

Конспект лекцій

Моделювання технологічних процесів у тваринництві

для студентів

Рівень вищої освіти Другий (магістерський)

Галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство

Спеціальність 204 Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва

Освітньо-професійна програма Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва

Лекція 1

ТЕМА: ПРИНЦИПИ МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У ТВАРИННИЦТВІ

ПЛАН

1. Предмет, метод та задачі курсу, зв'язок з іншими дисциплінами
2. Перспективні напрями розвитку тваринництва

ЛІТЕРАТУРА

Основна:

1. Біндюг Д. О. Желізняк І.М. Моделювання селекційних і технологічних процесів у тваринництві : навчально-методичний посібник. Полтава: ПП «Астроя», 2018. 100 с.
2. Вітлінський В.В. Математичне програмування: Навчально-методичний посібник для самостійного вивчення дисципліни. - К.: КНЕУ, 2001. - 248 с.
3. Калетник Г. М., Кулик М.Ф., Петриченко В.Ф. Основи перспективних технологій виробництва продукції тваринництва . Вінниця, 2007. – 584 с.
4. Костоглод К.Д. Оптимізаційні методи і моделі: [Курс лекцій]. Полтава : ПДАА, 2015. 143 с.

Додаткова:

Галузеві вимоги та методичні положення з дослідження умов виробництва у тваринництві / В.В. Вітвіцький, Г.А. Нагорна, М.І. Фурса та ін. - К.: НДІ „Укראгропромпродуктивність”, 2007. - 39 с.

1. Предмет, метод та задачі курсу, зв'язок з іншими дисциплінами.

Кожна наука складається з трьох частин:

1.емпіричної,

2. теоретичної

3. математичної.

- Емпірична частина містить фактичні дані, здобуті в експериментах і спостереженнях та їх систематизація.

Методи:

- спостереження,
- порівняння,
- експеримент

Об'єкти дослідження: Прості об'єкти складаються із кількох елементів (заробітна плата працівників – це простий об'єкт дослідження).

Складні - об'єкти з невизначеною структурою, яку необхідно дослідити, а потім описати. Ці об'єкти досліджують за методом “чорної скриньки” (собівартість продукції).

Теоретична частина:

- розвиває теоретичні концепції, які дозволяють об'єднати і пояснити з єдиних позицій значний комплекс явищ,
- формулює основні закономірності, яким підпорядковується емпіричний матеріал.
- Реалізується через методи теоретичних досліджень

Методи теоретичних досліджень:

1.Ідеалізація - це розумове конструювання об'єктів, що не існують реально або практично нездійснених (абсолютне тверде тіло, абсолютно чорне тіло, лінія та ін.)

2.Формалізація - метод вивчення різноманітних об'єктів шляхом відображення їх структури в знаковій формі за допомогою штучних мов, наприклад у мові математики.

Переваги формалізації:

- 1) забезпечує узагальненість підходу до вирішення проблем;
- 2) символіка надає стислості та чіткості фіксації значень;
- 3) однозначність символіки (немає двозначності звичайної мови);
- 4) дозволяє формувати знакові моделі об'єктів та замінити вивчення реальних речей і процесів вивченням цих об'єктів

3.Аксіоматичний метод - метод побудови наукової теорії, при якому деякі твердження приймаються без доказів, а всі інші знання виводяться за певними логічними правилами.

Теорія – система знань, що описує і пояснює сукупність явищ певної галузі дійсності і зводить відкриті в цій галузі закони до єдиного об'єднуючого початку.

Теорія будується на результатах, одержаних на емпіричному рівні дослідження. (еволюційна теорія Дарвіна)

Математична частина:

- конструює математичні моделі, які служать для перевірки основних теоретичних концепцій,
- дає методи для первинної обробки експериментальних даних,
- розробляє методи планування експерименту з таким розрахунком, щоб при невеликих витратах сил по можливості можна було із експериментів отримати достатню кількість надійних даних.

З точки зору моделювання моделлю (одним з її різновидів) є технологічний процес.

Технологічний процес характеризується послідовністю різноманітних послідовних робочих операцій, що необхідні для досягнення мети роботи, при проведенні зв'язані одні з одними, взаємодіють і впливають одна на одну.

Характерною рисою технологічного процесу є забезпечення одержання продукту певної якості і заданої кількості.

Робочою або технологічною операцією являється цілеспрямована зміна фізичних, хімічних або фізіологічних властивостей предмета. Доїння або годівля тварин, транспортування, аналіз молока, збереження готового продукту або сировини, планування, калькуляція, надання інформації про хід процесу або одержання такого роду інформації.

Моделювання це дослідження певних властивостей предметів не безпосередньо, а опосередковано - через вивчення більш доступних для дослідження предметів - моделей, у певному відношенні подібних з даними предметами.

Предметом моделювання технологічних процесів тваринництва є пошук оптимальних варіантів виробництва продуктів тваринництва.

Модель - це відображення певних характеристик об'єкта з метою його дослідження. Вона може відображати не всі, а лише окремі складові для певного дослідження характеристики об'єкта.

Модель - відображення тривимірного відношення:

теорія - модель – дійсність.

Моделлю можуть бути не тільки уявні побудови, виконані як наочно образними, так і знаковими засобами, але і різні матеріальні системи, причому не тільки штучно створені, але і натуральні, природні об'єкти.

У залежності від призначення моделей і принципу відображення ними об'єкта розрізняють:

- аналогові,
- графічні,
- натуральні,
- математичні моделі.

Головне завдання предмета полягає в забезпеченні знань з методології моделювання технологічних процесів у тваринництві, уміння застосовувати існуючі методи при розробці матеріальних або ідеальних моделей та їх прив'язку, і практичне використання залежно від поставленої мети при виробництві і переробці продукції тваринництва.

• **Головне завдання - навчитися проводити моделювання технологічних процесів у тваринництві, зокрема:**

- у галузі скотарства - виробництва молока, яловичини, вирощування молодняку великої рогатої худоби;
- у інших галузях тваринництва - виробництва свинини, вовни, баранини, яєць та м'яса птиці.

• *Кожен з вище зазначених процесів розглядають як модель з усіма притаманними їй характеристиками, визначаючи від яких факторів вона залежить, як реагує на їх зміну.*

Основними методами освоєння предмета є:

математичне,

ескізне,

робоче та

поопераційне моделювання технологічних процесів у тваринництві, будівництві та експлуатації тваринницьких об'єктів.

Основою для вивчення даного курсу є засвоєння таких дисциплін як прикладна математика, бухгалтерський облік, статистична звітність, зоогігієна з основами проектування та будівництва тваринницьких об'єктів, механізація виробничих процесів у тваринництві, дисциплін професійної та практичної підготовки.

2. ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ ТВАРИННИЦТВА

Важливою ознакою розвитку тваринництва є науково-технічна революція, технічне переозброєння всіх галузей матеріального виробництва, застосування індустріальних методів виробництва, які вирішують не лише техніко-економічні, а й соціальні проблеми, перетворення сільськогосподарської праці в різновид індустріальної.

А це вимагає перебудови економічних відносин сільського господарства з промисловістю, сферою обслуговування і торгівлею.

Створюються промислові і агропромислові об'єднання, комбінати, агрофірми, які поєднують в одному підприємстві виробництво, переробку й реалізацію сільськогосподарської продукції.

Тобто, відбувається горизонтальна і вертикальна інтеграція виробництва агропромислового комплексу нашої країни.

Сучасний етап технологічного прогресу у тваринництві характеризується :

- зростаючою складністю та інтенсифікацією технологічних процесів виробництва продукції,
- необхідністю системного аналізу всієї різноманітності визначальних факторів і зв'язків між ними,
- багатокомпонентністю цільової функції якості продукції і
- жорсткими обмеженнями на технологічні режими.

Реалізація математичних моделей технологічних процесів і апаратів на ЕОМ в цілому чи поелементно дає інженеру-досліднику, проектувальнику та іншим

спеціалістам інструмент для аналізу і пошуку найбільш обґрунтованих проектних рішень і робочих режимів в умовах експлуатації об'єктів із забезпеченням:

- вивчення характеру взаємозв'язків параметрів *технологічних процесів* з аналізом їх впливу на термодинамічні, масові, вартісні та інші показники;
- дослідження впливу зовнішніх умов на співвідношення *параметрів процесів*, а також на термодинамічні, техніко-економічні та інші показники;
- чисельної оцінки додаткових капітальних вкладень, а також зниження ККД, зміни приведених затрат та інших показників процесів у випадку відхилення від оптимальних параметрів через технічні обмеження;
- вибору оптимальних режимів технологічного процесу і роботи обладнання;

-приймання в діалоговому режимі оптимальних рішень при проектуванні технологічних комплексів і обладнання галузей.

Мистецтво моделювання полягає в тому, щоб глибоко вивчити і зрозуміти природу явища, зуміти відобразити її в математичній кількісній формі і при цьому зберегти основні риси явища і відкинути несуттєві.

Вивчення моделювання виробничих систем в тваринництві базується на знаннях технологічних дисциплін (скотарства, свинарства, вівчарства, птахівництва), механізації сільськогосподарського виробництва, кормовиробництва, зоогігієни, економічної теорії, вищої математики, організації с.-г. виробництва.

Одержані знання використовуються при вивченні аналізу, планування і управління сільськогосподарського виробництва, а також в практичній і науково-дослідній роботі.

Лекція 2

ТЕМА: ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТА МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

План

1. Загальнонаукові та емпіричні методи дослідження .
2. Методологічні принципи розробки технологічних процесів.
3. Типи моделювання.
4. Класи моделей.
5. Математичне моделювання.

ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Вітлінський В.В. Математичне програмування: Навчально-методичний посібник для самостійного вивчення дисципліни. - К.: КНЕУ, 2001. - 248 с.
2. Трибрат Р.О. Моделювання технологічних процесів тваринництва: Конспект лекцій. – Миколаїв, 2017. – 128 с.

Додаткова:

3. Галузеві вимоги та методичні положення з дослідження умов

виробництва у тваринництві / В.В. Вітвіцький, Г.А. Нагорна, М.І. Фурса та ін. - К.: НДІ „Укراгропромпродуктивність”, 2007. - 39 с.

1. Загальнонаукові та емпіричні методи дослідження

Загальна методологія науки - це принципи матеріалістичної діалектики, а також теорія пізнання, яка досліджує закони розвитку наукового знання в цілому.

Предметом вивчення методології наукових досліджень є поняття і методи самої науки, їх сфера застосування.

Метод (від грец. methodos –дослідження) – це спосіб дослідження явищ, який визначає планомірний підхід до вивчення їх наукового пізнання та встановлення істини.

Загально наукові методи:

- аналіз і синтез,
- індукція і дедукція,
- аналогія і моделювання,
- абстрагування і конкретизація,
- системний аналіз,
- функціонально – вартісний аналіз.

Аналіз -метод дослідження, який включає в себе вивчення предмета за допомогою мисленого або практичного розчленування його на складові елементи (частини об’єкта, його ознаки, властивості).

Синтез (від грец. Synthesis deduction - поєднання, з’єднання, складання) - метод вивчення об’єкта у його цілісності, у єдиному і взаємному зв’язку його частин.

Індукція – (від лат. Induction – наведення, спонукання) – метод дослідження, при якому загальний висновок про ознаки множини елементів виводиться на основі вивчення цих ознак у частини елементів однієї множини.

Так вивчають фактори, які негативно впливають на продуктивність праці по кожному окремому підприємству, а потім узагальнюють у цілому по об’єднанню, до складу якого входять ці підприємства як виробничі одиниці.

Дедукція - (від лат. Deduction – виведення) - метод логічного висновку від загального до окремого, тобто спочатку досліджують стан об’єкта в цілому, а потім його складових елементів.

Щодо попереднього прикладу то спочатку аналізують продуктивність праці в цілому по об’єднанню, а потім по його виробничих одиницях.

Аналогія - метод наукового дослідження завдяки якому досягається пізнання одних предметів та явищ на основі їх подібності з іншими.

Моделювання - метод наукового пізнання , що ґрунтується на заміні предмета або явища, які вивчаються, на їх аналог, модель, що містить істотні

риси оригіналу.

Абстрагування - (від лат. Abstrahere- відволікати) – метод відволікання, який дає змогу переходити від конкретних питань до загальних понять і законів розвитку.

Він застосовується в дослідженнях для перспективного планування, коли на основі вивчення роботи підприємства за минулий період прогнозується розвиток галузі на майбутній період.

2. Методологічні принципи розробки технологічних процесів.

При моделюванні технологічного процесу керуються таким основним принципом - кожен технологічний процес повинний бути економічним і технічно доцільним. Ці вимоги безупинно підвищуються, в залежності від прогресу науки і зміни соціальних умов життя людей.

Кожна наука має певний комплекс специфічних особистих методів дослідження. А тому ми зупинимось на таких принципах як *гіпотеза, експеримент, аналогія, моделювання*.

Всяка матеріальна модель органічно зв'язана із ідеальною, уявною, спочатку виникає в голові людини, а потім уже відтворюється в металі, дереві, пластмасі й інших матеріалах.

Як відзначав К. Маркс, що найгірший архітектор від найкращої бджоли із самого початку відрізняється тим, що, перш ніж будувати соту з воску, він уже побудував її у своїй голові.

Гіпотеза – думка, прийнята як припущення з метою з'ясування якогось явища, що вимагає перевірки.

Аналогія – це знання які були отриманні при вивченні відповідного предмета в результаті чого переноситься на менш досліджуваний предмет, який подібний за відповідними властивостями.

Моделювання як метод наукового пізнання засновано на здатності людини абстрагувати подібні ознаки або властивості у різних предметів, явищ і встановлювати певне співвідношення між ними. Це дозволяє досліджувати деякі властивості предметів не безпосередньо, а опосередковано - через вивчення більш доступних для дослідження предметів - моделей, у певному відношенні подібних з даними предметами.

В основі моделювання лежать відносини подібності і відмінності. Метод моделювання використовується лише в тому випадку, коли між моделлю й об'єктом-оригіналом існує конкретний вид і ступінь подібності та відмінності. Моделювання не застосовне, якщо між оригіналом і моделлю або занадто висока ступінь подібності або занадто мала, коли дослідження одного об'єкта нічого не може дати для пізнання іншого об'єкта. У зв'язку з цим у моделюванні величезного значення набувають теорії, що обґрунтовують можливість і правомірність переходу від об'єкта до моделі і назад.

При моделюванні дуже важливим для дослідження є раціональний вибір моделі також з погляду її складності. Однак надмірне збільшення інформації моделі щодо об'єкта часто приводить до невиправданого її ускладнення і до пізнавальних труднощів.

Модель виступає також, як, спосіб наукового пояснення добутих наукою фактів, що ще не полудили свого теоретичного, тлумачення. Метод моделювання являється одним із способів подальшого розвитку теорії, для визначення кількісної або якісної характеристики об'єкта. Моделювання особливе, важливо, тоді коли безпосереднє вивчення оригіналу або неможливо, або сполучено з великими труднощами, або економічно не вигідно.

3. Типи моделювання

Для процесу моделювання характерні три основні операції: побудова моделі; експериментальне дослідження моделі (вимір режимів роботи моделі, варіювання експериментальних умов і т.д.); перенесення даних, отриманих на моделі, на досліджуваний предмет.

4. Класи моделей.

У дослідженні технологічних операцій найчастіше використовуються моделі двох класів: матеріальні (фізичні) і ідеальні (знакові) моделі.

До матеріальних фізично подібним відносяться такі моделі, матеріальні носії яких володіють механічним, кінетичним, динамічним і іншим видами фізичної подоби з оригіналом.

До ідеальних знаково-подібних моделей відносяться схеми, креслення, графіки та знакові системи. Знакові моделі мають також визначений матеріальний носій - папір і такий матеріальний носій як мозок, за допомогою яких під час моделювання знакові моделі перетворюються в образні.

5. Математичне моделювання

При дослідженні технологічних процесів застосовуються математичне моделювання для оптимізації визначеного критерію. **Математичне моделювання**, являє собою певне співвідношення рівнянь або формули, які зв'язують важливі фактори процесу, що вивчається.

При вирішенні технологічних задач використовуються наступні математичні методи: (теорія ймовірності, статистичні методи, виробничі функції, автоматичне регулювання, лінійне програмування, символічна логіка, електронно-обчислювальна машина, теорія інформації та зв'язку, теорія ігор, теорія пошуків та інше).

Математичне моделювання є найбільш досконалим і найбільш ефективним методом моделювання.

Воно має такі переваги:

1. Дає швидко відповідь на поставлене питання.
2. Дає можливість швидко експериментувати, здійснення чого на реальному об'єкті практично неможливо.

А зараз розглянемо коротку характеристику основних математичних методів, що використовуються при дослідженні операцій.

Теорія ймовірностей. Ймовірність – міра можливості здійснення випадкової події.

Теорія ймовірності застосовується для пророкування поведінки не окремих предметів, а визначеної їх кількості.

Ймовірність розраховується по формулі:

$$\text{Ймовірність результату} = \frac{\text{Загальна кількість випадків, можливих для даного результату}}{\text{Загальна кількість випадків, можливих для всіх випадків}}$$

Ймовірність виражається у відсотках.

Статистичні методи. Статистичні методи являють собою найбільш важливий математичний інструмент, тому що з їхньою допомогою можна аналізувати велику кількість даних і робити більш точні прогнози.

Статистика, ґрунтуючись на цифрових даних, дозволяє вивчати тенденції, аналізувати умови для виявлення причин виникнення задач і прогнозувань майбутніх подій. Характер даних, що збираються, і форма їхнього вираження має велике значення при обробці на електронно-обчислювальних машинах.

Виробничі функції. Виробничі функції - метод вивчення залежностей між окремими елементами процесу у виробництві матеріальних благ, з метою оптимізації цього виробництва. Визначення виробничих функцій зводиться до виявлення ступеня впливу окремих факторів процесу на кінцевий результат виробництва і дає можливість у господарській діяльності найбільше доцільно комбінувати різні фактори для одержання максимуму продукції при мінімальних витратах праці і засобів на її виробництво.

Виражаються виробничі функції або у вигляді таблиць, що містять ряди числових значень або у вигляді графіків, а також аналітичним способом – у вигляді формул, що вказують, які математичні дії варто виконувати над кожним аргументом, щоб одержати відповідне значення функції.

Автоматичне регулювання. ґрунтується на принципі зворотного зв'язку застосовується для регулювання співвідношення між двома змінними величинами.

Лінійне програмування. Лінійне програмування це математичний метод вибору найбільш ефективного з багатьох важливих рішень. Практичне застосування лінійного програмування при рішенні проблем проектування технологічного процесу є досить успішним. Обумовлюється це тим, що при наявності в задачі великої кількості перемінних (при календарному плануванні процесу) важко зробити порівняння усіх варіантів, щоб вибрати кращу програму або знайти краще рішення.

Щоб застосувати метод лінійного програмування, необхідно мати математично виражену мету і обмеження або умови, що лімітують (конкретні для кожного випадку).

Символічна логіка. Символічна логіка являє собою інтуїтивне

узагальнене міркування й аналіз. У практиці використовуються символи, що за своїм характером можуть не мати математичної форми, але часто служать базою для математичного аналізу шляхом установлення логічних обмежень для змінних величин. Символічна логіка застосовується при описі зв'язків або обмежень, що діють у реальній ситуації; вона використовується для того, щоб дати характеристику задачам або полегшити процес мислення. Символічна логіка дозволяє оперувати з логічними формулами так, начебто вони є математичними. Це прокладає шлях до більш ясного, точного мислення, звільняючи від великої кількості слів (і думок), що часто затемнюють ретельний об'єктивний аналіз. Символічна логіка використовується при роботі на електронно-обчислювальних машинах.

Електронно-обчислювальні машини. ЕОМ мають велике значення для інженерів-технологів, що працюють у трьох великих областях: складанні звітів і обробці даних; рішенні математичних і операційно-дослідницьких задач, запрограмованих відповідним чином, що не можуть бути вирішені іншими шляхами, керуванні виробничими машинами й устаткуванням. Обчислювальні машини є засобом автоматичного керування виробничим устаткуванням. Вони в стані стежити за змінними величинами параметрів і режимів. Там, де важлива точність, доцільніше застосовувати цифрові, а не аналогові обчислювальні машини.

Теорія інформації або зв'язку. Принципи теорії інформації важливі при розробці систем керування виробництвом із застосуванням ЕОМ і при програмуванні їхньої роботи для ефективного рішення задач, зв'язаних з обробкою документів, обліком, а також у рішенні питань по організації виробництва і керування.

Теорія черги або очікування. Використовується при рішенні задач, що відрізняється надзвичайно складною математичною інтерпретацією. Застосування теорії черг значно спрощує рішення задач. При рішенні задач такого виду варто встановити час очікування, щоб економічно збалансувати вартість машин, деталей або простою людей і витрати на забезпечення кращого обслуговування. При певних виробничих умовах можна отримати більш ніж пропорційне зменшення часу очікування при скороченні часу обслуговування.

Теорія ігор.

Теорія пошуків.

Лекція 3

ТЕМА: ЕСКІЗНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

План

1. *Поняття про ескізне моделювання технологічного процесу*
2. *Вибір технологічної схеми процесу та методів моделювання*
3. *Визначення і оптимізація організаційних режимів процесу*

ЛІТЕРАТУРА

Основна

- 1. Біндюг Д.О., Желізняк І.М. Моделювання селекційних і технологічних процесів у тваринництві : навчально-методичний посібник. Полтава: ПП «Астроя», 2018. 100 с.
- 2. Костоглод К.Д. Оптимізаційні методи і моделі: [Курс лекцій]. Полтава : ПДАА, 2015. 143 с.
- 3. Трибрат Р.О. Моделювання технологічних процесів тваринництва. Курс лекцій. Миколаївський національний аграрний університет, 2017. - 128 с.

Додаткова

Галузеві вимоги та методичні положення з дослідження умов виробництва у тваринництві / В.В. Вітвіцький, Г.А. Нагорна, М.І. Фурса та ін. - К.: НДІ „Укראгропромпродуктивність”, 2007. - 39 с

1. Поняття про ескізне моделювання технологічного процесу.

Ескізне проектування процесу у тваринництві провадиться тільки для великих підприємств промислового типу. Організація таких підприємств із великими виробничими витратами вимагає встановлення об'єктивних передумов при виборі технологічної схеми й організаційних режимів процесу – способу виробництва, засобів механізації, будівництві і управлінні процесом.

Так, наприклад, проблематично на великому тваринницькому підприємстві закладати в проект процес гідрозмиву як спосіб прибирання гною не тільки через водяний дефіцит, але поки головним чином через складність наступної утилізації одержуваних відходів, що вимагають зневоднювання. Те ж саме стосується і до вибору способів механізації, будівельних конструкцій і споруджень, схем автоматизації і управління процесом.

Тому до детального розрахунку процесу необхідно його промоделювати з метою вибору оптимального варіанта рішень складових елементів технологічної схеми й організаційних режимів, а також засобів механізації, виробничих будівель, споруджень і системи управління.

Цей етап попереднього проектування з метою вишукування оптимальних рішень складових елементів процесу в укрупненому плані і називається ескізним (попередній начерк) за аналогією із звичайно прийнятим попереднім проектуванням в інженерній практиці.

Ескізне проектування технологічного процесу звичайно починається після встановлення об'єму виробництва заданого виду продукції. Вид продукції обумовлюється плановим завданням або споживчою кон'юнктурою. Встановлення об'ємів - задача економістів, що вивчають, аналізують і дають замовлення на розробку проекту конкретно для зони, економічного району або господарства.

Таким чином, вид продукції й об'єм виробництва - обов'язкові передумови до розробки процесу, але не об'єкт технологічних досліджень, а результат економічних пошуків, покладених в основу проекту.

Визначенням технологічної схеми й організаційних режимів процесу закладається основа в його організації. Вирішення питання про ступінь механізації й автоматизації процесу приймається після економічного аналізу можливих засобів механізації й енергетичних засобів з урахуванням їх вартості в даний час. Вибором оптимального рішення генерального плану підприємства як у відношенні його технологічності, так і вартісному, завершується ескізне проектування процесу. У результаті обумовлюється економічна ефективність усіх можливих варіантів процесу і проводиться вибір оптимального рішення принципових визначальних елементів процесу.

2. Вибір технологічної схеми процесу та методів моделювання

відтворення тварин, годівля і кормовиробництво, утримання тварин і мікроклімат приміщень, виробнича експлуатація тварин, гігієнічний та ветеринарний захист тварин, первинна обробка, переробка і збереження тваринницької продукції) та використання методів математичного моделювання для її оптимізації.

Опрацювання технологічної схеми й організаційних режимів процесу дає можливість зробити економіко-математичний пошук оптимальних варіантів способу виробництва для заданого обсягу підприємства і розрахунок техніко-економічних показників процесу. Результатом пророблення є проектні пропозиції по організації способу в декількох варіантах, кожний з яких має переваги технологічного або економічного характеру.

Спосіб виробництва у тваринництві обумовлюють наступні його елементи або системи:

- відтворення тварин;
- годівля тварин і кормовиробництво;
- утримування тварин і мікроклімат;
- виробнича експлуатація тварин;
- зоогігієнічний і ветеринарний захисту тварин;
- первинна переробка і збереження виробленої продукції;

Різні характеристики цих елементів і різні їхні сполучення дають нескінченну безліч вирішень принципових схем процесу. Вибір оптимальної технологічної схеми, що перебуває в повній відповідності з об'ємами виробництва і забезпечує найвищі його показники при найнижчій собівартості одержуваної продукції – така задача проектуванні.

