

**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: «РОЗРОБКА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА
ЯЛОВИЧИНИ У ВИРОБНИЧИХ УМОВАХ СЕЛЯНСЬКОГО ФЕРМЕРСЬКОГО
ГОСПОДАРСТВА «МІРАЖ» ОРІХІВСЬКОГО РАЙОНУ ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ»

31ТСД.074.000000ПЗ

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

_____ Іван ТВЕРДОХЛІБ
(підпис)

Керівник, доц. _____
(підпис)

Консультант, проф. _____
(підпис)

Нормоконтроль, доц. _____
(підпис)

Рецензент _____
(підпис)

**Мелітополь
2021**

1.1 Стисла характеристика господарства

Селянське фермерське господарство (СФГ) «Міраж» розташоване в Оріхівському районі Запорізької області. Адреса центрального офісу підприємства: 70500, Запорізька область, місто Оріхів, вулиця Лесі Українки, 45. Відстань від міста Оріхів до автомагістралі Запоріжжя-Маріуполь – 3,5 км. Обласний центр місто Запоріжжя знаходиться на відстані 67 км від господарства.

СФГ «Міраж» входить до складу сільськогосподарського обслуговуючого кооперативу (СОК) «Балківський», який являє собою підприємство, створене для обслуговування своїх членів на засадах взаємодопомоги й економічного співробітництва. На даний час СОК «Балківський» налічує більше 200 осіб з 23 сіл чотирьох районів Запорізької області.

Спеціалізація господарства – рослинництво зернового напрямку і тваринництво (ВРХ та свинарство). Господарство має одне відділення, одну тракторну і одну рільничу бригаду.

Клімат району розташування господарства помірно-континентальний, м'який з недостатнім зволоженням. Зима в цьому регіоні суха, довга, малосніжна, але не дуже холодна, літо – тепле і сухе (середня температура січня -7°C , липня $+30^{\circ}\text{C}$). Безморозний період складає 160-180 діб. Період з температурою $+10^{\circ}\text{C}$ складає 150-160 діб.

Особливості рельєфу господарства в тому, що більше 50% угідь знаходиться на рівнинній місцевості з дуже розвиненим мікрорельєфом. Це спричинило мікроконтурність полів (малі розміри полів). Період з температурою вище 0°C градусів становить 247 днів (з 19.03 по 21.11). Період з температурою, вище $+5^{\circ}\text{C}$ градусів становить 201 день (з 8.06 по 26.10).

1.2 Аналіз галузі тваринництва

У господарстві протягом 2017-2019 рр. намітилась тенденція явного зростання поголів'я всіх груп тварин. За цей період поголів'я корів, молодняку ВРХ на відгодівлі та свиней зросло відповідно на 19,4; 36,1 і 123,8% (табл. 1.1) [1]. Ця тенденція зберіглася для корів і в 2017 році. Поголів'я корів у 2019 році збільшилось відповідно на 50,4 і 79,6 % порівняно з 2018 і 2017 роками.

Таблиця 1.1 – Склад та структура поголів'я тварин у СФГ «Міраж»

Групи тварин	Поголів'я, гол.		
	2017 рік	2018 рік	2019 рік
ВРХ у тому числі:	1155	1326	1224
дійні корови	124	129	194
молодняк ВРХ на відгодівлі	591	731	552
Свині	1071	1800	1254

Дані по продуктивності галузі тваринництва наведені в таблиці 1.2 [1].

Таблиця 1.2 – Динаміка продуктивності тварин

Показник	Значення показника		
	2017 рік	2018 рік	2019 рік
Середньорічний надій молока від корови, кг	5840	5320	5810
Середньодобовий приріст живої ваги ВРХ, грам	543	425	591
Середньодобовий приріст живої ваги свиней, грам	322	315	321

Аналізуючи дані таблиці 1.2, дійшли висновку, що господарство досягло значних успіхів у галузі тваринництва. Надої молока стабільні з року в рік і майже досягли межі – 6000 кг від кожної корови на рік. При цьому слід відмітити, що такий рівень продуктивності корів недосяжний для більшості передових господарств району, області та держави.

