

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО**

Механіко-технологічний факультет

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри технічного
сервісу та систем в АПК

доц. _____ Андрій СМЕЛОВ
(підпис)

« ____ » _____ 2021 року

Пояснювальна записка

до дипломної роботи
здобувача ступеня вищої освіти Магістр

на тему: «ОБҐРУНТУВАННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ІНЖЕНЕРНИХ РІШЕНЬ
ПРОЦЕСУ ПРИГОТУВАННЯ КОРМІВ ДЛЯ ФЕРМИ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ
ХУДОБИ ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «АГРОФІРМА
МИР» МЕЛІТОПОЛЬСЬКОГО РАЙОНУ ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ»

31ТСД.114.000000ПЗ

Виконав: здобувач ВО 2 курсу 24 МБ АІ групи
Спеціальності 208 Агроінженерія
Освітня програма Агроінженерія

_____ Анастасія СІМОНОВА
(підпис)

Керівник, доц. _____
(підпис)

Консультант, проф. _____
(підпис)

Нормоконтроль, доц. _____
(підпис)

Рецензент _____
(підпис)

**Мелітополь
2021**

ВСТУП

Головне завдання, яке стоїть перед сільськогосподарським виробництвом, полягає в тому, щоб у стислі строки забезпечити стале постачання населенню всіх видів високоякісних, конкурентоспроможних продуктів харчування.

Вирішальною умовою його втілення є інтенсифікація виробництва. При цьому необхідно здійснити комплексну механізацію галузей рослинництва і тваринництва, широке запровадження новітніх енергоощадних технологій виробництва сільськогосподарської продукції.

Важливою умовою успішного розвитку тваринництва є створення міцної кормової бази. В тваринницьких господарствах доцільно збільшувати обсяги виробництва власних кормових сумішей на основі грубих, соковитих і концентрованих кормів, технологія приготування яких є простою і не потребує високих енерговитрат.

Для отримання повнораціонних кормових сумішей необхідно враховувати зоотехнічні та технологічні вимоги: балансування з урахуванням хімічного складу вихідних компонентів, забезпечення приготування і видачі кормових сумішей тваринам відповідних груп, застосування прогресивної технології зберігання і підготовки кормів до згодовування.

Для безперервного забезпечення тварин повноцінними кормовими сумішами необхідно налагодити якісне зберігання їх компонентів. Одним із варіантів є приготування гранульованих кормів, які характеризуються високою поживністю та здатністю до тривалого зберігання.

Тому, тема дипломної роботи: «Обґрунтування організаційно-інженерних рішень процесу приготування кормів для ферми великої рогатої худоби товариства з обмеженою відповідальністю «Агрофірма Мир» Мелітопольського району Запорізької області» є доволі актуальною.

1 ПРОБЛЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ВИХІДНИХ ДАНИХ ДЛЯ ПРОЕКТУВАННЯ

1.1 Стисла характеристика ТОВ «Агрофірма Мир»

Товариство з обмеженою відповідальністю «Агрофірма Мир» створено згідно Указу Президента України від 03.12.1999 р. за №1529/99 «Про невідкладні заходи щодо прискорення реформування аграрного сектора економіки» шляхом реформування КСП «Мир».

Центральна садиба підприємства розташована за адресою: 72334 Запорізька область, Мелітопольський район, с. Спаське, вул. Центральна, 68.

Крім основної діяльності, пов'язаної з виробництвом сільськогосподарської продукції на базі земельних угідь, які є власністю господарства та орендованих земель, агрофірма займається ремонтом, обслуговуванням та використанням сільськогосподарської техніки, виробництвом хліба та хлібобулочних виробів, рослинного та вершкового масла, борошна, крупи, комбікормів, м'яса, ковбас, м'ясних та плодоовочевих консервів, здійснює торгівельно-закупівельну діяльність та надає різноманітні послуги населенню.

Відстань до обласного центру м. Запоріжжя становить 96 км, до районного центру м. Мелітополь – 18 км; до найближчої залізничної станції Федорівка – 8 км. ТОВ «Агрофірма Мир» має добре транспортне сполучення. Воно розташоване неподалік від траси Сімферополь – Харків. Реалізація продукції здійснюється в такі пункти по переробці: зерно – Пришибський елеватор – 10 км; молоко – Мелітопольський молокозавод – 23 км; м'ясо – Мелітопольський м'ясокомбінат – 24 км.

Територія землекористування товариства з обмеженою відповідальністю «Агрофірма Мир» розташована в зоні сухого степу України. Кліматичні умови

цієї зони характеризуються недостатньою кількістю опадів і нерівномірністю їх розподілу по періодах року, високими температурними умовами, низькою відносною вологістю повітря, сильними вітрами, особливо в найбільш критичні періоди росту і розвитку рослин. Середньорічна кількість опадів – 390 мм. Найбільш висока температура буває в липні, а найбільш низька в січні. Максимальна температура повітря досягає 40°C, а мінімальна –33°C. Панівними вітрами взимку є північно-східні, а влітку – східні і південно-східні. Таким чином, клімат району має позитивні і негативні сторони. До позитивних відносяться: велика тривалість безморозного періоду, велика кількість сонячних днів. До негативних сторін відносяться: інтенсивне випаровування вологи, нерівномірність випадів опадів, низька вологість повітря, східні вітри. В цих умовах весь комплекс агротехнічних заходів, в першу чергу, повинен бути направленим на боротьбу за накопичення і збереження вологи в ґрунті і раціональне її використання.

Морфологія території ТОВ «Агрофірма Мир» зберігає, взагалі, тип причорноморського південного степу. Загалом поверхня території господарства сприятлива для механізованого виробництва всіх сільськогосподарських робіт.

Зволоження ґрунтів території господарства відбувається за рахунок атмосферних опадів. Розміщення атмосферних опадів на поверхні ґрунтів, в основному, рівномірне.

Вплив ґрунтових вод на зволоження ґрунтоутворюючих порід не відбувається, тому тут ґрунтові води лежать на глибині 24 м від поверхні землі. Якість води на такій глибині різна, від слабо- до сильномінералізованої.

При обстеженні території господарства було виявлено 9 типів ґрунтів, які відрізняються між собою по морфологічним ознакам: інтенсивності кольору, міцності гумусового горизонту, глибині лінії карбонатів, по умовах залягання і по агротехнічним особливостям. Можна навести деякі з них: темно-каштанові, чорноземи піщані, чорноземи північні, чорноземи південні і інші.