Математичний варіант економіко-математичної задачі наступний: знайти оптимальну технологічну схему (оптимальне значення перемінних), у якій функція здобувала б максимальне значення, забезпечуючи виробництво заданого об'єму продукції. Це звичайно зводиться до знаходження значень перемінних даної системи.

Пошуки оптимальних рішень, таким чином, зводяться до пошуку ступеня впливу окремих елементів схеми на кінцевий результат виробництва

або до визначення виробничих функцій. Визначення виробничих функцій дає можливість у процесі проектування доцільно об'єднати окремі елементи технологічної схеми. Для одержання максимального ефекту при мінімальних витратах виробництва.

При вирішенні кожного конкретного елементу, способу, виникає проблема вибору алгебраїчного рівняння, що відповідало би сутності цього елемента.

У даних дослідженнях можуть мати місце наступні виробничі функції.

1. Лінійна функція:

$$y = a + \sum^n b_i x_i$$

застосовується у випадку залежності результатів тільки від одного фактора, коли з ростом цього фактора має місце пропорційне збільшення або зменшення результатів виробництва.

2. Квадратична функція:

$$y = a + \sum^n b_i x_i + \sum_{i, \text{до } n}^{n, n} C_{i, k} x_i x_k$$

застосовується для виявлення залежності при прискореному зростанні або убутті виробничого результату в сполученні із рівномірним збільшенням фактора, що впливає.

3. Функція з квадратними коренями:

$$y = a + \sum_i^n b_i \sqrt{x_i} + \sum_i^n c_i x_i + \sum_{i, k}^{n, n} d_{i, k} x_i x_k$$

4. Рівняння гіперболічної функції, застосовувані для виявлення залежності собівартості одиниці продукції, від режимів виробництва. Ця залежність заснована на пропозиції, що частина витрати зростає пропорційно випуску продукції, а інша частина її залишається постійною.

$$y = a_0 + \frac{a_i}{x}$$

5. Функція Митчерлиха:

$$Y = a(1 - 10^{-bx}) * 10^{-kx} = a(1 - e^{-cx}) * e^{-dx}$$

відображає чутливість на збільшення, сумісну зі зменшенням загального результату. Ця функція була визначена в зв'язку з необхідністю встановлення залежності між збільшенням добрив і збільшенням врожайності сільськогосподарських культур.

Знаходження конкретної математичної моделі виробничої функції, яка виражається певною алгебраїчною формулою, що близько відтворює досліджуваний процес або окремі його елементи, закінчується перший етап дослідження. Цей перший етап дослідження називається побудовою продуктивної функції.

Побудова моделі виробничої функції здійснюється в наступному порядку: визначається залежна перемінна і виявляються фактори, що впливають на її величину; проводиться збір і обробка періодичної інформації; визначається вид алгебраїчного рівняння виробничої функції.

Так, при виборі способу виробництва тварин і методу розведення, або, способу розмноження тварин при заданому об'ємі виробництва в розрахунок необхідно брати питомі виробничі витрати, що йдуть на операції по відтворенню тварин (придбання і утримування вихідних порід для схрещування або сперми) на придбання уже вирощених тварин для певних цілей їх подальшої виробничої експлуатації.

Потім для розглянутих факторів необхідно обумовити належні кількісні характеристики тільки по заданому об'ємі виробництва. Вони можуть бути узагальнюючими і частками. Отримати ці показники можна шляхом збору й обробки необхідної інформації, або шляхом постановки спеціальних експериментів і обробки масових статистичних матеріалів. Дуже важливо, щоб вихідні дані були достовірними, у противному випадку обчислені параметри моделі будуть помилковими.

Визначення виробничих функцій засновано на кореляційних, розрахунках, що вимагають, щоб число статистичних даних було досить великим, тому вихідні дані для побудови моделі повинні бути достатніми по кількості.

Краще користатися обмежуватися вибіркою.

Об'єм вибірки повинен забезпечувати вірогідність характеристики всієї генеральної сукупності. На підставі статистичних даних по питомих виробничих витратах на дану систему операцій по відтворенню тварин можна побудувати графіки парної лінійної або нелінійної залежності. Такі графіки будуть являти собою значення указаних витрат як функцію частот при заданому об'ємі виробництва у випадку власного відтворення й у випадку придбання тварин на стороні.

Графічний аналіз різних способів одержання тварин для процесу дає можливість установити не тільки загальну тенденцію до скорочення питомих витрат на відтворення тварин у великих підприємствах, але і ту дуже важливу особливість, що ці витрати будуть значно меншими при організації власного відтворення.

Така економічна сторона горизонтальної інтеграції виробництва, об'єднання всіх, його складових частин - відтворення, вирощування й експлуатації, тварин, що гарантує надійність роботи великого підприємства при скороченні загально виробничих витрат.

При виборі **системи годівлі тварин**, насамперед, керуються зоотехнічними вимогами до якості виробленої продукції, а також розраховують вартісні показники кормової сировини з обліком його натурального виробництва або придбання на стороні. На підставі досліджуваних матеріалів по групах підприємств одного об'єму і характеру виробництва, але з різними типами годівлі тваринних і різних джерел надходження сировини, будуються графіки функціональної залежності показників собівартості і типу годівлі при натуральному виробництві кормів, при покупці їх на стороні і з'ясовується мінімальне значення функції. Якщо по економічних підрахунках з'ясовується, що вигідніше всього робити продукцію на власній кормовій сировині, то процес розраховується з

урахуванням операцій по кормовиробництву.

На підставі попереднього економічного аналізу вирішення по кормовиробництву можуть бути прийняті всілякі - із повним або частковим виробництвом кормів, із повною або частковою їх переробкою, нарешті, процес може будуватися на сировині що купується цілком на стороні. Важливо, щоб усі ці моменти були з'ясовані до деталізованого пророблення схеми щоб уникнути непродуктивних витрат часу на наступних етапах проектування.

Вибір системи утримування тварин, насамперед, обумовлений видом і якістю виробленої продукції. При цьому враховується обсяг виробництва і тип годівлі тварин. Для великих підприємств основними параметрами лишаються вид і якість виробленого продукту.

Системи виробничої експлуатації і зооветеринарного захисту тварин знаходяться в повній відповідності з обсягами виробництва і видом одержаної продукції. Якщо на звичайній свинофермі системою являються вибіркове зняття тварин з відгодівлі, то на великих підприємствах вибіркова задача відгодованих тварин просто неприпустима. Вона паралізує потік усього виробництва, тому що на місце відгодованих і зданих тварин повинна бути поставлена точно така ж група тварин на відгодівлю. Крім того, вона порушує ритм зооветеринарної обробки, який в обов'язковому порядку перед постановкою нової партії тварин на відгодівлю піддаються усі без винятку виробничі приміщення.

Процес первинної переробки і збереження отримуваної продукції. В даний час важко, собі уявити велике тваринницьке підприємство без цеху, що переробляє кормову сировину, наприклад роботу великих бройлерних фабрик без цеху переробки готової продукції, молочна комплекс - без молочного заводу, великий свинарський комплекс – без боєнського підприємства.

Побудувати модель виробничої функції на основі економічного аналізу можна на прикладі залежності між обсягом виробництва тваринницької продукції і кожним з елементів технологічної схеми або її економічної характеристики, наприклад, собівартості одержуваної продукції. З огляду на ту обставину, що із збільшенням обсягу виробництва одна тільки частина витрат – прямі витрати – змінюються, а накладні витрати залишаються незмінними.

У практиці побудови виробничих функцій найчастіше використовують типові моделі, побудовані в попередніх дослідженнях подібних залежностей. Це дає можливість користатися готовими формулами або графіками при необхідності швидкого рішення питання про вибір оптимального варіанта одного, декількох або всіх елементів способу виробництва одночасно.

3. Визначення і оптимізація організаційних режимів процесу.

Організаційні режими технологічних процесів у тваринництві, як і в промисловому виробництві, характеризуються трьома основними параметрами:

- виробничим циклом,

- ритмом процесу,
- фронтом робіт.

Визначення організаційних режимів процесу зводиться до з'ясування кількісних характеристик зазначених параметрів і їхньому сполученню для заданого обсягу виробництва і виду виробленої продукції.

При встановленні тривалості виробничого циклу процесу, що характеризується часом, необхідним для здійснення заданого обсягу робіт, що забезпечує одержання готової продукції потрібної якості, базуються на показниках таких трьох елементів технологічної схеми процесу, як система відтворення, виробнича експлуатація тварин і системи первинної переробки і збереження готової продукції.

Після встановлення технологічної схеми процесу ясно, яким періодом виробничого циклу буде зайняте підприємство – повним, закінченим, чи частковим, яка буде прийнята система відтворення тварин - власне відтворення або придбання вирощених тварин на стороні і, нарешті - на якій стадії готовності будуть робити, реалізацію - сировина, напівфабрикат або продукцію, готову до вживання.

Для процесу виробництва молока при тривалості лактаційного періоду 10 місяців і сухостійного – 2 місяці з умовою придбання нетелей на стороні зі спеціалізованих господарств - виробничий цикл буде складати 12 місяців.

Виходячи з, тривалості виробничого циклу і біологічних особливостей сільськогосподарських тварин планується кратність повторення циклів або його оборотів протягом одного року, так називана **циклічність усього виробництва**.

Ритм процесу являє собою обсяг виробництва за одиницю часу, є основним визначальним параметром промислового виробництва, його безперервно-потокової системи. По ритму підбирається необхідне устаткування і машини, по ритму, будуються виробничі приміщення, ритмом обумовлюється робота кожного цеху, що функціонує в одному потоці або в одній технологічній лінії підприємства, нарешті, ритм служить мірилом продуктивності підприємства в такті (тимчасовій його характеристиці). Це значить, що промислове підприємство не може бути сезонним, тим більше, якщо біологія зайнятого у виробництві виду тварин допускає організацію безупинного процесу.

Ритм процесу у тваринницькому виробництві визначається виробничою програмою підприємства і потужностями переробних чи цехів цілих підприємств. Тому дуже важливим і самим складною в розрахунку організаційних режимів процесу виробництва продуктів тваринництва є визначення **такту процесу** - тимчасової характеристики ритму.

Аналіз різних, варіантів організаційних, режимів процесу, показує, що із збільшенням рівномірності виробництва в прямо пропорційній залежності скорочується кількість одночасно обслуговуваних тварин. Це приводить до скорочення основних фондів, необхідних ресурсів і експлуатаційних витрат виробництва. При цьому видача готової продукції здійснюється також більш рівномірно і може вчасно забезпечити сировиною підприємство, що

переробляє дану продукцію.

Це не значить, що скорочення тривалості такту процесу економічно для будь-якого підприємства, незалежно від його обсягів. Уточнюючими елементами в даних розрахунках є такі показники, як обсяг виробництва, тривалість виробничого циклу процесу, продуктивність транспортних засобів для перевезення готової продукції, відстань транспортування, а також зооветеринарні вимоги до концентрації відтворюючого поголів'я тварин. Такт є функція виробничого циклу процесу.

Значення такту процесу визначається з вираження:

$$T = \frac{dcr}{P}$$

де T - такт процесу, у днях;

d - тривалість виробничого циклу, у днях;

z - циклічність процесу;

r - ритм процесу, в одиницях виміру готової продукції;

P - річна виробнича програма, в одиницях виміру готової продукції.

Такт роботи кожного цеху є величина постійна, що визначається тривалістю виробничого циклу і призначенням цеху, і має різницю в тимчасових характеристиках між різнотипними цехами і розходження тільки в календарних термінах здійснення визначених операцій між однотипними цехами усіх виробничих ліній.

Визначенням фронту робіт технологічного процесу або чисельності робочих груп тварин відповідного виробничого призначення, що працюють в одному такті, завершується розрахунок організаційних режимів процесу виробництва продуктів тваринництва.

При розрахунку фронту робіт звичайно виходять з показників виробничої програми підприємства і циклічності процесу, продуктивності тварин і чисельності їхній у виробничій групі. Фронт робіт обчислюється по формулі:

$$G = \frac{P}{NCn_g}$$

при $G - M$ и $n_g \leq n$,

де G - кількість робочих груп тварин;

P - річна виробнича програма в необхідних одиницях виміру;

N - продуктивність тварин, вимірювана в одиницях, аналогічних одиницям виміру виробничої програми;

z - циклічність процесу;

n_g - чисельність тварин у виробничій групі, голів;

M - сукупність, характеристик тривалості окремих періодів виробничого циклу для кожного виду тварин, у тактах;

n - нормативна чисельність тварин у групах визначеного виробничого призначення, голів.

Кількість робочих груп тварин визначається диференційовано по їхньому виробничому призначенню і повинне бути кратне тривалості всіх

періодів виробничого циклу для кожного виду тварин окремо.

4. Вибір і оптимізація засобів виробництва, потреби та розмірів виробничих площ, об'ємів та характеру виробництва.

Наступним етапом після вибору способу виробництва у відповідності з заданим обсягом є вибір засобів виробництва, ухвалення рішення про механізацію, електрифікацію й автоматизацію окремих операцій, технологічної лінії або всього процесу в комплексі.

Із сорока намічених основних циклічних і щоденних операцій у виробництві різних видів тваринницької продукції менше однієї четвертої їхньої частини удосконалене і механізовано й у десять разів менше автоматизоване. Технологу необхідно забезпечити засобами виробництва весь процес і прагнути до механізації й автоматизації в першу чергу самих енерго- і трудомістких операцій.

Проектуванню повинний передувати етап елементарного розрахунку або розробки моделі оптимальної механізації процесу, керуючись якої можна буде здійснювати підбор існуючих машин або створення нових засобів механізації, не побоюючись неекономічності прийнятого рішення. Вартість і ступінь механізації процесу буде змінюватися в залежності від вартості машин і доступності їх застосування і забезпечить, поряд із підвищенням продуктивності праці, зниження собівартості одержуваної продукції. Однак рішення задачі буде різним у залежності від того, - мова йде про використання існуючої техніки чи створенні нової.

При проектуванні виробничих площ для спорудження окремих цехів або цілих тваринницьких комплексів виходять з того що цех виробництва продуктів тваринництва повинний являти собою кліматичну камеру. У ній обладнаються пристрої для годівлі, видалення відходів і пристосування для відпочинку тварин (активного чи пасивного). Камера забезпечується тільки необхідною кількістю тепла і світла, повітря і водяної пари, води і їжі й інших елементів, що забезпечують одержання продуктів необхідної якості і кількості. Нарешті, це приміщення повинне бути тільки певних геометричних фірм із відповідною колірною гамою поверхонь.

Численні інженерні і технологічні пошуки будівельних конструкцій і елементів будівель, будівельних матеріалів і ізоляцій, об'ємно-планувальних і архітектурних рішень тваринницьких споруджень мають величезний обмежувальний бар'єр. Цим бар'єром, як не дивно, є недостатність наукових обґрунтувань у зоотехнічних і ветеринарних вимогах до параметрів і режимів змісту й експлуатації сільськогосподарських тварин з метою одержання визначеного виду продукції потрібної якості до параметрів і режимів мікроклімату тваринницьких приміщень і їхніх геометричних форм.

Якого величезного значення набувають пізнання про вплив на ріст, розвиток і продуктивні якості скупченості тварин, що у природних умовах не збиралися такими великими чередями. Що являється визначальним, який фактор обмежує цю концентрацію?

Технологу важко передбачати, як будуть впливати на тварин того чи

іншого виду, напрямку продуктивності або породи розміри і конструкція станка (стійла), щільність їхнього розміщення. Значна частина доступної тепер інформації носить штамп суб'єктивних оцінок і не дає чіткої відповіді на подібне питання, хоча свідчить про його складність. Відомі випадки, коли прості конструктивні зміни в споруді викликали у тварин різні реакції, що часом ускладнювало управління всією чередою.

Якщо дотепер мало відомі вимоги організму тварини до температури навколишнього середовища сполученням температури і відносної вологості цього середовища при визначеному атмосферному тиску, тривалості і силі світла, не говорячи про його якість, якщо дуже мало відомі вимоги до бактеріального складу повітря, припустимій його видовій і кількісній характеристиці, то майже нічого не відомо про вимоги до пилового складу повітря, колірній гамі навколишніх поверхонь, швидкості руху повітря; тривалості часу температурних перепадів у навколишньому середовищі, геометричним параметрам тваринницьких приміщень і ін.

Так сенсаційним стало повідомлення ірландського фермера про величезну результативність утримування відгодівельних свиней при температурі $+30^{\circ}\text{C}$ и відносної вологості 100% у тупик були поставлені багато зоогігієністів і свинарі як у нас, так і за кордоном.

У свинарнику-відгодівельнику з строю вийшла вентиляційна установка і температура перевищила $+30^{\circ}$. Від перенасичення вологою повітря в приміщенні стояла пара. Здавалося, негативні наслідки тривалого ремонту вентиляції неминучі. Однак нічого подібного не трапилося. У результаті не було відзначено ні падежу, ні захворювання тварин, приріст свиней зберігся на тім же рівні, а кормів було, витратило майже вдвічі менше,

Доводиться шкодувати, що доскональним вивченням сполучення цих двох параметрів – температури і вологості тваринницьких приміщень, судячи з повідомлень у літературі, мало хто займається.

З будівництвом промислових підприємств кількість питань і проблем аналогічного плану збільшується в геометричній прогресії. Вплив на тварин і їхні продуктивні якості будівельних матеріалів, устаткування і механізмів, вплив механізмів на функції різних органів тварин, нарешті, дослідження всіх механізованих операцій – той неповний перелік питань, що уже своєчасні сьогодні

Як же сьогодні, із цими багатьма невідомими, усе-таки знайти оптимальне рішення акліматизаційних камер - виробничих цехів для утримування тварин, як пов'язати ці приміщення між собою в єдиний виробничий комплекс - одна з задач технолога, що він повинен вирішувати об'єктивними методами як при експлуатації наявних споруд, так і при реконструкції старих або будівництві нових підприємств. Якщо усе буде продумане і розраховане до організації робіт, то значно скоротяться експлуатаційні витрати цих підприємств.

Лекція 4**ТЕМА: РОБОЧЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ****План**

1. **Поняття про робоче моделювання процесів.**
2. **Послідовність робочого моделювання технологічних процесів**

ЛІТЕРАТУРА*Основна*

- 1. Біндюг Д.О., Желізняк І.М. Моделювання селекційних і технологічних процесів у тваринництві : навчально-методичний посібник. Полтава: ПП «Астроя», 2018. 100 с.
- 2. Костоглод К.Д. Оптимізаційні методи і моделі: [Курс лекцій]. Полтава : ПДАА, 2015. 143 с.
- 3. Трибрат Р.О. Моделювання технологічних процесів тваринництва. Курс лекцій. Миколаївський національний аграрний університет, 2017. - 128 с.

Додаткова

Галузеві вимоги та методичні положення з дослідження умов виробництва у тваринництві / В.В. Вітвіцький, Г.А. Нагорна, М.І. Фурса та ін. - К.: НДІ „Укragропромпродуктивність”, 2007. - 39 с

1. Поняття про робоче моделювання процесів

На відміну від ескізного проектування процесу, ціль якого полягає в принциповому рішенні основних його елементів і виборі оптимального варіанта, робоче проектування передбачає деталізоване опрацювання процесу і розрахунок потреби тварин для виробництва матеріальних і кормових ресурсів, а також розрахунок виходу готової продукції і виробничих відходів.

Розрахунок сировинних, матеріальних ресурсів виробництва, його відходів і готової продукції здійснюється в наступному порядку.

Спочатку проводять розрахунок потреби кількості тварин, необхідних для виконання виробничої програми по одержанню планованого виду продукції, і встановлюється розрахункове поголів'я.

Потім визначається потреба в кормах, підстилці а, у випадку власного виробництва кормів, – потреба в кормових угіддях. Наступним етапом є визначення витрати всіх матеріальних ресурсів для процесу, починаючи від палива і пально-мастильних матеріалів і кінчаючи лікарськими речовинами, біопрепаратами.

Потім підраховується вихід гною і всіх інших виділень тварин і відходів від первинної переробки одержуваної продукції. Встановлюється також потреба основних і допоміжних виробничих площ для утримування тварин, збереження і переробки сировини і готової продукції. На закінчення визначається вихід готової продукції.

Усі розрахунки в процесі робочого проектування супроводжуються

описом їхніх умов і обмежувальних факторів і конкретизацією прийомів, що закладаються в технологічному процесі, по відтворенні, годівлі, утримуванні, експлуатації, зооветеринарному захисту тварин і первинній переробці виробленої продукції.

2. Послідовність робочого моделювання технологічних процесів

2.1.Визначення потреби тварин чи птиці для процесу та організація їх відтворення

Для цього розробляється оборот стада тварин, встановлюється чисельність робочих груп і їхній об'єм поголів'я в кожній виробничій групі тварин. У розрахунках використовуються наступні вихідні дані: тривалість виробничого циклу й окремих його етапів, а також такту процесу; порода і класність відтворюючого поголів'я тварин; спосіб організації селекційно-племінної роботи в череді; спосіб ремонту відтворюючого поголів'я; відсоток запасу тварин при вирощуванні ремонтного поголів'я; терміни використання основного поголів'я тварин на відтворенні; спосіб запліднення маткового поголів'я; розрахунковий приплід на основне і маткове поголів'я, що перевіряється; інтенсивність використання основного поголів'я тварин на відтворенні; відсоток запасу тварин при вирощуванні ділового поголів'я тварин.

Приведені показники кладуться в основу розробки графіків злучок, отелів та одержання приплоду.

Наступним етапом у визначенні розрахункового поголів'я тварин є складання циклограм, маршрутних карт, або схем руху поголів'я тварин у тактах технологічного процесу диференціювання по виробничих групах. На основі схем руху складається зведена таблиця обороту стада тварин, що і є вихідної для з'ясування як структури стада, так і розрахункового поголів'я тварин.

Так при складанні графіку злучок, отелів і одержання приплоду (табл.1) від сільськогосподарських тварин в графі злучки записується кількість тварин які йдуть на парування це відповідно корови і нетелі, свиноматки основні і ремонтні свинки, вівцематки і ярки, по графі роди відповідно – корови і нетелі, свиноматки основні і перевірювані.

Графіки руху поголів'я тварин (табл..2) складаються для таких операцій, як переведення тварин у старші групи, постановка тварин на відгодівлю, або покупка обмін тварин, вибракування і реалізація вибракуваних тварин, зняття тварин з відгодівлі і їхня реалізація.

Схеми руху поголів'я тварин (табл. 3) складаються диференційовано для кожної виробничої групи. Вікове групування тварин або групування їх по ознаках фізіологічного стану проводиться з врахуванням тривалості періодів, рівних тривалості одного такту.

Оборот стада (табл.4) є підсумковою операцією в який підсумовуються всі операції по руху поголів'я тварин на протязі одного виробничого циклу, що відображає їхній стан на початок і кінець циклу та в

загальному рух поголів'я. Він може бити складений тільки на підставі перерахованих вище вихідних даних і графіків операцій по відтворенню і рухові поголів'я тварин. У свою чергу, оборот стада є та вихідна таблиця, на основі якої визначається структура стада для даного процесу і розрахункове поголів'я тварин.

Якщо на протязі одного виробничого циклу кількість тварин в процесі змінюється, то розрахункове поголів'я встановлюють по періодам циклу, а також по максимальному його значенні за даний період часу.

Розрахункове поголів'я сільськогосподарських тварин можна встановити за допомогою формули.

$$A = \frac{P \cdot 10000}{TNdn_0}$$

де: А - розрахункове поголів'я сільськогосподарських тварин, голів; Р - річний об'єм виробленої продукції в необхідних одиницях числення; Т - товарність продукції, %; N - продуктивність одної тварини в одиницях виміру, аналогічних одиницям виробленої продукції в процесі; d - питома вага продуктивного поголів'я в череді, %; n₀ - кількість виробничих циклів протягом року.

Показники Р, Т, N, d, n₀ - є контрольними цифрами і можуть бути використані на першому етапі проектування, тобто при виборі варіанта технологічної схеми процесу. При визначенні чисельності поголів'я по виробничих групах можна також користатися структурою череди.

Організація системи прийомів, що закладається в процес, по відтворенню тварин зводиться до вивчення стану племінної роботи в стаді і визначенню шляхів удосконалювання продуктивності і племінних якостей, тваринних у кожному конкретному випадку або для кожного типового процесу окремо.

