речовин з гектара кормової площі, підвищити загальний рівень та повноцінність годівлі корів і молодняку на вирощуванні та відгодівлі і на цій основі на 15-20% збільшити їх продуктивність і обсяги виробництва молока та, що особливо важливо, ліквідувати сезонність їх реалізації.

Намічені розміри кормозабезпечення, поголів'я тварин і їх продуктивності дають змогу одержувати молока до 400 тонн. З урахуванням його випоювання телятам, розмір реалізації молока буде становити 376 тонн, або 94% від валового виробництва. Такою ж буде і товарність у разі повної реалізації.

Розрахунки показали, що у підприємстві з чисельністю поголів'я великої рогатої худоби 105 голів (50 корів) у межах параметрів продуктивності (7000-9000 кг на корову) річні загальні затрати сукупної енергії на виробництво продукції (молоко, приріст, жива маса) коливаються від 19076 ГДж до 23299 ГДж або 382–466 ГДж на корову зі шлейфом. За структурою загальні затрати сукупної енергії такі: 10,9–8,9 % - на відтворення стада (2070,4 ГДж), 5,7–4,7 % - від основних засобів виробництва (1085,3 ГДж), 4,1–3,3 % - від оборотних засобів виробництва без кормів і підстилки (774,5 ГДж). Сукупна енергія прямих і непрямих затрат праці – 0,9–0,7 % (172,5 ГДж), сукупна енергія, уречевлена в кормах і підстилці має найбільшу частку – 78,4–82,4 % (14973–19196 ГДж).

Визначено, що енерговміст продукції, виробленої у межах обґрунтованих технологічних параметрів і безпосередньо придатної для вживання при зростанні продуктивності збільшується від 1309 ГДж до 1631 ГДж. Структуру наведено в таблиці 1.



Таблиця 1

Структура енерговмісту продукції за видами, ГДж

Енерговміст:	Продуктивність корів, кг/рік		
	7000	8000	9000
отриманого молока (за вмісту жиру 3,8 %)	1074,5	1228,0	1381,5
живої маси вибракуваних тварин	119,1	119,1	119,1
отриманого за рік приплоду	8,6	8,1	7,7
приросту маси тварин, що вирощуються	51,0	51,0	51,0
продукції, придатної для харчування	1253,2	1406,3	1559,3
екскрементів тварин	3597,0	4042,4	4568,5
підстилки	2,2	2,4	2,5
усієї продукції	4852,4	5451,0	6130,3

Слід зазначити, що найбільша частка у структурі енерговмісту продукції, придатної для харчування належить енерговмісту виробленого молока – 85,7-88,6 %. Отже, вироблене молоко є найбільш впливовим чинником, як на коефіцієнт енергетичної ефективності продукції, придатної для харчування, так і загальної продукції.

Створена комп'ютерна програма в середовищі MS Excel дозволила провести маржинальний аналіз за видами енерговитрат у межах встановлених техніко-виробничих параметрів і визначити залежності змін енергоефективності виробництва, з урахуванням енерговмісту молока і його першочергової якісної характеристики – жиру. Для продуктивності від 7000 кг до 9000 кг на корову в рік з інтервалом зростання вмісту жиру молока на 0,1 % від 3,8 % до 4,2 % визначені закономірності змін енерговмісту продукції. Одержані лінійні залежності свідчать про те, що незалежно від вмісту жиру в молоці із зростанням продуктивності спостерігається збільшення і енерговмісту продукції, придатної для харчування, і енерговмісту всієї продукції. Так, в середньому результатом зростання продуктивності на кожні 1000 кг є збільшення такого енерговмісту на 153-161 ГДж (5,2 %) і 639-647 ГДж (1,3 %) відповідно у залежності від вмісту жиру в молоці (табл. 2).

Таблиця 2

Функціональні залежності енерговмісту продукції від вмісту жиру в молоці

Вміст жиру у молоці (X), %	Енерговміст продукції, придатної для харчування (Y), ГДж	Енерговміст всієї продукції із врахуванням сполученої (Y), ГДж
3,8	$y = 153,05x + 1100,2$	$y = 638,95x + 4200$
3,9	$y = 155,05x + 1112,2$	$y = 640,94x + 4212$
4,0	$y = 157,05x + 1124,2$	$y = 642,94x + 4224$
4,1	$y = 159,05x + 1136,2$	$y = 644,94x + 4236$
4,2	$y = 161,05x + 1148,2$	$y = 646,94x + 4248$



За таких умов, водночас, коефіцієнти енергетичної ефективності продукції, придатної для харчування і загальної продукції також змінюються у бік покращення в наступній залежності (табл. 3).