Для підприємства земельні угіддя є одним з найбільш важливих засобів виробництва сільськогосподарської продукції. Загальна земельна площа ТОВ «Агрофірма Мир» складає 3050 га, з них 2765 га – сільгоспугідь, в тому числі 2305 га – орендовані землі.

Склад земельних угідь характеризує структура землекористування (таблиця 1.1) [1].

Таблиця 1.1 – Структура землекористування ТОВ «Агрофірма Мир»

Назва угідь	2019 рік	
	га	проц.
Загальна площа	3050	100
в тому числі с.-г. угідь	2765	90,7
з них: рілля	2305	75,57
Сінокоси	363	11,9
Пасовища	84	2,8
Багаторічні насадження	13	0,4

Структура посівних площ у ТОВ «Агрофірма Мир» з метою виробничої необхідності може змінюватися. Розміри площ посівів основних культур, які вирощує господарство, залишаються, практично, незмінними з року в рік.

Середньорічна чисельність працівників у 2019 році складала 170 осіб. Основними виробничими підрозділами господарства є: тракторна бригада, полеводницька бригада, тваринницька ферма, цех по переробці зерна. Крім того, у виробництві продукції рослинництва і тваринництва приймають участь інші виробничі підрозділи. Це автогараж, працівники механічної майстерні, електрики, слюсарі.

В цілому всі виробничі підрозділи і обслуговуючі відділи забезпечені кваліфікованими кадрами за виключенням галузі тваринництва, де недостатня кількість операторів машинного доїння. Це призводить до того, що деякі групи

кадрів обслуговуються низькокваліфікованими тимчасовими працівниками, що негативно впливає і на технологію праці, і на продуктивність тварин.

Всього в тваринництві працює 46 чоловік, із них 10 операторів машинного доїння, 12 чоловік на вирощуванні, 4 чоловіка їздові гужового транспорту, які також виконують підсобні роботи, 6 слюсарів по обслуговуванню фермського обладнання, 3 чоловіка – робітники по прийому і первинній обробці молока, 1 чоловік технік по штучному запліднюванню тварин, 3 робітники по приготуванню кормів, 2 робітники-пасічники і 5 охоронців [1].

Спеціалізація господарства – виробництво зернових с.-г. культур та м'ясо-молочної продукції.

1.2 Аналіз роботи цеху тваринництва

Виробничий напрямок господарства визначається із поголів'я худоби і товарної продукції. Внутрішньогосподарська спеціалізація здійснюється по виробництву м'яса і молока.

В агрофірмі залежно від виробничого напрямку скотарські ферми поділяються на: молочні спеціалізовані ферми, де утримуються корови і телята; відгодівельні ферми, на яких утримуються молодняк від 6 місяців до 1 року.

Загальна кількість тварин на фермі великої рогатої худоби в с. Спаське на 01.01.2019 р. складала 400 голів: 280 – дійні корови та 120 – молодняк на відгодівлі.

Продуктивність тваринництва наведено даними таблиці 1.2 [1].

Таблиця 1.2 – Продуктивність тваринництва

Показники	Одиниці виміру	2017 р.	2018 р.	2019 р.
Надій на 1 корову	кг	2700	2600	2650
Середньодобовий приріст ВРХ	грам	408	370	323
Вихід телят на 100 корів	гол.	86,8	83	80,7
Одержано телят	гол.	134	115	129

Ріст виробництва продукції тваринництва у значій мірі залежить від способу утримання тварин. Розглянемо способи утримання тварин по видах і періодах року на фермі ВРХ господарства.

Телята до 21 дня утримуються у спеціальних клітках. При проходженні 21 дня телята утримуються прив'язним способом. Нетелі на всіх фермах утримуються безприв'язним способом.

У зимовий період корови утримуються в корівниках прив'язним способом. З ранньої весни до пізньої осені корови, а також телята утримуються без прив'язі в загороді, тобто на вигідному майданчику, де вони і годуються.

За участю ветлікаря та зоотехніка щорічно складаються плани підготовки і проведення літнього утримання.

В господарстві на фермі ВРХ використовують такі види кормів: грубі корми: сіно, сінаж, солома, які містять 19% клітковини; соковиті корми: силос, буряки – мають підвищений вміст вологи і високі дієтичні властивості; зелені корми – містять майже всі необхідні поживні речовини, велику кількість води (65-85%); концентровані корми – комбікорм, дерть; мінеральні добавки – меляса, сіль, мікро- і макродобавки.

Особливістю годівлі ВРХ є істотна різниця в складі кормів зимового і літнього періоду. Влітку в господарстві використовують трав'яну годівлю з порівняно невеликою кількістю інших кормів. Найбільшу питому вагу в структурі кормів у зимовий період годівлі тварин мають соковиті корми, а з грубих кормів – солома і сіно.

Підготовка кормів до згодовування проводиться в кормоцеху, який є на фермі.

Солома подрібнюється біля скирти фуражиром ФН-1,4, а потім транспортується в кормоцех, де проводять змішування її з силосом, який із траншей подається до кормоцеху. Змішана маса силосу, соломи, комбікорму, коренеплодів подається у кормороздавач КТУ-10А, який роздає корми у годівниці. Концентровані корми влітку подаються в сирому подрібненому вигляді, а взимку вони запарюються в кормоцеху. Мінеральні добавки до корму додаються вручну.

Склад та структура кормів, які використовуються на фермі ВРХ господарства наведені у таблиці 1.3 [1].

Таблиця 1.3 – Склад та структура кормів, які використовуються на фермі ВРХ ТОВ «Агрофірма Мир»

Вид корму	т	т.к.од.
Концентровані корми	100,3	100,3
Грубі (всього)	253,7	80,9
в т.ч. сіно	87,7	39,45
Сінаж	82,7	24,8
Солома	83,3	16,7
Соковиті (всього)	874,0	147,9
в т.ч. силос	296,7	53,4
Кормовий буряк	194,0	23,28
Зелені (всього)	426,7	76,8

Збільшення валового виробництва продукції тваринництва залежить від стійкої кормової бази господарства. Щоб зробити аналіз кормовиробництва та наявності кормів розглянемо дані таблиці 1.4 [1].

