Форма № Н-9.02

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Механіко – технологічний факультет

УДК 631.083.1:594.3

ПОГОДЖЕНО
Декан механіко-технологічного факультету
_____ Братішко В.В.
“ ” _____ 2023 р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри охорони праці та біотехнічних систем в тваринництві
_____ Хмельовський В.С.
“ ” _____ 2023 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему “**ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ВИБІР ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ФЕРМИ ПО ВИРОЩУВАННЮ РАВЛИКІВ**”

Спеціальність – 208 «Агроінженерія»
Освітня програма – Агроінженерія
Орієнтація освітньої програми – освітньо-професійна

Гарант освітньої програми
доктор технічних наук, проф. _____ Братішко Вячеслав Вячеславович
(науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ПІБ)

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи
д.т.н. проф. _____ Хмельовський В.С.
науковий ступінь та вчене звання (підпис) (ПІБ)

Виконав _____ Сафоник Д.О.
(підпис) (ПІБ студента)

Київ – 2023

Форма № Н-9.01

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСТИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Механіко – технологічний факультет

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри

д.т.н., проф. _____ Хмельовський В.С.
(підпис) (ПІБ)

“___” _____ 2023 р.

З А В Д А Н Н Я

на виконання магістерської роботи студенту

Сафоник Дмитро Олександрович
(прізвище, ім’я, по батькові)

Спеціальність 208 «Агроінженерія»
Освітня програма – Агроінженерія
Орієнтація освітньої програми – освітньо-професійна
(код і назва)

Тема магістерської роботи: «Обґрунтування технології та вибір обладнання для ферми по вирощуванню равликів»

затверджена наказом ректора НУБіП України від “30” грудня 2022р. № 1943 **« С»**

Термін подання завершеної роботи (проекту) на кафедру 2023.10.26.
(рік, місяць, число)

Вихідні дані до магістерської роботи
Вихідні дані до магістерської роботи.
Стан галузі та доцільність розведення равликів.
План ферми та оцінка тваринницьких приміщень.
Раціони та норми годівлі равликів на фермі.
Стан механізації виробничих процесів.

Перелік питань, які потрібно розробити:
1. Дослідження виробничо-економічної діяльності господарства.
2. Огляд літератури з питань механізації забору силосу.
3. Теоретичне обгрунтування засобів механізації забору силоса з траншей.

Дата видачі завдання “ 07 ” жовтня 2022 р.

Керівник магістерської роботи _____ Хмельовський В.С.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Завдання прийняв до виконання _____ Сафоник Д.О.
(підпис) (прізвище та ініціали студента)

Перелік умовних позначень

КПА – кормоприготувальний агрегат.

МТБ - матеріально-технічної бази.

ТО – технічне обслуговування.

ЩТО – щоденне технічне обслуговування.

$G_{доб}$ - добова потреба корму, кг.

$Q_н$ – кількість корму, кг.

N– кількість дослідів.

Тр – допустимий час роботи машини, с.

НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України

ЗМІСТ

Завдання на проектування ……. 2
Перелік умовних позначень ……. 3
Зміст …… 4
Реферат …….. 6
Вступ …….. 7
1. Загальна характеристика тваринництва України …… 8
1.1. Стан тваринництва України..…… 8
1.2. Доцільність та перспектива розведення равликів……. 9
1.3. Користь равлика та його м'яса……. 11
1.4. Обгрунтування теми проекту …… 15
2. Технологічна частина ……..……. 17
2.1. Технологія вирощування равликів..…… 17
2.2. Етапи вирощування равликів ……..…..… 20
2.3. Обладнання равликової фермы …….... 23
2.4. Годівля равликів……..…… 24
2.5. Розрахунок раціону равликів ……..…… 27
3. Розробка технологічних процесів на равликовій фермі ……..…... 31
3.1. Вимоги до утримання ……..…….. 31
3.2. Розрахунок потреб в обладнанні …… 31
4. Програма та методика експериментальних досліджень …….. 38
4.1. Програма експериментів …… 38
4.2. Методика досліджень параметрів теплиці …… 40
4.3. Визначення основних факторів та рівнів їх варіювання …… 41
4.4. Встановлено діапазон температур та вологості
в окремих приміщеннях ……..... 43
5. Техніко-економічна оцінка проекту ……..... 44
6. Охорона праці ……..……..... 47
6.1. Умови праці у тваринництві ……..... 47
6.2. Загальні вимоги безпеки праці під час підготовлення кормів

до згодовування 48
6.3. Вимоги охорони праці при монтажі обладнання 49
6.4. Небезпека враження електричним струмом 50
ВИСНОВКИ 51
Перелік літературних джерел 52
Додатки 57

НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України

РЕФЕРАТ

НУБіП України

Виконана магістерська робота має пояснювальну записку на 62 сторінках формату А 4 машинописного тексту та графічну частину виконану на 12 листах формату А 2. В пояснювальній записці налічується 14 рисунки та 3 таблиць.

Тема магістерської роботи - „Обґрунтування технології та вибір обладнання для ферми по вирощуванню равликів”.

Мета дослідження – підвищення продуктивності тварин на равликовій фермі шляхом обгрунтування параметрів обладнання.

Об’єкт дослідження – виробничі процеси на фермі та засоби механізації виробничих процесів.

Предмет дослідження – підвищення ефективності виробництва продукції альтернативного тваринництва шляхом удосконалення параметрів обладнаиня.

Методика досліджень: Визначення параметрів обладнання шляхом проведення експериментів однофакторного варіювання параметрів.

Основними досліджуваними параметрами обладнання є продуктивність та мінімальні затрати праці на виконання технологічних процесів. Результативність роботи обладнання характеризується ефективністю виконання технологічного процесу, якістю отриманого кінцевого продукту та величиною затраченої потужності. Діапазон варіювання життєдіяльності равликів 7,0-25,0, °С, Оптимальна температура 21 °С.

В технологічній частині даної магістерської роботи, подано розрахунок кількості кормових компонентів, визначено продуктивність кормоприго-тувального об’єкта та наведено перелік машин, які застосовуються в лінії.

Дослідження проводили з використанням конструкційно-функціональної схему теплиці та з виконанням необхідних розрахуиків. Приділено, також увагу вимогам техніки безпеки до виробничого обладнання і виробничих процесів в кормоприготувальному обєкті.

Техніко – економічні розрахунки підтверджують доцільність та ефективність даної розробки.

Ключові слова: стилаж, продуктивність, равлики, економічний ефект.

ВСТУП

НУБіП України

Сьогодні в Україні склалася доволі тяжка економічна ситуація загалом та в деяких галузях, зокрема, і сільське господарство не є винятком. Україна є агропромисловою державою, тому, дуже важливо, щоб сільське господарство працювало і розвивалося краще та прибутковіше. В даний час, проходить активне реформування великих господарств, створюються фермерські господарства, приватні виробники. Враховуючи нові економічні відносини, підприємства відмовляються від старих збиткових напрямів та технологій виробництва, впроваджуються нові технології, машини, обладнання.

НУБіП України

На сьогоднішній час, в господарствах, йде скорочення поголів'я тваринництва, розробляються нові альтернативні галузі в тваринництві. Все більшої популярності набирають, раніше екзотичні для України галузі, як наприклад, розведення перепілок, страусів, лам, равликів, тощо. Адже експорт таких товарів користується великим попитом та дає суттєвий прибуток. Проводиться реконструкція, чи навіть будівництво нових тваринницьких приміщень, підлаштовування їх до нових галузей.

НУБіП України

Серед усіх процесів, що відбуваються на фермах, утримання тварин є одним із найважливіших факторів, який впливає на продуктивність тварин.

НУБіП України

Тому в даній магістерській роботі буде розроблено теплицю із застосуванням канави та встановлення щитів під кутом до вертикалі. Таке рішення дає можливість збільшити кількість щитів на одному метру площі.

НУБіП України

НУБіП України

РОЗДІЛ 1
ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТВАРИННИЦТВА УКРАЇНИ

1.1. Стан тваринництва в Україні

Важливим чинником забезпечення населення повноцінними продуктами харчування є ефективний розвиток галузі тваринництва. Приведення у відповідність до науково-обґрунтованих норм харчових продуктів, які щодня має споживати людина, можливе лише за умови використання продуктів тваринного походження.

Тваринництво розглядається як стратегічно важлива галузь у загальній структурі сільськогосподарського виробництва, де його частка складає близько 50% у валовому виробництві. При успішному розвитку галузі значна кількість сільських мешканців має робочі місця, зменшуються соціальні проблеми села.

Основним напрямом розвитку галузі є суттєве збільшення обсягів виробництва всіх видів тваринницької продукції, особливо молока, яловичини, свинини, м'яса птахів. Проте останнім часом в Україні почали набувати популярності маловідомі та екзотичні галузі тваринництва, наприклад розведення перепілок, страусів та навіть геліокультура, адже вони мають значну рентабельність та вимагають порівняно невеликих ресурсів.

Гелікокультура (від англ. helicisculture або heliculture) — процес промислового вирощування равликів, придатних для споживання в їжу чи отримання слизу для виробництва косметики та медичних препаратів. Традиційно м’ясо равликів застосовують для приготування знаменитої вишуканої страви ескарго. У їжу також використовують равликові яйця як різновид ікри.

Найвідомішими їстівними видами равликів є Helix pomatia (також відомий як римський, бургундський чи виноградний равлик). Вид поширений майже на всій території Європи. Також дуже популярним є вид Cornu aspersum, або садовий равлик. Ареолом цього виду був спочатку Середземноморський регіон, але тепер

він є поширеним у багатьох районах Північної Америки, Центральної Америки та Австралії.

Природно-кліматичні умови України дозволяють забезпечити тваринництво кормами у достатній кількості та високої якості. Завдяки впровадженню сучасних технологій утримання, годівлі тварин є всі можливості суттєво підвищити рентабельність виробництва, створити кращі умови для роботи працівників тваринництва. Таку задачу вирішує впровадження механізації виробництва, новітніх технологій та нових способів догляду за тваринами.

1.2. Доцільність та перспектива розведення равликів

В Європі кожен рік з'їдають кілька сотень тонн равликів, при цьому попит на них постійно зростає. В Україні на сьогоднішній день на ринку розведення равликів працюють близько 10 компаній. Більшість з таких вже існуючих ферм експортують свою продукцію переважно на європейський ринок за ціною, вельми привабливою для наших виробників. Останніми роками експорт виноградних равликів зріс у 100 разів. У самій Україні попит на них лише починає рости, а ринок — зароджуватися. Так, їх дедалі частіше почали додавати до свого меню ресторани.

Нині у світі споживається понад 850 тис. т равликів, їх ринок складає близько $12 млрд. Лише 15% усіх молюсків вирощують на фермах, решту збирають у природних умовах.

Лідером серед покупців равликів є Китай з часткою понад 40% від світового імпорту. За ним йдуть європейські країни, що славляться екзотичною кухнею — Італія і Франція.

Експерти стверджують, що в найближче десятиліття попит на продукцію гелісикультури в Азії та Євросоюзі буде таким же високим.

Імпорт равликів у США включає свіжих, приготованих, охолоджених та заморожених молюсків. Основними експортерами є Франція, Індонезія, Греція та

Китай. У свою чергу, США експортували живі, свіжі, охолоджені або заморожені равлики вартістю до 13 країн, із них найбільше — до Японії, Нідерландів та Великобританії.