Таблиця 3

Взаємозв'язок коефіцієнтів енерговмісту продукції і жиру молока

Вміст жиру у молоці (X), %	Коефіцієнт енергетичної ефективності продукції, придатної для харчування (Y), %	Коефіцієнт енергетичної ефективності загальної продукції (Y), %
3,8	$y = 0,0600x + 6,5300$	$y = 0,4350x + 25,023$
3,9	$y = 0,0634x + 6,5992$	$y = 0,4390x + 25,090$
4,0	$y = 0,0654x + 6,6709$	$y = 0,4409x + 25,162$
4,1	$y = 0,0673x + 6,7426$	$y = 0,4428x + 25,234$
4,2	$y = 0,0692x + 6,8143$	$y = 0,4448x + 25,305$

В цілому можна констатувати, що у межах продуктивності від 7000 кг до 9000 кг молока на корову в рік в середньому із зростанням вмісту жиру в молоці від 3,8 % до 4,2 % обидва коефіцієнти покращуються на 0,06-0,07 % і 0,44 % відповідно.

Таким чином доведено, що як підвищення продуктивності, так і поліпшення якості молока має позитивний ефект.

Досліджено і встановлено вплив зміни якісних показників інших видів продукції на енерговитрати виробництва. Визначені закономірності свідчать про те, що зпониження категорії вгодованості (вища-середня-нижче середньої-худа) худоби, яку вибракувано з основного стада і при одержанні приросту за рахунок її вирощування, на кожен наступну позицію зменшує коефіцієнт енергетичної ефективності основної частини продукції і коефіцієнт енергетичної ефективності загальної продукції на 0,1 %. Такий же негативний ефект має збільшення на 10 % чисельності вводу до основного стада ремонтних тварин. При цьому коефіцієнт енергетичної ефективності загальної продукції погіршується на 0,3 %.

Таким чином, обґрунтовані залежності дають змогу формувати основні елементи взаємозв'язків системи виробництва продукції скотарства у межах параметрів малого підприємства. Моделювання виробництва продукції з використанням рівнянь залежності її енерговмісту від якісних характеристик створює можливість об'єктивно оцінювати кількісно енергетичну складову технологічних процесів при виробництві продукції відповідно кожному виду ресурсів і має широке практичне значення, оскільки енергоефективні технологічні процеси стимулюють підвищення прибутковості галузі тваринництва в цілому і є передумовою для залучення інвесторів, створення нових робочих місць тощо

Висновки:

1. Визначено, що основна частка у структурі енерговмісту продукції, придатної для харчування належить енерговмісту виробленого молока – 85,7-88,6 %. Цей факт констатує, що вироблене молоко є найбільш впливовим чинником, як на коефіцієнт енергетичної ефективності продукції, придатної для харчування, так і загальної продукції.

2. Встановлені закономірності впливу змін якісних характеристик продукції на енерговитрати її виробництва. Так, у межах продуктивності від 7000 кг



до 9000 кг молока на корову в рік зростання вмісту жиру в молоці на 0,1 % дає покращення коефіцієнтів енергетичної ефективності на 0,07-0,08 %.

3. Створена система комп'ютерної оцінки енергетичної ефективності виробництва продукції скотарства в умовах малого підприємства на практиці дозволяє з урахуванням особливостей конкретної системи параметрів визначати енергоефективність технологічних процесів і ефективно впливати на енергозаощадження.

Бібліографічний список

1. Стратегія розвитку сільськогосподарського виробництва продукції в Україні на період до 2025 року. Книга за ред. акад. НААН Я. М. Гадзала, М. І. Башенка, В. М. Жука, Ю. О. Лупенка. К. : Аграр. наука, 2016. 216 с.

2. Тваринництво України: стан, проблеми, шляхи розвитку (1991-2017-2030 рр.). Книга за ред. акад. НААН М. І. Башенка. К. : Аграр. наука, 2017. 160 с.

3. Руденко Є. В, Гребень Л. Г., Шевчук Б., Антоненко С. Ф., Марченко В. А., Тришин О. К., Чигринов Є. І. Техніко-економічні параметри та планувальні рішення реконструкції і нового будівництва молочних ферм: довідник. 2-ге вид., перероб. і доп. Харків : Інститут тваринництва НААН. 2017. 370 с.

4. Річні нормативи заготівлі та структури кормів для різних видів тварин в залежності від їх продуктивності по зонах України / нормативний науково-виробничий посібник / Ін-т тваринництва УААН; 3-є видання доповнене, Харків, 2008, 31 с.

5. Марченко В. А., Корх І. В., Корх О. В., Петраш В. С., Адмін О. Є., Адміна Н. Г., Ткачов А. В. Підвищення ефективності залучення інвестицій для ферм з різними обсягами річного виробництва молока: рекомендації. Харків : ІТ НААН. 2020. 45 с.