Таблиця 1.4 – Заготівля кормів

Корми	Потреба		Фактично	
	ц	к. од.	ц	к. од.
Концентровані корми	955,5	955,5	1003	1003
Грубі (всього)	6507,9	2075,2	2537	809
в т.ч. сіно	2072,7	932,4	877	394,5
Сінаж	3544,8	1063	827	248
Солома	890,4	178	833	167
Соковиті (всього)	13339,2	2257,3	8740	1479
в т.ч. силос	9072	1632,8	2967	534
Кормовий буряк	4267,2	512,1	1940	232,8
Зелені корми	4300	774	4267	768

Із наведеної таблиці 1.4 ми бачимо, що господарство має добру кормову базу. В господарстві є в наявності потрібні корми, але крім цього, що корми є, їх потрібно добре зберігати і правильно використовувати у відповідності до раціону, тоді можна чекати бажаних результатів.

В даний час тваринницькі ферми мають значну кількість електрифікованих машин, агрегатів, поточних ліній, що дозволяє механізувати основні виробничі процеси, а в деяких випадках забезпечити комплексну механізацію і автоматизацію в більшості технологічних процесів.

Рівень механізації технологічних процесів на фермі ВРХ ТОВ «Агрофірма Мир» характеризується наведеними даними таблиці 1.5 [1].

Таблиця 1.5 – Рівень механізації технологічних процесів в тваринництві

Найменування технологічного процесу	Рівень механізації, проц.
Доїння корів	72
Подача води	100
Кормоприготування	45
Роздавання кормів	64

Видалення та утилізація гною	90
Комплексна механізація	74,2

Як видно із таблиці 1.5, низьким залишається рівень механізації при приготуванні кормів і їх роздаванні 45% і 64% відповідно. Значний обсяг робіт по приготуванню і роздаванню кормів виконується вручну.

Правильна організація водопостачання тваринницької ферми є важливим фактором підвищення продуктивності тваринництва. Температура літньої води для дорослих тварин повинна бути в межах 10-12 °С, а для молодняку – 15-25°С. Добова потреба води високопродуктивних тварин сягає 70-85 літрів.

Для водопостачання тваринницької ферми в господарстві використовують водонапірні баштові установки БР-15, місткість бака яких – 15м³ (кожної), а місткість циліндричної опори становить 13 м³.

Напування тварин в приміщеннях здійснюється автонапувалками АП-1А. На вигульних майданчиках вода по трубах подається в корита.

Один із шляхів підвищення економічної ефективності тваринництва є зниження затрат на виробництво продукції. Розглянемо затрати праці і коштів на виробництво молока і м'яса (табл. 1.6) [1].

Таблиця 1.6 – Затрати праці і коштів на виробництво молока і м'яса

Показники	2017 р.	2018 р.	2019 р.
Затрати коштів на 1 т, молока, грн. 1 т м'яса, грн.	8129 71682	9593 72917	10997 78013
Затрати кормів на 1 т молока, т.к.од. 1 т м'яса, т.к.од.	1,95 20,43	2,0 22,4	1,99 24.99
Затрати праці на 1 т молока, люд.-год. 1 т м'яса, люд.-год.	218 198	226 197	253 197

Як видно з таблиці 1.6 затрати коштів на 1т молока і м'яса у 2019 році зросли.

Це зростання пов'язане подорожчанням енергоносіїв, підвищенням заробітної плати, зростанням цін на насіння й добрива.

Затрати праці і кормів на виробництво одиниці продукції, в основному, змінилися не суттєво, що характеризує відносну стабільність виробництва у несприятливих умовах.

Видоєне молоко при температурі 30-35°C є хорошим середовищем для розмноження різних мікроорганізмів. Для підвищення санітарно-гігієнічної якості застосовують первинну обробку молока. З метою збереження молока у свіжому вигляді в період доставки споживачу або на молокозавод проводяться такі операції первинної обробки молока: фільтрація; охолодження; облік.

Фільтрація молока проводиться два рази: спочатку фільтрують молоко через марлю в бідони, а потім другий раз – коли зливають в бак.

Охолодження проводиться в охолоджувачах молока. Влітку молоко охолоджують до температури + 4°C, а взимку до + 6°C.

Після первинної обробки молока в господарстві основна його частина реалізується щоденно на Мелітопольський молокозавод на відстань 23 км, решта лишається на фермі для виготовлення вершкового масла.

Тварини після відгодівлі відправляються на Мелітопольський м'ясокомбінат. Їх перевозять на стаціонарно обладнаних бортових автомашиних. В період роботи цеху господарства по переробці м'яса тварини після закінчення терміну відгодівлі підлягають забою на фермі.

1.3 Обґрунтування теми дипломної роботи

Аналіз виробничої діяльності господарства показав, що його місце розташування, природно-кліматичні умови, забезпеченість кадрами, склад та

структура землекористування та кормова база сприяють сталому розвитку галузі тваринництва, зокрема молочно-м'ясного напрямку.

Однак, техніко-економічні показники агрофірми суттєво нижчі від досягнутих передовими господарствами регіону. Це, в основному, обумовлено тим, що не досягнуто високого рівня концентрації тварин, низьким рівнем механізації і автоматизації технологічних процесів в тваринництві, високою енергоємністю виробництва тощо.

Тому, для підвищення ефективності виробництва продукції тваринництва необхідно розробити організаційно-інженерні рішення процесу приготування кормів для ферми великої рогатої худоби товариства з обмеженою відповідальністю «Агрофірма Мир» Мелітопольського району Запорізької області із застосуванням сучасних технологій виробництва та передового досвіду в галузі тваринництва.

2 ОБҐРУНТУВАННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ІНЖЕНЕРНИХ РІШЕНЬ ПРОЦЕСУ ПРИГОТУВАННЯ КОРМІВ ДЛЯ ФЕРМИ ВРХ

2.1 Розрахунок структури стада

Існуючі ферми поділяють на тваринницькі (за видом тварин бувають: свинарські, великої рогатої худоби, вівчарські, звірівницькі) і птахівницькі (відповідно курячі, качині, гусячі, індичі тощо). За виробничим напрямом тваринницькі ферми бувають племінні, репродуктивні й товарні. Останні, в свою чергу, класифікують за видом продукції, що виробляється [2]. У даному господарстві проектується кормоприготувальний цех молочно-товарної ферми великої рогатої худоби.

Структура стада тварин зумовлюється перспективою розвитку відповідної галузі у господарстві. Рекомендована структура поголів'я залежно від виду тварин наведена в додатку 2 [2].