Обсяги виробництва й експорту равликів з України стрімко зростають. Так, у 2013 році їх було експортовано лише 3 т, у 2014 — 58 т, у 2015 — 260 т, а в 2016 — вже 380 т.

Цікаво, що найбільшим покупцем українських молюсків є Литва, яка імпортувала у 2017 році понад 98% загального обсягу експорту равликів.

Ще 1,5% припадає на Польщу. Утім Литва, в основному, переробляє закуплені в Україні напівфабрикати та відправляє їх в Італію, Іспанію, Францію, Угорщину. А от Білорусь переважно продає равликів кінцевим споживачам.

Кілограм равликів в українському супермаркеті коштує від 1 050 до 1 200 грн. Равликів продають магазини, де є рибні відділи, відділи морських делікатесів. Страви з равликів можна знайти в кафе і ресторанах.

Рис 1.1. Продаж равликів у супермаркеті

В Україні HoReCA купують молюсків по 250-450 грн/кг, а ціни в меню стартують від 500 грн за порцію з 12-15 равликів. Європейці оптом платять по 8-12 €/кг.

Найдорожче продають ікру равликів: 50 г коштує 1 850 грн. У Європі ціна за 50 г — від 60 € до 350 € залежно від виду равлика. А нещодавно у фермерському

господарстві на Дніпропетровщині виготовили на замовлення ікру вищого сорту вартістю 50 тис. грн/кг.

1.3. Користь равлика і його м’яса

Корисні і поживні властивості равлики вже давно доведені і мають документальне підтвердження. Ці властивості настільки важливі, що равлики гідно можуть зайняти високе місце в харчовій піраміді. Ще в Стародавній Греції Гіппократ вивчав властивості слизу цього дивовижного молюска. Він з’ясував, що слиз равлика володіє сприятливим впливом на гідратацію, регенерацію і загоєння шкіри. Гіппократ також вважав, що вживання равликів в їжу позитивно позначається при лікуванні грижі і різний захворюваннях шлунку.

Користь виноградних та садових равликів

Наразі ще не всі країни світу використовують равликів для лікування або в косметичних процедурах, але мода на них повільно, але впевнено поширюється по всьому світу. Так, наприклад, в Японії швидко перейняли ідею про те, що равликову слиз володіє унікальними властивостями і стали виготовляти з неї креми і маски для догляду за шкірою обличчя і тіла. Першими застосовувати безпосередньо равликів для косметологічних процедур стали теж в Японії. Така процедура є дуже насиченим і ефективним лікуванням антивікових змін шкіри. Для цієї процедури японці використовують всього три равлики виду Helix Asersa Muller. Застосування слизу саме цього молюска в косметології вважається найбільш плідним, як для усунення вікових проблем, так і шкірних захворювань різного ступеня.

У країнах Європи, успішно застосовують сироп від кашлю з таким інгредієнтом як равлик. Гомеопатичні сиропи з таким складом володіють ефективним відхаркувальні і розріджують властивостями при кашлі та катарі дихальних шляхів. Вони сприяють швидкому розрідженню і виведеиню мокротиння з легких. Нарешті, корисні компоненти, які містяться в ньому,

НУБіП України

допомагають відновити пошкоджений епітелій гортані і бронхів. Сиропи, створені на основі равликів і їх слизу здатні вилікувати: коклюш, кашель при грипі, парагрипі, а також гострий і хронічний бронхіт. Він не має побічних ефектів, тому його можна застосовувати при лікуванні навіть найменших.

Натуральний равлик

В ході досліджень цього чудового молюска з'ясувалося, що вживання його в їжу позитивно впливає при будь-яких порушеннях кальцієвого балансу. Це можливо завдяки вмісту кальцію і вітаміну А, в його складі. Багато лікарів і дієтологи рекомендують їх присутність в раціоні харчування вагітним жінкам і навіть маленьким дітям.

Також з'ясувалося, що в хімічному складі равликів міститься велика кількість магнію, який при вживанні людиною, надає заспокійливу дію на нервову систему, допомагає в боротьбі зі стресом, і покращує ліпідний обмін. До всіх перерахованих достоїнств можна додати те, що цей молюск належить до афродизіаків і грає дуже велику роль в посиленні чоловічої потенції і жіночого лібідо. Таким чином, можна сказати, що корисні властивості равликів полягають не тільки в цілющому слизі, але і містяться корисні речовини в її м'ясі.

Користь равликів «по-бургундськи»

Але і це далеко не всі її переваги. Равлики — це їжа, яка має високу харчову цінність. Її м'ясо має ніжний смак і тонким ароматом. Воно відрізняється від інших видів м'яса високим вмістом білка і низьким вмістом жирів. Крім того м'ясо равликів містить велику кількість мінеральних солей, особливо кальцію і заліза, а також амінокислот, з яких більшою мірою складаються білки м'якої частини її тіла. Відносно калорійності м'яса молюсків, можна сказати, що одна порція (дюжина) містить трохи більше 80 калорій і таким чином є одним з найменш калорійних продуктів.

Вчені відзначили позитивний вплив м'яса равликів при лікуванні гіпертригліцеридемії і гіперхолестеринемії і в дієтах для вагітних і годуючих жінок. Ще одне корисне застосування равликового м'яса — це дієти для

схуднення. Низька калорійність і, практично, відсутність жирів сприяє зниженню ваги і поліпшенню метаболізму.

Якщо порівнювати м'ясо молюсків з яловичиною, куркою і камбалою, то можна відзначити наступні показники. Яловичина містить 214 калорій, 15,4% жирів, 18,8% протеїнів і 62,8% води. Курка, в свою чергу — 175 калорій, 11% жирів, 19,1% протеїнів і 69,7% води. Камбала містить 82 калорії, 2,6% жирів, 15,9 протеїнів і 81,5% води. Коли в равликову м'ясі всього 67 калорій, 1,7% жирів, 13,4% протеїнів і 84,9% води.

Якщо говорити про вітамінно-мінеральний склад, то 100 г равликів - це: 3,5 мг заліза (а це більше, ніж в яловичині); 250 мг магнію (що набагато більше, ніж в яловичині, свинині, курці або риби); 382 мг калію; 272 мг фосфору; 70 мг натрію; 10 мг кальцію; 1 мг цинку; 0,4 мг міді; 27,5 мкг селену; 0,5 мкг вітаміну В12; 0,1 мг вітаміну В6; 100 МО вітаміну А;5 мг вітаміну Е; 0, 1 мкг вітаміну К; 0,1 мг рибофлавіну; 1,4 мг ніацину; 6 мкг фолієвої кислоти; 65 мг холіну.

В 100 г равликів – 90ккал.

М'ясо равлика демонструє ідеальний варіант дієтичного продукту за рахунок високого вмісту амінокислот і відсутності холестерину.

Отже вживання равликів допоможе Вам: покращити пам`ять, запобігти захворюванням серцево-судинної системи, знизити рівень холестерину в крові, також рекомендується вживати вагітним жінкам, а також щоб покращити психічний і фізичний розвиток дітей.

У порівнянні з іншими джерелами, такими як яловичина (14 грамів білка), білок равлика складає 16,1 г, що складає 32% його маси.

Равлик містить вітамін А, вітамін Е, вітамін В1, В3, В6 і В12. Вітамін А позитивно впливає на функцію зору. Вітамін Е є природним антиоксидантом (добре підходить для регенерації клітин та догляду за шкірою), вітаміни В1, В3, В6 та вітамін В12 є необхідним вітамінами, які допомагають в запобіганні та контролі діабету.

У равликів є велика кількість холіну. Холін має багато важливих функцій, у тому числі є невід'ємною частиною клітинної мембрани, є «сировиною» для

нейромедіатора ацетилхоліну, а донори метильної групи необхідні для ряду життєво-важливих процесів в організмі. Тому його потрібно отримувати з джерел їжі.

Рекомендований добовий прийом холіну для чоловіків становить 550 мг і 425 мг для жінки, а в равлику міститься - 65 мг.

1.4. Обґрунтування теми проекту

Фермерські господарства з розведення равликів – нове явище для сільського господарства України. Чисельність таких ферм незначна і більшість таких господарств – малі (сімейні) ферми. З огляду на це, можна стверджувати, що рівень механізації в цих господарствах знаходиться на дуже низькому рівні, а більшість робіт виконується робітниками за допомогою ручної праці.

Впровадження на фермах комплексної механізації, дає змогу більш ефективно та з меншими затратами обслуговувати господарства задля одержання більшого прибутку. Часткова механізація процесів дозволяє суттєво знизити затрати ручної праці, а отже зменшити кількість обслуговуючого персоналу. Для нормального функціонування тваринницької ферми, показники всіх технологічних процесів, повинні бути максимально наближені до встановлених вимог.

Ватро також зазначити, що основну масу корму для українських ферм по розведенню равликів доводиться купувати вже в готовому вигляді – а отже, затрачати додаткові кошти. Проте, правильно організоване кормоприготування на фермі дозволяє отримувати максимум продуктивності, а отже, збільшення кількості та якості продукції.

В зв’язку з цим, в даній магістерській роботі, необхідно виконати технологічний розрахунок виробничого процесу механізації приготування кормів, а також удосконалити подрібнювач коренеплодів.

НУБіП України

РОЗДІЛ 2
ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1. Технологія вирощування равликів

Щоб виростити й продати равликів із власної ферми, треба забезпечити низку нескладних умов. Існує два способи розведення равликів: із маточного поголів’я (початок розмноження з лютого) та з молодняка равликів (вирощування в відкритому полі з травня по червень).

У приміщенні для маточного стада розташовують спеціальні стелажі із деревини: їх конфігурацію фермер може підібрати згідно власних потреб і можливостей. Але треба передбачити стоки для води, якою поливатимуть равликів, і зручну каналізаційну мережу.

Для равликів необхідно створити сприятливі умови рис. 2.1. Для утримання маточного стада слід забезпечити в приміщенні для маточника м'який клімат із температурою 15-25 °С та підвищеною вологістю (від 75% до 95%). Хоча багато видів можуть витримувати більш широкий діапазон температур.

Рис. 2.1. Маточник равликів

Оптимальною є температура 21 °С. При 12 °С равлики стають неактивні, а при 10 °С їхній ріст зупиняється. Коли температура опускається нижче 7 °С, равлики переходять у сплячий режим. Якщо температура піднімається набагато вище 27 °С або вологи стає замало, равлики теж впадають у літню сплячку. Вітер

і протяги зазвичай прискорюють втрату вологи, тому цього на фермі треба уникати.

На життєдіяльність равликів впливає тривалість світлового дня, тому у маточнику варто підтримувати освітлення продовж 12 годин.

Вуличний вольєр слід розміщувати з урахуванням якості ґрунтів, освітлення та вологості.

Молюскам треба забезпечити густу рослинність у вольєрах та полив. Зазвичай на земельній ділянці навесні висівають суміш перко, конюшини, ріпака чи інших трав. Крім того, листя трави повинно бути вологим, а сама земельна ділянка повинна мати схил, аби після дощу вода одразу стікала і равликам не загрожувало затоплення.

Рис. 2.2. Вольєр равликів

Для поливу краще обладнати свердловину з чистою і смачною водою, бо вона впливатиме і на здоров'я равликів, і на смакові властивості їхнього м'яса.

Для укриття та відгодівлі равликів потрібні дерев'яні щити — саме під ними равлики ховаються у спеку. На ці щити можна висипати корм чи поставити спеціальні годівниці.