1. Схема злучок, родів і отримання приплоду

| Операції по відтворенню тварин | Виробничі групи тварин | Здійснення операцій на протязі виробничого циклу в тактах | | |
|--------------------------------|------------------------|---|-----|--|
| | | 1 | ... | |
| Злучка | 1 | | | |
| | ... | | | |
| | m | | | |
| | Всього голів | | | |
| Роди | 1 | | | |
| | ... | | | |
| | m | | | |
| | Всього голів | | | |
| Отримання приплоду | 1 | | | |
| | ... | | | |
| | m | | | |
| | Всього голів | | | |

2.Графік руху поголів'я тварин

| № п/п | Виробничі групи тварин | Кількість переведених (куплених, переведених на відгодівлю) тварин по тактах виробничого циклу голів | | |
|-------|------------------------|--|-----|-------------------|
| | | 1 | ... | n |
| 1 | 2 | 3 | ... | n ₁ +1 |
| 1 | | | | |
| ... | | | | |
| m | | | | |

3.Схема руху поголів'я сільськогосподарських тварин

| № п/п | Групи тварин | Рух поголів'я тварин на протязі одного виробничого циклу по тактам, гол | | |
|-------|--|---|-----|-------------------|
| | | 1 | ... | n |
| 1 | 2 | 3 | ... | n ₁ +1 |
| 1 | | | | |
| ... | | | | |
| m | | | | |
| | Всього голів | | | |
| | Приплід поточного року, всього в т.ч. ремонтний молодняк | | | |
| | відгодівельний молодняк | | | |
| | Купівля або обмін племінними тваринами | | | |
| | Поступило із інших груп | | | |
| | Поставлено на відгодівлю | | | |
| | Переведено в інші групи | | | |
| | Продаж племінних тварин | | | |
| | Вибраковка і реалізація | | | |
| | Забій | | | |
| | Падіж | | | |
| | Реалізація | | | |

4.Схема обороту стада

| № п/п | Виробничі групи тварин | Наявність поголів'я на початок року | Прибуття | | | | | | Вибуття | | | | | | Наявність тварин на | |
|--------------|------------------------|-------------------------------------|----------|-----------|----------------|----------------------------|-------------------------|-----------|----------------------|-------------------|----------------|----------------|-------|-------|---------------------|--------------|
| | | | Приплід | Купівля | | поступило із молодших груп | поступило на відгодівлю | інші види | перехід в інші групи | реалізація тварин | | | Забій | Падіж | | інше вибуття |
| | | | | племінних | відгодівельних | | | | | племінних | племінний брак | відгодівельних | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| : | | | | | | | | | | | | | | | | |
| n | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Всього голів | | | | | | | | | | | | | | | | |

Аналіз стану племінної роботи в череді здійснюється на основі вивчення історії формування стада господарства, його плідників і дійного

поголів'я, застосовуваних методів племінної роботи, організації відтворення і вирощування молодняку сільськогосподарських тварин. При цьому аналізують походження тварин племінного ядра з метою визначення і вивчення генеалогічної структури череди. Вивчення племінної роботи в череді закінчується визначенням складу, і характеристики дійного поголів'я всієї продуктивної частини череди й оформленням відповідних матеріалів. У результаті визначається бажаний тип тілобудови тварин в даному підприємстві для подальшого розведення. До документації додаються опис і фотографія тварини бажаного типу. При цьому встановлюються показники племінного добору - по продуктивності, екстер'єру, типу тілобудови.

2.2. Розрахунки потреби в кормах та визначення системи їх виробництва

Розрахунок потреби кормової сировини а також води для тварин і господарських потреб та розробка системи прийомів по організації годівлі тварин проводиться на підставі прийнятих характеристик у технологічній схемі процесу у визначеному порядку. **Розрахунок починається зі складання плану росту, розвитку тварин та їхньої продуктивності по періодах і виробничих групах (табл.5) . У вертикальних графах таблиці записуються усі виробничі групи тварин, що заняті в даному процесі, а в горизонтальних - їхній вік (початковий і кінцевий), жива маса (від початку до кінця використання в процесі), середньодобові прирости ваги і всі по черзі показники продуктивності, характерні конкретно для кожного процесу.**

Потім складається таблиця встановлених норм годівлі тварин у процесі по характеристиках розвитку і продуктивності тварин (табл.6), що були визначені в попередній таблиці. По вертикалі записуються групи, по горизонталі – норми по загальній, білковій, мінеральній і вітамінній поживності кормів.

Розрахунок середньодобових дач кормів передуює визначення поживності всіх кормових засобів, що використовуються у процесі (табл. 7), і встановлення типів годівлі .

Середньодобові дачі кормів на голову визначаються по сезонах року. При цьому у вертикальних графах таблиці вказуються групи тварин і по кожній з них записуються усі компоненти раціону відповідно до сезонів року. У горизонтальних графах - норми кормів та приводиться їхня енергетична і протеїнова характеристики.

Розробка даних таблиць дає можливість визначити добовий і разовий обсяг робіт з підготовки кормів і приготування кормосумішей у процесі по сезонах року, що здійснюється за допомогою таблиці 8. У вертикальних графах цих таблиць фіксуються усі види кормових засобів, у горизонтальної - потребу їх по групах тварин.

Для розрахунку потреби кормової сировини на весь виробничий цикл і по сезонах року використовується таблиця 9. Якщо корми частково виробляються на даному підприємстві, то з метою з'ясування їхнього дефіциту складається також баланс кормових засобів на цілий рік або на один виробничий цикл (табл. 10).

Визначення річної потреби кормової сировини в процесі необхідно для проектування кормосховищ, а у випадку власного виробництва - для визначення потреби кормових угідь і розробки відповідної сівозміни.

На закінчення визначається добова і річна потреба питної води для тварин і для інших технологічних витрат (табл. 11, 12). При цьому враховуються норми споживання води тваринами на 1 кг одержуваних у кормах сухих речовин, воду, що міститься в раціоні, а також, що додається в корм у випадку приготування кормових сумішей.

У прикладеному поясненні до розрахунків потреби кормової сировини докладно викладаються вимоги до годівлі кожної виробничої групи тварин.

У тому випадку, коли процес проектується на власній кормовій сировині, розробляється система агро-заходів по виробництву кормів і їхній заготівлі, а також по організації і використанню культурних пасовищ. Додатково складається графік використання пасовищ.

Якщо утримання тварин планується з використанням підстилки, то відповідно проводиться розрахунок її потреби по окремих групах і сезонах року (табл. 13).

5. Схема запису показників розвитку і продуктивності різних виробничих груп сільськогосподарських тварин

| № п/п | Виробничі групи | Вік тварин в місяцях | | Жива маса, кг | | Приріст середньодобовий, г | Навантаження (для плідника) | Продуктивність для маток |
|-------|-----------------|----------------------|---------|---------------|---------|----------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| | | початкова | кінцева | початкова | кінцева | | | |
| | | | | | | | | |

6. Схема запису встановлених в процесі норм годівлі сільськогосподарських тварин

| № п/п | Виробничі групи | Вік тварин в місяцях | Жива маса, кг | Потреба на одну голову в день | | | | | |
|-------|-----------------|----------------------|---------------|-------------------------------|--------------------------|------------|-----------|-----------------|-------------|
| | | | | кормових одиниць, кг | перетравного протеїну, г | кальцій, г | фосфор, г | кухонна сіль, г | каротин, мг |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

7. Схема запису даних про поживність основних кормових засобів, що використовуються для годівлі сільськогосподарських тварин

| № п/п | Назва кормів | В 1 кг міститься | | | | |
|-------|--------------|----------------------|--------------------------|------------|-----------|-------------|
| | | кормових одиниць, кг | перетравного протеїну, г | кальцій, г | фосфор, г | каротин, мг |
| | Зелені | | | | | |
| | ... | | | | | |
| | Грубі | | | | | |
| | ... | | | | | |

| | | | | | | |
|--|-----------------------------|--|--|--|--|--|
| | Соковиті | | | | | |
| | ... | | | | | |
| | Концентровані | | | | | |
| | ... | | | | | |
| | Корми тваринного походження | | | | | |
| | ... | | | | | |

8. Схема запису встановлених типів годівлі сільськогосподарських тварин (співвідношення основних груп кормів в раціонах)

| № п/п | Виробничі групи | Кількість кормів по поживності, % | | | | | | | |
|-------|-----------------|-----------------------------------|----------|---------------|-----------------------------|------------------------|----------|---------------|-----------------------------|
| | | весняно-літній період | | | | осінньо-зимовий період | | | |
| | | Зелені | Соковиті | Концентровані | Корми тваринного походження | Грубі | Соковиті | Концентровані | Корми тваринного походження |
| | | | | | | | | | |

9. Форма розрахунку середньодобових норм кормів на голову для кожної виробничої групи сільськогосподарських тварин по сезонах року

| Виробничі групи | Компоненти раціону | Кількість кормів, кг | В кормах міститься | | | | |
|-----------------|--------------------|----------------------|------------------------|--------------------------|------------|-----------|-------------|
| | | | кормових одиниць, кг | перетравного протеїну, г | кальцій, г | фосфор, г | каротин, мг |
| | | | Осінньо-зимовий період | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | Весняно-літній період | | | | |
| | | | | | | | |

10. Форма складання балансу кормів

| № п/п | Назва кормів | Потреба в кормах по сезонах року, ц | | Потреба в кормах на один рік або один виробничий цикл | Буде виготовлено на власному підприємстві, ц | Дефіцит кормів, ц |
|-------|--------------|-------------------------------------|----------------|---|--|-------------------|
| | | Осінньо-зимовий | Весняно-літній | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

11. Форма розрахунку добової потреби води в процесі

| № п/п | Виробничі групи | В раціоні міститься сухої речовини, кг | Норма витрат води на 1 кг сухої речовини, кг | Потреба у воді на тварину за добу, кг | | | | кількість тварин в групі | Загальна потреба у воді для всього поголів'я тварин, т |
|-------|-----------------|--|--|---------------------------------------|--|-------------------------|--------|--------------------------|--|
| | | | | питної | добавка в корм при приготуванні кормосумішей | на господарські потреби | всього | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

12. Форма розрахунку річної потреби у воді по сезонах року

| № | п | и | ч | Потреба у воді на |
|---|---|---|---|-------------------|
|---|---|---|---|-------------------|

| п/п | | Осінньо-зимовий період (... днів), т | | | Весняно-літній період (... днів), т | | | рік або виробничий цикл, т | |
|-----|--|--------------------------------------|---------|---------------------|-------------------------------------|---------|---------------------|----------------------------|---------------------|
| | | добова | сезонна | в тому числі питної | добова | сезонна | в тому числі питної | всього води | в тому числі питної |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

13. Форма розрахунку потреби в підстилці для сільськогосподарських тварин

| № п/п | Виробничі групи | Потреба в підстилці по сезонах року | | | | | | | | Річна або циклічна потреба в підстилці на все поголів'я |
|-------|-----------------|-------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|------------------|------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|------------------|---|
| | | Осінньо-зимовий період (днів) | | | | Весняно-літній період (днів) | | | | |
| | | добова норма на голову, кг | кількість тварин в групі, голів | добова норма на все поголів'я, ц | всього на період | добова норма на голову, кг | кількість тварин в групі, голів | добова норма на все поголів'я, ц | всього на період | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

2.3.Визначення і розрахунку потреби інших матеріальних ресурсів для процесу

Матеріальні ресурси тваринницького виробництва складають запасні частини і ремонтно-технічні матеріали для технологічного устаткування, пальне і мастильні матеріали, паливо, мінеральні добрива і отрутохімікати (якщо підприємство має власне кормовиробництво), медикаменти, дезпрепарати і біопрепарати, малоцінний інвентар (відра, та ін.), тара і пакувальні матеріали, а також будівельні матеріали для поточного ремонту. Ці ресурси, складають основну суму оборотних коштів, необхідних для будь-якого функціонуючого підприємства, вимагають обов'язкового попереднього розрахунку й оптимізації.

У дану групу включаються також розрахунки потреби електроенергії для освітлення і технологічного устаткування.

На кожний вид матеріалів є нормативи їхньої витрати а загальна потреба матеріалів розраховується за допомогою спеціальних таблиць.

Так, наприклад, для розрахунку потреби в процесі пального і мастильних матеріалів попередньо складаються таблиці для розрахунку цих матеріалів для спецмашин, автомашин, двигунів. У заключній таблиці проводиться перерахунок отриманих даних на всю кількість техніки по видах енергетичних засобів.

Потребу пального для спецмашин визначають, виходячи з обсягів робіт і встановлених норм витрати пального по кожній марці окремо. Для вантажних автомашин потреба визначається з розрахунку планового обсягу вантажоперевезень і встановленої норми витрати пального на 1 т/км. Потребу в бензині для легкових автомобілів визначається по кожній марці відповідно до встановленого місячного ліміту пального на одну машину. І, нарешті, потреба пального для стаціонарних двигунів і силових установок розраховується

окремо по кожнім двигуні, виходячи з тривалості роботи в планований період і встановлені норми витрати палива на 1 л. с. у годину.

Потреба в мастильних матеріалах визначається по процентних нормах до потреби пального, а також по нормах витрати масел, встановленим для кожного виду робіт.

Розрахунок потреби устаткування, інструментів і лікарських речовин для здійснення лікувальної роботи в стаді проводиться на основі спеціальної інструкції, розробленій з урахуванням об'ємів тваринницьких підприємств. Для розрахунку потреби деззасобів, біопрепаратів і медикаментів можна скористатися спеціальними формами з урахуванням конкретних умов підприємства.

Розрахунок добової витрати електроенергії необхідний для визначення потужності джерел електропостачання протягом доби. Форма розрахунку добової витрати електроенергії в процесі передбачає диференціацію по видах споживання - для зовнішнього, внутрішнього освітлення і для технологічного устаткування. Відповідно до такої диференціації встановлені норми споживання електроенергії на одну голову тварини в залежності від виду і його виробничого призначення.

У цьому ж розділі робочого проекту конкретизуються прийняті в процесі прийому по зоогігієнічній, ветеринарній і інших формах захисту тварин. У випадку відхилень від встановлених відповідними інструкціями правил даються докладні пояснення причин, що спонукали до такого роду відхилень.

Система прийомів по захисту сільськогосподарських тварин складається з розробок прийомів по карантинуванню сільськогосподарських тварин, по організації профілактичної роботи в чередах, по видах сільськогосподарських тварин, а також лікувальної і зоогігієнічної роботи на тваринницьких підприємствах.

Робота із зоогігієнічного і ветеринарного захисту сільськогосподарських тварин планується. На основі планів розробляються графіки здійснення циклических операцій по зооветзахисту, реалізація яких систематично контролюється оперативною службою підприємства.

2.4. Оптимізація параметрів мікроклімату та визначення потреби виробничих площ приміщень для процесу

Основні положення методики розрахунку мікроклімату тваринницьких приміщень зводяться до визначення світлових, температурно-вологісних і повітряних режимів стосовно до умов кожного цеху тваринницького підприємства окремо. Розрахунки параметрів мікроклімату в даний час провадяться на основі «Норм технологічного проектування тваринницьких ферм», фактичної завантаженості приміщень тваринами, статевих, вікових, вагових і всіх необхідних характеристик тварин, а також з урахуванням кліматичних умов навколишнього середовища і швидкості руху повітря в приміщеннях.

Зразкова схема послідовності розрахунку основних параметрів мікроклімату тваринницьких приміщень наступна. Спочатку визначаються

вихідні зоогігієнічні норми для тваринницьких приміщень основного і допоміжного призначення - відносної вологості, температури, вентиляційного об'єму повітря на 1 ц живої маси тварини, швидкості руху повітря. По окремих групах і цехам визначають параметри і дози освітлення приміщень — природного і штучного роздільно, параметри і дози опромінення тварин ультрафіолетовими й інфрачервоними променями. Потім розраховують тепловиділення від тварин диференційовано по групах з обліком їхньої живої ваги, фізіологічного стану і т.д.

На основі розрахунків визначаються теплотехнічні характеристики всіх типів виробничих приміщень і потреба в опалювальних і вентиляційних засобах з урахуванням їх потужності. Розрахунок виділень водяної пари і вуглекислого газу по виробничих групах тварин і розрахунок потреби вентиляційних засобів для нормалізації вологості і газового складу повітря тваринницьких приміщень роблять з урахуванням теплотехнічних характеристик проєктованих тваринницьких приміщень. В кінці визначається вихід гною. Розрахунок проводиться по фракціях від відповідних груп тварин з урахуванням спожитих кормів і води, фізіологічного стану тварин і температурно-вологого режиму приміщень, що створюється в результаті їхньої експлуатації.

Добір і запис встановлених у процесі параметрів і режимів мікроклімату виробничих приміщень можна проводити за формою, приведеної в таблиці (14), норм природного і штучного освітлення за формою, наведеної в таблиці (15).

При розрахунках тепловіддачі враховують виділення загального тепла диференційовано, коректуючи ці показники по вологості приміщень.

Розрахунок газових виділень у тварин проводять також із врахуванням їх виробничого призначення, живої ваги і прийнятих у процесі температурно-вологісних режимів приміщень. Форма, приведена в таблиці, може бути використана для розрахунку виділень і інших видів газу.

Вихід гною для великих підприємств до розробки детальних нормативів бажано визначати розрахунковим шляхом

Вихід твердих фракцій гною визначається по перетравності поживних речовин раціону, вихід рідкої фракції — за сухою речовиною кормів з урахуванням води в кормах, питної води і добавки до кормової суміші. При цьому враховуються середньодобові прирости ваги й одержувана продукція.

Розрахунок загального виходу гною на основі нормативних даних можна визначити також по формулі:

$$H_c = 0,001 \ 2 (H_T + H_{ж} + D) A_n ,$$

де H_c — добовий вихід гною, м;

H_T — добовий вихід твердої фракції гною від одної тварини по виробничих групах, кг;

$H_{ж}$ — добовий вихід рідкої фракції гною від одної тварини по виробничих групах, кг;

D — добовий вихід різних домішок до гною (підстилки, залишків кормів і ін.) на одна тварина по виробничих групах, кг;

A_n — чисельність тварин по виробничих групах, голів.

При розрахунку річного виходу гною користаються формулою:

$$H_r = 365 \times H_d$$

де H_r – річний вихід гною, т.

І на завершення проводяться уточнення прийомів по акліматизації виробничих приміщень, видаленню відходів, їхньої утилізації і дається повна характеристика здійснення цих прийомів.

14. Форма запису встановлених параметрів і режимів мікроклімату виробничих приміщень

| № п/п | Показники | | Номера (назва цехів) | | |
|-------|--|-------------|----------------------|-----|---|
| | | | 1 | ... | n |
| | Температура приміщення в градусах с | оптимальна | | | |
| | | мінімальна | | | |
| | | максимальна | | | |
| | Відносна вологість % | | | | |
| | Швидкість руху повітря, м/с | оптимальна | | | |
| | | максимальна | | | |
| | Вентиляційний об'єм повітря на 1 ц живої маси, м ³ /год | | | | |

15. Форма запису встановлених норм природної і штучної освітленості виробничих приміщень

| № п/п | Назва приміщень | норми природної освітленості (відношення площі вікон до площі полу) | | | Норми штучного освітлення | | | |
|--------|-----------------|---|-------------|------------|---------------------------|--------------------------------------|------------|--|
| | | оптимальне | граничне | | лампи розжарення | | інші лампи | |
| | | | максимальне | мінімальне | в люксах | питома потужність, Вт/м ² | | |
| | | | | | | | | |
| Всього | | | | | | | | |

2.5. Організація системи прийомів по виробничій експлуатації тварин і птиці та розрахунки одержання готової продукції.

Виробництво молока і м'яса, вовни, яєць, пуху, а також тяглової сили – основні напрямки продуктивності тварин, по яких можна згрупувати настільки різноманітний комплекс прийомів по організації їхньої експлуатації. Особливе місце в цьому комплексі належить виробництву племінних тварин, що забезпечує якість продукції і високу рентабельність підприємства.

Виробництво племінних тварин включає систему прийомів по організації бонітування тварин, їхнього добору і підбора, вирощування, тренування, організації виставок, реалізації вирощених тварин. Зосередження виробництва племінних тварин на великих підприємствах промислового типу збільшує вимоги до організації процесу та уточнення параметрів і режимів до виконання окремих операцій.

Щоб уникнути несприятливих наслідків інбридингу, особливої уваги вимагають прийоми по добору і підбору виробників, розведенню тварин на промислових підприємствах по лініях і сімействам. У випадку використання в процесі промислового схрещування сільськогосподарських тварин,

необхідна додаткова розробка практичних прийомів по його застосуванню на підприємствах з великою концентрацією поголів'я. Також особливо повинна бути продумана система вирощування і утримання племінних тварин.

Виробництво молока – комплекс прийомів по одержанню молока має певні розходження в залежності від подальшого використання продукту. Проектом визначається вся система доїння, аналізу, первинної переробки й обробки, збереження і транспортування молока.

Встановлення способу доїння в різних цехах проводиться відповідно до зоотехнічних вимог по організації даної операції та обсягами виробництва. Системою визначаються також основні технологічні й організаційні режими підготовчих робіт по доїнню, власне доїння, догляду за доїльною апаратурою.

Аналіз вмісту в молоці жиру, білка, кислотності і визначення чистоти молока проводиться по спеціальних інструкціях.

При введенні в процес операцій по первинній переробці молока (охолодження, повного або часткового знезаражування) або його обробки (пастеризація, стерилізація й ін.), збереження і транспортування встановлюються основні технологічні й організаційні режими їхнього виконання, що закладаються в розрахунки операційних карт і графіків узгодження операцій.

Розробка закінчується розрахунком виходу готової продукції і її реалізацій по статтях витрати (табл.16).

Виробництво м'яса - включає систему прийомів по відгодівлі усіх видів сільськогосподарських тварин і птиці і визначення технологічних режимів їхнього виконання. Обумовлюються способи відгодівлі тварин (м'ясний, беконний, м'ясо-сальний або сальний) і проводиться диференціація прийомів, їхніх режимів і параметрів по видах сільськогосподарських тварин і птиці.

У випадку включення в процес операцій по забою і транспортуванню тварин або м'ясопродуктів також обумовлюються основні режими і параметри, що закладаються в операційні карти і графіки узгодження технологічних операцій.

При включенні в процес промислового схрещування сільськогосподарських тварин необхідна додаткова розробка операцій по його застосуванню на підприємствах з великою концентрацією поголів'я.

На закінчення проводиться розрахунок виходу готової продукції і, у разі потреби, - її реалізації по статтях витрати (табл.17).

Виробництво вовни - включає систему прийомів по організації стрижки, упаковці, збереження і транспортування вовни диференційовано для овець тонкорунних, напівтонкорунних, напівгрубововнових і грубововнових порід і по визначенні технологічних і організаційних режимів їхнього виконання. На закінчення проводиться розрахунок виходу готової продукції і її реалізацій по статтях витрати. табл. 18.

Виробництво яєць - включає систему прийомів по організації збору, сортування, упаковці, збереження і транспортування яєць диференційовано

по видах птиці. На закінчення проводиться розрахунок виходу готової продукції і, у разі потреби, її реалізації по статтях витрати (табл. 19).

16. Форма для розрахунку виробництва і реалізації молока

| № п/п | Показники | Виробництво і реалізація молока по тактах виробничого циклу, ц. | | | Всього молока, ц |
|----------|---|--|-----|---|------------------|
| | | 1 | ... | n | |
| 1 | Поступило молока всього | | | | |
| 2 | Витрати цільного молока на випойку телятам | | | | |
| 3 | Витрати снятого молока на випойку телятам | | | | |
| 4 | Продаж молока державі | | | | |
| 5 | Товарність | | | | |

17. Форма для розрахунку виробництва і реалізації м'яса

| № п/п | Виробничі групи тварин | Виробництво і реалізація м'яса по тактах виробничого циклу, голів | | | всього голів | Маса однієї голови , кг | Маса всього поголів'я, ц | Залікова маса, ц |
|----------|---------------------------------------|--|--|--|-----------------|----------------------------------|--------------------------------|---------------------|
| | | | | | | | | |
| | Надходження | | | | | | | |
| | Витрати внутрішнього сподарські | | | | | | | |
| | Реалізація | | | | | | | |

18. Форма розрахунку виробництва і реалізації вовни

| № п/п | Виробничі групи тварин | Кількість тварин в групі, голів | Настриг вовни від однієї голови, кг | Загальний настриг вовни, ц. |
|----------|---------------------------|---------------------------------|--|--------------------------------|
| | | | | |

19. Форма розрахунку виробництва і реалізації яєць

| № п/п | Перелік показників | Виробництво і реалізація яєць по тактах виробничого циклу, тис. шт. | Всього яєць |
|----------|-----------------------------|--|-------------|
| | Поступило яєць всього | | |
| | Витрати яєць в господарстві | | |
| | Продаж державі | | |
| | Товарність % | | |

Лекція 5

ТЕМА: ПООПЕРАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

ПЛАН

1. Визначення оптимальної послідовності операцій.
2. Види операцій. Категорії операцій.
3. Операційні карти, порядок і принципи налагодження технологічної дисципліни.

4. Організація оперативного управління технологічними процесами. Застосування АСУ технологічними процесами у тваринництві.

ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Біндюг Д.О., Желізняк І.М. Моделювання селекційних і технологічних процесів у тваринництві : навчально-методичний посібник. Полтава: ПП «Астроя», 2018. 100 с.
2. Костоглод К.Д. Оптимізаційні методи і моделі: [Курс лекцій]. Полтава : ПДАА, 2015. 143 с.
3. Трибрат Р.О. Моделювання технологічних процесів тваринництва. Курс лекцій. Миколаївський національний аграрний університет, 2017. - 128 с.

Додаткова

4. Галузеві вимоги та методичні положення з дослідження умов виробництва у тваринництві / В.В. Вітвіцький, Г.А. Нагорна, М.І. Фурса та ін. - К.: НДІ „Укراгропромпродуктивність”, 2007. - 39 с.

1. Визначення оптимальної послідовності операцій

Поопераційне проектування процесів виробництва продуктів тваринництва полягає в деталізованому проробленні процесу по окремих операціях з метою з'ясування оптимальної послідовності в ній операцій, зоотехнічних і ветеринарних вимог і режимів їхнього виконання, складу машин і устаткування, енергетичних засобів, а також витрат часу і праці на виробництво продукції визначеної якості і заданої кількості.