Для даного господарства на перспективу доцільно запроектувати молочно-товарну ферму ВРХ з утриманням телят до 6 місяців. Виходячи з цього, вибираємо відповідну структуру поголів'я і проводимо його розрахунок, який наведено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Структура і поголів'я тварин на молочно-товарній фермі

Група тварин	Структура стада, проц.	Кількість голів
1. Корови	50	200
2. Нетелі	9	36
3. Телиці старше року	9	36
4. Телиці від 6 місяців до 1 року	6	24
5. Телиці до 6 місяців	26	104
Всього	100	400

Потреба в приміщеннях для утримання тварин визначається нормами площі і фронту годівлі з розрахунку на одну голову. Так, при утриманні великої рогатої худоби на прив'язі норма площі приміщення на одну тварину становить 8-10 м², при безприв'язному – 5-6 м², для відгодівельного поголів'я – 3,5-4 м²; фронт годівлі залежно від віку тварин – у межах 0,5-1,2 м на голову.

Для утримання всього поголів'я тварин на території ферми є два приміщення на 200 голів кожен.

Таким чином, розроблена структура стада дозволяє повністю заповнити виробничі приміщення худобою, що дозволить максимально ефективно використати виробничі площі та засоби механізації.

2.2 Обґрунтування технології утримання тварин

Для ведення інтенсивного скотарства необхідно застосовувати перспективні технології утримання, які передбачають зручність розміщення тварин у приміщеннях, пристосованість до використання засобів механізації та автоматизації виробничих процесів, наукової організації праці тощо.

На молочно-товарних фермах поширені традиційна, змінно-потокова і потоково-цехова системи утримання тварин [2].

На даній фермі слід застосувати потоково-цехову систему, яка характеризується тим, що на фермі обладнують спеціалізовані цехи (родильний, дорощування телят, утримання товарного стада, одержання продукції тощо), в яких працівники зайняті на виконанні однотипних робіт. Це дозволяє підвищити продуктивність праці та якість робіт.

Велику рогату худобу утримують за трьома способами: прив'язним, безприв'язним і комбінованим [3].

Прив'язне утримання передбачає постійне місце відпочинку, годівлі та доїння корови. При цілорічній стійловій системі утримання незалежно від пори року худоба перебуває на прив'язі у приміщеннях. Для прогулянок будують на території ферми спеціальні вигульні майданчики, де корови перебувають у період між технологічними циклами годівля – доїння.

При безприв'язному утриманні корові згодовують корм у спеціальних приміщеннях, на кормових майданчиках чи в приміщеннях, де місце відпочинку (бокс) має годівницю або бокси розміщені так що корів годують у проходах між рядами боксів.

У районах з великою розораністю земель практикують стійлову чи стійлово-табірну систему. При стійловій системі утримують на прив'язі в закритих приміщеннях з обов'язковими щоденними прогулянками на вигульних майданчиках, споруджених біля приміщень.

Стійлово-табірна передбачає утримання в стійловий період у капітальних приміщеннях на прив'язі, а влітку тварин переводять до таборів, розміщених

біля полів кормової сівозміни з культурами зеленого конвеєра. Протягом доби їм надають активний моціон.

Стійлово-пасовищну систему застосовують у господарствах, які мають природні та штучні пасовища. Тварин утримують у приміщеннях, а влітку їх випасають на пасовищах, що знаходяться неподалік ферми.

Кращим варіантом є створення культурних пасовищ. Усю їхню площу розбивають на загони і згідно з графіком на них випасають худобу. На високопродуктивних штучних пасовищах на корову відводять 0,2-0,3 га, а на природних випасах – 0,5-1 га. Пасовищне утримання позитивно впливає на здоров'я, продуктивність та відтворні функції тварин.

У приміщенні для кожної корови обладнують стійло, годівницю і автонапувалку ПА-1А або АП-1А одну на два суміжні стійла. Будують приміщення для худоби за типовими проектами. Є корівники дворядні на 100 голів, чотирирядні – на 200 голів, телятники з родильним відділенням і профілакторієм на 142 голови. Корівники обладнують стійлами для відпочинку і утримання корови.

Ширина проходів між годівницями повинна бути такою, щоб вільно проходили кормороздавачі різних марок.

Для успішного роздоювання корів їх потрібно повністю забезпечити водою. Добову потребу худоби у воді визначають з розрахунку на одну голову за добу. Перебої у водопостачанні влітку зменшують продуктивність на 20-25% і більше. Температура води 10-15°C. В ній не повинно бути бактерій. Напувалки щодня слід чистити. Краще за все давати худобі проточну воду в жолобкових напувалках. Якщо напувалок немає, худобу поять водою тричі на день [5].

Телятники обладнують не стійлами, а клітками для індивідуального і групового утримання тварин.

Підлога у стійлах і клітках має бути міцною, теплою, вологонепроникною, зручною для прибирання і дезінфікування.

Годівниці роблять міцними, зручними для поїдання кормів тваринами і закладання кормів механізмами. За конструкцією вони мають бути такими, щоб їх можна було легко очищати від решток кормів і дезінфікувати. Прив'язі роблять міцними, еластичними, щоб вони надійно фіксували тварин у стійлі, були легкими, не травмували тварин, давали змогу їм легко вставати і лягати в стійлі.

Найбільш поширена у стійлах дерев'яна підлога. Для утеплення стійл і поліпшення гігієнічних умов утримання використовують підстилку (солома, торф, тирса) з розрахунку 2-4 кг на корову за добу, яка вбирає вологу, шкідливі гази й запобігає забрудненню тварин [6].

Над стійлом кожної корови має бути табличка із зазначенням клички, інвентарного номера, породи і породності, походження, дати народження, чергового отелення та продуктивності.

Тварини потребують систематичного догляду. Через шкіру у них виділяється з організму тепло, волога, гази, жирові виділення сальних залоз. На шкірі залишаються мінеральні і органічні рештки, які заважають тварині, забруднюють шкіру, утруднюють виведення з організму продуктів обміну. Забруднюються тварини і при відсутності підстилки чи несвоєчасному видаленні із стійла гною.

Прив'язне утримання дає можливість ретельно нормувати годівлю, роздоювати корів, спостерігати за станом здоров'я, проявом охоти, здійснювати догляд з урахуванням індивідуальних особливостей. Але воно потребує значно більших затрат праці на роздавання кормів, доїння, видалення гною, проведення прогулянок.

Навантаження на одну доярку за прив'язного утримання становить 20-25 корів, а затрати праці на 1 ц молока – 3-4 люд.-год. Отже, навантаження на одного працівника менше, а затрати праці на 1 ц молока з однаковими надоями в 1,3-1,6 рази більші, ніж за безприв'язного утримання.