Вагомих результатів господарство досягло при виробництві яловичини і свинини. Середньодобовий приріст живої ваги за останні три роки становить: молодняку ВРХ на відгодівлі – 425-591 грам; свиней – 315-322 грам. Ці показники на рівні середніх по господарствам області.

З даних таблиці 1.3 видно, що виробництво молока на 100 га сільськогосподарських угідь зростає. У 2018 р. зростання цього показника становило 7,2%, а у 2019 р. – 9,8%. Виробництво яловичини і свинини на 100 га сільськогосподарських угідь у 2019 р. зменшилось порівняно з 2017 та 2018 роками [1].

Таблиця 1.3 – Виробництво продукції на 100 га*

Вид продукції	Виробництво продукції, т		
	2017 рік	2018 рік	2019 рік
Молоко	177,9	190,7	289,4
Яловичина	23,1	27,0	19,4
Свинина	14,2	17,6	10,9

*Примітка. Розрахункова площа – 1460,7 га.

Аналіз даних таблиці 1.4 показує, що собівартість 1 т молока, яловичини та свинини з року в рік зростає. Причиною цього є зростання цін на корми, енергоносії та паливно-мастильні матеріали.

Таблиця 1.4 – Собівартість і затрати праці на виробництво продукції

Вид продукції	2017 рік		2018 рік		2019 рік	
	Собівартість 1т, грн.	Затрати праці на 1т, люд.-год.	Собівартість 1т, грн.	Затрати праці на 1т, люд.-год.	Собівартість 1т, грн.	Затрати праці на 1т, люд.-год.
1	2	3	4	5	6	7
Молоко	8273,0	104,4	8610,0	95,7	9693,6	85,6
М'ясо ВРХ в живій вазі	56405,0	364,1	60706,0	418,5	70941,0	325,9

Продовження таблиці 1.4

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

М'ясо свинини в живій вазі	49068,1	421,0	57804,0	432,9	69068,0	357,8
----------------------------	---------	-------	---------	-------	---------	-------

Затрати праці по всіх видах продукції у 2019 році дещо зменшилися порівняно з 2018 роком. Це пов'язане з ростом рівня механізації та автоматизації виробничих процесів у тваринництві.

1.3 Аналіз цеху механізації

Дані про забезпеченість господарства машинами та обладнанням (табл. 1.5) свідчать про достатню матеріально-технічну озброєність і оснащеність галузі тваринництва [1].

Таблиця 1.5 – Характеристика забезпеченості господарства технікою

Назва і марка машини		Кількість, шт.
Комбікормовий агрегат УМК-Ф-2		1
Кормороздавачі	КТУ-10	4
	РС-5	2
	КСП-0,8	2
Транспортери скребкові ТСН-160		12
Скреперні установки УС-250		6
Установки для доїння корів	УДЕ-8А «Ялинка»	1
	УДС-3	1
	Альфа Лаваль	1

Рівень механізації технологічних процесів у тваринництві становить, приблизно, 70%.

1.4 Обґрунтування теми дипломної роботи

З повною впевненістю можна стверджувати, що вирішальний вплив на ефективність виробництва, отримання високоякісної конкурентоспроможної тваринницької продукції мають засоби механізації і автоматизації і ніякі інші фактори: порода, селекція, ветеринарна медицина, спосіб утримання тварин не можуть бути реалізованими без необхідної інженерної бази.

Тому, з метою підвищення ефективності функціонування галузі тваринництва (збільшення продуктивності тварин, зниження затрат праці, собівартості основних видів тваринницької продукції та покращення її якості) у господарстві необхідно:

- зміцнити кормову базу за рахунок підвищення врожайності кормових культур (впровадження агротехнічно правильних і економічно обґрунтованих сівозмін з найбільш раціональною структурою посівних площ; удосконалення системи внесення органічних і мінеральних добрив; впровадження системи обробітку ґрунту, направленої на підвищення родючості і боротьбу з ерозією);

- удосконалювати годівлю тварин за рахунок згодовування кормів тваринам тільки в підготовленому вигляді у відповідності з науково-обґрунтованими раціонами;

- створити автономну матеріально-технічну базу для вирощування і відгодівлі молодняку ВРХ.