Ці дані кладуться в основу **проведення економічного аналізу процесу**: визначення продуктивності праці, експлуатаційних витрат, собівартості, капітальних витрат і строків окупності, а також розрахункових витрат. Крім того, у результаті поопераційного аналізу процесу **складається технологічна документація** як для проектних цілей, так і для експлуатації підприємства, на якому буде налагоджений процес.

При уточненні складу і послідовності операцій у процесі кожен етап його продумується й аналізується з різних точок зору. У ряді випадків послідовність операцій визначається особливістю виду тварин, в інші - особливістю самого продукту, а в основному - послідовність операцій визначається сукупністю особливостей біологічних, господарського використання тварин і виду одержуваної продукції.

2. Види операцій. Категорії операцій.

Не всі операції в процесі здійснюються щодня. Частина операцій також здійснюється циклічно. Тому-то у тваринництві і розрізняють два різновиди операцій - циклічні і щоденні.

Операції, здійснювані щодня, називають **щоденними операціями**, якимось - годівля, поїння тварин, збирання приміщення, кормоприготування.

Циклічними операціями називаються такі операції, що

повторюються періодично, забезпечуючи здійснення всього процесу протягом одного виробничого циклу. Це ветеринарно-профілактичні обробки тварин і кастрація, постановка і зняття тварин з відгодівлі й інші.

А. Операції циклічні (ОЦ)

- ОЦ-01. Злучка і запліднення тварин
- ОЦ-02. Підготовка тварин до родів
- ОЦ-03. Родопоміч
- ОЦ-04. Переміщення тварин на території підприємства
- ОЦ-05. Зважування тварин
- ОЦ-06. Нумерація тварин
- ОЦ-07. Бонітування тварин
- ОЦ-08. Кастрація тварин
- ОЦ-09. Формування робочих груп тварин
- ОЦ-10. Постановка і зняття тварин з відгодівлі
- ОЦ-11. Стрижка тварин
- ОЦ-12. Тренування тварин
- ОЦ-13. Вибій тварин на підприємстві
- ОЦ-14. Видалення хворих і полеглих тварин
- ОЦ-15. Розкриття полеглих тварин
- ОЦ-16. Зооветеринарний захист тварин
- ОЦ-17. Транспортування тварин за межі підприємства
- ОЦ-18. Видалення гною з території підприємства
- ОЦ-19. Очищення і дезінфекція виробничих приміщень
- ОЦ-20. Транспортування продуктів тваринництва

Б. Операції щоденні (ОЕ)

- ОЕ-01. Доставка кормової сировини до кормоцеху
- ОЕ-02. Підготовка кормової сировини до згодовування
- ОЕ-03. Доставка приготовлених кормів до виробничих приміщень
- ОЕ-04. Годівля тварин
- ОЕ-05. Поїння тварин
- ОЕ-06. Фіксація тварин
- ОЕ-07. Доїння тварин
- ОЕ-08. Збирання виробничих приміщень
- ОЕ-09. Чищення тварин
- ОЕ-10. Опромінення тварин
- ОЕ-11. Первинна переробка молока
- ОЕ-12. Лабораторні дослідження молока
- ОЕ-13. Транспортування молока
- ОЕ-14. Контроль мікроклімату у виробничих зсувах.
- ОЕ-15. Пасіння тварин
- ОЕ-16. Прийом і здача тварин нічному чи змінному оператору
- ОЕ-17. Організація відпочинку тварин

На дуже великих підприємствах з потоковою організацією виробництва

і тривалістю такту, рівному одному дню, циклічні операції стають щоденними, наприклад, постановка і зняття тварин з відгодівлі, злучка тварин і ін.

Кожна операція складається з основних і допоміжних робіт. Останні, у свою чергу, ще диференціюються на підготовчі і заключні елементи.

Допоміжні, підготовчі і заключні роботи однієї з основних операцій «ОЦ-08» (кастрація тварин) може бути такий:

1. Фіксація тварини
2. Обробка операційного полючи
3. Накладення лігатури
4. Видалення насінників
5. Обробка рані
6. Звільнення тварини
7. Перетримування тварини після операції

3. Операційні карти, порядок і принципи налагодження технологічної дисципліни

Для аналізу операцій і побудови карт технологічного процесу всі операції технологічного процесу розділяються на 5 категорій: робочі операції, транспортні, контрольні, що сполучаються, операції по збереженню і перетриманню. Усі види технологічних операцій мають на карті своє позначення і принципові відмінності:

➡ Робоча операція - полягає в тім, що робить цілеспрямовану зміну фізичних, хімічних чи біологічних властивостей даного предмета (у тваринництві - це доїння, годівля, збирання виробничих приміщень і ін.). Робочою операцією називається також чи надання одержання інформації і робота, виконувана в процесі чи планування складання калькуляції.

➡ Транспортна операція. Звичайно зв'язана з переміщенням предмета праці з одного місця на інше (переміщення тварин, кліток, транспортування готових продуктів, кормової сировини і т.д.). Транспортними не називаються ті допоміжні операції, що є складеними елементами - допоміжними чи заключними - основної операції (переміщення тварин при чи зважуванні заплідненні) і ін.

➡ Контрольна операція. Завдяки цій операції встановлюється відповідність предмета праці його якісним і кількісним характеристикам після здійснення робочої операції (зважування тварин, аналіз молока й ін.).

➡ Операції, що сполучаються. Показують сполучення двох чи декількох операцій одним оператором. Наприклад, пасіння тварин. Тут сполучаються операція по переміщенню тварин на пасовище і назад з пасінням і поїнням, а іноді і з відгодівлею тварин концентратами.



Операція по збереженню. Указує на необхідність перетримування продукту в процесі виробництва. У тваринництві це операція по дозріванню сирів у процесі їхнього готування й ін.

☐ Перерва. Час, протягом якого умови виробництва не вимагають, чи не допускають переходу до виконання наступної операції. У даному випадку не слід змішувати перерва згодом технологічна, складова частина виробничого циклу, наприклад, перетримування тварин, після запліднення.

Для планування операцій обов'язково знати зоотехнічні, зоогігієнічні, ветеринарні вимоги, а також режими їхнього виконання. Ці вимоги і режими повинні випереджати складання технологічної документації, вони надалі визначають весь хід подій - вибір машин і устаткування, режими їхньої роботи, кратність і час здійснення операції, необхідні матеріали й інші умови.

При плануванні операцій кожен етап технологічного процесу продумується й аналізується з багатьох крапок зору. Вибір машини, наприклад, виробляється з урахуванням її продуктивності і можливості більш повного завантаження; вибір устаткування й інструментів - з обліком їхньої найбільшої пристосованості саме до даної операції. Враховуються також показники енерговитрат, і перевага віддається тим машинам і знаряддям виробництва, що при однаковій продуктивності споживають менше енергії.

Варто відрізнити вибір системи машин, устаткування й енергетичних засобів від визначення необхідної їхньої кількості.

Вибір системи машин, устаткування й енергетичних засобів виробляється з рекомендованого чи затвердженого каталогу систем сільськогосподарських машин для тваринництва, серійне виробництво яких уже налагоджено і можливість придбання не викликає сумнівів. Економічна оцінка і вибір оптимального варіанта системи виробляється на стадії ескізного проектування. Одночасно визначається ступінь автоматизації окремих операцій і всього процесу в цілому. Якщо ж по технічним даним машина, устаткування, агрегат не задовольняє вимогам процесу, на стадії ескізного проектування складається технічне завдання на розробку нестандартного чи устаткування машини відповідно до зооветеринарних і зоотехнічних вимог.

Уточнення системи машин по продуктивності і розрахунок їхньої потреби виробляється на стадії поопераційного проектування.

При плануванні операцій інженер-технолог повинен розташовувати цілим поруч підсобних матеріалів, а саме: зоотехнічними, зоогігієнічними і ветеринарними вимогами до виконання операцій по видах продукції і режимами їхнього виконання; нормативами для технологічного проектування процесу; каталогами рекомендованих чи затверджених систем машин і устаткування для тваринництва; нормами витрати матеріалів, енергії, часу і трудозатрат на виробництво продуктів тваринництва; ескізним проектом процесу; типовими кошторисами витрат по видах продукції відповідно до

продуктивності підприємства; типовими технологічними процесами по заданому виді й обсягу продукції; іншими нормативними матеріалами.

5. Організація оперативного управління технологічними процесами. Застосування АСУ технологічними процесами у тваринництві

Найважливішим документом, який дає змогу аналізувати процес є **технологічна карта процесу**. Технологічна карта - це форма технологічної документації, в якій записано процес обництва продукту, вказано операції та їх складові частини, матеріали, виробниче обладнання і технічні режими, необхідний для одержання продукту час, кваліфікація працівників та ін.

Технологічна карта процесу, на відміну від попередніх карт, об'єднує всі основні операції після їх оптимізації і відбиває загальний обсяг виробництва.

У технологічній карті наводять загальну картину технологічного процесу, його часових, трудових і енергетичних характеристик.

Для цього проводять розрахунки потреби в машинах, обладнанні, витратах часу і затрат праці згідно з обсягами виробництва для визначення необхідної кількості і завантаження машин, обладнання й трудових ресурсів протягом доби, виробничого циклу або року.

Справжня технологічна карта повинна бути розроблена таким чином, щоб повністю відбивати технологічний процес.

Всі виконувані роботи в ній необхідно поділити за окремими операціями і навести в чіткій технологічній послідовності, а в розрахунках виділити основні показники, які зумовлюють матеріальні й грошові витрати по окремих операціях і на одиницю виконуваної роботи.

Такі технологічні карти повинні стати основним документом, який визначає конкретне виробництво.

Головне завдання оперативного управління технологічним процесом полягає не стільки в попередньому плануванні самого процесу, стільки в тому, наскільки швидко буде прийнято об'єктивно правильне рішення у випадках відхилення його від плану. Складність управління технологічним процесом на сучасній фермі чи комплексі полягає у різкому збільшенні величини виробничої інформації, в багаторазовому інформаційному перевантаженні управлінського персоналу, який фізично не встигає обробляти дані, що надходять із виробництва.

Спроба вирішити питання за допомогою засобів обчислювальної техніки очікуваного економічного ефекту не дала.

Тому у звичайних умовах одним із основних методів обґрунтування і прийняття управлінських рішень повинен стати метод системного аналізу.

Лекція 6

ТЕМА: СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ТА СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ У МОДЕЛЮВАННІ

План

1. Поняття системи.
2. Системний аналіз.
3. Класи систем.

ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Біндюг Д.О., Желізняк І.М. Моделювання селекційних і технологічних процесів у тваринництві : навчально-методичний посібник. Полтава: ПП «Астроя», 2018. 100 с.
2. Костоглод К.Д. Оптимізаційні методи і моделі: [Курс лекцій]. Полтава : ПДАА, 2015. 143 с.
3. Трибрат Р.О. Моделювання технологічних процесів тваринництва. Курс лекцій. Миколаївський національний аграрний університет, 2017. - 128 с.

Додаткова

4. Галузеві вимоги та методичні положення з дослідження умов виробництва у тваринництві / В.В. Вітвіцький, Г.А. Нагорна, М.І. Фурса та ін. - К.: НДІ „Укراгропромпродуктивність”, 2007. - 39 с.

1. Поняття системи.

Система – це комплекс взаємопов'язаних елементів та взаємозв'язків між ними, що утворюють цілісність, що є особливою єдністю з середовищем та є елементом «надсистеми», і цій цілісності притаманні властивості, мета цілі та функції не властиві окремим елементам.

Знання про те, як буде вести себе система в різних умовах, при різних формах управлінського впливу спеціалісти отримують шляхом імітації її поведінки на моделях.

Моделі дозволяють відтворювати поведінку систем в широкому діапазоні умов, що змінюються, включаючи й такі, які в реальності важко спостерігати, або пов'язані з великими затратами. Таким чином, моделювання виробничих ситуацій дозволяє дослідити велику кількість варіантів розвитку системи і вибрати найкращий з точки зору досягнення поставленої мети.

Таким чином, ефективне управління включає в себе наступні елементи:

1. Розгляд процесу чи процесу як певної цілісності системи, яка функціонує в певних умовах, в повному середовищі.
2. Забезпеченість достатньою інформацією про основні характеристики системи.
3. Розробку моделей, які являють собою відображення найбільш важливих властивостей реальних систем у відповідній інформаційній системі.
4. Визначення стратегії розвитку системи, виходячи з мети її функціонування – досягнення найкращих кінцевих результатів.

5. Обґрунтування ефективності досягнення поставленої мети, тобто вибір критерію оцінки якості варіантів розвитку системи за принципом оптимальності.

6. Прийняття управлінських рішень на основі дослідження поведінки моделі шляхом «програвання» різних виробничих ситуацій при змінних умовах з врахуванням технічних, технологічних, господарських, економічних, соціальних факторів.

7. Реалізація рішень в управлінні реальною системою і аналіз реакції цієї системи на управлінські впливи.

Іншими словами, ефективне управління в методологічному відношенні включає такі основоположні категорії, як система, інформація, модель, мета, оптимальність, критерій, ефективність, управлінські рішення.

Слід знати, що системне вивчення предмету вимагає послідовного розкриття суті всіх вище зазначених категорій.

Ознайомимося з одним із критеріїв – системою. В одному з розумінь будь-яка система – це сукупність елементів, причому сукупність саме взаємопов'язаних, взаємодіючих елементів, взаємодія яких є конкретно цілеспрямованою.

Слід також відмітити відносність таких понять як «елемент системи» і «система». Певна система може бути елементом більш об'ємної системи (тобто системи більш високого порядку). Приклад: організм, органи, тканини, клітини.

Все що не стосується системи, не пов'язано з її елементами називається зовнішнім середовищем.

Таким чином, система – це відносно уособлена і упорядкована сукупність елементів, які володіють особливим взаємозв'язком, цілеспрямовано взаємодіють і здатні реалізувати певні функції.

Більш глибоке визначення поняття системи пов'язане не лише з розглядом елементів і відношення між ними, але й мети її функціонування, процесів керування, управління нею. Тобто в залежності від мети дослідження один і той самий об'єкт може розглядатися як елемент різних систем.

Поняття системи не обмежується лише матеріальними об'єктами, воно розповсюджується і на абстрактно-логічні побудови. Звідси система розглядається і як об'єкт і як суб'єкт дослідження.

Система як наукова категорія будується на трьох моментах:

1. Система як об'єкт спостереження.
2. Суб'єкт як дослідник.
3. Мета дослідження, яка обумовлює визначення меж дослідної системи і аспекту, в якому вона розглядається.

Тобто система – це також інструмент пізнання.

Таким чином робимо висновок. Уява про об'єкти чи процеси як про систему – це спосіб наукової абстракції і в залежності від ступеня узагальненості визначення системи може бути дане на різних рівнях:

- 1) Сукупність взаємопов'язаних і взаємодіючих елементів.
- 2) Методичний засіб у підході до розв'язання будь-яких задач.
- 3) Філософська категорія пізнання.

2. Системний аналіз

Системний аналіз пов'язаний, перш за все з дослідженням системних властивостей процесів чи об'єктів. Відповідно в моделюванні вивчення цих властивостей має основоположне значення.

Найважливішою ознакою системи є її цілісність, яка й обумовлюється взаємодією елементів системи у відповідності з метою її функціонування.

Система характеризується властивостями її складових елементів. Але ціле завжди має і якісно нові властивості, не притаманні його елементам (відділення – господарство – галузь (система більш високого порядку)).

Ще одна властивість – це поєднуваність системи, яка проявляється у формі упорядкованості відношень між елементами, певною внутрішньою структурою.

Різноманітність системи. Ступінь її залежить від кількості елементів системи, можливих станів кожного елементу і ймовірності цих станів.

В зв'язку з взаємопов'язаністю і взаємодією елементів будь-якої системи число ступенів її свободи (або інакше кажучи кількість незалежних характеристик) обмежене. Тому що цілеспрямоване функціонування системи можливе лише завдяки обмеженню різноманіття елементів (наявності певних меж розмаху).

Кожній системі властива певна ступінь складності. Складність залежить від розміру системи (кількість елементів), ступеня розгалуженості внутрішньої структури, характеру функціонування.

До речі, НТП супроводжується саме зростанням складності систем (переведення тварин на індустріальну основу – це ускладнення і це елемент НТП).

З'ясували, що система – це певна цілісна структура, яка функціонує відносно самостійно і відокремлено. Але оскільки система діє в певних умовах, то вона з ними тісно взаємодіє. Наприклад, свиноферма як система відчуває вплив певних факторів зовнішнього середовища (стан кормової бази, наявність кваліфікованих кадрів і робочої сили взагалі, цін на комбікорм, енергоносії, основні засоби виробництва і на свою кінцеву продукцію та ін.). В свою чергу, система впливає на середовище, змінюючи його (використовує робочу силу, засоби виробництва, природні ресурси, поставляє продукцію). Тобто, середовище впливає на систему через відповідні елементи – вхідні величини або входи системи. Вхідні величини називаються імпульсами.

Система впливає на середовище через так звані входи системи. Фактори впливу системи на середовище називаються вихідними величинами

– реакції на відповідні імпульси. Величини, значення яких в межах даного дослідження залишаються незмінними, прийнято називати параметрами.

Визначення системи як комплексу змінних є основою математичного моделювання її поведінки. Дослідження системи включає визначення її елементів, вираження їх у вигляді змінних, вибір найбільш суттєвих з них виходячи з мети дослідження, знаходження змінних, значення яких змінюється, визначення параметрів.

3.Класи систем.

За специфікою складових елементів можна розрізнити знакові системи (азбука Морзе), система понять (категорії політичної економіки), поглядів (філософські погляди Канта), правил дорожнього руху.

Одні системи є природними (організм), інші штучними. За характером взаємодій розрізняють відкриті і замкнені (закриті) системи. Але по суті замкнених систем в дійсності не існує. Просто в деяких випадках можна ігнорувати якість несуттєві відношення системи з середовищем.

Ще одна класифікація. Є системи детерміновані, тобто порядок в ланцюгу є однозначним, чітко встановленим. Тобто зв'язки в таких системах носять жорсткий, функціональний характер. Поведінку таких систем в будь-який момент можна передбачити.

Частіше зустрічаються ймовірні системи, послідовність дій в яких суворо не детермінована, носить ймовірний характер. Прогнози про поведінку таких систем формують, використовуючи терміни теорій ймовірності. Наприклад: з ймовірністю 0,95 можна стверджувати, що приріст врожайності у розрахунку на 1ц мінеральних добрив в даному господарстві в умовах конкретного року становитиме $2,5 \pm 0,4$ ц (тобто в 5 випадках із 100 поведінка системи може вийти за межі 2,1-2,9 ц).

Системи розрізняються за кількістю елементів, ступенем розгалуженості структури, різноманітністю, тобто складністю. За ступенем складності системи прийнято ділити на прості, складні і дуже складні.

Простими називаються системи, які складаються з невеликої кількості елементів, з нескладними взаємозв'язками і нерозгалуженою внутрішньою структурою, які призначені для виконання елементарних функцій.

Система називається складною, якщо кількість елементів у ній значна, структура взаємозв'язків і взаємозалежностей носить розгалужений характер, функції, що виконуються, різноманітні. Але поряд з цим, не дивлячись на складність структури і функцій, система піддається огляду і розв'язанню (наприклад, с.-г. підприємство).

Дуже складними прийнято називати системи, сутність взаємозв'язків яких не зовсім зрозуміла, недостатньо вивчена. Повне охарактеризування структури і поведінки таких систем при даному рівні знань не є можливим (суспільство, мозок, всесвіт).

Для складних систем характерні ієрархічні (багаторівневі) структури.

Приймаючи будь-який елемент системи в якості відправної точки, відправного рівня, його можна розглядати як підсистему вищого рівня, і в той же час як систему, яка включає підсистеми нижчого рівня.

Більш детально зупинимося на складних системах. Розробка сучасних складних систем являє собою багатоетапний процес, який характеризується специфічними технічними і організаційними заходами.

Зазвичай розрізняють такі основні етапи створення складної системи:

1. Формулювання вимог до системи і обґрунтування технічного завдання на проектування.
2. Розробка технічного проекту.
3. Створення дослідного зразка.
4. Випробування.
5. Виготовлення і введення в експлуатацію головного зразка системи.
6. Дослідна експлуатація і доробка головного зразка.
7. Організація випуску, монтажу, налагодження і введення в експлуатацію серійних зразків.
8. Модернізація системи.

Стосовно об'єктів великої складності має **особливе значення I етап.**

Оскільки розробники системи ще не визначені, дослідження з обґрунтування вимог до системи організовує замовник. В результаті таких досліджень повинні бути отримані:

- 1) Чітке визначення мети створення системи і кола задач, що на неї покладаються.
- 2) Перелік діючих на систему факторів, які підлягають обов'язковому врахуванню при проектуванні, і їх числові характеристики.
- 3) Обґрунтування показників ефективності, надійності, перешкодозахищеності, за якими передбачається оцінювати якість системи, і кількісні вимоги до них.

Перераховані вище дані оформляються у вигляді технічного завдання на проектування, яке є керуючим документом на всіх етапах створення системи.

В якості додатку до технічного завдання подається звіт, з примірною назвою «Обґрунтування технічного завдання», який містить більш повні дані аналізу експериментальних даних про діючі фактори, оцінці можливих варіантів системи і її основних елементів, економічним розрахунком, а також пропозицій щодо організації розробки і строкам виконання робіт.

Звіт закінчується побудовою графіку, який відображає послідовність етапів розробки і погодження їх за часом, розмірами капіталовкладень, фондам на предмети матеріально-технічного забезпечення.

Замовник, після обговорення і відповідного корегування технічного завдання, погоджує його з головним розробником і співвиконавцями і подає на затвердження у вищі інстанції.

Головний розробник, що отримав затверджене технічне завдання, переходить до проектування системи.

Проектування складних систем має дві чітко виражені стадії.

Перша відноситься до функціонально-структурних питань і може бути названа **макропроектування** або зовнішнім проектуванням системи. Зовнішнє проектування охоплює вибір структури систем, головних її елементів, організацію взаємодії між елементами, врахування впливу на зовнішнє середовище, оцінку показників ефективності і відповідності варіанта системи, що розглядається, загальним вимогам технічного завдання.

Друга стадія – мікропроектування або внутрішнє проектування – пов'язане з проектуванням елементів складної системи як фізичних одиниць обладнання. Мікропроектування включає технічне рішення головних елементів, а також організації дослідного і серійного виробництва.

На сьогоднішній день накопичений значний і корисний досвід мікропроектування і створення елементів обладнання, поряд з цим зовнішнє проектування є порівняно новою задачею.

Типовим методом дослідження складних систем при оцінці різних варіантів і виборі одного з них для більш детального дослідження є моделювання їх на ЕОМ.

В цьому випадку модель повинна відповідати наступним вимогам:

1. Добре відображати структуру систем і бути чутливою до її змін, які зазвичай відбуваються в процесі зовнішнього проектування.
2. Відображати специфіку функціонування елементів системи з врахуванням умов зовнішнього середовища.
3. Містити всі параметри системи, які визначаються в результаті макропроектування.

Наприклад, розробка технічного проекту системи відноситься, головним чином, до мікропроектування її елементів і конкретної реалізації взаємодії елементів у процесі функціонування.

Розробка сучасної складної системи супроводжується різними автономними і комплексними випробуваннями. Автономні випробування відносяться до елементів системи і мають метою перевірку вірності функціонування обладнання і отримання експериментальних даних для оцінки параметрів і режимів експлуатації. Комплексні випробування системи в цілому (чи її фрагменту) призначаються для відпрацювання взаємодії між елементами і підсистемами на різних рівнях ієрархії і перевірки відповідності системи технічному завданню.

Серед задач, що виникають у зв'язку з дослідженням складних систем, можна виділити два основних класи:

1. Задачі аналізу, пов'язаного з вивченням властивостей і поведінки системи в залежності від її структури і значень параметрів.

2. Задачі синтезу, що зводяться до вибору структури і значень параметрів, виходячи із заданих властивостей системи.

Іншими словами, при розв'язанні задач аналізу вважаються відомими структура системи і значення всіх її конструктивних параметрів і необхідно визначити значення функціональних характеристик системи (показників ефективності, надійності...) для фіксованого набору початкових станів і умов функціонування (впливів зовнішнього середовища), а також оцінити стійкість системи.

Лекція 7

ТЕМА: РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

ПЛАН

1. Основні документи при проектуванні
2. Організація управління технологічним процесом

ЛІТЕРАТУРА

• Основна

1. Біндюг Д.О., Желізняк І.М. Моделювання селекційних і технологічних процесів у тваринництві : навчально-методичний посібник. Полтава: ПП «Астроя», 2018. 100 с.
2. Костоглод К.Д. Оптимізаційні методи і моделі: [Курс лекцій]. Полтава : ПДАА, 2015. 143 с.
3. Трибрат Р.О. Моделювання технологічних процесів тваринництва. Курс лекцій. Миколаївський національний аграрний університет, 2017. - 128 с.

Додаткова

4. Галузеві вимоги та методичні положення з дослідження умов виробництва у тваринництві / В.В. Вітвіцький, Г.А. Нагорна, М.І. Фурса та ін. - К.: НДІ „Укראгропромпродуктивність”, 2007. - 39 с.