Равлики залюбки живуть у вологих, але не заболочених умовах. Отже, необхідний добре дренований ґрунт. Дослідження вказують на те, що коли вміст води у ґрунті близько 80% і вологість повітря в темний період доби складає

більше 80%, то це є найбільш сприятливими умовами. Багато фермерів використовують системи для виробництва туману, щоб підтримувати належну вологу в повітрі та/або на ґрунті.

Рис. 2.3. Соляний бар'єр у приміщенні для розведення равликів

Равлики копаються в ґрунті і ковтають його. «Смачний» ґрунт сприяє росту равликів та забезпечує частину їхнього харчування. Відсутність хороших ґрунтів може призвести до утворення крихких раковин навіть тоді, коли равлики мають збалансоване харчування.

Добре функціонуючий ґрунт має такі характеристики:

● Не містить ні багато піску, ні занадто багато глини: равликам важко буде копати тверду глину, а пісок легко висихає.

● Вміст органічних речовин становить 20-40%. Органіка підвищує ємність катіонного обміну ґрунтів для кальцію та магнію, що, у свою чергу, стимулює ріст равликів.

● Показник кислотності ґрунту має бути близько 7 pH.

● Має містити багато кальцію, адже саме з нього на 98% складаються мушлі равликів.

НУБіП України

Загальним способом введення кальцію є додавання в ґрунт вапняку в рекомендованій концентрації 4,5 кг на 9,3 кв. м. Кальцій також можна додавати в корми.

Більш сучасні технології радять додавати поліакриламід у нормі 12,5 куб. см (тобто розвести 160 г препарату в 250 мл води) на кілограм сухого ґрунту. Така стабілізаційна обробка допомагає протистояти промиванню ґрунту та дозволяє регулярно чистити, не руйнуючи його структуру, яка є корисною для кладки равликових яєць.

Загалом, суміш грунту має складатися з торфу, глини, компосту, карбонату кальцію ($CaCO_3$) та органіки.

2.2. Етапи вирощування равликів

Розведення равликів на фермі можна поділити на кілька етапів: **Репродукція** із лютого до кінця квітня чи початку травня равлики розмножуються. У цей період маточне поголів'я виходить із анабіозу, споживає корми, парується та відкладає яйця. Після цього ікру поміщають в інкубатор.

Для того, щоб равлики мали куди відкладати яйця, через 3-4 тижні після пробудження й відгодівлі на стелажі ставлять спеціальні ємності із землею. Наприклад, невисокі горщечки мають бути на 8-10 см заповнені вологою і рихлою ґрунтовою сумішшю (ґрунт+пісок+крейда). Равлики зариваються в ґрунт, роблять гнізда і відкладають ікру. Цей процес може тривати до 20 годин.

Равлики суттєво втрачають вагу під час кладки яєць. Деякі слабшають настільки, що можуть загинути: після сезону репродукції помирає близько двох третин поголів'я.

У теплому і вологому середовищі Helix aspersa можуть відкладати яйця щомісяця з лютого до жовтня. Кожна маточна особина може відкладати 80-150 яєць.

НУБіП України

Потім яйця равликів вибирають із горщечків і кладуть у спеціальні контейнери. Ці контейнери у подальшому зберігають в інкубаторах за постійної температури близько 21 °С та вологості 80%. Але за потреби равликову ікру забирають на реалізацію. Більшість маленьких равликів народжуються через 3-14 днів.

Якщо умови в інкубаторі не дотримуються, то період народження може збільшитися. У цьому випадку перші равлики можуть харчуватися залишками оболонки з яєць або навіть їсти інші яйця, а цього треба уникати, якщо ви хочете зберегти поголів'я.

Перко — це культура, виведена в Німеччині шляхом міжвидового схрещування тетраплоїдних форм озимої суріпиці з листковою капустою.

Через 4-5 тижнів, коли рослини перко підростуть, можна перемістити на відгодівлю маточне поголів'я в теплицю. Згодом равлики відкладатимуть яйця в ґрунт.

Після завершення репродукції маточне поголів'я виносимо з теплиці, а новонароджених равликів переміщаємо у вуличний вольєр на подальшу відгодівлю.

Вирощування равликів у вуличних вольєрах із середини травня до вересня молодняк равликів випасають і відгодовують у вольєрах на відкритому ґрунті та дерев'яних щитах.

Основні вимоги до таких вольєрів: огорожа, годівниці (жолобки), полив, захист від птахів і гризунів.

Виносити молодняк у відкриті вольєри можна, коли вночі температура є вищою 8 °С, тобто за відсутності нічних приморозків і низьких температур.

Крім посіяної раніше рослинності (перко, конюшина тощо), равликів годують сухими кормами. На таких ділянках землі равлики виростають протягом 5 місяців. Якщо погодні умови протягом цього часу видадуться несприятливими, то якийсь час равликів можна утримувати в теплицях.

Збір равликів із середини вересня на фермі можна починати збір равликів і їхню подальшу доробку на зберігання та реалізацію.

НУБіП України

Перед самим збором годівлю і полив равликів краще припинити. Або можна зібрати у спеціальні мішки, помістити на стелажі, витримати кілька днів, промити й підсушити — так фермери позбуваються випорожнень равликів. Адже равлики з фекальним масами є неліквідним товаром і часто такі партії рітейлери можуть повернути назад.

Чистих і сухих равликів сортують і фасують у спеціальні коробки чи ящики.

2.3. Обладнання равликової ферми

Найчастіше українські фермери розводять виноградного равлика, а також великих сірих равликів Helix aspersa maxima і маленьких сірих Helix aspersa muller.

Равлики Helix aspersa вельми невибагливі та прості в розведенні й утриманні, при цьому особини швидко ростуть до потрібної величини.

Також може знадобитися обладнання для контролю клімату (температури та вологості), для регулювання води (спринклерів і дренажної системи), для забезпечення світла і тіні, а також для знищення шкідників і хижаків.

Деякі садівничі системи, наприклад, системи штучного освітлення та водяні спринклери, можуть бути адаптовані для розведення равликів. Кращі результати фермермери отримують, якщо використовують равлики такого ж виду та покоління.

Можна виділити чотири системи, які є складовими равликової ферми:

- Зовнішні загони,
- Приміщення з контрольованим кліматом,
- Закриті системи (пластикові тунельні будинки або «теплиці»),
- Маточники та інкубатори — спеціально обладнані приміщення, де равлики можуть розмножуватися та дозрівати до певного віку.

НУБіП України

Рис 2.4. Зовнішні загони для равликів

Відкривати власну равликову ферму можна для вирощування одного виду равликів, наприклад, великих сірих равликів Helix aspersa maxima. Можна одночасно вирощувати кілька видів, але варто стежити за чітким видовим розмежуванням у загонах, аби уникнути «непорозумінь».

2.4. Годівля равликів

Період відгодівлі равликів триває з квітня по жовтень (або може змінюватися залежно від місцевого клімату).

Як зазначалося раніше, корм у маточниках і вольєрах треба розсипати якомога ширше, аби якнайбільше равликів мали до нього доступ.

Рис 2.5 Равлики у мушлях

НУБіП України

Равлики харчуються твердою їжею, розщеплюючи її з радулою (це кутикулярний покрив глоткового виросту або язика). Активність равликів, включаючи харчування, відбувається переважно в темний період доби. Фахівці рекомендують із настанням сутінків здійснити перший полив вольєра, а потім висипати корм. Протягом ночі необхідно ще кілька разів полити територію, аби забезпечити равликам комфортні умови існування.

Молюсків поміщають у вольєри для відгодівлі в кінці квітня чи на початку травня, коли пройдуть приморозки. До того часу молодняк равликів можна перетримати в завчасно підготовлених теплицях із зеленню.

У вуличних вольєрах равликів відгодовують до червня, потім у них починається період парування і вони зменшують споживання кормів. Відгодівлю починають після того, як равлики відкладуть яйця. Потім дорослих особин можна забирати з вольєрів.

Рис. 2.6 Вуличні вольєри для равликів

Равлики одного виду, зібрані з різних регіонів, можуть мати різні харчові вподобання. Зазвичай до раціону можна вводити такі рослини: бородавник (Аліссум), яблука і яблуневе листя, абрикоси, вишні, шовковицю, персики, сливи, артишоки, айстри, ромашки, гвоздики, лілії, настурції, хризантеми, ячмінь, пшеницю, овес, ріпак, конюшину, люпин, квасолю, горох, усі види капусти,

огірки, моркву, помідори, картоплю, гарбузи, цибулю, артишоки, ріпу, салат, селеру, берізку, хвощ тощо. Молоді Helix aspersa люблять сухе молоко.

Равлики зазвичай віддають перевагу соковитим листкам та овочам над сухим кормом. Якщо молюсків годують овочами та фруктами, то залишки треба прибирати з вольєрів, аби запобігти псуванню.

Протягом доби равлики можуть з'їдати кормів, що становить 10-20% від їхньої маси тіла. Це варто враховувати при розрахунку раціону. Активні равлики, позбавлені їжі, втратять більше однієї третини своєї ваги, перш ніж вони помруть від голоду: цей процес займає від 8 до 12 тижнів. Равлики у сплячці можуть жити без їжі значно довше.

Рис 2.7 Равлики поїдають кальцій

Додавати кальцій (якщо його недостатньо у ґрунті) в меню равликів варто принаймні один раз на тиждень. Ця домішка не повинна містити шкідливих солей або бути настільки лужною, щоб «спалити» равликів. Кальцій можна змішати з вологими висівками або картопляним пюре і подавати на сковороді чи дерев'яному щиті. Це дозволить уберегти будь-яку залишкову їжу від гниття на землі.

Деякі фермери використовують для годівлі равликів комбікорми для курей на основі рибного та м'ясного борошна. Такий корм містить близько 16-17% білка

і сприяє швидшому росту равликів. Є два рецепти такого корму: 1) фінішні корми для бройлерів, що містять 7% концентрованих кормів, 58% кукурудзи, 16% сої, 18% сорго, 7% вапнякового борошна (40% Са); 2) корми в гранулах, що складаються з концентрату 5%, 10% кукурудзи, 15% сої, 20% сорго, 44% ячменю, 6% вапнякового борошна (40% Са).

Те, скільки їдять равлики кормів, напряму залежить від якості та навколишніх умов — температурного режиму, вологості повітря і доступу до питної води. Не забувайте часто чистити годівниці або щити та поїльниці.

2.5. Розрахунок раціону равликів

Питання раціону для равликів має багато вирішень, адже однією із основних позитивних особливостей в процесі розведення равлика є те, що равлики можуть сприймати в якості корму великий спектр різноманітних продуктів. Як відомо, їх раціон на 80% повинен складатися з свіжих овочів, фруктів та зеленої маси.

Деякі фермери використовують для годування вже готовий корм, з одного боку – це значно спрощує роботу, адже використання готового корму економить час та зменшує трудомісткість процесу годування. Але в Україні його немає: треба або імпортувати з Європи (і розмитнення збільшує ціну корму на раз), або імпортувати основу для корму і взяти на себе відповідальність щодо наповнювача основи. Отже вирішення питання годування равликів на фермі шляхом закупки дороговартісного корму з закордону – є економічно неефективно.