Отже, тема дипломної роботи: «Розробка енергоефективної технології виробництва яловичини у виробничих умовах селянського фермерського господарства «Міраж» Оріхівського району Запорізької області» є достатньо актуальною

2 РОЗРОБКА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ЯЛОВИЧИНИ

2.1 Обґрунтування технології утримання тварин

Приймаємо, що ферма спеціалізується на дорощуванні та відгодівлі молодняку з 6-місячного до 17,5-місячного віку.

Проектом передбачається рівномірне, протягом року, надходження молодняку (партіями по 84 голови через кожні 30 днів) у 6-місячному віці вагою не менше 150 кг і реалізація тварин у 17,5-місячному віці вагою 400 кг (середньодобовий приріст живої ваги - 700 г, у тому числі на дорощуванні протягом 236 днів - 650 г і на відгодівлі протягом 116 днів - 800 г) [3].

На комплексах і фермах по виробництву яловичини основною системою утримання тварин є безприв'язна в різних модифікаціях.

Безприв'язне утримання дає змогу тваринам помірно рухатися, поліпшує апетит, сприяє кращому розвитку м'язів, дає можливість максимально механізувати виробничі процеси по догляду за тваринами, більш раціонально використовувати приміщення, значно підвищити ефективність ведення галузі [8].

Виходячи з викладеного вище на проектній фермі приймаємо безприв'язний спосіб з варіантом утримання в боксах.

2.2 Обґрунтування та розрахунок структури стада

Ферма спеціалізується на дорощуванні та заключній відгодівлі бичків. Тому, на фермі утримуються дві групи тварин - бички на дорощуванні від 6 до 14 місяців та на відгодівлі від 14 до 17,5 місяців. Процентне співвідношення та чисельний склад груп тварин наведено у таблиці 2.1 [2].

Таблиця 2.1 – Структура поголів'я ферми по дорощуванню та відгодівлі 1000 бичків на рік

Група тварин	Кількість тварин	
	Процентів	Голів
Бички на дорощуванні від 6 до 14 місяців	70	700
Бички на відгодівлі від 14 до 17,5 місяців	30	300

2.3 Розробка режиму роботи ферми

На фермі закладений бригадний метод організації праці. Загальна чисельність працівників ферми складає 18 чоловік, у тому числі 12 основних працівників. Прийшлий однозмінний двоциклічний 40-годинний робочий тиждень з двома вихідними днями. Тривалість робочого дня 8 годин, які діляться на два цикли (по 4 години кожний). Графік роботи обслуговуючого персоналу наведений у таблиці 2.2 [2].

Таблиця 2.2 – Режим роботи операторів-механізаторів

Операції	Початок, год.-хв.	Закінчення, год.-хв.	Тривалість, год.-хв.
Прибирання та огляд поголів'я, виділення хворих тварин, надання допомоги в лікуванні ветперсоналом	8-00	8-20	0-20
Огляд системи вентиляції, контроль за мікрокліматом	8-20	8-30	0-10
Годівля тварин, прибирання приміщення	8-30	12-00	3-30
Перерва на	12-00	14-00	2-00
Огляд поголів'я, виділення хворих тварин, надання допомоги в лікуванні ветперсоналом	14-00	15-00	1-00
Годівля тварин, прибирання приміщення	15-00	17-50	2-50
Контроль за мікрокліматом, передача поголів'я нічному черговому	17-50	18-00	0-10

2.4. Вибір раціонів годівлі тварин і розрахунок добової та річної потреби в кормах

У відповідності з виробничим циклом і графіком надходження тварин устанавлюємо три програми годівлі на весь період утримання тварин. Як основний корм використовуємо жом, комбікорм, сінаж і мелясу (табл. 2.3).