1. Основні документи при проектуванні

Основними документами технологічного процесу, що відбивають його повний зміст у статистиці і динаміці, на підставі яких можна налагодити процес, керувати їм і аналізувати його, є операційні і технологічні карти, а також графіки узгодження операцій у процесі і в часі.

У виробництві продуктів тваринництва технологічна документація для налагодження поопераційного процесу включає:

- операційні карти;
- карти циклічних операцій технологічного процесу;
- карти щоденних операцій технологічного процесу;
- маршрутні карти технологічного процесу;
- графіки узгодження щоденних операцій (по цехах виробництва);
- графіки узгодження циклічних операцій;

- графіки наявності і завантаження устаткування й енергетичних засобів;
- графіки наявності і завантаження трудових ресурсів;
- технологічні карти процесу.

Операційні карти розробляються для робітників і операторів, всі інші документи - для інженерно-технічного персоналу, в обов'язку яких входить налагодження, організація і керування процесом.

В операційній карті технолог зобов'язаний:

- визначити зоотехнічні і ветеринарні вимоги до виконання операції;
- указати саму раціональну послідовність усіх підготовчих, основних і заключних дій і порядок роботи оператора;
- дати схему установки предмета праці і засобів чи механізації устаткування під час здійснення даної операції;
- привести динамічну схему предмета праці і засобів чи механізації устаткування під час здійснення даної операції;
- дати перелік машин, верстатів, устаткування й енергетичних засобів при виконанні операції з указівкою їхніх технічних характеристики;
- визначити зооветеринарні режими і режими роботи машин, верстатів, устаткування й енергетичних засобів при виконанні операції;
- установити норму часу на виконання операції;
- указати, скільки чоловік повинно виконувати операцію по розуміннях технологічного характеру;
- обмовити спеціальність виконуючого операцію і його кваліфікацію.

На операційних картах можна приводити і додаткові зведення для інших фахівців, що мають відношення до аналізу операції,— контролерів, бухгалтерських працівників і обліковців.

У поопераційних і маршрутних картах технологічного процесу: дати загальну картину- технологічну схему процесу по основних операціях, розмістивши їх у строгій технологічній послідовності.

У графіках технологічного процесу - оптимізувати тимчасові характеристики операцій, трудомісткості й енергоємності операцій, погодивши їх у процесі і в часі чи доби виробничих циклів.

У технологічних картах процесу - дати загальну картину технологічного процесу, його тимчасових, трудових і енергетичних характеристик, для чого зробити розрахунок потреби машин, устаткування, тимчасових і трудових витрат відповідно до обсягів виробництва для з'ясування чи потреби завантаження машин, устаткування і трудових ресурсів протягом дня, виробничого чи циклу цілого року.

У графіках Ганта - скласти тимчасові графіки контролю тих операцій, виконання яких визначає нормальний плин усього процесу й обов'язкове виконання виробничої програми.

Зміст технологічної документації повинний бути затверджено і мати відповідний штамп із указівкою номера документа, його різновиду, зі скількох аркушів він складається, дати його складання, ким складений і затверджений, дати твердження.

Поопераційні карти (циклічних і щоденних операцій) усього технологічного процесу складається на підставі окремих операційних карт, оскільки вони є як би зведеною картою, що характеризує процес у статичності по основних операціях без деталізування. Всі основні операції в ній також записуються в строгій технологічній послідовності і класифікуються по категоріях - робочого, транспортного, контрольні, збереження й ін.

Поопераційною картою технологічного процесу - графічно зображеною схемою процесу - користаються при налагодженні процесу, розробці генплану підприємства, ув'язуванню роботи окремих цехів, аналізі й удосконалюванню процесу.

Маршрутні карти технологічного процесу дають наочне представлення про послідовність всіх операцій у динаміку процесу з указівкою місця і часу здійснення операції.

У практиці промислових підприємств користаються двома різновидами маршрутних карт: руху чи матеріалу предмета праці і карт роботи оператора, що характеризують технологічний процес, як дії, що виконує людина.

Маршрутна карта являє собою подальшу деталізацію поопераційної карти технологічного процесу. У практиці тваринництва подобою маршрутних карт є циклограми переміщення тварин по цехах у процесі їхнього відтворення, вирощування і відгодівлі.

Для ув'язування операцій у процесі і в часі, оптимізації і їхньому удосконалюванню складаються звичайні чи сіткові графіки технологічного процесу. Таким чином, досягається зовсім точна регламентація часу проведення операції по годинник доби і часу технологічного процесу. З проробленням процесу по окремих операціях в область переказів іде поняття про розпорядок дня, що служили тільки зразковим орієнтиром в організації процесу.

Графічна оптимізація операцій виробляється як по окремих цехах, так і між ними в єдиному циклічному графіці технологічного процесу.

Для оптимізації кількості машин і устаткування складаються окремі графіки їхнього завантаження по марках машин.

Якщо після коректування графіка виникає необхідність у зміні кількості і складу чи машин термінів здійснення деяких операцій, то ці зміни вносяться в операційну і всі інші карти процесу.

Для оптимізації використання трудових ресурсів виробництва будується окремий графік їхньої наявності і завантаження, аналізуються можливості кожного оператора по спеціалізації, і для скорочення трудозатрат деякі операції сполучають.

Технологічна карта процесу, на відміну від усіх попередніх карт, поєднуючи всі основні операції після їхньої оптимізації, відбиває обсяг виробництва. У результаті розробки технологічних карт стає можливим визначення загальної потреби машин, устаткування й енергетичних засобів, а також витрат часу і праці на виробництво всього обсягу продукції на день, протягом одного виробничого чи циклу цілого року.

Для цього в технологічну карту, на відміну від операційної, вводяться

такі графи, як кратність повторення операцій протягом доби виробничого чи циклу року (у залежності від різновиду операції), обсяги робіт, загальна потреба енергетичних засобів і машин, витрати праці на виконання операції всунь і за відповідний аналізований період.

У той же час з технологічної карти процесу виключаються графи по режимах операцій, оскільки карта є керівництвом для технолога, що аналізує весь процес з позицій його оптимізації в засобах виробництва і трудозатрат. До того ж велика розмаїтість операцій у процесі визначає не менш різноманітну специфіку в параметрах і режимах їхнього виконання, що важко відбити в одному графі.

Інформація про хід процесу, що необхідна для контролю за його протіканням і оперативним керуванням, фіксується в спеціально розроблювальних для цієї мети так званих планах-графіках Ганта. Кількість графіків для процесу розробляється по кількості контрольованих операцій.

На підставі запропонованої контрольно-облікової документації все оперативне планування і контроль за процесом виробляється по періодах, рівним тривалості одного такту. Це дає можливість приймати оперативне рішення у випадку відхилень від виконання планових показників, не чекаючи загальноприйнятої бухгалтерської звітності наприкінці місяця, чи кварталу цілого року.

Описана документація повинна бути обов'язковим додатком до проекту процесу для будь-якого тваринницького підприємства, а також систематично чи розроблятися уточнюватися на діючих підприємствах технологічною службою відповідно до планових завдань по виду, якості й обсягу продукції, зі змінами в умовах годівлі і змісту тварин, характеристики кормової сировини і характеру переробки готової продукції.

2. Організація управління технологічним процесом

Вітчизняний і зарубіжний досвід роботи ферм показує, що відсутність ефективних систем контролю і управління основними технологічними операціями, веденням зоотехнічної та ветеринарної роботи призводить до неефективного використання кормів і великих втрат продуктивності.

Практика свідчить, що недоліки від порушень перебігу будь-якого технологічного процесу, відхилення від встановлених часових і якісних параметрів у скотарстві ліквідувати буває значно важче, ніж в іншій галузі народного господарства.

Отже, повна реалізація генетичного потенціалу тварин можлива лише за умови стабільного і якісного виконання основних технологічних операцій.

Складність управління технологічним процесом на сучасній фермі чи комплексі полягає у :

- різкому збільшенні величини виробничої інформації,
- - в багаторазовому інформаційному перевантаженні управлінського персоналу, який фізично не встигає обробляти дані, що надходять із виробництва.

В результаті цього рішення, які приймаються по управлінню процесом,

не ґрунтуються на точних об'єктивних показниках і не є оптимальними.

Значну частину інформації не враховують зовсім і як результат виникають значні втрати робочого часу, продуктивності, простоя обладнання і не ритмічно працює виробництво.

При цьому збільшення кількості управлінського персоналу, як правило, не призводить до значного поліпшення якості управління.

Спроба вирішити питання за допомогою засобів обчислювальної техніки очікуваного економічного ефекту не дала.

Тому у звичайних умовах одним із основних методів обґрунтування і прийняття управлінських рішень повинен стати метод системного аналізу.

Для організації оперативного управління процесом необхідно мати службу, яка б постійно збирала інформацію, аналізувала її і передавала прийняті рішення, вела необхідну документацію.

Такою службою на фермах і комплексах повинна стати технологічно-диспетчерська, де зосереджується вся інформація про хід технологічного процесу.

Збирання інформації і передача прийнятих рішень проводиться за допомогою спеціальних засобів.

Для оперативного управління процесом насамперед необхідно точно визначити, які операції слід контролювати, щоб весь процес відбувався нормально.

Контрольних операцій не повинно бути багато, найкраще, коли їх буде відібрано не більше 6-7 - стільки може контролювати одна людина.

При виробництві молока це можуть бути, наприклад, осіменіння тварин і контроль за їх перегулами, отелення, витрачання кормів, реалізація й якість готової, продукції, ремонт основного стада.

Щоб контролювати зазначені операції, краще всього використовувати уже випробувані в промисловості плани-графіки, у яких на осі абсцис розміщують часові характеристики операцій (такти), а на осі ординат - всі необхідні показники контрольних операцій.

Для цього на завчасно підготовлену сітку майбутнього графіка наносять лінію запланованих показників на весь контрольний період.

Останнім часом за кордоном і у нас почали впроваджувати для збирання, нагромадження, аналізу і навіть управління процесом автоматизовані системи (АСУТП) з відповідним програмним забезпеченням.

Перші спроби використання цих систем показали їх переваги перед людиною, а тому на автоматизованих фермах в управлінні з успіхом можна використовувати ці системи.

Розрізняють локальні системи і підсистеми, які функціонують автономно і забезпечують управління однією технологічною операцією та комплексні. Комплексні АСУТП забезпечують управління не лише окремими операціями, а й охоплюють процес в цілому, в поєднанні з вирішенням завдань організаційно-технологічного управління за техніко-економічними критеріями.

АСУТП може виступати як окремий елемент АСУ господарства і використовуватися в основному для оперативного управління технологічним процесом, а саме:

- автоматично підтримувати технологічні параметри у заданих межах;
- забезпечувати встановлений ритм виробництва;
- керувати (на місці чи дистанційно) машинами і обладнанням технологічних поточкових ліній;
- оптимізувати роботу технологічного обладнання;
- встановлювати оптимальні (для конкретних умов) раціони тваринам;
- проводити поточну і перспективну зоотехнічну роботу;
- проводити ранню діагностику окремих захворювань худоби;
- організувати ветеринарний облік на фермі тощо.
- *Найбільш поширеними АСУТП можуть бути підсистеми:*
- «Управління годівлею»,
- «Управління доїнням»,
- «Контроль і управління технологічним обладнанням»,
- «Управління відтворенням»,
- «Управління зоотехнічною та ветеринарною роботою» та інші.
- *Кількість показників може досягати 60.*
- *Є можливість в режимі діалогу на дисплеї чи печатному принтері одержати більше 40 форм довідкової, планової та облікової інформації.*

- *Так, на молочній фермі щоденно можна одержати інформацію про кожну тварину:*

- перелік корів, які повинні прийти в охоту;
- корів, яких осіменили;
- тих, що отелилися з результатами отелення;
- тих, що потребують лікування;
- надій від кожної корови і середній від тварини;
- вміст жиру та білка в молоці тощо.
- *Більш розширену інформацію одержують кожного тижня.*
- *Щомісячно готують інформацію, яка показує:*
- загальну кількість корів, що захворіли на мастит чи на інші хвороби;
- кількість корів, які отелилися і скільки одержано бичків та теличок;
- кількість надоеного по групах молока;
- плани-графіки отелень, запуску, осіменіння;
- розподіл корів за місяцями лактації;
- дані бонітування тварин, що закінчили лактацію тощо.

- Завдання технології полягає в тому, щоб розділити процес виробництва продукції скотарства на його складові частини і створити умови для найбільш раціональних комбінацій робочої сили, предметів праці (худоба, корми) і знарядь праці (машини, обладнання) при виробництві молока або м'яса.

ТЕМА: МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У СКОТАРСТВІ

План

1. Перспективні напрями розвитку скотарства.
2. Методичні підходи до моделювання у скотарстві.
3. Моделювання технологічного процесу вирощування ремонтних телиць.

ЛІТЕРАТУРА

Основна

- 1. Біндюг Д. О. Желізняк І.М. Моделювання селекційних і технологічних процесів у тваринництві : навчально-методичний посібник. Полтава: ПП «Астроя», 2018. 100 с.
- 2. Костоглод К.Д. Оптимізаційні методи і моделі: [Курс лекцій]. Полтава : ПДАА, 2015. 143 с.
- 3. Трибрат Р.О. Моделювання технологічних процесів тваринництва. Курс лекцій. Миколаївський національний аграрний університет, 2017. - 128 с.

Додаткова

- 4. Костенко В. Технологія виробництва молока і яловичини. Підручник. 2018. 672 с.
- 5. Галузеві вимоги та методичні положення з дослідження умов виробництва у тваринництві / В.В. Вітвіцький, Г.А. Нагорна, М.І. Фурса та ін. - К.: НДІ „Укразропромпродуктивність”, 2007. 39 с.

1. Перспективні напрями розвитку скотарства.

Досягнути запланованого росту продуктивності в молочному скотарстві можна:

1. Збалансованою повноцінною годівлею молочної худоби. Доведення загального рівня годівлі корів до 50–55 ц кормових одиниць на рік (перетравного протеїну 110 г на 1 корм. од.) при такій оптимальній структурі кормів (у відсотках).

концентровані – 25-30 %

в т. ч. високобілкових – 13-15%

грубих – 16-17%

з них сіно – 9-10%

сінаж – 5-6%

соковитих – 27-29%

з них: силос – 21-23%

коренеплоди – до 8%

зелені корми – 29-30%

При цьому обов'язкове розширення площ культурних пасовищ з

розрахунку 0,5 га на корову.

На рік з розрахунку на одну корову заготовляти:

сіна – 1,5-2 т

сінажу – 4 т

силосу – 12-15 т

коренеплодів – 5-7 т

концентрованих кормів – 1,0-1,5 т

зелених кормів – 14 т.

2. Забезпечення значного покращення рівня ведення селекційно-племінної роботи, як в племгосподарствах, так і на товарних фермах.

3. Якісне поліпшення симентальської, української червоно та чорно-рябої худоби за рахунок чистопородного розведення з застосуванням широкомасштабної селекції з широким використанням бугаїв-поліпшувачів голштинської породи американської і канадської селекції з метою доведення молочної продуктивності корів – первісток до 4000 кг молока зі збереженням м'ясних якостей материнської породи. Довести обсяги осіменіння корів і телиць спермою бугаїв-поліпшувачів до 70 відсотків.

4. Інтенсивним вирощуванням ремонтних телиць, яке забезпечить одержання живої маси при першому осіменінні не нижче 150 кг при висоті в холці не нижче 125 см. Щорічно вирощувати на 100 корів 60-65 телиць різного віку на рівні класів еліта-рекорд, 30 нетелів і вводити в основне стадо по 25 первісток перевічених за власною продуктивністю.

5. Нормована годівля корів в залежності від удою, живої маси і стадії лактації, при цьому рівень сирого протеїну на початок лактації повинен бути не менше 18% від сухої речовини раціону, в середині лактації – 16% і в кінці – 14%, при концентрації енергії в сухій речовині відповідно 1,0-1,1; 0,9-1,0; 0,8-0,9 кормових одиниць.

6. Широким впровадженням прогресивних методів штучного осіменіння корів і телиць та трансплантацією ембріонів.

7. Впровадженням прогресивних технологій виробництва молока. Базовою залишається потоково-цехова технологія виробництва молока і відтворення стада. Удосконалення технології виробництва молока з прив'язним утриманням корів і доїнням на установках "Брацлавчанка", з поступовим переходом на безприв'язно-боксове утримання корів і доїнням на установках "Тандем-автомат", влітку з використанням культурних пасовищ і доїнням на пересувних доїльних установках.

8. Ефективною профілактикою захворювань тварин.

9. Удосконалення системи роботи та навчання з кадрами тваринництва.

2.Методичні підходи до моделювання у скотарстві

Однією із важливих ознак розвитку скотарства є створення агропромислових об'єднань, що поєднують в одному підприємстві виробництво, переробку й реалізацію сільськогосподарської продукції.

А тому під технологією слід розуміти сукупність методів обробки, виготовлення, зміни стану, властивостей, форми сировини, матеріалів або напівфабрикату, що відбуваються в процесі виробництва продукції.

Завдання технології полягає в тому, щоб розділити процес виробництва на його складові частини і створити умови для найбільш раціональних комбінацій робочої сили, предметів праці (худоба, корми) і знарядь праці (машини, обладнання) при виробництві молока або м'яса.

Всі робочі операції поділяються на два види: щоденні (регулярні) і циклічні (нерегулярні).

В технологічному процесі розрізняють **основні операції** – результатом виконання яких є поетапна якісна зміна предмета праці, та **допоміжні**, сукупність дії яких спрямована на цю якісну зміну продукту. Так, у процесі виробництва молока операція доїння є основною операцією. А прив'язування тварин, підмивання вим'я, масаж, одягання доїльних стаканів, заключний масаж вим'я, машинне додоювання – все це допоміжні операції. Групу допоміжних операцій, які передують основній, називають **підготовчими**, а групу операцій, що завершують виконання основної – **заклучними**.

Технологія за своїм характером методична наука, яка вказує не лише шляхи і способи доцільного взаємного пристосування живих організмів до технічних засобів, а й насамперед розробляє комплекс організаційних заходів, які перетворюють окремі операції по виробничій експлуатації тварин у злагоджений процес, що піддається комплексній механізації і автоматизації.

Основою будь-якого технологічного процесу є *спосіб виробництва*, який характеризує технічну організацію виробництва заданої продукції в певних конкретних умовах.

Він установлює *періоди виробництва, кількість і послідовність технологічних операцій, їх параметри та режими*.

Найбільш перспективною у скотарстві сьогодні і на майбутнє вважається потоково-цехова система виробництва.

Вона передбачає періодичне переміщення тварин по цехах (секціях) ферми, в яких відбувається поступове якісне їх перетворення.

А тому для організації керованого потокового процесу кожену робочу групу тварин розміщують в окремому приміщенні або секції приміщення.

При цьому таке приміщення (секція) повинно бути суворо спеціалізованим за мікрокліматом і технологічним обладнанням з тим, щоб всі необхідні операції виконувалися в ньому із найменшими витратами матеріальних і людських ресурсів.

Ось чому об'ємно-планувальне вирішення споруд і вибір обладнання для них на основі технологічних посилок є одним із важливих етапів моделювання технологічного процесу.

Коло питань, які необхідно вирішити, досить велике, це:

- вибір ділянки під забудову;
- організація забезпечення електроенергією, водою, паливом, транспортом;
- зберігання кормів;

- видалення гною;
- розміщення тварин;
- технологічне розміщення приміщень і споруд з урахуванням мікроклімату, спеціального обладнання й зооветеринарних вимог до утримання худоби;
- вирішення генерального плану ферми;
- економічні розрахунки ефективності з урахуванням будівельних і експлуатаційних витрат.

Крім того, моделювання технологічного процесу ускладнюється відсутністю багатьох норм і сучасних його методів, а ідеї по механізації і автоматизації, що закладаються при будівництві або реконструкції ферм, не оформляються у відповідний технологічний документ і не передаються зооінженеру для управління виробництвом. Тому сьогодні і на перспективу без оволодіння методами моделювання технологічного процесу не можна організовувати високорентабельне виробництво і керувати ним.

У скотарстві можливе запровадження трьох типів технологічних процесів:

- вирощування ремонтного поголів'я;
- виробництво молока;
- вирощування й відгодівля худоби.

А тому всі підготовчі роботи, пов'язані з одержанням кінцевої продукції, не є самостійними технологічними процесами.

Вони є лише частиною загального процесу, або ж робочими операціями.

3. Моделювання технологічного процесу вирощування ремонтних телиць

Робочі розрахунки моделювання технологічного процесу вирощування ремонтних телиць розпочинають з визначення обсягів кінцевої продукції, тобто потреби перевірених за продуктивністю первісток для господарства (району, зони). Для цього використаємо формулу:

$$P = \frac{P_k X(B_{кр} + np)}{100}$$

де P – щорічна реалізація перевірених за продуктивністю первісток, голів;

P_k – поголів'я корів у господарстві голів;

$B_{кр}$ – річне вибракування корів, %;

np – плановий приріст поголів'я за рік, %.

Після цього визначають кількість теличок, яких потрібно поставити на ферму за рік, щоб виростити необхідну кількість перевірених за продуктивністю первісток. Встановивши такт роботи ферми, визначають часові параметри виробничого циклу, тобто кількість технологічних періодів та їх тривалість у днях і тактах.

Наступним кроком при проектуванні технологічного процесу являється визначення кількості технологічних груп (секцій) у кожному періоді (цеху).

Після цього визначають кількість головомісць у груповій секції (клітці) у кожному наступному періоді (цеху), оскільки вона буде зменшуватися на величину вибракування, використовуючи залежність:

$$M_{кл} = P_{го} \times K,$$

де $M_{кл}$ – кількість головомісць у груповій секції (клітці);

$P_{го}$ – кількість теличок у технологічній секції (групі), що завозиться на ферму за такт, голів;

K – коефіцієнт збереження поголів'я по закінченню періоду вирощування і переведенні в наступний період.

Кількість головомісць, які необхідно мати в кожному цеху, визначають за залежністю:

$$M_{ц} = M_{кл} \times K,$$

де $M_{ц}$ – кількість головомісць в цеху;

$M_{кл}$ – кількість головомісць в одній секції (клітці) цього цеху;

K – кількість групових секцій (кліток) у цьому цеху.

Кількість-головомісць на фермі в цілому визначають як їх суму по окремих цехах.

Наведені розрахунки використовують при визначенні потреби в кормах, воді, підстилці та виробництві гною.

Запланувавши інтенсивність вирощування ремонтних телиць, розробляють циклограму – графік руху технологічних груп у розрізі часу і простору по цехах ферми. Циклограма дає можливість технологу точно визначити, в якому цеху, на якому такті виробничого циклу і з яким приростом чи надоем повинна знаходитися та або інша технологічна група.

Циклограма складається з титульної частини, в якій викладають цехову структуру виробництва, тривалість виробничих періодів, кількість технологічних груп і поголів'я в цехах, координатного графіка руху технологічних груп (секцій) у розрізі часу і по цехах за тактами виробництва, розрахунків ритму виробництва (приросту і молока) по тактах процесу.

Після цього визначивши норми годівлі ремонтного молодняка, встановлюють поживність кормів, які будуть використовувати при його вирощуванні. Найкраще, користуватися даними поживності кормів, визначеної для конкретного господарства.

Встановивши структуру раціонів, визначають добову потребу кормів для поголів'я по виробничих групах (цехах) в осінньо-зимовий і весняно-літній періоди. Потребу визначають як у натуральному виразі, так і в кормових одиницях.

Матеріали даної таблиці використовують при визначенні потужності кормоцеху, а також при визначенні кількості механізмів для роздавання кормів.

Одержані дані необхідні також для визначення потреби сховищ для грубих, соковитих і концентрованих кормів, а також розрахунків річного балансу кормів. Він є основою для формування структури посівних площ.

Далі розраховують потребу підстилки для всього поголів'я ферми на добу і на осінньо-зимовий та весняно-літній періоди, її потреба залежить від виду підстилки і способу утримання худоби.

Для нормального протікання технологічного процесу важливо знати також потребу ферми у воді, її визначають, виходячи з добової норми холодної і гарячої води для кожної тварини певної вікової групи. При розрахунках річної потреби води середньорічну кількість тварин у виробничій групі перемножують на добову норму і на кількість днів року. Знаючи добову потребу гарячої води, визначають, скільки і яких водонагрівальних приладів необхідно мати.

Оскільки перерви у надходженні води для напування і виконання інших технологічних операцій небажані, необхідно знати її максимальне добове, годинне і секундне витрачання.

Важливе значення, особливо в сучасних умовах, мають способи утилізації гною, які застосовують на фермі. Вони повинні забезпечувати економічно доцільне й безпечне у ветеринарно-санітарному відношенні використання всього гною, що надходить із ферми, а також надійну охорону навколишнього середовища.

Найкраще зазначені вимоги виконуються при зберіганні гною у гноєсховищах.

Закінчують робочі розрахунки технологічного процесу складанням виробничої програми роботи ферми.

Важливим моментом моделювання технологічного процесу є останній його етап, який полягає у детальній розробці окремих його операцій, визначенні найбільш оптимальної їх послідовності, зоотехнічних і ветеринарних вимог та режимів їх виконання.