6. Гетманець О. М. Эконометрика: курс лекций для студентов факультета менеджмента, обучающихся по направлению подготовки 6.030601 – «менеджмент», Харьковская государственная зооветеринарная академия. Х. : РИО ХГЗВА, 2012. 94 с.

7. Барановський Д. І., Гетманець О. М., Хохлов А. М. Біометрія в програмному середовищі MS Excel: навчальний посібник. Х. : СПД ФО Бровін О.В. 2017. 90 с.

8. Методические рекомендации по биоэнергетической оценке технологий производства продукции животноводства. Москва: ВИЭСХ, 1985. 8 с.

9. Биоэнергетическая оценка сельскохозяйственных технологий и пути экономии энергии. Москва: ВАСХНИЛ, 1983. 34 с.

10. Кулик М. Ф. та ін. Методика біоенергетичної оцінки технологій виробництва продукції тваринництва і кормів. Вінниця. 1997. 54 с.

11. Чигринов Є.І., Тришин О.К., Сиромятникова Н.А., Марченко В.А., Хохлов А.М., Нардус С.С., Соловійов В.О., Ткачов А.В. Енергонезалежна ферма виробництва органічного молока на 50 корів: посіб. Харків: Ін-т тваринництва НААН. 2020. 69 с.

References

1. Hadzala, Ya. M., (Ed.), Bashchenko M. I., Zhuk V. M., Lupenko Yu. O. (2016). *Stratehiia rozvytku silskohospodarskoho vyrobnytstva produktsii v Ukraini na period do 2025 roku* [Strategy for the development of agricultural production in Ukraine for the period until 2025]. Kyiv : Ahrarna nauka. – 216 s. [in Ukrainian].



2. Bashchenko, M. I. (Ed.) (2017). *Tvarynnytstvo Ukrainy: stan, problemy, shliakhy rozvytku (1991-2017-2030 rr.)* [Animal husbandry of Ukraine: state, problems, ways of development (1991-2017-2030)]. Kyiv : Ahrarna nauka. 160 s. [in Ukrainian].
3. Rudenko, Ye.V., Rudenko, Ye. V., Greben, L. G., Shevchuk, B., Antonenko, S. F., Marchenko, V. A., Trishyn, O. K., & Chigrinov, Ye. I. (2017). *Tekhniko-ekonomichni parametry ta planuvalni rishennia rekonstruktsii i novoho budivnytstva molochnykh ferm: dovidnyk* [Technical and economic parameters and planning solutions for the reconstruction and new construction of dairy farms] NAAN, In-t tvarynnytstva. Kharkiv, 370. [in Ukrainian].
4. *Richni normatyvy zahativli ta struktury kormiv dlia riznykh vydiv tvaryn v zalezhnosti vid yikh produktyvnosti po zonakh Ukrainy : normatyvnyi naukovo-vyrobnychiy posibnyk* [Annual procurement standards and structure of fodder for different types of animals depending on their productivity in the zones of Ukraine] Instytut tvarynnytstva UAAN. Kharkiv, 2008, 31. [in Ukrainian].
5. Marchenko, V. A., Korkh, I. V., Korkh, O. V., Petrash, V. S., Admin, O. Ie., Admina, N. H., & Tkachov, A. V. (2020). *Pidvyshchennia efektyvnosti zaluchennia investytsii dlia ferm z riznyimi obsiahamy richnoho vyrobnytstva moloka: rekomendatsii* [Increasing the effectiveness of investment attraction for farms with different volumes of annual milk production: recommendations] Kharkiv : Instytut tvarynnytstva. 45 [in Ukrainian].
6. Getmanec, O. M. (2012). *Ekonometrika: kurs lekcij dlya studentov fakul'teta menedzhmenta, obuchayushchihsia po napravleniyu podgotovki 6.030601 – «menedzhment», Har'kovskaya gosudarstvennaya zooveterinarnaya akademiya.* Kharkiv : RIO HGZVA, 94. [in Ukrainian].
7. Baranovskyi, D. I., Hetmanets, O. M., & Khokhlov, A. M. (2017). *Biometriia v prohramnomu seredovyshchi MS Excel : navchalnyi posibnyk.* Kharkiv : SPD FO Brovin O. V. 90 [in Ukrainian].
8. *Metodicheskie rekomendacii po bioenergeticheskoy ocenke tehnologij proizvodstva produkcii zhivotnovodstva* [Guidelines for bioenergy assessment of livestock production technologies] (1985). Moskva : VIJeSH. 8. [in Russian].
9. *Bioenergeticheskaja oценка sel'skohozyajstvennykh tehnologij i puti ekonomii energii* [Bioenergy assessment of agricultural technologies and ways to save energy] (1983). Moskva : VASHNIL. 34. [in Ukrainian].
10. Kulyk, M. F. (1997). *Metodyka bioenerhetychnoi otsinky tekhnolohii vyrobnytstva produktsii tvarynnytstva i kormiv* [Methodology of bioenergetic assessment of animal husbandry and fodder production technologies]. Vinnytsia, 54. [in Ukrainian].
11. Chyhrynov, Ye. I., Trishyn, O. K., Syromiatnykova, N. A., Marchenko, V. A., Khokhlov, A. M., Nardus, S. Ye., Soloviov, V. O., & Tkachov, A. V. (2020). *Enerhonzalezhna ferma vyrobnytstva orhanichnoho moloka na 50 koriv* [Energy-independent farm producing organic milk for 50 cows]. Instytut tvarynnytstva NAAN. Kharkiv, 69. [in Ukrainian].