Таблиця 2.3 – Раціони годівлі на періоди дорощування та відгодівлі [14]

Компоненти	Бички		
	на дорощуванні 6-9 міс.	у віці 9-14 міс.	на відгодівлі від 14 до 17,5 міс.
Жом, кг	-	15,0	40,0
Сіно, кг	-	-	1,0
Солома, кг	-	-	2,0
Комбікорм, кг	1,5	2,0	3,5
Меляса, кг	0,5	0,5	1,0
Сінаж, кг	8,0	9,0	-
Динатрій фосфат, г	20,0	20,0	-
Сіль, г	23,0	33,0	45,0
Вітамін Д ² , г	0,42	0,72	1,1
Вітамін А, г	-	-	0,16

Добову P_d (кг) і річну P_p (кг) потребу в кормах визначаємо за формулами [2]

$$P_d = n_1 m_1 + n_2 m_2 + \dots n_n m_n ; \quad (2.1)$$

$$P_p = P_d \cdot t \cdot k , \quad (2.2)$$

де n_1, n_2, \dots, n_n – добова норма видачі корму в розрахунку на одну тварину для різних груп, кг;

m_1, m_2, \dots, m_n – поголів'я тварин у групах ($m_1 = 262$ гол. – поголів'я тварин на дорощуванні від 6 до 9 місяців; $m_2 = 438$ гол. – від 9 до 14 місяців; $m_3 = 300$ гол. – на відгодівлі від 14 до 17,5 місяців);

$t = 365$ днів – тривалість періоду годівлі;

k – коефіцієнт, що враховує втрату кормів під час зберігання та

транспортування (для жому і сінажу $k = 1.15$; для сіна і соломи $k = 1.1$; для концентрованих кормів $k = 1.01$).

Дані розрахунків зводимо в таблицю 2.4.

Таблиця 2.4 – Добова та річна потреба в кормах

Корми	Потреба в кормах, кг	
	добова	річна
Жом	18563	7791610
Сіно	300	120450
Солома	600	240900
Комбікорм	2319	854900
Меляса	650	237250
Сінаж	6038	2534241
Динатрій фосфат	14	5110
Сіль	34	2410
Вітамін Д ²	0,75	274
Вітамін А	0,05	19

2.5 Вибір і розрахунок основних і допоміжних приміщень та сховищ для кормів і гною

Тип приміщень для тварин та потреба в них залежать від виду й кількості поголів'я тварин, структури і поголів'я стада, прийнятої системи утримання. Тип та кількість інших споруд зумовлюється їх призначенням.

Необхідну кількість однотипних приміщень n_n для утримання тварин розраховуємо за відношенням [14]

$$n_n = \frac{m}{m_n}, \quad (2.3)$$

де m – загальна кількість тварин однієї й тієї ж технологічної групи на фермі, голів;

m_n – проектна місткість одного приміщення, голів.

Для утримання молодняку на дорощуванні нами вибрано два

приміщення на 380 голівомісць кожне (індивідуальний проект), а для утримання молодняку на відгодівлі - одне приміщення на 332 голови (індивідуальний проект).

З допоміжних приміщень вибрано кормоцех КЦК-5-3 з модернізованим відділенням прийому та дозування стеблових кормів, санітарний пропускник на 30 чоловік (ТП 807-11-2.87), приміщення для приймання та обробітку худоби (ТП 807-112), ветеринарно-профілактичний пункт (ТП 807-10-21), забійно-санітарний пункт (ТП 807-13-2) тощо (див. аркуш 1 графічної частини).

Для зберігання кормів використовуємо спеціальні сховища. Розрахунок необхідної кількості сховищ приведений у таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 – Вибір і розрахунок необхідної кількості споруд для зберігання кормів

Споруда	Річна потреба в кормах P_p, T	Об'ємна маса корму $p, \text{кг/м}^3$	Загальна місткість сховища	Місткість одного сховища $V_c, \text{м}^3$	Коефіцієнт використання місткості сховища	Необхідна кількість сховищ, N
Склад для концентрованих кормів і кормових добавок *	137	0,50	274	500**	0,70	1
Жомосховище	7792	0,85	9167	10000	0,96	1
Траншея для сінажу	2534	0,60	4223	3000	0,96	2
Навіс для сіна	121	0,05	2420	1500	0,95	2
Скирта соломи	241	0,06	4017	2000	1,0	2

* Запас концентрованих кормів складає 16 % необхідної річної потреби.

** Місткість сховища прийнята з урахуванням складування кормових

добавок.