Основними документами технологічного процесу, є операційні та технологічна карта, а також графіки погодження операцій у процесі й часі

В операційній карті, повинно бути:

- визначено зоотехнічні і ветеринарні вимоги до виконання операції;
- вказано найбільш раціональну послідовність всіх підготовчих, основних і заключних елементів операції і порядок роботи виконавця;
- подано схему (схеми) розміщення предмета праці і засобів механізації чи обладнання при виконанні операції;
- наведено динамічну схему предмета праці і засобів механізації та обладнання під час виконання даної операції;
- дано перелік машин, обладнання і енергетичних засобів при виконанні операції та їх технічну характеристику;
- вказано зооветеринарні режими і режими роботи машин, обладнання та інших засобів при виконанні операції; вказано кількість працівників, які повинні виконувати дану операцію з позицій технологічної доцільності;
- зумовлено спеціальність і кваліфікацію працівників.

Найважливішим документом для технолога є технологічна карта процесу, яка дає змогу аналізувати процес з позицій його оптимізації в засобах виробництва і затратах праці. Вона об'єднує всі основні операції після їх оптимізації і відбиває обсяг виробництва. У технологічній карті

дають загальну картину технологічного процесу, його часових, трудових і енергетичних характеристик, для чого проводять розрахунок потреби машин, обладнання, затрат часу і праці відповідно до обсягу виробництва з метою визначити кількість і завантаженість машин, обладнання і трудових ресурсів протягом доби, виробничого циклу чи року.

Лекція 9

ТЕМА: ОРГАНІЗАЦІЯ ПРАЦІ У МОЛОЧНОМУ СКОТАРСТВІ

ПЛАН

1. Загальні принципи організації праці.
2. Робоче моделювання технологічного процесу виробництва молока.

ЛІТЕРАТУРА

Основна

- 1. Біндюг Д. О. Желізняк І.М. Моделювання селекційних і технологічних процесів у тваринництві : навчально-методичний посібник. Полтава: ПП «Астроя», 2018. 100 с.
- 2. Костоглод К.Д. Оптимізаційні методи і моделі: [Курс лекцій]. Полтава : ПДАА, 2015. 143 с.
- 3. Трибрат Р.О. Моделювання технологічних процесів тваринництва. Курс лекцій. Миколаївський національний аграрний університет, 2017. - 128 с.

Додаткова

- 4. Костенко В. Технологія виробництва молока і яловичини. Підручник. 2018. 672 с.
- 5. Галузеві вимоги та методичні положення з дослідження умов виробництва у тваринництві / В.В. Вітвіцький, Г.А. Нагорна, М.І. Фурса та ін. - К.: НДІ „Укразропродуктивність”, 2007. 39 с.

1. Загальні принципи організації праці.

Організація праці в молочному скотарстві тісно пов'язана з технологією виробництва, яка застосовується на фермі чи комплексі.

До загальних принципів організації технологічних процесів відносяться їх *пропорційність, погодженість, ритмічність або рівномірність, неперервність або потоковість*.

Пропорційність стосовно процесів виробництва полягає в раціональному розміщенні людей і механізмів на окремих операціях робочого процесу.

Тобто таким чином щоб кожен робітник виконував лише належну йому роботу, що дає змогу підвищити кваліфікаційний рівень кадрів і звідси

продуктивність праці.

Погодженість визначається виконанням окремих операцій в суворо відведений для цього час.

Принцип погодженості окремих операцій враховують при визначенні режимів роботи всього комплексу і окремих виробничих процесів.

Погодженість операцій, що визначають ритмічність виробництва всього підприємства по виробництву молока включає:

1. Отримання телят від корів основного стада і нетелей, у тому числі всього приплоду за рік і щомісячне його надходження.

2. Вирощування загальної кількості ремонтних телиць з врахуванням вибракування тварин за рік і щомісячного надходження телиць.

3. Вирощування загальної кількості неперевіраних первісток і нетелей з врахуванням вибракування тварин за рік і щомісячного надходження неперевіраних первісток і нетелей.

4. Введення первісток в стадо за рік з врахуванням вибракування корів і щомісячного надходження первісток.

5. Середньорічну структуру стада.

6. Загальну кількість технологічних груп і їх кількість по цехам.

7. Комплектування поголів'я цехів з врахуванням розміру технологічних груп і циклу виробництва.

8. Такту підприємства.

9. Його ритму.

10. Добове, місячне і річне і валове виробництво на корову на підприємстві.

При цьому погодженість окремих виробничих процесів передбачає погодження в часі процесів годівлі, доїння, осіменіння корів, гноєприбирання.

Ритмічність або рівномірність виробництва і його об'єм за одиницю часу характеризує основу технологічного процесу.

Часова характеристика процесу – такт процесу.

Ритм може виражатися кількістю виробленого молока, осіменених корів або корів що розтелились, поголів'ям новонароджених телят.

Такт в свою чергу визначає часову характеристику:

- доба,
- тиждень,
- декада,
- місяць...

Потоковість або неперервність виробництва обумовлює циклічне отримання продукції в часі, що добре відображається в такому технологічному документі як циклограма.

Зрозуміло, щоб всього цього досягти необхідно чітко налагодити організацію виробничого процесу виробництва кінцевого продукту.

2. Робоче моделювання технологічного процесу

виробництва молока.

Що являє собою робочий процес виробництва молока на тваринницькому підприємстві?

Це сукупність всіх операцій пов'язаних з виробництвом кінцевого продукту.

В робочому процесі можна виділити 4 основних складових, що обумовлено їх складністю, розгалуженістю.

Кожна із цих 4 частин в свою чергу може розподілятися на підпункти і окремі складові частини, тобто операції (робочі).

Запишемо приблизну схему робочого процесу (*один з можливих варіантів*).

В робочому процесі можна виділити 4 основних складових, що обумовлено їх складністю, розгалуженістю.

Кожна із цих 4 частин в свою чергу може розподілятися на підпункти і окремі складові частини, тобто операції (робочі).

Запишемо приблизну схему робочого процесу (*один з можливих варіантів*).

I – ГОДІВЛЯ

1) Годівля концентрованими кормами:

- а) доставка концентрованих кормів;
- б) приготування концентрованих кормів;
- в) роздавання концентрованих кормів.

2) Годівля об'ємними кормами:

- а) чищення годівниць і підготовка до годівлі;
- б) навантаження кормів;
- в) доставка;
- г) скидання корму на стрічковий транспортер;
- д) роздавання;
- е) обслуговування і контроль за роботою кормової лінії;
- є) інші роботи, пов'язані з годівлею.

II – ДОЇННЯ

1) Підготовка до доїння:

- а) відкривання і закривання загород;
- б) випуск корів із боксів;
- в) перегін корів на переддоїльний майданчик.

2) Власне доїння:

- а) впуск корів у доїльне приміщення;
- б) підмивання і дезінфекція вимені;
- в) здоювання перших цівок молока;
- г) надівання стаканів;
- д) знімання і перенесення доїльних стаканів;
- е) контроль за доїнням;

- є) ручне і машинне додоювання;
- ж) випуск корів із доїльного приміщення.
- 3) Заклучні роботи після доїння:
 - а) промивання і очищення доїльної апаратури;
 - б) миття, прибирання доїльного приміщення, перед- і після- доїльного майданчиків;
 - в) миття і прибирання молочного відділення;
 - г) інші і нерегулярні роботи при доїнні.

III – ПРИБИРАННЯ ГНОЮ

- 1. Згрібання гною в сховище.
- 2. Змивання гною.
- 3. Підмітання проходів.
- 4. Інші роботи.

IV – НЕРЕГУЛЯРНІ РОБОТИ

1. Простоювання.
2. Особиста гігієна, включаючи перевдягання.
3. Перерва в роботі.
4. Контроль за станом здоров'я тварин.
5. Виявлення корів в охоті.
6. Допомога при ветеринарних заходах.
7. Профілактика і ремонт ліній доїння.
8. Профілактика і ремонт ліній годівлі.
9. Інші нерегулярні роботи.

Якщо розглядати проектування робочого процесу на МТФ, то воно може мати наступний вигляд.

1. Характеристика виробничої зони ферми.

Спосіб, система утримання, застосування доїльної установки певної марки, зберігання молока.

Потреба в машинах та обладнанні в залежності від того які операції планується механізувати.

Видалення гною.

Пункт штучного осіменіння.

2. Характеристика робочого процесу.

Визначають виробничу мету – отримання високоякісного молока.

Розраховують середньорічний надій на одну корову, враховують вміст жиру.

Зазначають загальні витрати робочого часу за рік і в розрахунку на одну тварину, норму обслуговування на одного постійного робітника і кількість постійних робітників.

Корми – які вирощують в умовах господарства, які закупаються? Як зберігають?

Що роблять з гноєм? Чим вивозиться на поле, цистернами чи на причепах в гноєсховища.

3. Характеристика робочого місця і умов праці.

Кадри, які працюють на фермі.

Поголів'я худоби, якої породи буде використовуватися.

Які виробничі приміщення основного призначення і допоміжного необхідні для МТФ при заданих параметрах виробничого процесу.

Засоби механізації які складають самостійні лінії для окремих робочих процесів.

Які корми будуть використовуватися для годівлі худоби, який режим їх згодовування.

Наприклад, концентровані суміші згодовують коровам під час доїння.

Облік біометричних показників та селекція:

- Формувати молочне стадо слід тільки високопродуктивними тваринами проводячи відбір і селекцію тварин за комплексом біометричних показників.
- Запліднення нетелей проводити спермою кращих виробників.
- Кожна тварина на сучасній фермі підлягає обліку та має датчик, вмонтований у нашийник або вушну бирку, який містить повну ідентифікаційну інформацію про тварину і її біометричні показники.

- Сучасна ферма обладнується системою Wi-Fi, що дозволяє підключати різні датчики, відеокамери та інше обладнання.

- Під час доїння комп'ютер фіксує всі дані з поточного та добового надою, наявність в молоці соматичних клітин (яке молоко не може використовуватися, воно автоматично відділяється в іншу ємність і бракується, а корова направляється на лікування).

- Під час доїння оператор відразу бачить дані продуктивності корови, безпосередньо на доїльній установці або на віддаленому комп'ютері.

Але не можна відмовлятися і від прямого візуального контролю тварин.

За коровами, їхньою активністю і життєдіяльністю потрібно постійно спостерігати.

Всі ресурси, необхідні для виробництва молока, потрібно ретельно враховувати. Також варто брати до уваги все вироблене молоко і забезпечувати його якісне зберігання до моменту реалізації споживачу.

Допомагає автоматизація обліку молока.

Технологія управління стадом:

Корови діляться на основні категорії за віком, біометрією, продуктивністю. Різним групам корів потрібен різний догляд і різні параметри годівлі, ветеринарії. Термін використання молочних корів максимум до 10-12 років.

(на багатьох промислових фермах у США - 2-3 лактації, в основному через те, що добре відпрацьована технологія вирощування здорового молодняка, і купити нетелей недорого, а корова, яка починає давати менше 30 л молока, вже починає псувати виробничі показники, і такі корови вибраковуються).

Племінних тварин використовують до 5-10 років. Дуже важливо при селекційній роботі - продуктивне довголіття корів. Надзвичайно цінні для відтворення тварини дають відмінні удої протягом багатьох років.

*Статева зрілість настає у телиць у 6-9 місяців.
Тривалість статевого циклу - близько 3 тижнів.
Тільність - 285 діб.
Після пологів 5-7 днів виділяється молозиво, яке збирається окремо і випоюється телятам.
Лактація триває 280-330 діб (в середньому 305 діб).
Сухостійний період - 1,5-2,0 місяці.*

Залежно від цих циклів і віку, тварин ділять на групи. Лактуючих корів, сухостійних та молодняк різних груп утримують окремо.

У сухостій корів переводять на восьмому місяці тільності. Видоюють вим'я, вводять у кожен сосок консервант, лікують копита і переводять у відділення для сухостійних корів. У цей період тварин годують в основному сіном, концентрований корм не дають.

В окремих приміщеннях утримують хворих корів і корів, що проходять карантин.

Хворих лактуючих корів доять окремо.

Маленьких бичків зазвичай відокремлюють від теличок і перевозять на окрему ферму для відгодівлі.

Технологія індивідуальної годівлі передбачає видачу корму кожній корові окремо (докорм), залежно від її стану та продуктивності - це збільшує надої.

Велику увагу слід приділяти моменту штучного запліднення корів. Для цього потрібно постійно спостерігати за тваринами і використовувати біометричні показники та відеоспостереження, щоб не пропустити моменту статевої охоти.

Корів запліднюють штучно, сперму закупають у кращих племінних фірмах від кращих плідників використаної породи. Це дає можливість постійно покращувати молочне стадо і проводити селекцію за кращими ознаками продуктивності та здоров'я.

Один із сучасних напрямів - використання секстированої сперми - при заплідненні такою спермою народжуються в основному телички, що знімає проблему з відгодівлею і реалізацією бичків, а також дозволяє удвічі швидше наростити поголів'я продуктивних молочних корів.

Другий перспективний напрям - трансплантація ембріонів високопродуктивної генетики.

Згідно з програмою ветеринарних заходів, проводять вакцинацію тварин особливо в період сухостою та молодняку в перші місяці життя.

Велика увага приділяється приміщенням для відділів («Пологовий») і для утримання корів у період пізнього сухостою (перед пологами).

Поряд розміщують відділення для утримання телят. Важливо, щоб відразу після народження протягом деякого періоду теля знаходилося поряд з матір'ю.

Особливу увагу слід приділити вирощуванню телят, тому що вони більш чутливі до несприятливих умов і різних захворювань (особливо органів травлення), ніж дорослі корови.

Телята після народження перебувають безпосередньо в «пологовому» у груповому загоні, який чистий і додатково обігрівається інфрачервоними обігрівачами.

До триденного віку телят утримують невеликими групами, привчають до поїлок і випоюють молозиво. Потім їх переводять у спеціальні приміщення — телятники. Бичків зазвичай перевозять для відгодівлі в інше місце.

До 80-денного віку телятам дають пастеризоване незбиране молоко (6-9 кг на добу). У їх раціон до п'ятимісячного віку додають гранульований комбікорм та якісне сіно. Потім привчають до звичайного монокорму.

На третій-п'ятий день після народження телятам проводять декорнуацію (обезрожування одним із гуманних методів).

Також слід повністю дотримуватися всього спектру необхідних ветеринарних заходів, гігієнічних умов, вимог до якості кормів і профілактики захворювань.

4. Зміст робочого процесу.

Робочий процес при певному способі утримання корів з врахуванням інших моментів буде включати в собі окремі роботи, групи робіт і прийомів які зараз розглянемо.

4.1. Проектування годівлі.

Знаючи потребу тварин в кормах, виходячи з рівня продуктивності та характеристик породи, можна визначити загальну потребу в кормах по господарству.

З'ясовують групи, види кормів та потребу в них. Виходячи з цього проводять організацію кормової бази господарства.

Організацію кормової бази можна відобразити такою схемою.

Джерела отримання кормів:

1. Польове кормовиробництво.
2. Природні кормові площі.
3. Виробництво комбікормів, кормових добавок і вітамінів.
4. Відходи харчової промисловості.

Виробничий цикл кормовиробництва:

1. Вирощування зернофуражних і кормових культур.
2. Виробництво і приготування кормів.
3. Зберігання кормів.
4. Раціон і тип годівлі.

- Виробництво і приготування кормів.

- *З врахуванням інтенсифікації кормовиробництва розглядають наступні пункти:*

1. Структура кормовиробництва.
2. Технологія кормовиробництва.
3. Меліорація і хімізація кормових угідь.

4. Організаційно-економічні заходи.
5. Насіннєведення і сортооновлення.
6. Система машин і обладнання.
7. Впровадження досягнень науки і передового досвіду.

В свою чергу 4 пункт організаційно-економічні заходи розподіляється на ряд підпунктів:

- 4.1. Планування.
- 4.2. Технологічне керівництво.
- 4.3. Організація виробництва і праці.
- 4.4. Розміщення і спеціалізація виробництва.

Годівля концентрованими кормами

Все залежить від схеми технологічного процесу виробництва молока на певній фермі.

Наприклад, якщо застосовується доїльна установка, то концкорми дійним коровам подають безпосередньо в годівниці доїльної установки.

В цьому випадку все виконується механізовано, автоматично, і витрати часу (робочого) на годівлю концентрованими кормами не враховуються.

Годівля об'ємними кормами.

При годівлі об'ємними кормами проектовані затрати робочого часу можуть відповідати затратам праці при використанні кормового раціону, який складається в зимовий період із силосу, а в літній – із зеленого корму.

Розбивають годівлю об'ємними кормами на окремі робочі операції і визначають проектовані добові витрати часу для всієї виробничої зони ферми і в розрахунку на одну корову.

Для цього проводять хронометраж, або використовують готові середні дані численних хронометражних досліджень, які узаконені у нормативах витрат часу і затрат праці на кожну операцію.

Таким чином для розрахунків можна брати встановлені дані норм витрат часу на виконання тієї чи іншої операції.

Іноді доводиться самостійно визначати витрати часу.

Наприклад, при зміні відстані між виробничим приміщенням і кормовим двором. На основі таких даних проводять різного роду розрахунки.

Наприклад, норми виробітку для трактористів – машиністів.

5. Технічне оснащення і планування всієї лінії машин

Сучасні корівники передбачають безприв'язне утримання корів і мають технічне оснащення: установки автоматичного доїння (*роботів*), примусову вентиляцію, автоматизовану подачу кормів і видалення гною, туманоутворюючі установки (*для зниження негативного впливу спеки на тварин*), гумові мати, спеціальне освітлення вночі, а на виході з місця доїння встановлюються ванни із спеціальними рідинами для копит.

Сучасний молочний комплекс за рівнем технічного оснащення, складності та автоматизації процесів може дати фору навіть більшості промислових підприємств.

Звичайно, кілька доїльних установок у доїльному залі обслуговують

тільки два технічних працівники — оператори, які стежать за тваринами і обладнанням, щоб виключити помилки.

У доїльному залі корів доять зазвичай двічі на день, після чого зал і обладнання миється.

При використанні систем добровільного доїння корови доються добровільно 5-6 разів на день (тобто самостійно, без втручання людей і яких-небудь погоничів, тому тварин не треба кудись переганяти — вони самостійно заходять у бокс). Молоко забирають раз на добу.

6. Енергетична безпека

Перспективний напрям — біоенергетика. У цьому напрямі рухається і Україна.

Молочна ферма — джерело великих можливостей у сфері енергетики. Із гною, який виходить у великих кількостях на фермі, можна отримувати біогаз та електроенергію. Ще одним джерелом енергії є сонячні панелі, які можна розмістити на даху ферми та прилеглих територіях.

Також обов'язково повинні бути резервні джерела енергії на випадок відмови основних (електрогенератори і т.д.).

7. Екологія та утилізація відходів

Молочні ферми забруднюють навколишнє середовище відходами — гноєм, аміаком, поширюваними захворюваннями тощо. Утилізація відходів — це дуже важливий момент, особливо якщо ферма знаходиться біля населеного пункту.

Для знищення палих тварин використовувати тільки крематорії.

З метою утилізації гною найкраще будувати біогазові установки, а гнойову рідину зберігати в закритих резервуарах і вносити її на поля як добрива і відразу закладати в ґрунт. Це сильно знижує втрати аміаку.

Екологія — це дуже важливий аспект, якому слід приділяти увагу на сучасній фермі.

Тільки після врахування всіх зазначених вище факторів слід починати проектування і будівництво ферми. Слід чітко розуміти, куди будете продавати молоко, вибрати породу, місце будівництва, лінійку машин і устаткування тощо, а тільки лише починати будівництво.

Лекція 10 ПРОЦЕСУ

ТЕМА: ТЕХНОЛОГІЧНЕ ПРОЕКТУВАННЯ ВИРОБНИЦТВА СВИНИНИ

План

- 1. Технологія як наука про виробництво
- 2. Специфічні терміни і поняття технологічного процесу
- 3. Технологічне проектування виробництва свинини

ЛІТЕРАТУРА

Основна

- 1. Біндюг Д. О. Желізняк І.М. Моделювання селекційних і технологічних процесів у тваринництві : навчально-методичний посібник. Полтава: ПП «Астроя», 2018. 100 с.

- 2. Костоглод К.Д. Оптимізаційні методи і моделі: [Курс лекцій]. Полтава : ПДАА, 2015. 143 с.
- 3. Трибрат Р.О. Моделювання технологічних процесів тваринництва. Курс лекцій. Миколаївський національний аграрний університет, 2017. - 128 с.

Додаткова

- 4. Герасимов В.І. Свинарство і технологія виробництва свинини / В.І. Герасимов, Л.М. Цицюрський, Д.І. Барановський, В.М. Нагаєвич [та ін.]. За ред. В.І. Герасимова – Х.: Еспада, 2003. – 448 с.
- 5. Відомчі норми технологічного проектування. Свинарські підприємства (комплекси, ферми, малі ферми). ВНТП-АПК-02.05. Київ. Міністерство аграрної політики України, 2005. 98 с.
- Шалімов М.О. Інноваційні технології виробництва і переробки продукції тваринництва. Одеса. ОДАУ. 2020. 181 с.

- **1. Технологія як наука про виробництво**

Промислова технологія виробництва свинини – це безперервний процес, що складається із закінчених виробничих циклів, який об'єднує операції обслуговування та інтенсивного використання тварин на базі комплексної механізації трудомістких процесів.

Будівництво великих комплексів із високим ступенем механізації виробничих процесів сприяло вирішенню техніко-економічних і найважливіших соціальних проблем.

Високоєфективне виробництво тваринницької продукції можливе тільки за умови оптимізації всіх складових елементів технологічного процесу.

Технологія (від грецького *techne* – мистецтво, майстерність, уміння і *logos* - наука).

Завдання технології, як науки – виявлення фізичних, хімічних, механічних та інших закономірностей з метою визначення і використання на практиці найбільш ефективних і економічних виробничих процесів.

Технологія не може бути стабільною протягом тривалого часу. Вона постійно вдосконалюється внаслідок розвитку науки, технічного прогресу, та відповідно до зональних особливостей і вимог виробництва.

У практичному плані конкретна технологія є основним робочим документом, який визначає технологічну схему виробництва:

- систему внутрівиробничої спеціалізації,
- основні параметри підприємства в цілому і його підрозділів,
- особливості технологічного процесу з урахуванням цілого ряду конкретних умов господарства (кліматичні умови, економічний стан зони розташування, соціальні фактори тощо).

Основне завдання технології полягає в тому, щоб, розділивши процес виробництва на його складові, створити основи для економічно найраціональніших комбінацій робочої сили і засобів виробництва при виготовленні окремих видів продукції.

Тобто, поліпшувати старі і розробляти нові способи виробництва для ефективного використання, засобів виробництва, робочої сили і виробництва продукції з найменшими витратами.

Технологія виробництва продукції тваринництва ґрунтується на науках, які вивчають способи і засоби виробництва, а саме біологічних, інженерних, наукової організації праці і економіки.

Біологічні науки – це генетика, розведення тварин, годівля, ветеринарія і зоогігієна;

інженерні – механізація, електрифікація і автоматизація сільськогосподарського виробництва, архітектура та будівництво;

наукова організація праці – управління, психологія, гігієна праці й техніка безпеки.

Технологія виробництва продукції тваринництва ґрунтується на науках, які вивчають способи і засоби виробництва, а саме біологічних, інженерних, наукової організації праці і економіки.

Біологічні науки – це генетика, розведення тварин, годівля, ветеринарія і зоогігієна;

інженерні – механізація, електрифікація і автоматизація сільськогосподарського виробництва, архітектура та будівництво;

наукова організація праці – управління, психологія, гігієна праці й техніка безпеки.

Для великих тваринницьких комплексів розробка конкретних технологій вкрай необхідна, оскільки управління технологічним процесом, на результати якого впливає велика кількість взаємозв'язаних факторів, неможливе.

Ефективність виробництва значною мірою зумовлена рівнем кваліфікації технологів з виробництва і переробки продукції тваринництва.

У зоотехнічній практиці результати досліджень, одержаних на кількох тваринах, механічно переносяться в умови масового виробництва без урахування інших факторів, які значною мірою змінюють закладені в розрахунок кількісні та якісні характеристики.

Без оволодіння методами проектування технолог не може організувати промислове виробництво і керувати ним.

• 2. Специфічні терміни і поняття технологічного процесу

При розробці і користуванні технологічними розробками в галузі тваринництва виникає необхідність використовувати специфічні для цієї науки терміни й поняття, які відбивають особливості технологічного процесу.

- Спосіб виробництва (виробничий процес) характеризує технічну організацію виготовлення заданої продукції в певних умов. Він установлює періоди виробництва кількості і послідовність технологічних процесів, їх параметри та режими.
- *Результатом способу виробництва є продукція, яка відповідає*

визначеній меті виробництва і його нормам незалежно від кількості.