Прив'язне утримання не дає повної можливості створити для тварин нормальний повітряно-світловий режим у приміщенні й забезпечити їх активним моціоном. Тварини мало піддаються ультрафіолетовому опроміненню, під дією якого в організмі утворюється вітамін В, що бере участь у регулюванні мінерального обміну.

На фермах із прив'язним утриманням гній видаляють транспортерами ТСН-2, ТСН-3,0Б, ТСН-160, ТШ-30А. Корми роздають мобільними кормороздавачами КТУ-10А, РКС-10 або стаціонарним РВК-Ф-74, ТВК-80.

При безприв'язному утриманні корів, на відміну від традиційного прив'язного, тварини знаходяться ніби на самообслуговуванні. Це спрощує і зменшує щоденну кількість операцій, які необхідні для догляду за худобою. Кількість обслуговуючого персоналу на фермі скорочується в 2-2,5 рази, знижується собівартість молока.

Безприв'язне утримання корів у зимовий та літній періоди року більше, ніж прив'язне, відповідає основним положенням інтенсивної мало затратної технології виробництва молока.

На даній фермі застосовується прив'язний спосіб утримання. Він характеризується тим, що тварини взимку перебувають у стійлах корівників на прив'язі, а влітку – на вигульних майданчиках або в таборах.

2.3 Менеджмент годівлі високопродуктивних корів

На якість молока впливає безліч чинників, але найважливішими з них всеж-таки є годівля та утримання дійних корів. А особливо – постійний і добре налагоджений обмін речовин, що є обов'язковою умовою для здоров'я вимені.

Тому, годівлю дійних корів організують так, щоб одержати від них максимум високоякісного молока при низьких витратах корму і збереженні здоров'я тварин. За фізіологічним станом корів і пов'язаними з ним змінами

молочної продуктивності період лактації можна поділити на 3 фази: роздоювання, середина лактації і згасання лактації, по 100 днів кожна. Особливості кожного з цих періодів враховують при визначенні потреби корів у поживних речовинах.

Оптимальний раціон для тварин являє собою табличну форму, своєрідну модель, яка описує у спрощеному вигляді взаємодію основних параметрів живлення з генотипом тварин, у результаті якої досягається певна мета: підтримання життєво важливих функцій організму у нормі та виробництво певного виду продукції.

При ідеальному балансуванні раціонів годівлі корів за всіма поживними речовинами, особливо крохмалем і клітковиною, в них максимально ефективно працює рубець й практично не виникає потреби в додаткових вуглеводних добавках [13]. Проте такої збалансованої годівлі корів протягом року важко досягти. Відмітимо, що використання кормових і цукрових буряків, гарбузів у годівлі молочної худоби вкрай неефективне через високу собівартість їх виробництва та короткий термін використання – лише до нового року, а переробка після цього періоду неефективна (цукор у буряках розщеплюється) [13,14]. Відмова підприємств від вирощування коренеплодів стала причиною витрат протеїну (й амінокислот) на енергетичні потреби із відповідним зростанням його в раціоні на 20-30% [13]. За умови дефіциту цукру в раціоні засвоєння протеїну буде мінімальним (20% замість 50%). При цьому знижується мікробіальний синтез білка, що негативно впливає на перетравлення клітковини. Тому у світовій практиці застосовують цукровий сироп, сиру глюкозу, зернову мелясу тощо. Наприклад, замість коренеплодів і дефіцитної меляси як вуглеводну підгодівлю вводять до 0,25 кг цукрового сиропу із вмістом 78% глюкози.

Вміст жиру, білка, сечовини в молоці, як і кількість видоєного молока, – ось ті дані, які можна й треба використовувати для оцінки годівлі тварин і виявлення помилок кормового менеджменту.

Вміст жиру в молоці характеризує, насамперед, чи забезпечено потрібну структуру раціону [13]. Оскільки за утворення молочного жиру, в основному, відповідає оцтова кислота, що утворюється в рубці, а синтезується вона з рослинної клітковини, то саме достатній вміст у раціоні якісного сіна, сінажу, силосу, соломи забезпечує потрібний рівень жиру в молоці (контроль співвідношення об'ємних кормів до концентрованих, кількості корму, що поїдається).

Вміст жиру в молоці характеризує, насамперед, чи забезпечено потрібну структуру раціону [13]. Оскільки за утворення молочного жиру, в основному, відповідає оцтова кислота, що утворюється в рубці, а синтезується вона з рослинної клітковини, то саме достатній вміст у раціоні якісного сіна, сінажу, силосу, соломи забезпечує потрібний рівень жиру в молоці (контроль співвідношення об'ємних кормів до концентрованих, кількості корму, що поїдається).

У перші тижні лактації вміст жиру показує, чи достатньо енергії одержує тварина. Зазвичай вміст жиру дуже різко знижується з першого по четвертий тиждень лактації, потім ще трохи знижується до 10 тижня. Після цього показник жиру починає плавно підвищуватися, і це триває до самого запуску й свідчить про те, що тварина починає заповнювати жирові резерви (рис. 2.1) [13].