Інший варіант вирішення проблеми годування равликів – використання в якості сухої основи раціону корм для перепелів. Це значно вигідніше, ніж використання спеціально завезеного корму для равликів, проте також є певні незручності. По-перше – використання такого корму несе за собою додаткові витрати на його закупівлю, а по-друге – такий корм потрібно буде додатково готувати, змішуючи його із свіжими овочами та зеленню, що несе за собою, окрім фінансових вкладів, ще й велику трудомісткість.

Також в якості раціону для равликів в країнах Європи застосовують зелений корм – мікс трав'яних рослин, де основою є спеціальна рослина – перко. Цей метод є доцільним для фермерських господарств Європи, оскільки там ферми по розведенню равликів є значно більшими, ніж в Україні, а отже, в них є можливість вирощувати великі об'єми трав, адже, як відомо, щоб нагодувати 100 кг равликів – необхідно 120 кг зеленого корму. Також, важливим нюансом є те, що трава перко мало розповсюджена в Україні, тому і цей варіант раціону не підходить для ферм по вирощуванню равлика в Україні.

Найкраще для цього підходять коренеплоди, адже вони порівняно невибагливі в вирощуванні, здатні довго зберігатися та мають велику поживність. Окрім того, для вирощування равлика доцільним є використання як самого коренеплоду, так і його гички, в якості зеленого корму. Кілограм коренеплодів містить 11 — 14 % сухої речовини, відповідає 0,10 - 0,12 (рідше 0,14) корм. од., на 1 корм. од. припадає 80 - 100 г протеїну. Коренеплоди характеризуються дуже високою перетравністю основних поживних речовин, особливо кормові буряки. При згодовуванні їх перетравність сягає 90 — 95 %, що пояснюється повним використанням тваринами вуглеводів і цукрів. До 85 — 90 % становить перетравлюваність сухої речовини моркви, брукви, турнепсу, пастернаку.

Коренеплідні овочі є джерелом багатьох цінних поживних речовин (табл.2.1).

Таблиця 2.1.

Хімічний склад коренеплодів, на сиру масу

Коренеплід	Цукри, %	Клітковина, %	Азотисті речовини, %	Зола, %	Вітамін С, мг/100 г
Морква	3,5–12,0	0,5-3,5	1,2- 2,2	0,6-1,7	5-10
Буряки столові	7,5-10,0	0,7-0,9	1,3-3,5	0,8-1,0	5-15

НУБіП України

Редиска	0,8-4,0	0,5-1,0	0,8-1,3	0,6-0,8	11-44
Редька	1,5-6,4	0,8-1,7	1,6-2,5	0,8-1,2	8-30
Петрушка коренеплідна	10-12	1,1-1,4	1,1-3,2	0,9-1,3	20-76
Селера коренеплідна	2,1-6,7	0,6-1,0	1,2-1,4	0,9-1,1	11-42

Морква, крім зазначених речовин, містить близько 10 вітамінів: β-каротин, РР, Е, B_6,B_2, B_1,B_3, D_1, D_2(фолацин), біотин. У моркві виявлено більш як 16 мінеральних елементів, яблучну, лимонну, щавелєву кислоти. Крім того, є пектинові речовини (1,1%), незначна кількість фосфоліпідів, лецитину, стеролів.

Буряки багаті на азотисті речовини. За вмістом незамінних амінокислот буряки переважають майже всі овочі. Буряки за вмістом заліза (1400 мкг/100 г) займають друге місце після часнику, а цинку в них більше, ніж в інших овочах і плодах. У буряках міститься також багато міді (140 мкг/100 г).

Протягом доби равлики можуть з’їдати кормів, що становить 10-20% від їхньої маси тіла. Це варто враховувати при розрахунку раціону.

Отже, розрахуємо кількість необхідного корму для 7,0 тонн равлика (приблизно 20000 особин).

$$G_{доб} = m_{пог} \cdot 120\%,$$

де $m_{пог}$ – маса всіх равликів, кг.

$$G_{доб} = 7000 \cdot 120\% = 8400 \text{ кг}.$$

При годівлі равликів використовують одно, дво та триразову роздачу корму. При годуванні сухими та комбікормами – доцільно роздавати корми

один, чи два рази на день. Проте при годуванні свіжими овочами та зеленими кормами – доцільним є триразове роздавання кормів для уникнення їх забруднення, втоптування в грунт, окислення та зів'яння.

$$G_{раз} = 8400 / 3 = 2800 \text{ кг.}$$

Продуктивність технологічної лінії Q_i визначають за формулою:

$$Q_i = \frac{G_{раз}}{T_i}$$

де: T_i – тривалість обробки певного виду корму, год.

Тривалість обробки кормів, не повинна перевищувати 1,0-2 год.

НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України

РОЗДІЛ 3
РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ НА РАВЛИКОВІЙ ФЕРМІ

3.1. Вимоги до утримання

Вирощування равликів в Україні можна здійснювати будь-де, без будь-яких обмежень. Можна розводити черевоногих як у приміщенні, так і на відкритому просторі. Для створення сприятливих умов ферма має займати не менше ніж 20 квадратних метрів площі. Практичний досвід показує, одне стадо (50 особин) добре почувається на території одного квадратного метра.

Обладнання для вирощування равликів.

На фермі для розведення равликів обов'язково повинна бути система кондиціювання та вентиляції, опалювальна апаратура з терморегуляторами. Також для утримання потрібні вольєри кількох типів, у тому числі окремі клітини та інкубатори для молодих особин. Для відкладання яєць потрібно мати спеціальні кювети. Молоде поголів'я молюсок зазвичай розміщуються у лотках на стелажах. А на продаж урожай вивозиться в обладнаних боксах.

3.2. Розрахунок потреб в обладнанні

Тепличне утримання равликів вимагає внесення нових технологічних рішень рис 3.1.

Рис 3.1. Тепличне утримання равликів з використанням канав

Технологія утримання равликів залежить від маточного поголів'я. Так, наприклад **Helix aspersa maxima** і **Helix aspersa muller** мають специфічні вимоги, щодо клімату, температурних показників та рівня вологи рис 3.2.

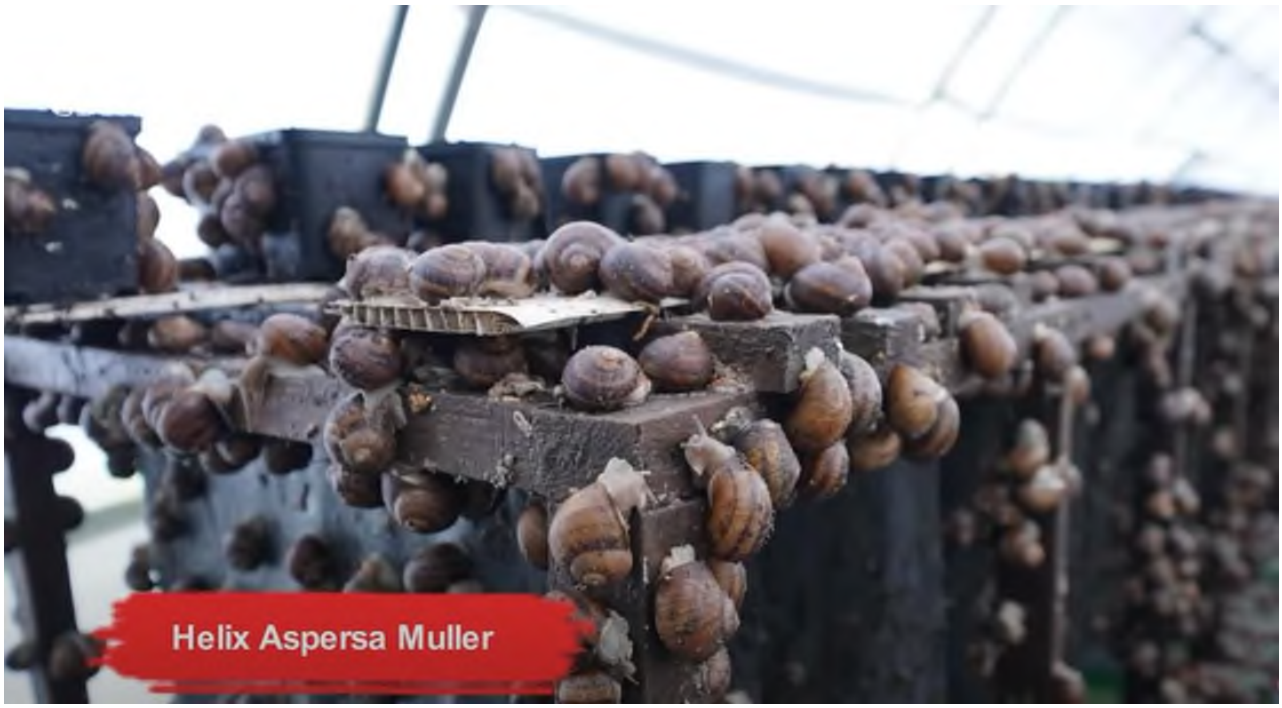


Рис 3.2. Тепличне утримання равликів з використанням стілажів

Тепличне утримання равликів з використанням канав дає можливість збільшити кількість равликів на один метр площі, оскільки робоча зона щитів (піддонів) встановлена під кутом близьким до 20 градусів до вертикалі. Глибина та ширина канави в 1 метр дає можливість ефективно її обслуговувати рис 3.3.

Здійснимо розрахунок кількості щитів та визначимо кількість поголів'я в одній теплиці.

Габаритні розміри теплиці становлять:

Довжина 30 м,

Ширина 8 м,

Висота 2,5 м.

Габаритні розміри щитів становлять:

Довжина 1,0 м,

Ширина 0,8 м,

Висота 0,05 м.

Визначаємо масу шита

$$M_{щ} = S \cdot h \cdot \rho \qquad (3.1)$$

де S – площа щита, м^2,

h – найбільша висота щита, м,

ρ - густина нарізної дошки (матеріал сосна), $\rho = 400\ кг/м^3$.

$$S = L \ \ b, \qquad (3.2)$$

де L - довжина щита м,

b - ширина щита м,

$$S = 1{,}0 \ \ 0{,}8 = 0{,}8,\ м^2,$$

$$M_{щ} = 0{,}8 \cdot 0{,}05 \cdot 400 = 16\ кг.$$

Для визначення довжини щита у горизонтальній проекції скористаємось розрахунками Рис 3.3.