- Наприклад, молодняк 4-місячного віку (для репродуктивних господарств) або відгодівельний молодняк до установленної живої маси (для відгодівельних господарств і ферм із закінченим виробничим циклом).
 - Технологічний процес – частина виробничого процесу, різні робочі операції, необхідні для досягнення мети, що взаємозв'язані, взаємодіють і впливають одна на одну.
 - Технологічна операція (робоча операція) – частина технологічного процесу, що являє собою цілеспрямовані зміни фізичних, хімічних або фізіологічних властивостей предмета.
 - «Технологічна операція» - це, наприклад, завантаження місткостей комбікормами і водою; подавання кормової суміші по трубопроводах у приміщення; роздавання її в годівниці для згодовування тваринам.
 - За ступенем значимості технологічні операції поділяють на *основні*, дія яких спрямована безпосередньо на передбачені технологією зміни предмета праці, та *допоміжні*.
 - Наприклад, *штучне осіменіння свиноматок* – операція основна. В результаті її виконання холоста свиноматка стане умовно поросною. Але для здійснення цієї операції необхідно провести допоміжні: підготувати сперму, зафіксувати свиноматку, обробити зовнішні статеві органи тощо.
 - Поняття «технологічний процес» і «технологічна операція» можуть мати значення однієї й тієї ж роботи.
 - Наприклад, виробництво комбікорму відносно кормоцеху є технологічним процесом, бо в даному випадку комбікорм – готовий продукт. Щодо всього свинарського комплексу виробництво комбікорму є технологічною операцією.
 - Технологічний час – це час, протягом якого предмет праці підлягає дії (фізіологічний процес) згідно з установленими вимогами. Мета останніх – забезпечити необхідний результат.
- Тривалість технологічного часу визначається біологічними особливостями, рівнем годівлі та особливостями утримання тварин.
- Технологічна група тварин – це тварини, об'єднані за основною технологічною ознакою.
 - Наприклад, при виробництві за певний проміжок часу формується група запліднених свиноматок. Усі вони, незалежно від віку, породи породності, становлять технологічну групу умовно порослих свиноматок і єдиною ознакою в даному випадку є час їхнього осіменіння.
 - Крок ритму (такт) – тимчасова характеристика технологічного процесу, яка характеризує тривалість формування технологічної групи тварин або інтервал, через який відбувається черговий рух поголів'я технологічних груп.
 - Вимірюється він у днях і залежить від розмірів підприємства та кількості технологічних груп.
 - Ритм – це матеріальна характеристика технологічного процесу, що визначає обсяг готової продукції, яку виробляють за крок ритму (кількість

свиноматок і молодняку в технологічній групі, їх жива маса або приріст за певний період, кількість молодняку, яку знімають з відгодівлі, або його жива маса і т.д.).

- Параметри – це основні показники, що характеризують обсяг виробництва, кількісні та якісні показники продуктивності тварин, виробничих приміщень, машин, механізмів, оцінки кормів, мікроклімату в приміщенні тощо.
- Потоковість виробничого процесу – безперервність технологічних процесів, які забезпечують одержання необхідної кількості продукції.
- Потокове ритмічне виробництво – безперервність технологічного процесу і безперервне формування вихідних технологічних груп при їх ритмічному русі і одержанні готової продукції.
- Технолог з виробництва і переробки продукції тваринництва (технолог) – фахівець, що володіє професійними знаннями, кваліфікацією або досвідом, необхідними для забезпечення проходження технологічних процесів виробництва продукції.
- Оператор (діючий) – фахівець, що виконує певну операцію в процесі виробництва або керуючий групою операцій. На автоматизованому підприємстві оператор керує певним технологічним процесом.

3. Технологічне проектування виробництва свинини

Методологічні основи проектування. Технологічне проектування ґрунтується на погодженні обсягів і засобів виробництва по операціях і передбачає можливий розрахунок матеріальних і трудових витрат виробництва для оптимального планування ресурсів, економічного прогнозу та стратегічних рішень.

У свинарстві проектування зводиться до розробки і оптимізації агрозооветсистем, машин, карт і графіків операцій, ведення документації, використання приміщень, споруд тощо.

Визначальним елементом технологічного процесу у свинарстві є тварини та способи їх експлуатації.

Зооветеринарні науки створюють фундамент технології.

Поопераційне проектування технологічного процесу ґрунтується на деталізованій проробці процесу за окремими операціями, їх послідовності, режимів їх виконання, машин і обладнання, енергетичних засобів тощо.

Відмічають два різновиди операцій – циклічні і щодобові.

Операції циклічні (ОЦ):

- Осіменіння свиноматок;
- Підготовка їх до опоросу;
- Опорос свиноматок;
- Переміщення свиней по комплексу;
- Нумерація свиней;
- Бонітування свиней;
- Кастрація кнурців;

- Формування технологічних груп;
- Постановка і зняття з відгодівлі;
- Видалення старих і хворих тварин;
- Транспортування свиней на переробне підприємство;
- Очищення і дезінфекція приміщень тощо.

Операції щоденні (ОЩ):

- Доставка кормової сировини;
- Підготовка кормів до згодовування;
- Годівля свиней;
- Напування свиней;
- Приймання і передавання свиней нічному або змінному оператору.

На великих свинокомплексах циклічні операції можуть бути щоденними (*крок ритму – один день*).

Для складання карт технологічного процесу всі операції розподіляють на 5 категорій:

- *робочі операції;*
- *транспортні;*
- *контрольні;*
- *суміжні;*
- *операції збереження;*
- *перерва.*

Всі карти розробляють для робітників і операторів.

Усі інші документи – для інженерно-технічного персоналу, спеціалістів з налагодження, організації та управління процесом.

На свинарських комплексах весь процес ґрунтується на принципі цілорічного безперервного виробництва.

Циклограма є одним з головних документів технолога.

Лекція 11

МОДЕЛЮВАННЯ СВИНОФЕРМИ З ВИРОБНИЦТВА СВИНИНИ

ПЛАН

1. Динаміка розвитку галузі свинарства
2. Моделювання свиноферм из виробництва свинини
3. Проблема забезпечення білковими продуктами

ЛІТЕРАТУРА

Основна

- 1. Біндюг Д. О. Желізняк І.М. Моделювання селекційних і технологічних процесів у тваринництві : навчально-методичний посібник. Полтава: ПП «Астроя», 2018. 100 с.
- 2. Костоглод К.Д. Оптимізаційні методи і моделі: [Курс лекцій]. Полтава : ПДАА, 2015. 143 с.
- 3. Трибрат Р.О. Моделювання технологічних процесів тваринництва.

Курс лекцій. Миколаївський національний аграрний університет, 2017. - 128 с.

Додаткова

- ▶ . Герасимов В.І., Барановський Д.І., Хохлов А.М., Рибалко В. П., Засуха Ю.В., Технологія виробництва продукції свинарства. Підручник для підготовки фахівців у аграрних вищих навчальних закладах III — IV рівня акредитації зі спеціальності «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» Харків. Еспада, 2010. 448 с.
- ▶ 2.Засуха Ю. В., Нагаєвич В. М., Хоменко М.П. Технологія виробництва продукції свинарства. Підручник. Вінниця: Нова Книга. 2010. 336 с.
- ▶ 3. Лихач В.Я., Топіха В.С., Калиниченко Г. І. та ін. Технологія виробництва продукції свинарства : курс лекцій з вивчення дисципліни для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр» спеціальності 204 «ТВППТ» денної та заочної форми навчання. Миколаїв : МНАУ, 2018. 348 с.

1. Розвиток галузі свинарства

Говорячи мовою інвесторів, свинарство - короткотерміновий проект, або, як ще висловлюються, «короткі гроші».

Наскільки привабливою і прибутковою є ця галузь в Україні та світі.

Світова динаміка темпів розвитку галузі дещо відрізняється від української. Однак і в нас є позитивні зрушення. Останнім часом спостерігається тенденція покращення ситуації у галузі.

Зокрема, збільшується кількість свинарів, навіть серед тих людей, які до цього абсолютно не були пов'язані з сільським господарством;

створюються нові агрохолдинги;

з'являється таке поняття як сімейний бізнес, коли справа передається від батьків до дітей;

надходять зарубіжні інвестиції (до прикладу, данці, які звикли у Данії до малих ферм, в Україні будують величезні свинокомплекси).

ТОП-10 найбільших виробників свинини в Україні за 2020 р.

1. АПК “Інвест”

22% ринку промислового виробництва свинини.

Понад 2000 робочих місць.

Загальне поголів'я 286,3 тис. голів.

Маточне поголів'я – 24,7 тис. голів.

Реалізація -57,9 тис. тонн

с. Рівне Покровського району Донецької області

2. «Нива Переяславщини»

Маточне поголів'я — 14,9 тис. голів

Загальне поголів'я — 221,8 тис. голів

Реалізація свиней на забій у живій масі - 38,6 тис. тонн

Переяславськ, Київська обл.

3. «Гудвеллі Україна»
маточне поголів'я — 14,1 тис. гол.,
загальне — 187,9 тис. гол.,
реалізація свинини — 37,2 тис. т)
Івано-Франківська обл., Калуський р-н, село Копанки
4. «НВП Глобинський свинокомплекс» маточне поголів'я — 12,5 тис. гол.,
загальне — 154,3 тис. гол.,
реалізація — 34 тис. т;
5. «Агропродсервіс»
маточне поголів'я — 8,8 тис. гол.,
загальне — 67,5 тис. гол.,
реалізація — 18,8 тис. т;
6. «Бахмутський аграрний союз»
маточне поголів'я — 6,8 тис. гол., загальне — 91,2 тис. гол.,
реалізація — 16 тис. т;
7. «Агропромислова компанія»
маточне поголів'я — 6,3 тис. гол., загальне — 73 тис. гол.,
реалізація — 12 тис. т;
8. «Барком»
маточне поголів'я — 5,51 тис. гол., загальне — 81,5 тис. гол.,
реалізація — 14,73 тис. т;
9. «Аграрна компанія 2004»
маточне поголів'я — 4,65 тис. гол., загальне — 65,6 тис. гол., реалізація — 9,4 тис. т;
10. KSG Agro
маточне поголів'я — 4,65 тис. гол., загальне — 60 тис. гол.,
реалізація — 10,1 тис. т.

Що необхідно в Україні для покращення ефективності галузі в цілому і свинарського бізнесу зокрема?

Собівартість виробництва свинини у ЄС нижча, ніж у нас. Іноземці готові постачати нам м'ясо за дешевшу ціну.

Тому нам вкрай необхідно зменшити собівартість. Без цього ми не зможемо інтенсивно розвивати галузь.

2.Моделювання свиноферм из виробництва свинини

Часто можна почути, що в часи кризи заробляють тільки продуктові магазини. Частково це правда. Але крім них прибуток отримують і постачальники тих самих продуктів.

Поговоримо про бізнес, який побудований на вирощуванні свиней з подальшою їх реалізацією.

Загальні моменти

По-перше, це дуже складний бізнес, який вимагає великих вкладень і трудовитрат, тому якщо ви думаєте, що там немає нічого складного, ви сильно помиляєтеся. Людині, яка не мала раніше досвіду розведення свиней,

хоча б в домашніх умовах, важко буде зрозуміти усі нюанси і розібратися з методикою побудови процесу.

Але вихід є. Якщо ви хочете побудувати дійсно бізнес, який базується на нових технологіях, то при наявності можливості можна поїхати і подивитися, як будують цей бізнес в Європі.

Не потрібно їхати на ті підприємства, де тварин просто загодовують преміксами аби скоріше отримати прибуток, шукайте ті місця, де їх вирощують за класичною технологією.

Зараз в моду входить здорове харчування і якісні продукти, тому не робіть помилок на старті відмовтеся від преміксів та різних добавок для швидкого набору ваги тваринам. Беріть якістю, а не кількістю.

По-друге, це те, що вам потрібен буде стартовий капітал та отримання всіх необхідних документів. Відразу не рвітьися робити величезну свинячу ферму, почніть з малого.

У разі невдачі ви зможете легко згорнути свій бізнес, а втрати будуть мінімальними.

1. Приміщення для свиноферми
2. Устаткування
3. Породи свиней
4. Технологія вирощування свиней

1. Приміщення для свиноферми

Пошук приміщення – це перший крок запуску бізнесу з вирощування свиней. Якщо ви живете в місті, то є сенс звернути увагу на приміські села. Потрібно об'їхати околиці і підшукати занедбані господарства. Потім зв'язатися з їх власниками і зняти в оренду найбільш підходяще.

Знайти приміщення – це тільки пів справи, потрібно його відремонтувати і обладнати усіма необхідними комунікаціями. Давайте зупинимося на цьому докладніше.

З комунікацій вам будуть потрібні:

- електрика;
- вода;
- вентиляція;
- опалення.

В якості опалювальних систем можете застосовувати твердопаливні котли. Якщо розміри приміщення досить великі постарайтеся ремонтувати й облаштовувати його по частинах. Відокремити частини можна за допомогою дешевих піноблоків.

2. Устаткування

Як і будь-який бізнес, підприємство з розведення свиней вимагає закупівлі потрібної апаратури. На початкових етапах можна частину роботи робити і вручну, але з ростом кількості голів, вам потрібно буде все-таки автоматизувати частину процесів.

Найбільш часто під автоматизацію потрапляють системи роздачі кормів і води, а також, система забору відходів.

При виборі системи подачі кормів потрібно спочатку визначитися, в якому форматі буде відбуватися годівля.

Існує два види: сухий корм і рідкий корм, саме від формату залежатиме ціна обладнання.

Більш кращим є сухий тип годівлі.

По-перше, ви заощадите на обладнанні.

По-друге, буде менше запитань від контролюючих органів.

На більшості таких ферм використовується система роздачі корму з бункера з наступним його розподілом по спіральному кормопроводу.

3. Породи свиней

Існує багато різних порід даної тварини. У нас в країні найбільш прижилися такі породи: біла велика.

При виборі породи варто звернути увагу на м'ясні групи порід. Так, їх можна розділити на: сальні, м'ясо-сальні, м'ясні, беконні.

Найбільш прибутковими є останні два типи, оскільки м'ясо як продукт саме по собі дорожче сала.

4. Технологія вирощування свиней

Ми вже з вами говорили про приміщення і обладнання, але як саме це все об'єднати в підприємство поки не ясно.

На допомогу прийдуть готові рішення іноземних компаній.

Найбільш популярними технологіями можна назвати – датську і канадську.

Давайте розглянемо їх детальніше.

Датська технологія вирощування свиней

Фішкою даної технології є побудова підлогових покриттів, а також поділ ділянок приміщення під різні завдання.

Давайте детальніше. В умовах розведення дорослих особин свиней їх поміщають в клітки з бетонною підлогою у вигляді решітки.



Така конструкція покриття забезпечує автоматичний відведення гною. Ви економите не тільки на щоденних змінах підстилки для тварин, але і рятуєтесь від щоденної фізичної праці.

Для свиноматок і маленьких поросят підлогове покриття роблять із пластику, а приміщення обладнують хорошими системами опалення та вентиляції.

Для зовсім маленьких роблять місця обігріву, в яких встановлюється інфрачервоні лампи та обігрівачі.

Канадська технологія вирощування свиней

Тут трохи інші умови вирощування свиней.

Дана технологія використовується в основному для дрібних фермерських господарств. В якості підстилки тут використовується незамінний шар з сухої соломи або тирси.



Кожного дня працівники підсипають цей матеріал, оновлюючи підлогове покриття, а гниючий шар, створює всі необхідні умови тепловіддачі.

Як бачите, цей метод підходить більше для домашніх господарств, він швидко окупається і дозволяє при мінімальних вкладеннях розширювати поголів'я.

Розрахуємо бізнес план для дрібного фермерського господарства, яке займатиметься свинями.

Давайте припустимо, що ферма складатиметься з 20 свиноматок.

Кожна з них в рік може плодити від 10 до 15 поросят.

Так, в середньому в рік можна виростити на відгодівлю близько 250 поросят.

За рік вони можуть набрати близько 100 кг ваги, при продажу це буде близько 60 кг м'ясної продукції.

Якщо брати в середньому вартість цієї продукції близько \$6, то можна розрахувати що за рік ви заробите близько \$90 000.

Якщо прибрати з цієї суми податки, виплату заробітної плати, корм, оплату рахунків з комунікацій, то можна сміливо ділити її на два.

Результат непоганий, але це в ідеалі. На практиці все може бути сумніше. То продали дешевше, то свині захворіли, таке теж часто буває.

Персонал

Крім різноробочих, які займатимуться самими свинями, а їх потрібно як мінімум двоє, вам будуть потрібні:

- ветеринар,
- бухгалтер,
- охоронець,
- прибиральниця.

Ветеринара і бухгалтера можна брати на неповну зайнятість, а охоронець повинен бути на фермі постійно, потрібні будуть 2 людини з позмінним графіком.

Корм

Найбільш ходовим кормом є зерно. Його потрібно закуповувати у великих кількостях. Також, в раціон свиней фермери додають кормові добавки. Не забувайте і про вітаміни. Для утримання свиноматок потрібно буде купувати спеціальні кормосуміші.

Досвідчені фермери виводять свої власні рішення, або ж купують готові варіанти.

Важливе значення мають економічні бізнес розрахунки для фермерського свинарського господарства, де одночасно ставиться на вирощування і відгодівлю кілька десятків свиней.

При цьому вдається заощадити на кормах, закуповуючи їх відразу за оптовою ціною.

Ідеальною, для бізнес плану свинарства, можна вважати ситуацію, коли свинар володіє ділянкою землі, де вирощуються як коренеплоди, картопля, так і бобові, зернові, трав'янисті культури.

Відповідно до сучасної статистики, найбільших успіхів при вирощуванні і розведенні досягли свинарі, що поєднують вирощування кормових культур, розведення свиней і виробництво декількох видів м'ясоковбасних виробів в рамках одного свинарського фермерського господарства.

Пропонуємо переглянути коротке відео про сучасну свиноферму у Полтавській області. Вона працює з 2000 року.

Лекція 12.

МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ ВІВЧАРСТВА

План

1. Технологія вівчарства і системи утримання овець.
2. Годівля та утримання овець взимку залежно від кормовиробництва.
3. Технологія літньої годівлі й утримання овець.

ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Біндюг Д. О. Желізняк І.М. Моделювання селекційних і технологічних процесів у тваринництві : навчально-методичний посібник. Полтава: ПП «Астроя», 2018. 100 с.
2. Костоглод К.Д. Оптимізаційні методи і моделі: [Курс лекцій]. Полтава : ПДАА, 2015. 143 с.
3. Трибрат Р.О. Моделювання технологічних процесів тваринництва. Курс лекцій. Миколаївський національний аграрний університет, 2017. - 128 с.

Додаткова

- 1. Вівчарство і козівництво : навч. посіб. / В. В. Мирось, А. С. Фомінова ; Харк. нац. аграр. ун-т ім. В. В. Докучаєва. - Х. : ХНАУ, 2009. - 174 с. : рис., табл.
- 2. Ефективність вівчарства й козівництва в сільськогосподарських підприємствах: теорія, методологія, практика : монографія / Б. Б. Батюк, Р. М. Минів, М. Л. Диндин ; Львів. нац. ун-т вет. медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького. - Львів : Сполом, 2014. - 226 с.

1. Технологія вівчарства і системи утримання овець

Технологія вівчарства - це організація і техніка виробництва продукції, в процесі якого вівці переробляють корми у вовну, овчини, смушки, м'ясо і молоко.

Технологія ведення вівчарства тісно пов'язана з природно-кліматичними умовами зони й особливостями кормовиробництва. В зоні екстенсивного землеробства, де низька розораність земель і високу питому вагу в структурі землекористування становлять природні сіножаті і пасовища, технологія виробництва продукції вівчарства різко відрізняється від технології зони високоінтенсивного землеробства, де обмежена кількість природних пасовищ або їх немає зовсім.

В зоні інтенсивного землеробства, як правило, поголів'я овець розосереджується по території господарств з метою кращого використання пасовищ. Будують вівчарні універсального призначення — П-, Г- і Ш-подібної форми, шириною 10—12 м, висотою 1,5—2 м. У вівчарстві цієї зони переважає ручна праця, в зв'язку з чим продуктивність праці чабанів та інших працівників низька. Норма навантаження становить 200—250 маток, 300—350 голів молодняка і відгодівельного поголів'я. Основними кормами тут є зелена маса природних пасовищ і, як правило, дрібностеблове сіно природних сіножатей.

У вівчарстві зберігаються традиційні методи годівлі й утримання овець, відтворення стада і стриження. Поголів'я овець в зоні інтенсивного землеробства сконцентроване на комплексно-механізованих фермах або механізованих майданчиках. При забудові комплексно-механізованих ферм використовують приміщення, спеціалізовані за призначенням.

Будують вівчарні для маток, молодняка, баранів-плідників, пункти штучного осіменіння, стригальні пункти, кормоцехи, приміщення і споруди для зберігання кормів, ваги, Будинки тваринників з санпропускником. Ферми огорожують, всі об'єкти їх з'єднують дорогами з твердим покриттям, яке передбачено і в базах для утримання овець. Вівчарні в більшості прямокутної форми, шириною не менше 18 м, висотою 2,7 м.

Концентрація поголів'я, будівництво широкогабаритних вівчарень і наявність під'їзних доріг з твердим покриттям дає змогу механізувати трудомісткі процеси і підвищити продуктивність праці чабанів. Норма навантаження на чабана тут становить 400—500 маток, 600—1000 голів молодняка й 2—3 тис. овець на відгодівлі.

У літній період там, де є можливість створити культурні пасовища з постійними огорожами, овець пасуть із застосуванням загінної і порційної пастби. Випасають їх також на післяжнивних рештках, неугіддях й отавах багаторічних трав. Там, де немає можливості створити культурні пасовища, овець утримують у спеціально обладнаних таборах або на механізованих літніх майданчиках і годують скошеною зеленою масою. У зимовий період основними кормами для овець тут є силос кукурудзяний, солома зернових і бобових культур, кошики соняшника, силос з гички цукрових буряків, жом і концентровані корми.

Тепер впроваджують нові технологічні рішення процесів годівлі, напування, видалення гною, відтворення стада і стриження, які дають змогу підвищити продуктивність праці і сприяють збільшенню виробництва продукції, поліпшенню її якості і зниженню собівартості. За такої технології значно поліпшуються умови праці і побуту чабанів.

З врахуванням особливостей кормовиробництва і природно-кліматичних умов по зонах у вівчарстві застосовують чотири форми утримання овець.

У зоні інтенсивного землеробства, де основним кормом є травостій природних пасовищ, застосовують пасовищну і пасовищно-стійлову системи утримання овець.

Пасовищну (екстенсивну) систему утримання овець застосовують у районах з м'яким кліматом і достатньою кількістю природних пасовищ, що дає змогу випасати овець цілорічно. За цієї системи утримання заготовляють до 10 % кормів як страховий запас на випадок несприятливих погодних умов. У тонкорунному вівчарстві за пасовищної системи в структурі стада можна мати 40 % і більше валахів. У м'ясо-сальному і смушковому вівчарстві в стаді утримують 70—80 % маток, ремонтного молодняка і баранів-плідників. Утримання валахів у смушковому і м'ясо-сальному вівчарстві не допускається.

На м'ясо при розведенні тонкорунних овець реалізують вибракуване поголів'я маток і валахів. У м'ясо-сальному вівчарстві на м'ясо реалізують ягнят віком 8—9 міс після інтенсивної відгодівлі живою масою 35—40 кг. За цієї системи утримання найбільш ефективно ягніння маток навесні. Основна форма утримання при пасовищній системі — отарна.

Пасовищно-стійлову (напівінтенсивну) систему утримання овець застосовують у районах, де є велика кількість природних пасовищ, але з суворими сніжними зимами, що не дає можливості застосовувати зимове випасання овець. За цієї системи 25—30 % потреби кормових одиниць поповнюється за рахунок заготовлюваних на зиму кормів, в основному сіна природних сіножатей, силосу і концкормів.

Ефективно розводити за пасовищно-стійлової системи тонкорунних овець вовнового і вовново-м'ясного типів, грубововних смушкових, м'ясо-сальних і м'ясо-вовно-молочних. У структурі стада овець тонкорунного напряму допускається утримувати 20—25 % валахів, у грубововному вівчарстві в стаді утримують 70—80 % маток без валахів. У тонкорунному

вівчарстві на м'ясо реалізують в більшості вибракуваних дорослих овець і частково надремонтний молодняк поточного року народження після нагулу, в грубововному — молодняк поточного року народження і частково вибракуване поголів'я після відгодівлі.

Ягніння маток відбувається весною, а з інтенсифікацією виробництва — ранньою весною (лютий, березень). Форма організації праці — укрупнена чабанська бригада.

Стійлово-пасовищну (інтенсивну) систему утримання овець застосовують у районах з високим ступенем розораності земель. На корм вівцям використовують відходи виробництва зернових і технічних культур, частково сіно багаторічних трав, грубостеблих трав, силос кукурудзяний і концкорми. Ефективно тут розводити овець тонкорунного і напівтонкорунного м'ясо-вовнового напрямку продуктивності. Структура стада така: до 60—65 % маток і не більше 10—12 % валахів. На м'ясо реалізують молодняк поточного року народження після інтенсивної відгодівлі у віці 7—8 міс живою масою 35—40 кг. Ягніння маток організовують взимку. Основна форма організації праці — комплексно-механізована ферма.

Стійлову (високоінтенсивну) систему утримання овець застосовують у районах з високою розораністю земель, де зовсім немає природних пасовищ, а культурні створювати недоцільно. При цій системі овець цілорічно утримують у стійлах: взимку на комплексно-механізованих фермах, а влітку — в спеціально обладнаних літніх таборах або механізованих майданчиках. Всі корми для овець вирощують на орних землях.

Для безперебійного постачання зеленої маси протягом літнього періоду створюють зелений конвеєр з високоврожайних культур, що мають різний період вегетації. На зимовий період для овець готують повнораціонні гранули або брикети. На корм широко використовують силос кукурудзяний або суміш кукурудзи і соняшнику. З силосу, соломи, грубостеблого сіна готують взимку повнораціонні розсипні суміші.