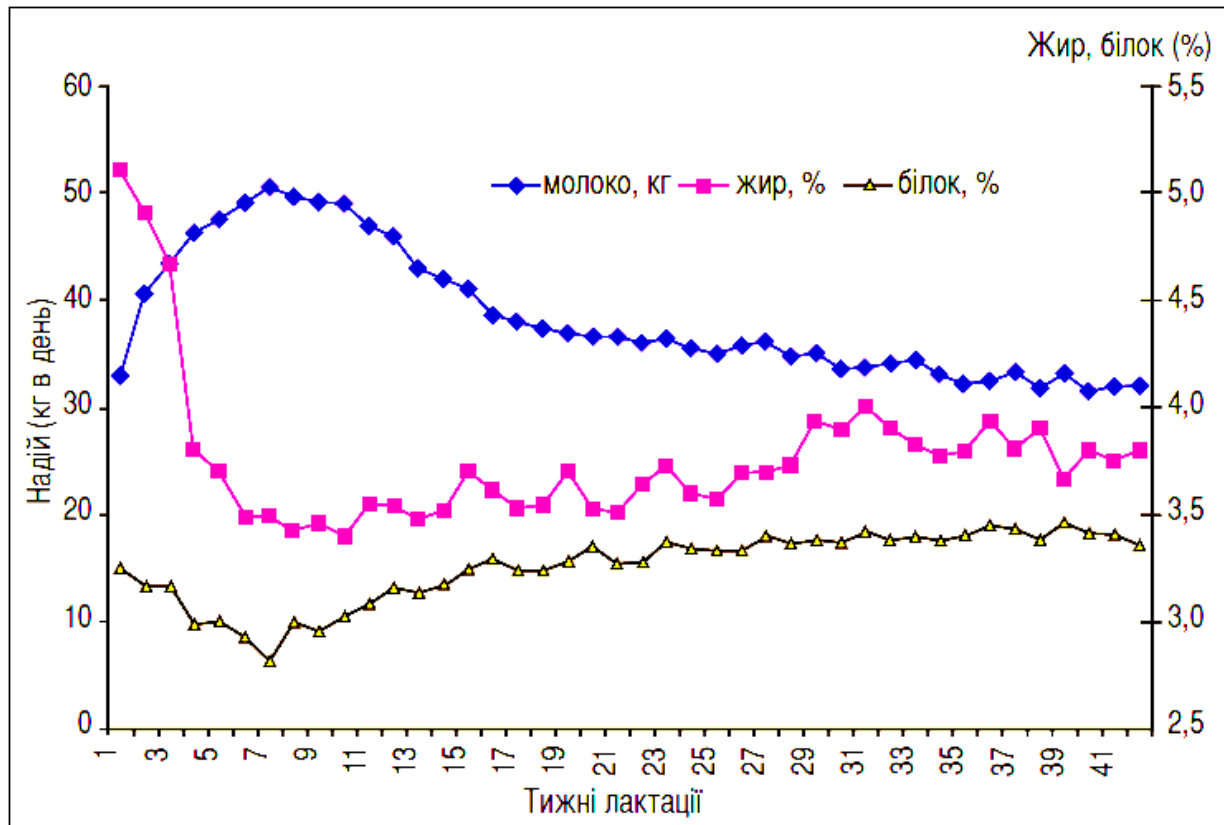


Рисунок 2.1 – Продуктивність корови, показники жиру та білка в молоці протягом лактації.

Молочний білок – важливий показник якості молока, на його збільшення націлена сучасна генетика. А розкрити весь потенціал тварин, зокрема й наявність високих показників білка в молоці, – це завдання виробників [13,14].

Вміст білка в молоці свідчить про те, чи добре забезпечена корова енергією, що є своєрідним енергетичним барометром для стада. Саме від того, чи досить енергії є в розпорядженні мікробів рубця, що синтезують мікробний протеїн, залежить, яким буде показник білка в молоці. І тільки за високої продуктивності дедалі більшого значення набуває протеїн, який не розщеплюється в рубці. В жодному разі навіть за дуже високих надоїв вміст білка в молоці не повинен бути нижчим 3,1%.

Тому, в таблиці 2.2 наведені помилки годівлі та можливості покращення показників якості молока у ТОВ «Агрофірма Мир».

(грн./т).

$$\Gamma_n = \sum Q_{np} \cdot C_{np}; \quad (5.4)$$

$$\Gamma_n = 2681,49 \cdot 1570 = 4209939,3 \text{ грн.}$$

Загальні затрати на виробництво продукції визначаються за формулою [24]

$$Z = Z_n + Z_{np},$$

(5.5)

де Z_n - прямі затрати на виробництво продукції, грн.;

Z_{np} - непрямі затрати на виробництво продукції, грн.

Прямі затрати на виробництво продукції визначаються як [24]

$$Z_n = Z_e + A_{\delta} + A_o + B_k, \quad (5.6)$$

де Z_e - експлуатаційні затрати на виробництво продукції (вибирається з технологічної карти), грн.

A_{δ} - амортизаційні відрахування на будівлі і споруди, грн.;

A_o - амортизаційні відрахування на відновлення і ремонт обладнання, що не увійшло в технологічну карту, грн.;

B_k - вартість компонентів, що необхідні для виробництва продукції, грн.

Амортизаційні відрахування A_{δ} від вартості будівель розраховують за наступною формулою [25]

$$A_{\delta} = \Sigma B (\Sigma H_e + \Sigma H_{кр}), \quad (5.7)$$

де ΣB - сумарна балансова вартість усіх будівель, які беруть участь у виробництві продукції тваринництва, грн.;

ΣH_e - сумарні нормативні відрахування на повне відновлення будівель;

$\Sigma H_{кр}$ - сумарні нормативні відрахування на капітальний ремонт будівель.

Розрахунок амортизаційних відрахувань наведений у таблиці 5.1. Вартість кормів кожного виду визначають за формулою [25]

$$Z_{кор}^i = Q_p^i C_{кор}^i, \quad (5.8)$$

де Q_p^i - кількість i -го виду корму, т;

$C_{кор}^i$ - собівартість i -го виду корму, грн./т.

Розрахунок вартості кормів проводиться у таблиці 5.2.

Таблиця 5.1 – Розрахунок амортизаційних відрахувань на основні засоби

Перелік основних засобів	Вартість, тис. грн.	Відрахування на відновлення		Відрахування на капітальний ремонт		Сума відрахувань на амортизацію, грн.
		норма, проц.	сума, грн.	норма, проц.	сума, грн.	
Кормоцех	15,2	2,5	10380	2,2	9134,4	19514,4

Таблиця 5.2 – Розрахунок вартості кормів

Вид корму	Річна потреба, т	Собівартість, грн./т	Вартість кормів, грн.
Сіно	262,5	108	28350
Солома	113,4	190	2154,6
Сінаж	449,4	210	94374
Силос	1144,5	317	362806,5

Коренеплоди	537,6	198	106444,8
Концкорми	119,7	3150	377055
Меляса	54,6	220	12012
Разом	-	-	983196,9

Тоді, прямі затрати будуть становити

$$Z_n = 16894,23 + 136590,3 + 19514,4 + 983196,9 = 1156195,83 \text{ грн.}$$

Непрямі затрати на виробництво продукції становлять 10% від прямих, тому [24]

$$Z_n = 0,1 \cdot Z_n; \quad (5.9)$$

$$Z_n = 0,1 \cdot 1156195,83 = 115619,583 \text{ грн.}$$

Загальні затрати на виробництво продукції будуть становити

$$З = 1156195,83 + 115619,583 = 1271815,41 \text{ грн.}$$

Тоді, прибуток від реалізації виробленої продукції буде

$$П = 4209939,3 - 1271815,41 = 2938123,89 \text{ грн.}$$

Собівартість одиниці продукції визначається за формулою [24]

$$C_{np} = \frac{З}{Q_{np}}; \quad (5.10)$$

$$C_{np} = 1271815,41 / 2681,49 = 474,29 \text{ грн./т.}$$

Для визначення строку окупності інвестиційних вкладень для нової технології необхідно визначити їх розмір за формулою [24]

$$K_{inv} = B_o + B_{\sigma}, \quad (5.11)$$

де B_o - вартість додаткового технологічного обладнання, грн.