Загальна кількість V_3 (м³) і необхідна кількість сховищ N визначені за формулами [2, 14]

$$V_3 = \frac{P_p}{\rho}; \quad (2.4)$$

$$N = \frac{V_3}{\varepsilon \cdot V_c}, \quad (2.5)$$

де P_p – річна потреба в кормах, т;

ρ – об'ємна маса корму, т/м³;

V_c – місткість сховища, м³.

ε – коефіцієнт використання місткості сховища;

Загальну місткість гноєсховища $G_{ГН}$ (т) визначаємо за виразом [14]

$$G_{ГН} = 0,001 \cdot D \sum_{i=1}^n (q_{ГН} + q_{П}) m_i, \quad (2.6)$$

де D – планова тривалість зберігання гною, приймаємо $D = 160$ днів;

$q_{ГН}$ – добовий вихід екскрементів від однієї тварини, кг ($q_{ГН} = 26$ кг для молодняка на відгодівлі у віці від 6 до 12 місяців; $q_{ГН} = 35$ кг - у віці старше 12 місяців);

$q_{П}$ – добова норма внесення підстилки на 1 голову i -ї групи тварин, кг, приймаємо $q_{П} = 3$ кг;

m_i – поголів'я тварин i -ї групи (середньорічне поголів'я молодняка у вікових групах з 6 до 12 місяців із 12 до 17,5 місяців складає по 500 голів);

n – кількість статево-вікових груп тварин ($n = 2$).

$$G_{ГН} = 0.001 \cdot 160 [(26 + 3) \cdot 500 + (35 + 3) \cdot 500] = 5360 \text{ кг.}$$

Приймаємо два гноєсховища місткістю 3000 т кожне (ТП 815-416) [14].

2.6 Розробка генерального плану та визначення його основних техніко-економічних показників

Проектування генерального плану починали з вибору земельної ділянки. При цьому враховували виробничі та санітарно-гігієнічні вимоги.

До виробничих вимог відносяться: зручність розташування ферми відносно кормової бази; наявність хороших будівель і доріг; добрий зв'язок із селом; наявність надійного водопостачання, енергопостачання та теплопостачання; придатність ґрунтів для зведення будівель; залягання підземних вод повинне бути не менше 2,0-2,5 м від поверхні землі; наявність уклону місцевості в межах 3-5°.

До санітарно-гігієнічних вимог відносяться: створення ветеринарної зони, наявність санітарних розривів між виробничими приміщеннями, ізоляція ферми від навколишньої території смугою насаджень чагарнику та дерев.

Площу земельної ділянки розраховували виходячи з норми земельної площі на одну тварину до 200 м².

Після вибору земельної ділянки розробляли раціональну схему плану ферми, виходячи із зонування території, тобто розбивки території на окремі зони (утримання тварин, ветеринарна, зберігання та приготування кормів, зберігання та переробки гною тощо). При цьому зона утримання тварин вибиралася за основу.

Розроблений за наведеною методикою генеральний план ферми зображено на аркуші 1 графічної частини.

Техніко-економічні показники генерального плану [14]:

- коефіцієнт щільності забудови

$$k_3 = \frac{F_3}{F_D}, \quad (2.7)$$

де $F_3 = 17348\text{м}^2$ – площа забудови будівель і споруд;

$F_D = 41400\text{м}^2$ – площа території ферми (ділянки).

$$k_3 = \frac{17348}{41400} = 0,42;$$

- коефіцієнт використання ділянки

$$k_D = \frac{F_c}{F_D}, \quad (2.8)$$

де $F_c = 22580 \text{ м}^2$ – площа під спорудами, майданчиками з твердим покриттям і дорогами.

$$k_D = \frac{22580}{41400} = 0.55.$$

2.7 Проектування потокових технологічних ліній ферми

2.7.1 *Розрахунок ліній приготування кормів (кормоцеху).* З урахуванням рекомендацій [2] молодняку усіх вікових груп корми будемо роздавати у вигляді повно раціонних сумішей два рази на добу.

При цьому приймаємо рівномірний розподіл добової норми кормів (по масі та видам) під час ранкового та вечірнього годування [3].