THE SPECIFICS TO STRUCTURE THE SYSTEM OF PARAMETERS AND STANDARDS FOR TECHNOLOGICAL AND TECHNICAL SOLUTIONS IN THE CREATION OF SMALL-SCALE PRODUCTION FACILITIES

Marchenko V. A., Trishyn O. K., Chyhrynov Ye. I., Drozdov S. Ye., Petrash V. S., Admina N. G., Tkachov A. V., Ponomarova V. V., Institute of Animal Science NAAS.

The results of monitoring and analysis of production and organisational indicators of more than 50 farms have been presented, identifying the main elements that characterise them. There have been covered the main principles of forming the system



of technology parameters, the directions of minimizing the determining conditions that negatively affect the production process. It has been explained that enlargement of farms with 50-100 cows considerably raises the technological level of milk production and storage. There were determined the parameters of technological and technical solutions of the enterprises with the number of cows from 50 to 120 heads. There were determined limits of parameters limitation, produced energy efficiency was evaluated and modelled on the example of minimal size (50 cows with annual productivity from 7000 kg to 9000 kg of milk per head). The structure of energy intensity of production was calculated by types - milk, live weight of culled animals, gain of breeding animals received brood. The energy intensity of excrement and litter has been taken into account. It was calculated that the highest proportion in the structure of the energy content of products appropriate for feeding belongs to the energy content of milk produced - 85.7-88.6 %, and since it was the most influential factor in the coefficients of energy efficiency of the main and general products, the functional correlations of the energy content of products and fat were determined. The influence of changes in qualitative indicators of other types of products on energy consumption in production was calculated namely fatness of culled cattle and animals from which growth was obtained.

The functional determined correlations allow us to form the key elements of the cattle breeding production system interrelations, taking into account the peculiarities of a particular system of parameters, determine the energy efficiency of technological processes, and influence effectively the use of all kinds of resources.

Keywords: energy costs, efficiency, technology parameters, productivity, technological processes.

DOI 10.32900/2312-8402-2022-128-140-151

УДК 638.636.03.576

ТЕХНОЛОГІЯ УТРИМАННЯ БДЖІЛ З МЕТОЮ ПІДВИЩЕННЯ АКТИВНОСТІ ГІГІЄНІЧНОЇ ПОВЕДІНКИ

Маслій І. Г., к. вет. н., с. н. с., <https://orcid.org/0000-0002-8671-3356>

Інститут тваринництва НААН

У роботі розглянуті питання технології утримання бджіл з метою підвищення активності гігієнічної поведінки як фактору природньої резистентності. Метою роботи було вивчення активності гігієнічної поведінки шляхом встановлення відмінностей у бджіл різних порід, районованих на території України, у різних сім'ях однієї породи на різних пасіках, здорових та з ознаками інфекційних хвороб, а також дослідження специфічності поведінки імаго бджіл щодо очищення тіла від паразитів (кліщів Varroa) та розпізнавання і видалення уражених лялечок із комірок розплоду. Показано залежність активності гігієнічної поведінки від породних особливостей та сили бджолиної сім'ї. Встановлено, що українська степова порода бджіл має виражену активність гігієнічної поведінки та є більш стійкою до зараження ектопаразитами та патогенами порівняно з карпатською породою. Різниця у тривалості повного очищення комірок у сім'ях бджіл української степової та карпатської порід становила в середньому 4 ± 1 годину. Проведено вивчення гігієнічної поведінки медоносних бджіл до розпізнавання та видалення уражених лялечок із запечатаного робочого розплоду в межах однієї породи. Активність бджіл тривала протягом 6 діб, інтенсивність