B_{σ} - вартість будівництва (реконструкції), грн.

$$K_{inv} = 839400 + 1415200 = 2254600 \text{ грн.}$$

Тоді, строк окупності інвестиційних вкладень вкладень буде становити

$$T = \frac{2254600}{2938123,89} = 0,8 \text{ роки.}$$

В результаті розрахунків отримано техніко-економічні показники, які

подані в таблиці 5.3.

Таблиця 5.3 – Техніко-економічні показники запропонованої технології приготування кормосуміші

Найменування показника	Умовні позначення	Одиниці виміру	Параметр
Загальні затрати на виробництво кормосуміші	Z_e	грн.	1271815,41
Вартість кормових компонентів	B_k	грн.	983196,9
Собівартість 1 т кормосуміші	C_{np}	грн.	474,29
Реалізаційна ціна 1 т кормосуміші	C	грн.	1570
Прибуток	Π	грн.	2938123,89
Інвестиційні вкладення	K_{inv}	грн.	2254600
Строк окупності інвестиційних вкладень	T	років	0,8

ВИСНОВКИ

1. Аналіз виробничої діяльності товариства з обмеженою відповідальністю «Агрофірма Мир» Мелітопольського району Запорізької області показав, що у господарстві існує рослинницький напрям спеціалізації з добре розвинутим молочним скотарством. У господарстві існують передумови для ведення інтенсивного молочного скотарства.

2. Проведено технологічний розрахунок потокових технологічних ліній кормоприготування. Розраховано структуру поголів'я, визначено об'єми кормів, які необхідно підготувати до згодовування, продуктивність потокових ліній приготування кормосуміші, проведено вибір відповідного технологічного обладнання.

3. Обґрунтована форма організації технічного обслуговування, розраховані показники технічного обслуговування, визначена кількість виконавців для проведення всіх видів технічного обслуговування та побудовано річний план-графік технічного обслуговування машин та обладнання кормоцеху.

4. У розділі з охорони праці проаналізовано умови праці персоналу ферми, виявлено низку небезпечних виробничих місць та здійснено заходи щодо попередження травмування працівників під час виконання технологічних операцій кормоприготування.

Охарактеризовано основні джерела забруднення навколишнього середовища, що спричинені діяльністю сільськогосподарського підприємства.

5. На основі розрахованої технологічної карти виробництва кормових сумішей було визначено основні показники економічної ефективності. Так, річний прибуток реконструйованого кормоцеху складе 2938123,89 грн., а інвестиційні вкладення в розмірі 2254600 грн. окупляться за 0,8 роки.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Річні звіти селянського фермерського господарства «Міраж» Оріхівського району Запорізької області за 2017, 2018, 2019 р.р.
2. Болтянська Н.І. Скляр О.Г., Основи проектування тваринницьких підприємств: підручник. К.: Видавничий дім «Кондор», 2018. 380 с.
3. Болтянська Н.І. Машиновикористання техніки в тваринництві: курс лекцій [Н.І. Болтянська, О.Г. Скляр, Р.В. Скляр та ін.]. Мелітополь: ВПЦ «Люкс», 2019. 160 с.
4. Болтянська Н.І. Машиновикористання техніки в тваринництві: навчальний посібник для виконання лабораторних робіт / Н.І. Болтянська, О.Г. Скляр, Р.В. Скляр та ін.]. Мелітополь: ВПЦ «Люкс», 2019. 180 с.
5. Болтянський Б.В. Енерго- та ресурсозбереження в тваринництві: підручник [Б.В. Болтянський, Н.І. Болтянська, Р.В. Скляр та ін.]. К.: Видавничий дім «Кондор», 2020. 410 с.
6. Брагінець А.М. Методичні вказівки з техніко-економічного обґрунтування курсових та дипломних проектів і робіт для студентів ОКР «Бакалавр», «Спеціаліст», «Магістр» МТФ/ А.М. Брагінець, С.М. Брагінець, Б.В. Болтянський. Мелітополь: ТДАТУ, 2011 р. 48 с.
7. Механізація виробництва продукції тваринництва: навч. посібник/ за ред. Ревенка І.І. К.: Урожай, 1994. 264 с.
8. Дмитрів В.Т. Основи теорії машиновикористання у тваринництві / В.Т. Дмитрів. Львів: Магнолія плюс, 2008. 257 с.
9. Теорія та розрахунок машин для тваринництва / Б.П. Шабельник, М.М. Троянов, І.Г. Бойко. За ред. І.Г. Бойка. Харків.: Видавництво ПП Черв'як, 2002. 216 с.
10. Проектування механізованих технологічних процесів у тваринництві: навч. посібник/ І.М. Бендера, В.П. Лаврук, С.В. Єрмаков та інш.;

за ред. І. М. Бендери, В.П. Лаврука. Кам'янець-Подільський: ФОП Сисин О.В., 2011. 564 с.

11. Скляр Р.В. Машини, обладнання та їх використання в тваринництві: підручник / Р.В. Скляр, О.Г. Скляр, Н.І. Болтянська, Б.В. Болтянський. К.: Видавничий дім «Кондор», 2019. 608 с.

12. Скляр О.Г., Болтянська Н.І. Механізація технологічних процесів у тваринництві: навч. посібник. Мелітополь: Колор Принт, 2012. 720 с.

13. Теорія та розрахунок машин для тваринництва / Б.П. Шабельник, М.М. Троянов, І.Г. Бойко. Харків.: Видавництво ПП Черв'як, 2002. 216 с.

14. Ревенко І.І. Машини та обладнання для тваринництва/ Ревенко І.І., Брагінець М.В., Ребенко В.І. К.: Кондор, 2009. 731 с.

15. Сиротюк В.М. Машини та обладнання для тваринництва: навч. посіб. для підготовки фахівців ВНЗ III – IV рівнів акредитації. Львів: Магнолія плюс, 2004. 200с.

16. Болтянська Н. І., Маніта І. Ю., Подашевська О.І. Проблеми і перспективи розвитку інформаційних технологій в сільському господарстві. Праці ТДАТУ, 2020. Вип. 20, т. 4. С. 175-185

17. Болтянська Н.І., Маніта І.Ю. Технології наукових досліджень в технічному сервісі»: посібник-практикум. Мелітополь: «Люкс», 2020. 136 с.