Для обґрунтування вибору типорозміру кормоцеху необхідно знати добові потреби кормів для ферми, разовий обсяг їх видачі, продуктивність окремих технологічних ліній і кормоцеху в цілому. Добова витрата кожного виду кормів наведена в таблиці 2.4. Виходячи з цих даних добова витрата всіх видів кормів $G_{\text{ДОБ}}$ складає (за винятком меляси як поживного розчину) [3]

$$G_{\text{ДОБ}} = \sum_{i=1}^k G_{\text{ДОБ}i}, \quad (2.9)$$

де $G_{\text{ДОБ}i}$ – добова витрата кожного виду кормів, кг;

k – кількість складових компонентів кормового раціону:

- для молодняку на дорощуванні у віці 6-9 місяців

$$G_{\text{ДОБ}} = 394 + 2100 = 2494 \text{ кг};$$

- для молодняку на дорощуванні у віці 9-14 місяців

$$G_{\text{ДОБ}} = 6563 + 875 + 3938 = 11376 \text{ кг};$$

- для молодняку на відгодівлі у віці 14-17,5 місяців

$$G_{\text{ДОБ}} = 12000 + 300 + 600 + 1050 = 13950 \text{ кг} .$$

Загальний добовий обсяг роботи кормоцеху $G_{\text{СУМ}}$ становить [2]

$$G_{\text{СУМ}} = \left(1 + \frac{W_{\text{СУМ}} - W_{\Phi}}{100 - W_{\text{СУМ}}} \right) \sum_{i=1}^k G_{\text{ДОБ},i} , \quad (2.10)$$

де $W_{\text{СУМ}}$ і W_{Φ} – задана та фактична вологість кормової суміші, %;

приймаємо $W_{\text{СУМ}} = 65\%$

Фактичну вологість кормової суміші визначаємо як середньозважений показник (за виключенням поживного розчину м'яси) [2]

$$W_{\Phi} = \frac{\sum_{i=1}^k W_i \cdot g_i}{\sum_{i=1}^k g_i} , \quad (2.11)$$

де W_i – вологість i -го компонента кормової суміші, приймаємо вологість жому 70, сіна і соломи - 18, комбікорму - 13, сінажу - 50%;

g_i – норма видачі i -го виду корму на одну голову, кг (див. таблицю 2.3):

- для молодняку на дорощуванні у віці 6-9 міс.

$$W_{\Phi} = \frac{13 \cdot 1.5 + 50 \cdot 8}{1.5 + 8} = 44.2\% ;$$

- для молодняку на дорощуванні у віці 9-14 міс.

$$W_{\Phi} = \frac{70 \cdot 1.5 + 13 \cdot 2 + 50 \cdot 9}{1.5 + 2 + 9} = 58.7\% ;$$

- для молодняку на відгодівлі у віці 14-17,5 міс.

$$W_{\Phi} = \frac{70 \cdot 40 + 18 \cdot 1 + 18 \cdot 2 + 13 \cdot 3.5}{40 + 1 + 2 + 3.5} = 62.4\% .$$

Таким чином, добовий обсяг роботи кормоцеху на приготуванні кормосуміші для молодняку:

- на дорощуванні у віці 6-9 міс.

$$G_{CVM} = \left(1 + \frac{65 - 44.2}{100 - 65}\right) 2494 = 3976 \text{ кг};$$

- дорощуванні у віці 9-14 міс.

$$G_{CVM} = \left(1 + \frac{65 - 58.7}{100 - 65}\right) 11376 = 13749 \text{ кг};$$

- відгодівлі у віці 14-17,5 міс.

$$G_{CVM} = \left(1 + \frac{65 - 62.4}{100 - 65}\right) 13950 = 14986 \text{ кг}.$$

Загальний добовий обсяг роботи кормоцеху:

$$G_{CVM} = 3976 + 13749 + 14986 = 32711 \text{ кг}.$$

Для доведення вологості кормової суміші до заданої норми додаємо поживний розчин меляси, необхідна кількість якого [2]

$$G_{P.M} = \frac{G_{CVM} (W_{P.M} + W_{CVM})}{100 - W_{CVM}}, \quad (2.12)$$

де $G_{P.M}$ і $W_{P.M}$ – відповідно кількість та вологість поживного розчину меляси, приймаємо $W_{P.M} = 70\%$.