НУБіП України

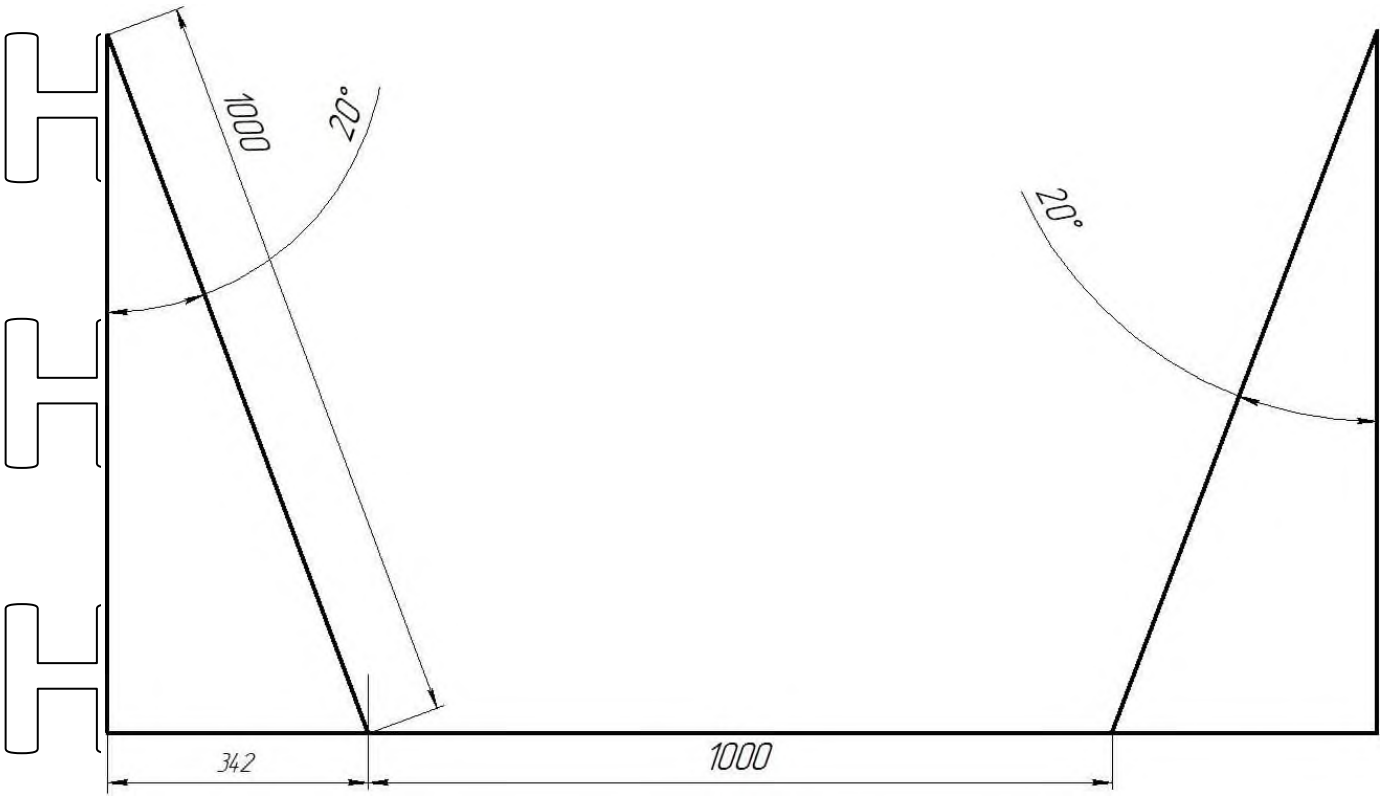


Рис 3.3. Схема для визначення ширини канави

$$L_{щ} = sin\alpha \cdot L, \tag{3.3}$$

де $L_{щ}$ - довжини щита у горизонтальній проекції, м.

$$L_{щ} = sin20 \cdot 1.0 = 0,342$$

Врахувавши обчислення визначимо ширину, яку займає одна канава, $L_к$

$$L_к = 2L_{щ} + L_{кн}, \tag{3.4}$$

де $L_{кн}$ – ширина трав’яного підсіву, м.

$$L_к = 2 \cdot 0,342 + 1,0 = 1,684, м.$$

Визначаємо кількість канав в одному приміщенні.

Потрібно врахувати той факт, що між сусідніми канавами встановлюють технологічний прохід, а також він має бути по периметру теплиці мінімум 0,5…0,6 м.

$$n_{кт} = L_т / (L_к + 3L_{тп}), \tag{3.5}$$

де $n_{кт}$ - кількість канав в одному приміщенні, шт,

$L_т$ - ширина теплиці, м,

$L_{тп}$ - ширина технологічного проходу, м.

$$n_{кт} = 7 / (1,684 + 3 \cdot 0,6) = 2.$$

Визначаємо кількість щитів у поздовжньому напрямку в одному ряді

$$n_щ = B_т - 2 \cdot L_{тп} / (B_щ + B_{тп}), \quad (3.6)$$

де $n_щ$ - кількість щитів у поздовжньому напрямку, шт,

$B_т$ - довжина теплиці, м,

$B_щ$ - ширина щитів, м,

$B_{тп}$ - ширина технологічного зазору, м.

$$n_щ = 30 - 1,2 / (0,8 + 0,1) = 32, шт.$$

Загальна кількість щитів буде становити:

$$n_{щз} = n_щ \cdot 4, шт. \quad (3.7)$$

$$n_{щз} = 32 \cdot 4 = 128, шт.$$

За технології використання канав площа для утримання равликів становить

$$S_т = S \cdot n_{щз}, , \quad (3.8)$$

$$S_т = 0,8 \ \ 128 = 102,4, м^2.$$

Визначення кількості дошки соснової для виготовлення щитів

$$V_{дс} = h \cdot S_т , , \quad (3.9)$$

$$V_{дс} = 0,05 \cdot 102,4 = 5,12\ м^3,$$

На 1 га розміщують 800-1000 кг маточного стада. Коефіцієнт їхнього розмноження становить 30…46.

У 1 кілограмі равликів приблизно 40-50 особин.

Площа теплиці становить

$$S_{mm} = L_m \ B_m, \tag{3.10}$$

$$S_{mm} = 30 \ 7 = 210,\ м^2.$$

Площа теплиці може розмістити 21 кг маточного стада. Враховуючи коефіцієнт їхнього розмноження, який становить 30…46.

Загальна маса равликів в теплиці буде становити

$$M_p = M_{pm} \cdot K_p, \tag{3.11}$$

$$M_p = 21 \cdot 35 = 735, \text{ кг.}$$

Загальна кількість особин буде становити

$$n_{ко} = M_p \cdot K_o, \tag{3.12}$$

$$n_{ко} = 735 \cdot 40 = 29400, \text{ особин.}$$

Годівля цих особин відбувається комбікормом, які закупляється із за включення до нього специфічних інгредієнтів.

НУБіП України

Рис. 3.5. - Розміщення равликів на стелажах (до визначення міцністних показників)

Міцністний розрахунок.

Маючи загальну масу равликів в теплиці можна визначити параметри ніжок стелажів рис. 3.5.

Розрахунок на міцність

Визначаємо розміри ніжок стелажа:

$$d_в = 10\sqrt[3]{\frac{T}{0{,}2 \cdot \tau'_{кр}}}, \quad (3.13)$$

де $\tau'_{кр}$ - значення допустимих напружень, $\tau'_{кр}$ - 25 Мпа;

Т – крутний момент при перекидании стелажу, Нм.

$$d_в = 10\sqrt[3]{\frac{238{,}8}{0{,}2 \cdot 125}} = 70мм.$$

Отже, форма ніжок квадрат, а їх розмір 60х60 мм.

НУБіП України

РОЗДІЛ 4
ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Програма експериментів

Запропонована програма досліджень передбачає створення сприятливих умови перебування равликів у маточнику. Утримання маточного стада слід здійснювати в приміщенні маточника з м'яким кліматом із температурою 15-25 °С та підвищеною вологістю (від 75 % до 95%).

а б

Рис. 2.1. Закритий (а) та відкритий (в) маточник равликів

Відповідно з поставлених завдань, а також для перевірки достовірності теоретичних передумов програма експериментальних досліджень включає такі питання:

- дослідити залежності продуктивності равликової ферми від таких показників:

t_p – оптимальна температура для равликів, °С;

D_p – кількість днів визрівання, днів;

W – вологість в приміщенні, %;

- на основі регресійного аналізу розробити математичні моделі технологічного процесу виробництва равликів за визначеними параметрами оптимізації (продуктивність, енергетичні та якісні показники процесу);

- визначити за мінімальною енергомісткістю процесу (із врахуванням обмежень, нормативних зоотехнічних вимог щодо показників якості) раціональні конструктивні і кінематичні параметри теплиці;

- за результатами досліджень розробити і перевірити у виробничих умовах модельний зразок теплиці, оцінити її ефективність.

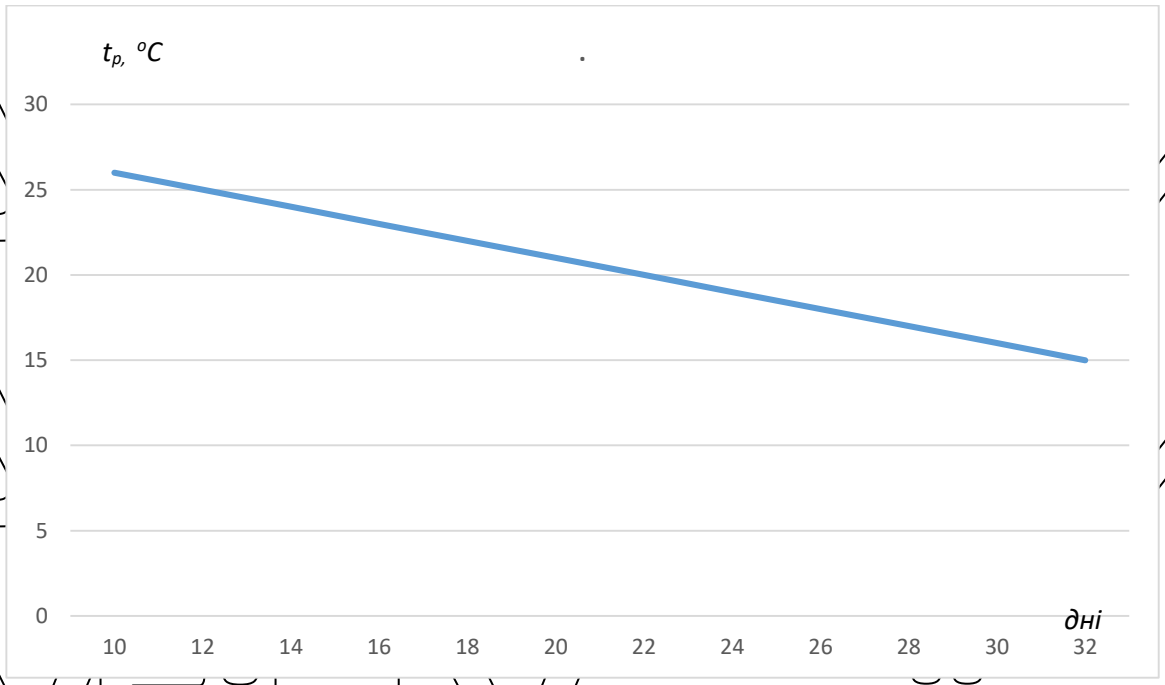


Рис 4.1 – Вплив температури на тривалість дозрівання равликів

Оптимальна температура 21 °С. При 12 °С равлики стають неактивні, а при 10 °С їхній ріст зупиняється. Коли температура опускається нижче 7 °С, равлики переходять у сплячий режим. Якщо температура піднімається набагато вище 27 °С або вологи стає замало, равлики теж впадають у літню сплячку. Температура робочого процесу 15-25 °С. Вітер і протяги зазвичай прискорюють втрату вологи, тому цього на фермі треба уникати.

На життєдіяльність равликів впливає тривалість світлового дня, тому у маточнику варто підтримувати освітлення продовж 12 годин.