18. Болтянська Н.І., Маніта І.Ю. Технології наукових досліджень в технічному сервісі: навчально-методичний посібник для самостійної роботи. Мелітополь: «Люкс», 2020. 196 с.

19. Болтянська Н.І., Маніта І.Ю. Технології наукових досліджень в технічному сервісі: навчально-методичний посібник для виконання лабораторних робіт. Мелітополь: «Люкс», 2020. 364 с.

20. Болтянська Н.І. Технології наукових досліджень в технічному сервісі»: курс лекцій. Мелітополь: «Люкс», 2021. 374 с.

21. Sosnowski S. Analysis of major errors in the design of pumping stations and manure storage on pig farms. TEKA Commission of Motorization and Energetics in Agriculture. 2016. Vol. 16. No. 2. Pp.49–54
22. Skliar A., Boltyanskyi B. Research of the cereal materials micronizer for fodder components preparation in animal husbandry. Modern Development Paths of Agricultural Production. Springer Nature Switzerland AG. 2019. Pp. 249-258.
23. Komar A. S. Processing of poultry manure for fertilization by granulation. Innovative Technologies for Growing, Storage and Processing of Horticulture and Crop Production. Uman, 2019. Pp. 18-20.
24. Шокарев О. М. Засоби діагностики сучасних автотранспортних засобів. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 450-454.
25. Komar A. S. Development of the design of a press-granulator for the processing of bird manure. Topical issues of development of agrarian science in Ukraine. Nizhin, 2019. P. 84–91.
26. Маніта І.Ю., Болтянська Н.І. Питання цифровізації сільського господарства в Україні. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 346-350.
27. Komar A. S. Analysis of the design of presses for the preparation of feed pellets and fuel briquettes. 2018. Issue 8. Vol. 2. Pp. 44–56.
28. Sklar O. G. Fundamentals of designing livestock enterprises: a textbook. Condor Publishing House. 2018. 380 p.
29. Заболотько О. О. Вплив селекційно-генетичної роботи на ефективність галузі свинарства. Науковий вісник ТДАТУ: [Електронний ресурс]. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, том 2. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/naukovyj-visnyk-tdatu-2020-vypusk-10-tom-2.pdf>.

30. Sklar O. Mechanization of technological processes in animal husbandry: a textbook. manual. Melitopol: Color Print. 2012. 720 p.
31. Болтянська Н. І., Маніта І. Ю. Забезпечення надійності сільськогосподарської техніки. Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів. Харків: ХНУСГ, 2020. № 21 С. 139-147
32. Boltianska N. I. Analysis of the main areas of resource conservation in animal husbandry. Motrol: Motoryzacja i Energetyka Rolnictwa. 2016. Vol. 18, No 13. Pp. 49-54.
33. Skliar A., Skliar R. Justification of conditions for research on a laboratory biogas plant. Motrol: Motoryzacja I Energetyka Rolnictwa. Vol. 16, No 2. Pp. 183-188.
34. Boltyanska N. Justification of choice of heating system for pigsty. ТЕКА. An International Quarterly Journal on Motorization, Vehicle Operation, Energy Efficiency and Mechanical Engineering. 2018. Vol. 18, No 1. P. 57–62.
35. Skliar O., Skliar R. Measures to improve energy efficiency of agricultural production. Abstracts of XIII International Scientific and Practical Conference. Bordeaux «Social function of science, teaching and learning». Bordeaux, France 2020. Pp. 478-480.
36. Podashevskaya H. Directions of automation of technological processes in the agricultural complex of Ukraine. Минск: БГАТУ, 2020. С. 519-522.
37. Шокарев О. М. Шляхи підвищення ефективності управління сільськогосподарським виробництвом. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 86-90.
38. Podashevskaya H., Manita I., Serebryakova N. Use of three-dimensional computer visualization in the study of nanostructures. Минск: БГАТУ, 2020. С. 517-519.

39. Podashevskaya H., Manita I. Application of nanotechnology in technological processes of animal husbandry in Ukraine. Інженерія природокористування. Харків: ХНУСГ, 2020. №2(16). С. 33 – 37.
40. Serebryakova N. Manita I. Selection of optimal modes of heat treatment of grain. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 20-24.
41. Шокарев О. М. Забезпечення надійності складних систем на різних етапах експлуатації. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 483-487.
42. Маніта І. Ю. Інноваційний розвиток техніки для молочного скотарства. Науковий вісник ТДАТУ: [Електронний ресурс]. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, том 2. URL: <http://oj.tsatu.edu.ua/index.php/visnik/issue/view/15>.
43. Шокарев О.М. Напрями автоматизації технологічних процесів в АПК. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 626-632.
44. Podashevskaya H., Manita I. Areas of application of nanotechnologies in animal husbandry. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 357-361.
45. Komar A. S. Fertilization of poultry manure by granulation. Abstracts of the 5th International Scientific and Practical Conference «Innovative Technologies for Growing, Storage and Processing of Horticulture and Crop Production». 2019. Pp. 18–20

46. Skliar R., Komar A. Definition of priority tasks for agricultural development. Abstracts of XIV International Scientific and Practical Conference. «Multidisciplinary research». Bilbao, Spain 2020. Pp. 431-433.
47. Комар А.С. Роль інфраструктури сільських територій в розвитку агропромислового комплексу. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 49-53. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 49-53.
48. Скорик О.П. Проектування технологій і технічних засобів для тваринництва / За ред. О.П. Скорика, В.М. Полупанова. Харків.: ХНТУСГ, 2009. 429с.
49. Долинський В.П. Економічний аналіз господарської діяльності сільськогосподарських підприємств: Підручник. К. : ІАЕ УААН, 2003. 258 с.
50. Андрійчук В. Г. Економіка підприємств агропромислового комплексу: підручник / В. Г. Андрійчук. К. : КНЕУ, 2013. 779 с.
51. Економіка підприємств АПК: Навчальний посібник /За редакцією проф. С.Л. Дусановського. Тернопіль. Горлиця, 2008. 257 с.
50. Економіка сільського господарства: Підручник: Вища шк., 1994. 415с.
53. Критерії оцінки виробничих небезпек: навч. посібник/ В.Л. Луценков, Д.А. Бутко, та ін. Сімферополь: бізнес-інформ, 1996. 224 с.
54. Рогач Ю.П. Пожежна безпека: Навчальний посібник. Сімферополь: Таврія Плюс, 2001. 124 с.
55. Комар А.С. Аналіз стану охорони праці в агропромисловому комплексі України. Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2012. Вип. 2. Т. 3.