- суміш для молодняку 6-9 міс.

$$G_{P.M} = \frac{3976(70 - 65)}{100 - 65} = 568 \text{ кг};$$

- суміш для молодняку 9-14 міс.

$$G_{P.M} = \frac{13749(70 - 65)}{100 - 65} = 1964 \text{ кг};$$

- суміш для молодняку 14-17,5 міс

$$G_{P.M} = \frac{14986(70 - 65)}{100 - 65} = 214 \text{ кг}.$$

Кратність розведення меляси у воді

$$n = \frac{G_{P.M}}{G_{ДОБ.М}} - 1, \quad (2.13)$$

де $G_{ДОБ.М}$ – добова витрата меляси:

- суміш для молодняку 6-9 міс.

$$T = \frac{5513100}{172853415} = 3,19 \text{ роки.}$$

Результати розрахунків зводимо в таблицю 5.3.

Таблиця 5.3 – Показники порівняльної ефективності ферми по відгодівлі ВРХ на 1000 голів

Показники	Варіанти		Проектний у % до вихідного
	вихідний	проектний	
Кількість голів молодняку ВРХ	552	1000	181
Кількість працюючих, чол.	13	14	108
Одержано приросту живої ваги молодняку ВРХ, т	119,0	255,5	215
Собівартість 1 т приросту живої ваги, грн.	19941,0	13734,7	69
Затрати праці на 1 т приросту живої ваги, год.	325,9	160,0	49
Рівень рентабельності, %	15,0	49,2	328
Річний економічний ефект, грн.	—	1444558,7	—
Окупність капіталовкладень, років	—	3,19	—

ВИСНОВКИ

Для підвищення продуктивності тваринництва, зниження затрат праці та собівартості основних видів тваринницької продукції у товаристві з Селянське фермерське господарство «Міраж» розташоване в Оріхівському районі Запорізької області необхідно зміцнити кормову базу за рахунок підвищення урожайності кормових культур; удосконалювати годівлю тварин за рахунок згодовування кормів тваринам тільки в підготовленому вигляді у відповідності з науково-обґрунтованими раціонами.

З цією метою в другому розділі роботи розроблені технологічні лінії приготування кормів (силосу, коренеплодів, грубих кормів, концентрованих кормів, мінеральних добавок, а також змішування та вивантаження готової кормосуміші) та обслуговування тварин. Розробку ліній проведено із урахуванням зоотехнічних вимог до приготування конкретного виду кормової сировини та виконання технологічного процесу.

Підібраний оптимальний марочний та кількісний склад машин та обладнання для кожної лінії. Весь комплект машин для ферми ВРХ зведено в загальну відомість.

З метою підвищення експлуатаційної надійності роботи вибраного комплекту машин, прийнята форма організації ТО – силами і засобами господарства, визначені обсяги робіт по ТО, а також визначена кількість виконавців цих робіт. Операції ЩТО в кормоцеху та на фермі ВРХ будуть виконувати два слюсаря, а операції періодичних видів технічного обслуговування – один майстер-наладчик виїзної ланки загальногосподарського пункту технічного обслуговування і поточного ремонту машин та обладнання тваринницьких ферм при центральній ремонтній майстерні господарства. Побудований річний план-графік ТО машин та обладнання відгодівельної ферми.

Вимоги охорони праці при виконанні технологічних процесів відображено в четвертому розділі роботи.

Впровадження проектних рішень в умовах господарства забезпечить повну механізацію технологічних процесів на фермі по вирощуванню і відгодівлі 1000 голів молодняку ВРХ.

У результаті впровадження розробленої технології виробництва яловичини у господарстві очікується зниження собівартості приросту 1 т живої маси молодняку ВРХ майже на 30%.

Результати роботи можуть бути використані інженерно-технічними працівниками проектних і будівельних організацій та аграрних підприємств.

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. Машины, 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. Машины та обладнання для тваринництва/ Ревенко І.І., Брагінець М.В., Ребенко В.І. К.: Кондор, 2009. 731 с.
15. Сиротюк В.М. Машины 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. ТЕКА 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.