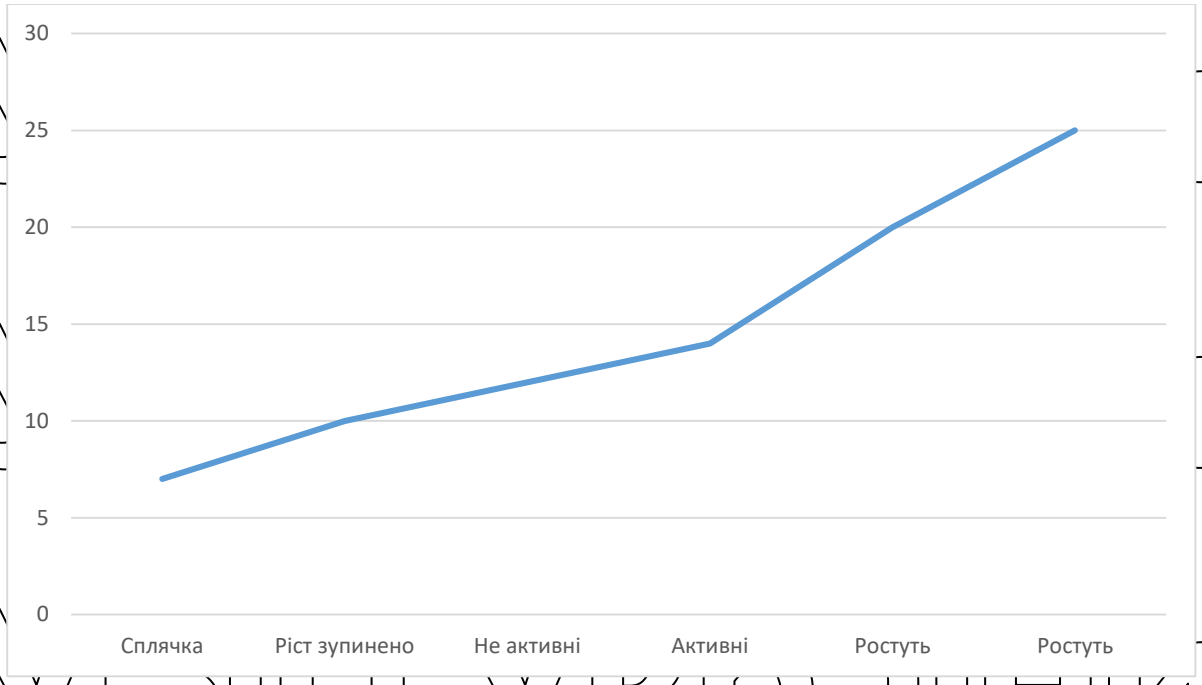


Рис 4.2. - Вплив температури на життєдіяльний цикл равликів

4.2. Методика досліджень параметрів теплиці

Експериментальна теплиця дозволяла:

- встановлювати щити в горизонтальному напрямку та з використанням канави під під кутом близьким до 20 градусів до вертикалі;
- змінювати кількість щитів в одному ряді та в приміщенні в цілому;
- регулювати температуру в теплиці, шляхом дрібнодисперсного розпилу води;
- заміряти температуру та вологість в теплиці, а також змінювати інтенсивність повітряних потоків;
- записувати температурні показники за допомогою електронного пристрою з похибкою ± 0,1 °С, включеного у електричну схему обслуговування теплиці.

НУБіП України

Рис. 4.2. – Дослідні платформи

4.3. Визначення основних факторів та рівнів їх варіювання

Основні фактори, за допомогою яких можна керувати ефективністю виробництва равликів:

t_p – оптимальна температура для равликів, °С;

D_p – кількість днів визрівання, днів;

W – вологість в приміщенні, %.

На підставі попереднього ранжирування, а також аналізу літературних даних проведено відсіювання взаємозалежних і несуттєвих факторів.

Одним із впливових факторів є температура навколишнього середовища, зокрема – при використанні в теплиці канав. Кут встановлення щитів, зазору між ними, теж не достатньо вивчений, щодо впливу цих параметрів на ефективність та якість розмноження равликів. В зв'язку з цим їх можна включити у подальший аналіз.

Таким чином було виділено чотири основних фактори, які незалежні між собою і безумовно впливають на показники ефективності процесу вирощування равликів:

t_p – оптимальна температура для равликів, °С;

D_p – кількість днів визрівання, днів;

α – кут встановлення щитів, град.;

W – вологість в приміщенні, %.

Інтервали і рівні варірування вибраних факторів обгрунтовані за результатами математичного експерименту, проведеного на ПЕОМ. Математичний експеримент дозволив до проектування експериментальної теплиці і проведення досліджень попередньо проаналізувати процес розведення равликів, пересвідчитись у правильності вибору основних факторів і обгрунтувати інтервали їх варірування. Для проведення досліджень було вибрано ортогональний рототабельний план 2^4. Щоб виключити грубі похибки (відхилення) та оцінити дисперсію відтворення, вибрали три паралельних досліди. З метою виключення впливу систематичних похибок, які спричиняються коливанням характеристик досліджуваних матеріалів, проводили рандомізацію, суть якої полягає в тому, щоб вибрати послідовність проведення дослідів за допомогою таблиці випадкових чисел. При виборі масштабу по осях в одиницях варіювання факторів та переносі початку координат в центр експерименту прийняті співвідношення між кодованими та дійсними значеннями основних факторів:

$$\overline{X_i} = \frac{X_i - X_{io}}{\Delta X_i}, \tag{4.1}$$

де $\overline{X_i}$ - кодоване значення досліджуваного фактора;

X_i - дійсне значення цього ж фактора;

X_{io} - дійсне значення фактора на основному рівні;

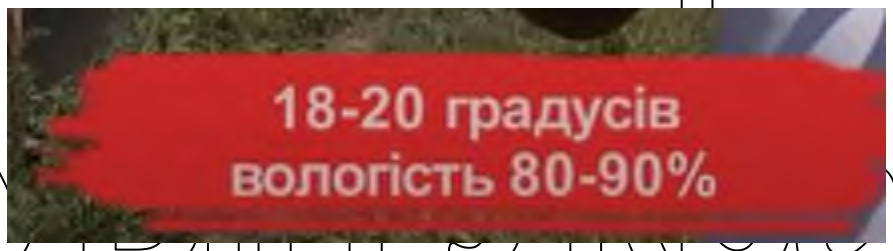
ΔX_i - інтервал варіювання фактора:

$$\Delta X_i = \frac{X_i^в - X_i^н}{2}, \tag{4.2}$$

$X_i^в$ - значення фактора на верхньому рівні;

$X_i^н$ - значення фактора на нижньому рівні.

НУБіП України



4.4. Встановлено діапазон температур та вологості в окремих приміщеннях

Температура у місці зберігання ікри повинна становити 16-18 градусів при вологості не більше 60%. У розпліднику, там де відбувається процес отримання ікри температура становить 18-20 градусів, а вологість 80-90%.

Кожен дослід проводили в 3-кратній повторності.

Для оптимізації якості роботи були прийняті такі параметри:

- питома енергоємність процесу вирощування равликів;
- кількість особин з відхиленням від заданого розміру (фракційний склад равликів);
- рівномірність змішування.

НУБіП України

РОЗДІЛ 5
ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ПРОЕКТУ

Запропонований варіант конструкторської розробки повинен забезпечувати при його впровадженні позитивний економічний ефект, який може бути досягнений за рахунок одного чи декількох перерахованих нижче факторів:

а) зниження виробничих витрат на одиницю продукції;

б) підвищення якості і відповідно споживаючих властивостей продукту;

в) підвищення продуктивності тварин.

Щоб визначити економічний ефект впровадження запропонованої конструкторської розробки в порівнянні з існуючим варіантом механізації необхідно перш за все визначити вартість її виготовлення.

Капіталовкладення визначаємо за формулою:

Виділимо чотири системи, які є складовими равликової ферми:

- **Зовнішні загони,**
- **Приміщення з контрольованим кліматом,**
- **Закриті системи (пластикові тунельні будинки або «теплиці»),**
- **«Маточники» та інкубатори — спеціально обладнані приміщення, де равлики можуть розмножуватися та дозрівати до певного віку.**

Відкривати власну равликову ферму можна для вирощування одного виду равликів, наприклад, великих сірих равликів Helix aspersa maxima. Можна одночасно вирощувати кілька видів, але варто стежити за чітким видовим розмежуванням у загонах, аби уникнути «непорозумінь».

Крім бізнес-плану власної равликової ферми, потрібно як мінімум зареєструватися фізичною особою-підприємцем чи створити власне фермерське підприємство, оформити документи за кодом діяльності «ферма із розведення хробаків, равликів, молюсків» — (01.49 КВЕД ДК). Постачати равликів в українські ресторани і експортувати в Європу можна тільки якщо є сертифікат, що підтверджує якість м'яса.

НУБіП України

Таблиця 5.1.

Інвестиції у відкриття равликової ферми

Інвестиції у відкриття равликової ферми	
Назва витрат	Вартість, грн
Матеріальні ресурси	
Оренда земельної ділянки площею 2 га на 7 років	8 000 грн/рік х 7 років = 56 000 грн
Холодильні камери	300 000 грн
Будівельний проект	900 000 грн
Теплиці (купівля^установка)	180 000 грн
Купівля маточного стада великих сірих равликів Helix aspersa maxima	15 т х 32 000 грн/т = 480 000 грн
Калібрувальна машина	30 000 грн
Обладнання для пакування	25 000 грн
Відеоспостереження	20 000 грн
Вентилятори для сушки	15 000 грн
Сітка на 50 т	20 000 грн
Ящики сертифіковані	75 000 грн
Піддони	3 000 грн
Корми для равликів	індивідуально для раціону
	Усього: 2 104 000 грн
Роботи щодо запуску ферми	
Реєстрація суб'єкта підприємницької діяльності	3 000 грн
Будівельні роботи	400 000 грн
Монтаж системи опалення	70 000 грн
Монтаж системи водопостачання в приміщенні та поливу в загонах	50 000 грн
Стелажі	40 000 грн
Монтаж електричної системи (до 20 кВт)	20 000 грн
Монтаж охоронної системи	15 000 грн
Допоміжне обладнання	15 000 грн
Земельні роботи	10 000 грн
Озонатор в маточник	17 000 грн
Електро-бензо-газо-генератор	30 000 грн
Система вентиляції	27 000 грн
	Усього: 697 000 грн
Роботи та обладнання для польових загонів	
Монтаж системи водопостачання (2 власні свердловини)>система поливу)	130 000 грн
Огорожа	70 000 грн
Матеріали для загонів	70 000 грн
Дерев'яні щити	400 000 грн
Будівельні роботи	130 000 грн
Мотоблок	100 000 грн
	Усього 900 000 грн
Інші витрати	
Оргтехніка	25 000 грн
Купівля маточного стада маленьких сірих равликів Helix aspersa muller	15 т х 37 000 грн/т = 555 000 грн
Усього 580 000 грн	
Персонал	
Заробітна плата керівнику виробництва за рік	6 000 грн/міс. х 12 міс. = 72 000 грн
Заробітна плата 8 працівників на виробництві за рік	(5 000 грн/міс х 12 міс) х 8 людей = 480 000 грн
	Усього: 552 000 грн
РАЗОМ: 4 853 000 грн	

Сума витрат для створення равликової ферми може варіюватися залежно від обсягів виробництва та вже наявних у фермера ресурсів. Досвідчені «равликівники» кажуть, що можна організувати вирощування равликів і на 0,1 га, але головне — забезпечити равликам максимально зручні умови для існування й розмноження.

Із кожної тонни маточного поголів'я Helix aspersa maxima і Helix aspersa muller можна отримати близько 30 т равликів. Фактично для вирощування однієї тонни Helix aspersa maxima потрібно 1 тис. репродуктів.

Фінансові параметри бізнес-проекту на сьогодні можна оцінити так, що при заздалегідь налагодженому збуту равликів уже в перший рік роботи равликової ферми засновник на 99% зможе покрити витрати на її запуск і роботу. При цьому у розрахунки не включають продаж равликового слизу.

Для годівлі равликів використовують комбікорми на основі рибного та м'ясного борошна. Такий корм містить близько 16-17% білка і сприяє швидшому росту равликів. Є два рецепти такого корму:

1. фінішні корми, що містять 7% концентрованих кормів, 58% кукурудзи, 16% сої, 18% сорго, 7% вапнякового борошна (40% Са);

2. корми в гранулах, що складаються з концентрату 5%, 10% кукурудзи, 15% сої, 20% сорго, 44% ячменю, 6% вапнякового борошна (40% Са).

Таблиця 5.2.

Окупність проекту

Продукція	Середня вартість за 1-й, 2-й і 3-й рік роботи	Планова кількість продукції для реалізації			Плановий дохід		
		1-й рік	2-й рік	3-й рік	1-й рік	2-й рік	3-й рік
Helix aspersa maxima	70 грн./кг	15т/рік	22.5 т/рік	22.5 т/рік	1.05 мли грн/рік	1.58 млн грн/рік	1.58 млн грн/рік
Helix aspersa muller	130 грн./кг	15 т/рік	22.5 т/рік	22.5 т/рік	1.95 млн грн/рік	2.95 млн грн/рік	2.95 млн грн/рік
Продаж вирощених із купленого молодняка Helix aspersa muller	130 грн./кг	15 т/рік	10 т/рік	10 т/рік	1.95 млн грн/рік	1.3 млн грн/рік	1.3 млн грн/рік
УСЬОГО		45т/рік	55 т/рік	55 т/рік	4.95 млн грн/рік	5.8 млн грн/рік	5.8 млн грн/рік

НУБіП України

НУБіП України

Гранули чудово підходять для дорослих равликів, а розсипчасті комбікорми — для молодших. Додатково треба забезпечити молюскам доступ до води з автонапувалок. Винятково на сухих кормах равлики ростуть повільніше, тому краще надавати перевагу «вологій» відгодівлі з використанням коренеплодів.Аналізуючи дані таблиці можна відмітити, що при використанні запропонованої технології, в порівнянні із існуючою, затрати на вирощування 1 т равликів знижуються:

- експлуатаційні на 12 %; - приведені на 11 %. Крім цього знизились енергоємність і металоємкість процесу.

Термін окупності додаткових капіталовкладень становить близько 1 року (0,95 року).

РОЗДІЛ 6
ОХОРОНА ПРАЦІ

НУБіП України

6.1. Умови праці у тваринництві

Під час догляду за тваринами, небезпеки і шкідливості можуть бути, зумовленими безпосередньо тваринами (травмування, зараження інфекційними хворобами тощо), використовуваними машинами і механізмами, обслуговуючим персоналом, підвищеною температурою матеріалів і елементів конструкцій, дією електричного струму, незадовільним станом виробничих будівель, тощо.

Умови праці на тваринницьких фермах, характеризуються подібними параметрами мікроклімату. Температура повітря у приміщенні ферм перебуває у межах від 6 до 20°С, відносна вологість – від 60 до 90%, швидкість руху повітря – 0,3-1,3 м/с.

Працівники на тваринницьких фермах, зазнають впливу значних концентрацій виробничого пилу (10-25 мг/м^3).

Періодична дія пилу спостерігається як під час механізованого, так і під час ручного способів роздавання кормів.

Пилові частки є високодисперсними і містять 0,1-4% оксиду кремнію, білкові речовини рослинного походження, мінеральні компоненти, такі як фосфор, калій, натрій, кальцій, залізо, мідь, нікель.

У структурі захворюваності операторів машинного доїння молочнотоварних ферм переважають хвороби опорно-рухового апарату (попереково-крижовий радикуліт, люмбалгія, вегетативний поліневрит, артрит, міозит, тендовагініт).

У виробничому довкіллі тваринницьких комплексів, зустрічаються також різні алергени. Серед алергічних захворювань, найбільшу частку становлять ураження органів дихання (алергічна ринопатія, астма) і очей (алергічний кон'юнктивіт), зустрічаються також алергічні дерматит і екзема. Серед робітників

усіх галузей тваринництва реєструють професійні інфекції й інвазії, яких можна уникнути, дотримуючись техніки безпеки та правил гігієни на фермі.

6.2. Загальні вимоги безпеки праці під час підготовлення кормів до згодовування

Конструкція бункерів, для накопичення, зберігання і видавання кормів повинна: унеможливлювати злежування кормів та утворення склепінь; передбачати захист внутрішніх стінок від налипання кормів.

Робочі органи подрібнювачів кормів, які подають та підпресовують корми, повинні бути повністю закритими, крім зон проходження продукту; і забезпечені пристроями, що сигналізують, або автоматично вимикають їх, у випадку перевантаження, забивання, чи потрапляння сторонніх предметів.

У дробарок повинен бути збалансований робочий диск та надійно закріплені ножі, а також молотки та протирізальні пластини; їх камера подрібнення повинна бути обладнана кришками, а на передачах - встановлено захисні кожухи.

Мобільні кормороздавачі повинні бути обладнані такими пристроями безпеки: захисні кожухи; страхувальний ланцюг; ручний привід гальма із фіксуванням важеля; пристрій для жорсткого фіксування карданного валу у транспортному положенні. Мобільні кормороздавачі, що агрегатуються з тракторами, потрібно забезпечити зчіпними пристроями, які не потребують участі в агрегатуванні допоміжного персоналу.

Готуючи подрібнювач до роботи, необхідно перевірити балансування робочого органу, кріплення молотків і протирізальної пластини, кріплення ножів, справність і надійність кріплення кришки дробильної камери, наявність захисних огороджень на передачах та всіх рухомих частинах агрегату. Суворо заборонено експлуатувати подрібнювачі (та інші машини), з незбалансованим ротором, незакріпленими молотками та ножами.

НУБіП України

Рухомі та нерухомі частини подрібнювачів (ножі та ін.), закріплюють болтами з контргайками, а зазори між ними повинні відповідати значенням, що вказані у паспорті машини. Перед тим, як запустити подрібнювача, необхідно переконатися у відсутності сторонніх предметів всередині нього, а також на живильниках. Подавати кормові компоненти (технологічний продукт) у подрібнювач, дозволено лише після переходу його у робочий режим.

Від забивання робочі органи (подрібнювачі, живильники тощо) потрібно очищати тільки після вимкнення і остаточного зупинення обладнання, вживши, при цьому, заходів, які запобігають його випадковому включенню (знімають приводні паси, від'єднують муфти, на пусковий пристрій, чіпляють попереджувальну табличку «Не вмикати! Працюють люди!» тощо).

6.3 Вимоги охорони праці при монтажі обладнання

Одним із основних завдань національного законодавства із безпеки праці, щодо всіх виробничих галузей - є створення безпечних умов праці, охорона здоров'я працівників, умов, які б не допускали виникнення професійних захворювань та виробничого травматизму. Особливе значення має знання і дотримання правил та законів з техніки безпеки для працівників монтажно-налагоджувальних служб, так як їх робота пов'язана з застосуванням різноманітних інструментів, транспортних та підйомних машин і механізмів, електро- та газозварювального обладнання та інше, неправильне застосування яких може призвести до аварій та травматизму працівників.

Інструктаж - є основною формою навчання з техніки безпеки в умовах виробництва, який за характером і терміном проведення буває: вступний, первинний на робочому місці, повторний, позаплановий і поточний.

Під час проведення монтажу машин та обладнання на тваринницьких фермах кожен робітник повинен:

НУБіП України

- виконувати тільки ту роботу, яка йому доручена майстром-налагоджувальником чи бригадиром, суворо дотримуючись, при цьому, правил техніки безпеки;

- до початку роботи перевірити справність інструменту, пристроїв, оснащення робочого місця, тощо;

- якщо для виконання даної роботи необхідні окуляри, пояси безпеки чи інші засоби індивідуального захисту, перевірити їх. Про всі помічені несправності та неполадки негайно повідомити свого керівника;

- завжди тримати в чистоті і порядку місце для монтажних робіт, укладати вузли і деталі у відведених для цього місцях, не перекривати проходів та проїздів;

- при переході працівника на інше місце роботи з використанням нових пристроїв та обладнання, а також при переході на монтаж нових установок і механізмів, необхідно пройти додатковий інструктаж і ознайомитись з інструкціями, щодо методів безпечної роботи.

Під час монтажних робіт на тваринницьких підприємствах повинні виконуватись, як правила техніки безпеки, так і правила протипожежної охорони. На території ферми чи комплексу, де здійснюються монтажні роботи, повинні бути забезпечені проїзди до джерела води, а у спеціально відведених місцях - пожежний інвентар.

Обкатка та перевірка змонтованого на фермі обладнання, повинна здійснюватись в присутності і під керівництвом майстра.

Слюсарний інструмент, при проведенні монтажних робіт, потрібно використовувати тільки за його призначенням.

Ударні, натискні і різальні інструменти (кувалди, молотки тощо) повинні мати надійно укріплені рукоятки.

Ручний інструмент для рубання металу повинен задовольняти такі вимоги:

- на робочому кінці не повинно бути пошкоджень;

- на бокових гранях - не мати гострих ребер;

- потилична частина має бути гладкою і не повинна мати тріщин, задирок та сколів;

НУБіП України

- довжина інструменту повинна бути не менше 150 мм.

У разі виявлення несправностей, інструмент чи обладнання потрібно негайно виключити із застосування, а керівник виробничої ділянки, чи довірена особа, повинен вивісити на такому обладнанні попереджувальну табличку з написом, що забороняє ним користуватися.

6.4. Небезпека враження електричним струмом

Дія електричного струму на організм людини й тварини проявляється в складних і своєрідних формах. Проходячи через організм, електричний струм робить хімічні, теплові й біологічні дії. При хімічному впливі розкладається кров і інші органічні рідини організму. Теплова дія виражається в опіках окремих ділянок тіла. Біологічний вплив електроструму проявляється в подразненні й ушкодженні живих тканин організму, що супроводжується мимовільними судорожними скороченнями м'язів.

На результат враження організму електричним струмом впливає ряд факторів: сила струму, опір тіла людини, величина напруги, частота й рід струму, шлях струму, тривалість дії, а також індивідуальні особливості людського організму.

Сила струму впливає на результат враження. Можна виділити наступні приближені граничні значення струму:

1. Відчутний струм (до 2мА) – викликає при проходженні через організм подразнення;

2. Струм, що не відпускає (10...25мА) – викликає при проходженні струму непереборні судорожні скорочення м'язів рук, у якій затиснутий провідник.

3. Фібриляційний струм (понад 50мА) – викликає при проходженні через організм фібриляцію серця (безладне скорочення серцевого м'яза).

При враженні електричним струмом велике значення має опір людського тіла. На результат ураження впливає шлях струму в організмі. Найбільшу

небезпеку представляє шлях, коли струм проходить від руки до ноги, тому що він охоплює найбільш важливі органи людини (серце, легені).

Результат ураження електрострумом у значній мірі визначається індивідуальними властивостями людини. Та сама величина струму, що протікає через людину, в одного може викликати лише слабке відчуття, а для іншого він може привести до скорочення м'язів. У тієї самої людини граничні значення струму міняються залежно від його фізичного й психічного стану. Стан сп'яніння зменшує електричний опір організму, а отже, і збільшує небезпеку ураження. Тому обслуговування електроустановок доручається особам, що пройшли медичний огляд і спеціальне навчання.

На організм тварини електричний струм діє так само, як на організм людини. Досліди над тваринами показали, що небезпечна дія електричного струму тим менша, чим більша маса тварини. Струм величиною 100 мА ніяких розладів дихання або серцевої діяльності в них не викликає. Однак, опір тіла тварини значно менший, ніж тіла людини. Опір тіла великої рогатої худоби між передніми й задніми ногами становить 400...600 Ом, а при падінні тварини зменшується, до 50...100 Ом залежно від вологості тіла.

Доведено, що навіть малі напруги, що постійно діють на тварин, є причиною зниження продуктивності. При величині напруги 4...8 В молоковіддача зменшується на 20...40%.

НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України

ВИСНОВКИ

На основі аналізу діяльності тваринницької ферми, спроектована технологічна лінія приготування корму для равликів з використанням дискової коренерізки, що дозволяє годувати равликів, без використання купованих кормів, чи компонентів.

Розроблено та розраховано раціон для равликів та визначено обсяг робіт з приготування кормів в господарстві та кількість машин і обладнання, які будуть задіяні на приготуванні кормової суміші, таке обґрунтування дає можливість знизити собівартість продукції до 15 %.

Проведено аналіз і дана оцінка існуючим засобам виробництва продукції альтернативного тваринництва, зокрема, равликів. Розроблена функціональна схема, а також, проведений технологічний розрахунок теплиці, що дозволить покращити обслуговування та зменшить виробничі площі кормів на 25-30 %.

Обґрунтовано залежність продуктивності ферми від температурних показників, розбіжність між експериментальними і теоретичними даними складає менше 4 %.

При використанні запропонованої технології, в порівнянні із існуючою, термін окупності додаткових капіталовкладень становить близько 1 року.

НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України

Перелік літературних джерел

1. Способи вирощування равликів у домашніх умовах. https://ukraine.snails-house.com/information/sposobi-viroshhuvannya-ravlikiv-u-domashnih-umovah/.

2. Булгаков В.Є., Сова О. А. Довідник оператора по вирощуванню і відгодівлі великої рогатої худоби. - С. Урожай, 1989. - 83 с

3. Проектування механізованих технологічних процесів тваринницьких підприємств / І І . Ревенко, В.Д. Роговий, В. І. Кравчук та ін.; за ред. 1.1. Ревенка. - К: Урожай, 1999. - 192 с.

4. Равликовий бізнес в Україні – чому експерти радять звернути увагу на перспективність галузі. https://landlord.ua/news/ravlykovyi-biznes-v-ukraini-chomu-eksperty-radiat-zvernuty-uvahu-na-perspektyvnist-haluzi/.

5. Справочник по механизации и автоматизации в животноводстве и птицеводстве / А.С. Марченко, Г.Е. Кистень, Ю.Н. Лавриненко и др.; Под ред. А.С. Марченко. - К: Урожай, 1990. - 456 с.

6. Як відкрити равликову ферму? Темна сторона равлика. https://shotam.info/temna-storona-ravlyka-shcho-treba-znaty-persh-nizh-vidkryvaty-ravlykovu-fermu/

7. https://dumka.biz/rozvedennya-ravlikiv-yak-biznes-z-nulya-pokrokova-instrukciya/ | Бізнес і Фінанси в Україні.

8. Розведення равликів як вигідний бізнес. https://snails.com.ua/rozvedennya-ravlykiv-yak-biznes/.

9. Брагінець М.В., Педченко ПВ., Резчик І.Г. Монтаж, експлуатація і ремонт машин у тваринництві. - К: Вища шк., 1991. 359 с.

10. Машиновикористання у тваринництві /*1.1*. Ревенко, В.М. Манько, В.І. Кравчук; За ред. І.І. Ревенка. - К: Урожай, 1999. 208 с.

11. Нормативи часу і чисельності працівників тваринницьких ферм: В 2ч./Держагропром УРСР; Центр. нормат.-досл. ст. з праці Держагропрому УРСР. - К: Урожай, 1999. - ч. 1. 536 с

12. Удосконалення експлуатації машин і обладнання тваринницьких ферм і комплексів / Г.М. Кукта, В.П Гейфман, В.І. Дешко та ін.; За ред. Г.М Кукта. - К: Урожай, 1989. 224 с

13. Охорона праці /Г.М Грядник, С.Д. Лехман, Д.А. Бутко та ін.. - К: Урожай, 1994. 271 с

14. Екологічна експертиза: Методичні вказівки студентам вузів сільського господарства для написання розділу або дипломної роботи з питань екології /Полгав, держ. с.-г. ін-т; Укладачі О.М. Куценко, В.М Писаренко. - Полтава 1992. 20 с.

15. Тваринництво України 2019: статистичний збірник. К.: Державна служба статистики України, 2020. 157 с.

16. Tilman D, Fargione J, et al. (2001). Forecasting agriculturally driven global environmental change. Science. 292: 281—284.

17. Математика агробізнесу: розведення равликів https://kurkul.com/blog/589-matematika-agrobiznesu-rozvedennya-ravlikiv.

18. Опір матеріалів / Г. С. Писаренко, В. А. Агарев, А.Л. Квітка; За ред. Г.С. Писаренко. - К: Вища школа, 1979. 696 с.

19. Яснецкий В.А., Єрмоленко В.О., Гарькавий А.Д. Зниження енергозатрат у тваринництві. – К.: Урожай, 1989.- 136с.

20. Машини та обладнання для тваринництва. Посібник-практикум. І.І.Ревенко, О.О.Заболотько та ін. - К.: Кондор, 2012. 564 с.

21. Машини та обладнання для тваринництва. І.І. Ревенко, М.В. Брагінець, В.І. Ребенко. – К.: Кондор, 2009. 730 с.

22. Машини та обладнання для тваринництва. І.І. Ревенко, М.В. Брагінець, В.С. Хмельовський. – К.: ТОВ «ЦП Компринт», 2018. 567 с.

23. Машини і обладнання для тваринництва. Ревенко І.І., Хмельовський ВС., Заболотько О.О. та ін. – Ніжин, ПП Лисенко М.М. 2017. 304 с.

НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України

24. Проектування технологічних процесів у тваринництві. І.І. Ревенко, В.С. Хмельовський, О.О. Заболотько та ін. – Київ: ТОВ «ЦП Компринт», 2018. 289 с.

25. Войналович О.В., Марчишина Є.І. Охорона праці у сільському господарстві. – К.: Видавництво «Основа», 2014. 176 с.

26. Теорія планування експериментів: Виконання розрахунково-графічної роботи [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 131 «Прикладна механіка», спеціалізації «Технологія машинобудування» / С.М. Лапач ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові данні (1 файл: 3,31 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 86 с.

27. Ревенко І.І. Механізація виробництва продукції тваринництва. – К.: Кондор, 2009. 461 с.

28. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці. – К.: Каравела, 2003. 407 с.

29. Пістун І.П. Охорона праці: Практикум. – Суми: Університет книга, 2000. 207 с.

30. Жидецький В.І. Основи охорони праці. – Львів: Афіша, 2002. 418 с.

31. Кравчук В.І. Ергатичні вирішувальні системи та штучний інтелект в управлінні агропромисловим виробництвом / В.І. Кравчук, Т.Л. Баранов // Стратегія розвитку України: економіка, соціологія, право. № 12, 2007, С. 565-568.

32. Погорілий Л.В. Шляхи стабілізації та відтворення потенціалу агроекосистем /Л.В. Погорілий, В.С. Таргоня // Вісті Академії інженерних наук України. – 2003. №2. С. 15–20.

33. Кравчук В.І. Таргоня В.С., Дубровін В.О. Розвиток екологічних технологій, сільськогосподарської техніки і устаткування на основі ценологічного підходу. Науковий вісник Нац. аграрн. ун-ту. – К., 2008. Вип. 125. С. 372- 378.

34. Kravchuk V., Targonya V., Dubrovin V. Scientific support of development of technologies and technical means for ecologization of agricultural production on the basis of cenolog1cal approach. Biosystems engineering and processes in agriculture, 13

НУБіП України

th International Conference Institute of Agricultural Engineering LUA Raudondvaris, 25-26 September 2008 PROCEEDINGS, p. 278-284 – ISSN 1822-2706

35. Кравчук В.И. Таргоня В.С. Самосохранение агробиоценоза под воздействием механизированных агротехнологий. Сельскохозяйственные машины и технологии. Научно-производственный и информационный журнал. № 4 (11), 2009. С. 29-32.

36. Таргоня В.С. Експертна система багатофакторного аналізу вибору конструкцій обладнання для механізації використання біотехнологічних альтернатив в сільськогосподарському виробництві //Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України: Зб. наук. пр. / Укр. наук.-досл. ін-т по прогно-зуванню та випробуванню техніки і технологій для с.-г. вир-ва ім. Л. Погорілого (УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого). – Дослідницьке, 2008. Вип. 12(26). С.64-80.

37. Коваль С. Ясенецький В., Таргоня В., Дубровін В. Концепція створення інтегрованих систем екологічного тваринництва на основі використання механізованих біоконверсних технологій. Техніко- технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сіл. госп-ва України: Зб. наук. пр. /Укр. наук.-досл. ін-т по прогнозуванню та випробуван-ню техніки і технологій для с.-г. вир-ва ім. Леоніда Погорілого (УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого). – Дослідницьке, 2004. – Вип. 7(21). С.338–343.

38. Таргоня В.С. Екологічна оцінка агроекологічного гідропонікуму для отримання екологічно чистої продукції / Таргоня В.С.,Таргоня С.В. //Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сіл. госп-ва України: Зб. наук. пр. / Укр. наук.-досл. ін-т по прогнозуванню та випробуванню техніки і технологій для с.-г. вир-ва ім. Леоніда Погорілого (УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого). – Дослідницьке, 2006. – Вип. 9(23). – Кн.2. С. 96-102.

39. Таргоня В.С. Роженко В.П., Балабуха С.В. Обладнання інтегрованих екологічно безпечних біотехнологічних процесів у рибництві. Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сіл.

госп-ва України: Зб. наук. пр. / Укр. наук.-досл. ін-т по прогнозуванню та випробуванню техніки і технологій для с.-г. вир-ва ім. Л. Погорілого (УкрНДЦИВТ ім. Л. Погорілого). – Дослідницьке, 2009. – Вип. 13(27), К. 2 . С. 430-433.

40. Проектування механізованих технологічних процесів у тваринництві : навч. посіб. з викон. диплом. проектів з механізації тваринництва на освіт-кваліфікац. рівні Бакалавр / Бендера І. М. [та ін.] ; [за ред. І. М. Бендери, В. П. Лаврука] ; Поділ. держ. аграр.-техн. ун-т. - Камянець-Подільський : Сисин О.В. : Абетка, 2011. 564 с.

41. www.referatcentral.org.ua

42. ua-referat.com

43. bukvar.su

44. www.minagro.kiev.ua

45. www.ukrstat.gov.ua

НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України

НУБіП України

НУБіП України

НУБіП України

НУБіП України

НУБіП України

ДОДАТКИ

НУБіП України

НУБіП України

НУБіП України