За цієї системи утримання найефективніше розводити напівтонкорунні м'ясо-вовнові породи овець, що мають високу м'ясну продуктивність і дають цінну кросбредну вовну. У структурі стада 70—80 % маток, валахів у стаді немає, тому що утримувати їх за високоінтенсивної системи не вигідно. На м'ясо реалізують тільки молодняк поточного року народження у віці 7—8 міс після інтенсивної відгодівлі живою масою 40—45 кг. Ягніння проводять у зимові місяці. Форма організації праці — комплексно-механізована ферма з високим рівнем механізації й автоматизації процесів.

2. Технологія годівлі й утримання овець взимку з урахуванням особливостей кормовиробництва

Стійлове утримання овець — найбільш напружений і відповідальний період. В цей час одержують і вирощують приплід, а на вівцях нарастає близько 50 % всієї вовни.

Від організації і технології годівлі й утримання овець у зимовий період залежать якість і кількість вовни, приплоду, збереженість поголів'я й економічна ефективність галузі. Ефективність технології годівлі й утримання овець взимку залежить від заготовлюваних на цей період кормів, забезпечення тварин приміщеннями, оснащення ферм високопродуктивним обладнанням і висококваліфікованими кадрами.

Види і якість заготовлюваних для овець кормів, тип будівель, розмір і планувальні рішення ферм, рівень механізації і продуктивність праці в галузі визначаються кормовиробництвом.

У зоні екстенсивного землеробства кормовиробництво забезпечується за рахунок природних сіножатей і пасовищ. Тут технологія годівлі й утримання овець спрямована на максимальне використання пасовищних кормів. У районах з м'яким кліматом стійловий період дуже короткий — 30—60 днів. За сприятливих погодних умов в цій зоні застосовують зимове випасання. У стійлах овець утримують під час ожеледі або сильних завірюх.

При такому кормовиробництві овець утримують отарами у вівчарнях П-, Г- і Ш-подібної форми, які мають утеплені бази. Протягом дня вівці перебувають на свіжому повітрі, а в базу їх годують і напувають. У приміщення овець заганяють тільки на ніч. У маточних отарах на період ягніння маток утримують і годують в тепляках. Для годівлі овець в базах і тепляках установлюють годівниці (у вівчарнях їх немає).

На корм вівцям у зоні інтенсивного землеробства використовують в основному дрібностебле сіно й концорми. Сіно заготовляють і зберігають у місцях зимівлі овець. Навантажують і роздають корми вручну, а підвозять до отар гужовим транспортом. Поряд з кошарою влаштовують криницю. Напувають овець з водопійних корит, встановлених поряд з криницею. В приміщення воду подають тільки для маток, що окотилися, й ягнят вручну.

Для одержання чистої і якісної вовни в приміщення і в бази необхідно регулярно вносити підстилку з розрахунку 0,5 кг на голову за добу. Перед постановкою на зимівлю в очищене від гною, побілене й продезинфіковане приміщення вносять підстилку шаром 20 см. Надалі її періодично додають в міру забруднення. Щоб не забруднювалась вовна, дуже важливо перед внесенням підстилки й роздаванням грубих кормів овець перегнати в інше місце, а під час випасання не використовувати ділянки з рослинністю, яка засмічує вовну.

У зоні інтенсивного землеробства кормовиробництво забезпечується за рахунок інтенсивного використання орних земель, відведених під виробництво кормів. На корм вівцям тут використовують сіно або сінаж з багаторічних трав і силос кукурудзяний, а також соломі зернових злакових і бобових культур, відходи виробництва соняшнику, цукрових буряків та інших технічних культур. У цій зоні протягом зимового періоду, який

триває 180—200 днів, овець утримують на комплексно-механізованих фермах.

Оскільки використовувані корми вівці поїдають погано в натуральному вигляді, їх підготовляють до згодовування приготуванням повнораціонних розсипних кормосумішей, гранул і брикетів. Це дає змогу також механізувати роздавання кормів при використанні мінімальної кількості кормороздавачів.

У зимовий період годівлю овець організовують у приміщеннях і на кормовигульних майданчиках. У хорошу погоду, коли температура повітря не опускається нижче — 20 °С, овець краще годувати й утримувати протягом дня на кормовигульних майданчиках, а в сильні морози, дощ, снігопад і в сильний вітер овець необхідно годувати у вівчарні.

При організації такої годівлі важливо забезпечити для овець потрібний фронт годівлі. За нормованої годівлі він становить: для маток — 0,4 м, баранів-плідників — 0,5 і молодняка 0,3 м, а при використанні самогодівниць — відповідно 0,25, 0,30 і 0,15 м. Важливо також передбачити можливість механізованого роздавання кормів і при цьому слід дбати про мінімальну довжину кормової лінії. Найкраще кормовий стіл на кормовигульному майданчику розмістити по центру його, використовуючи двосторонні годівниці ясельного або бункерного типу, які встановлюють в два ряди з кормовим проїздом між ними 3 м. Над кормовим столом обладнують навіс, який в спеку захищає овець від сонця, а восени і взимку — від дощу і снігу. Загальна ширина кормового столу і навісу — 7 м.

Щоб місце годівлі завжди було чистим, на всьому майданчику, який займає кормовий стіл, роблять тверде покриття. Двосторонні годівниці повинні мати ширину 0,6 м. Годівниці ясельного і бункерного типу можуть бути переносні (довжиною 2,5—3 м) і стаціонарні (довжиною 4 м). У кожному ряду між годівницями на віддалі 8—10 м необхідно влаштувати прохід для овець шийною не менше 1 м.

У вівчарнях, де утримують маток і молодняк, кормовий стіл краще організувати по центру вздовж всієї вівчарні. Кормовий проїзд між годівницями роблять мінімальний, використовуючи для розрахунку формулу:

$$C = 2 \cdot I + 3 d,$$

де C — ширина проїзду, м;

I — довжина тулуба вівці, м;

d — ширина вівці, м.

Важливо забезпечити овець у зимовий період типовими приміщеннями з добре обладнаними, прилеглими до них базами. При цьому необхідно дотримувати встановлених норм площі підлоги для овець з врахуванням їх статі і віку: на барана-плідника — 2,5—3 м²; на матку під час зимового ягніння — 2—2,5 м², весняного — 1,6—1,8 м²; на валаха 1,2—1,5 м²; молодняк ремонтний — баранчиків 1,2—1,6 м²; ярочок — 1—1,3 м²; в базу — відповідно 6, 5, 4, 4,5 і 4 м².

3. Технологія годівлі й утримання овець влітку

Технологія годівлі й утримання влітку залежить від кількості й виду пасовищ, що є у господарстві.

Для овець придатні різні пасовища, за винятком болотистих, низинних сирих, на заливних луках і з грубостеблою рослинністю. На сирих пасовищах вівці заражаються гельмінтами і у них часто захворюють копита.

Найкращі з природних пасовищ для овець — степові й гірські. Степові мають добре задернований ґрунт, тому їх інколи називають твердими. Ці пасовища можна використовувати, як тільки зійде сніг. Особливо вони ціняться для випасання маток з ягнятами, бо густий дерен добре прогрівається і захищає ягнят від простудних захворювань. Крім того, на цих пасовищах ягнята не поїдають землю. Влітку степові пасовища часто вигоряють, а восени після дощів вони відростають і є надійним джерелом зелених кормів до постановки овець на стійлове утримання.

Для ефективнішого використання культурні пасовища розбивають на загони. Кількість їх і площа залежать від урожайності пасовищ і кількості овець, що на них випасають. Для отари 800 голів потрібно 18—20 загонів площею 7—10 га. Загони спасують по чергові протягом 4—5 циклів за весь пасовищний період. В кожному загоні, особливо зрошуваному, встановлюють автонапувалки, які наповнюються від водопроводу. Тут же знаходяться годівниці для мінеральної підгодівлі. Для захисту овець від спеки на культурних пасовищах влаштовують переносні тіньові навіси. Використання культурних пасовищ у вівчарстві дає змогу не тільки інтенсивно використовувати землі, відведені під вирощування кормових культур, а й підвищити продуктивність праці чабанів.

Для ефективного використання пасовищ важливо визначити щільність овець на 1 га пасовищ за формулою:

$$E = \frac{y \times K}{H \times T}$$

де E — навантаження овець на 1 га, голів;

y — урожайність пасовищ, ц/га;

K — коефіцієнт використання пасовищ;

H — добова норма зеленої маси на одну тварину, кг;

T — тривалість пасовищного періоду, днів.

При створенні культурних пасовищ з постійними огорожами необхідно правильно визначити розмір і кількість загонів.

Площу загону визначають за формулою:

$$S = \frac{H \times T}{n \times K}$$

де S — площа загону, га;

H — добова норма зеленої маси на одну тварину, кг;

T — тривалість випасання в одному загоні, днів;

n — кількість овець в отарі, голів;

К — коефіцієнт використання пасовищ.

Кількість загонів визначають діленням тривалості періоду, за який вівці повернуться у перший загін після його спасування, на кількість днів випасання овець в одному загоні.

При розрахунках необхідно пам'ятати, що для профілактики гельмінтозних захворювань вівці повинні пастися в одному загоні не більше 5—6 днів, а потім повертатися в цей же загін через 3—4 міс. За цей період пасовища знезаражуються природним шляхом під дією сонячних променів. Така система спасування загонів дає змогу не тільки оздоровити отару, але й збільшити вихід зеленої маси з одиниці площі на 20—30 % застосуванням порційного випасання, розділяючи загін на порції переносною огорожею. Утримують овець у загонах культурних пасовищ тільки вдень. Вночі вони відпочивають у скотопргонах. Після перегону овець в новий загін у використаному підкошують нез'їдену траву.

Випасання овець на культурних пасовищах з постійними огорожами ефективне, економічно вигідне, тому що значно полегшує працю чабана і сприяє підвищенню норм навантаження на чабана майже в 4 рази. При цьому чабан спостерігає за вівцями, своєчасно напуває їх, контролює стан огорожі, міняє загоны, підкошує травостій у використаних.

Техніка випасання овець на природних і культурних пасовищах з постійними огорожами різна. На природних за отарою закріплюють певну ділянку, і чабан повинен ефективно її використати. Він все поле умовно розбиває на загоны з таким розрахунком, щоб вівці на одній ділянці не паслися більше 5—6 днів, застосовуючи випасання овець розгорнутим фронтом «з-під ноги». При цьому один чабан йде попереду отари і стримує овець, які забігають наперед, другий йде ззаду і підганяє відсталих. Отара по пасовищу пересувається повільно. Чабани постійно регулюють рух отари так, щоб сонце завжди було відносно овець збоку або ззаду, тому що прямі сонячні промені сліплять їх.

У спеку овець виганяють на пасовище за вітром, а повертають — проти вітру. Восени, коли дмуть холодні вітри, навпаки, овець на пасовище виганяють проти вітру, а повертають за вітром. Недотримання цього може спричинити до того, що вівці будуть не в змозі дійти до місця відпочинку і залишаться ночувати в степу.

Важливо влітку на природних пасовищах правильно вибрати місце для відпочинку овець (тирло). В спеку його необхідно влаштовувати на підвищених місцях, що добре продуваються вітром, краще з природним затінком. З настанням прохолодних днів і холодних ночей тирло необхідно перенести в захищене від вітру місце. На тирлі слід мати баз, збудований з переносних щитів, годівниці для солі й інших мінеральних підгодівель, місткість для води, водопійне корито і чабанський будиночок.

Успішне утримання овець влітку на пасовищах залежить від своєчасного забезпечення їх водою. Краще напувати їх перед вигоном на пасовище. Коли ж травостій грубішає, напувати овець необхідно і після пригону з пасовищ. Забороняється напувати овець з стоячих природних

водойм зразу всією отарою. Слід на водопій пускати їх невеликими групами — по 50—100 голів.

У господарствах, де немає пасовищ, застосовують літньо-стійлове утримання овець в спеціально обладнаних таборах або на механізованих майданчиках, обладнаних тіньовими навісами, з водопроводом і автонапуванням, годівницями, часте розміщення яких по периметру база дає змогу механізувати роздавання кормів.

Годують овець скошеною зеленою масою. Для безперебійного забезпечення кормами у господарствах створюють зелений конвеєр з одно- й багаторічних трав та зелених культур.

На майданчиках в таборах овець утримують групами — по 200—250 голів, які формують з врахуванням вгодованості, а пізніше й фізіологічного стану овець.

Високий рівень механізації дасть змогу довести норму навантаження на чабана до 1000—1500 голів, тоді як при утриманні на природних пасовищах норма становить лише 200—250 маток і 300—350 голів молодняка.

Влітку вівці не витримують спеку й холод, особливо після стриження, тому пасти їх у цей період необхідно вранці та ввечері. Виганяють овець на пасовище о 4—5-й годині ранку, а об 10-11-й приганяють отару на відпочинок, де вона повинна знаходитися до 15-16-ї години, а потім знову виганяють на пасовище. Закінчують випасання обов'язково о 22-й чи о 24-й годині.

У літній період необхідно прагнути, щоб вівці взимку були середньої та вище-середньої вгодованості. Доброму нагулу влітку часто заважає ураження їх личинками вольфартової мухи (м'ясної). Вона відкладає яйця на подряпини, ранки, слизову оболонку зовнішніх частин статевих органів, заднього проходу і навіть на безвовних місцях з тонкою шкірою. З яєць швидко розвиваються личинки, які непокоять овець і призводять їх до виснаження. Чабан повинен постійно стежити за отарою, відділяти виснажених, хворих овець і вести боротьбу проти личинок м'ясної мухи.

Для полегшення праці чабанів у літній період в отарах необхідно мати сторожових і тих, що пасуть, собак. Сторожові вдень повинні бути на прив'язі, а вночі охороняти отару, а ті, що пасуть, після відповідного дресирування можуть виконувати значну частину роботи, яку роблять чабани. Вони по команді можуть відшукати овець, які відбились від отари, підігнати тих, що відійшли в сторону, зібрати чи розвернути отару, допомагати при подаванні овець на купання, бонітування і санітарну обробку.

Лекція 13.

ТЕМА:МОДЕЛЮВАННЯ БДЖІЛЬНИЦТВА, ЯК БІЗНЕСУ

ПЛАН

- 1. Концепція бізнесу: плюси та ризики.**
- 2. Технологія отримання меду**

3. Реалізація меду і супутніх товарів

4. Моделювання технологічного процесу отримання плідних бджолиних маток

5. Витрати і доходи. Рентабельність бізнесу

ЛІТЕРАТУРА

Основна

- 1. Біндюг Д.О., Желізняк І.М. Моделювання селекційних і технологічних процесів у тваринництві : навчально-методичний посібник. Полтава: ПП «Астроя», 2018. 100 с.
- 2. Костоглод К.Д. Оптимізаційні методи і моделі: [Курс лекцій]. Полтава : ПДАА, 2015. 143 с.
- 3. Трибрат Р.О. Моделювання технологічних процесів тваринництва. Курс лекцій. Миколаївський національний аграрний університет, 2017. - 128 с.

Додаткова

- 4. Поліщук В.П. Бджільництво / В.П. Поліщук. – К.: Київ, 2001. – 296 с.
- 5. Мирось В.В. та ін. Практикум з бджільництва / В.В. Мирось, С.Б. Ковтун; Харків–ХНАУ, 2014

Вся без винятку бджолина продукція користується активним попитом у споживача.

Основний продукт бджільництва — мед, на його вироблення і ставиться акцент у бджолиному господарстві.

Бізнес на бджолах досить простий для початківців бджолярів. Розмах справи ви вибираєте самі: присадибне господарство або бджолина ферма.

Плюси бджільництва як бізнес-ідеї:

Відсутність на ринку збуту бджолиних магнатів. Цей бізнес малооб'ємний і індивідуальний.

У цій справі особистий досвід і чуття допоможе вам налагодити прибуткове виробництво бджолиної продукції.

Одна бджолина сім'я здатна приносити в рік до 20 літрів меду. Підрахуйте, скільки таких сімей ви зможете придбати та утримувати, щоб дохід раціонально збільшувався по відношенню до трудових і фінансових витрат.

У разі оформлення бізнесу один працівник цілком самостійно може обслуговувати до 50 бджолиних сімей.

Рентабельність бізнесу 50-200% (залежить від обсягу пасіки та успішної реалізації продукції).

МОЖЛИВІ РИЗИКИ:

Перед заняттям бджільництвом настійно рекомендується ознайомитися з азами бджільництва у досвідчених пасічників.

Бізнес цей сезонний. *Якщо у вас є наймані працівники, подумайте, чим вони займуться в період бджолиного спокою.*

Не упускайте з виду екологічний моніторинг місцевості, в якій ви плануєте розводити бджіл. Неприятлива екологічна обстановка негативно позначиться і на здоров'ї самих бджіл, і на якості продукції.

Важливо вивчити рівень попиту і пропозиції меду та іншої бджолоїної продукції у вашій місцевості. Реально оцінюйте обстановку і створюйте оптимальну кількість продукції.

- *З іншого боку, мед зберігається тривалий час, не втрачаючи своїх корисних властивостей. Нечасто, але бувають неврожайні роки на бджолоїну продукцію, ось тут ваші запаси і знадобляться.*

Наявність «конкуренції» з боку дрібних (2-3 бджолоїних сім'ї) пасічників, які можуть знижувати свої розцінки при реалізації. Такі продавці не мають можливості вийти на гідні ринки збуту і збувають бджолоїну продукцію з малою часткою прибутку.

Оформлення необхідних документів

| Форма власності | Документи для відкриття бізнесу |
|-----------------|---|
| ФОП | Паспорт. Заяву, написану підприємцем за формою 10. Вибір системи оподаткування (спрощена або на загальних підставах). |
| ТОВ | Заяву, написану за формою 1. Статут (2 примірники). Рішення засновника про створення ТОВ, або протокол загальних зборів засновників (якщо їх декілька). |

Після оформлення документів на ведення бізнесу потрібно:

- Звернутися в органи санстанції для отримання погодження на ведення господарської діяльності;
- Отримати дозвіл від органів пожежного нагляду. Це особливо актуально, якщо у вас буде працювати найманий персонал;
- На саму продукцію потрібно оформити сертифікат відповідності. Саме він допоможе вийти на гідний ринок збуту і підвищити рентабельність бізнесу. *Сертифікат можна оформити у відділі з сертифікації продукції та послуг.*

Вибір місця для пасіки

- Ділянку варто вибирати простору і суху (бажано з невеликим нахилом проти застою вод).
- Бджоли чутливі до природних катаклізмів (жарке посушливе літо, сильний вітер, аномально морозна зима). Тому бажана наявність щільного ряду дерев навколо пасіки, або, як варіант — зведення високого паркану.



Враховуйте наявність та час цвітіння медоносів в радіусі 1,5–3 км від пасіки.

У безпосередній близькості пасіки бажані ранньоквітучі медоноси.

При виборі місця для пасіки відбраковувати ділянки, що перебувають поблизу підприємств промисловості, ферм по розведенню тварин і великих водойм.

А от наявність питної води поблизу бджолиного господарства тільки вітається.

Перевірте, щоб в радіусі 6 км від вашої пасіки не розміщувалися інші бджолярі зі своїми пасіками.

Підберіть свій варіант розміщення бджолиних вуликів на вашій пасіці.



Придбання вуликів та бджіл. Необхідне обладнання

Спочатку можна заощадити, якщо взяти вживаний вулик. *На продуктивності вашої пасіки це ніяк не позначиться.*

Рої бджіл допускається купувати разом з вуликами у досвідчених бджолярів. *В одному вулику уживаються від 20 до 80 тисяч бджіл.*



При бажанні купуйте нове обладнання для пасіки. Як варіант, можна придбати популярні вулики Рута, Дадан (новий вулик близько 1 тис. гривень, б/у 200-500 грн.).

Розбірні вулики з рамками дуже зручні в роботі пасічника.



В момент покупки бджолиних сімей зверніть увагу на такі моменти:

достатня несучість у бджолоїної матки;
 стійкість до холодного зимового клімату і хвороб;
 кількість робочих бджіл і їх працездатність.

Тривалість життя бджолоїної матки - до 5 років і більше, але тримають матку не більше двох років через зниження її несучості і появи внаслідок цього великої кількості трутнів.

Основна функція бджолоїної матки — відкладання яєць для продовження бджолоїного роду.

Чим більше бджіл у сім'ї — тим ефективніше буде працювати пасіка.

Для безпечної роботи на бджолоїній пасіці варто подбати про спеціальний одяг (переважні світлі і білі тони).

Бджоли не повинні мати можливості проникнути під одяг. Незамінним атрибутом є спеціальна маска. Таку маску можна виготовити самостійно. Для кращої видимості використовуйте сітку (тюль) темного кольору.



Досвідчені пасічники при контакті з бджолами активно використовують димар. Дим, що виходить з цього приладу, робить бджіл безпечними для працівника.

МЕДОГОНКА необхідна для вилучення меду із сот. Відрізняються між собою:

- За кількістю завантажених рамок. Рамки ставляться під певним кутом. Під впливом відцентрової сили мед витікає з рамок в спеціальну ємність.
- За типом розміщення рамок (радіальні і хордові).
- За типом запуску (ручний, механічний або електропривод).

Медогонку можна виготовити самостійно або купити (ціна на трьохрамочну медогонку (з нержавіючої сталі) 5 тис. гривень).



Вам обов'язково знадобиться воскотопка (нова коштує в середньому 2 тис. грн.).

Воскотопку можна виготовити самостійно.

Стане в нагоді і захват для бджолоїних рамок.

При використанні захвату можна одночасно діставати в середньому до п'яти рамок. Це пристосування скоротить час на таку напружену роботу.



У бджолиному будиночку не обійтися без рамок. Їх цілком можна виготовити самостійно.

Стандартні розміри рамки: 435x300 мм. Кращий матеріал для виготовлення — липа, вона практично не дає тріщин.

Важливо грамотно зберегти розміри між рамками і стінами вулика. Відстань від нижньої межі до нижньої планки не повинен перевищувати 9 мм. Таку ж відстань зробити між бічними стінками вулика і боковою планкою. Якщо не витримати таку відстань, то більший або менший просвіт бджоли або забудують сотами, або заллють прополісом — все це утруднить витяг рамок.

3. ТЕХНОЛОГІЯ ОТРИМАННЯ МЕДУ

Яку технологію для отримання меду би ви не використовували, головна ваша задача — отримання якісного продукту.

Під час робіт по забору меду з вуликів намагайтеся робити все швидко, інакше бджоли можуть покарати того, хто зазіхнув на їх добро.

Особливо це актуально ближче до осені, коли бджоли стають нервовими.

Велика скупченість вуликів на одній пасіці зменшує простір для вильоту бджіл, а також підвищується ризик зараження бджолиних роїв.

Розміщуйте групи вуликів на відстані 120 метрів один від одного, це тільки збільшить продуктивність вашої пасіки.

Підтримання чистоти у приміщенні, де відбуватиметься відкачування меду — одна з найважливіших умов для пристойної репутації вашої пасіки.

Оптовий покупець меду захоче пересвідчитися у вашій доброчесності й охайності, і відвідає вашу пасіку. Ваша постійна готовність до таких візитів — запорука відмінного збуту.



Вид меду залежить також від технології його відкачування. Найбільш

популярна відкачка — з допомогою **центрифуги**.

Пресовий мед. Для його отримання відбувається пресування сот з нагрівом або без. Такий метод підходить, якщо мед дуже в'язкий (наприклад, вересковий). При такому способі мед не очищується, а містить в собі велику кількість воску. Мед такого типу використовують для кондитерського і винного виробництва.

Самопливний мед. Технологія отримання такого меду така: рамки з сотами і медом ставлять під певним кутом, і мед безперешкодно випливає зі сот. Мед, отриманий таким способом, високо цінується, тому що видобувається природним способом.



Топлений мед. Такий вид меду ще називають банним. Його добувають під впливом високої температури, через що страждає його якість. Топлений мед довгий період не кристалізується. Це в даний час непопулярний спосіб відкачки.

Товчений мед. При його виробництві бджоли збирають мед не в рамки, а в окремі решітки. Після того як медозбір закінчується, соти збирають, товчуть і пропускають через центрифугу. Цей спосіб має масу переваг, і в першу чергу знижує собівартість меду (економія на рамках), знижується надходження лікувальних препаратів в мед, його можна зберігати в сотах. Виходить один з найбільш корисних і якісних продуктів.



Види меду

Натуральний бджолиний мед ділиться на 3 підвиди:

- квітковий (виходить з квітів одного або декількох рослин);
- падевий (видобувається в процесі переробки бджолами медвяної роси і паді з листяних порід (дуб, ясен) і хвойних дерев (сосна, ялиця, ялина));

«Падь — це рідина, що виділяється комахами, які живляться соком рослин».

- змішаний (отриманий в процесі природного змішування двох падевого і квіткового).

Один з основних акцентів догляду за бджолами — правильна зимівля.

Взимку бджіл потрібно обов'язково підгодовувати!

В разі загибелі матки треба якомога швидше підсадити нову, а то бджоли можуть розлетітися. Її спочатку садять в відгороджене місце, або у

сітчастий контейнер. На звикання бджіл до нової матки відводиться тиждень.

Слідкуйте за оптимальною температурою у вуликах, при її підвищенні відкривайте вентиляційні отвори.

Якщо бджолина матка запліднилась, то температура у вулику підніметься до 35 градусів. Це нормально.

Якщо температура опуститься до 7 градусів, то робочі бджоли перестануть будувати соти (оптимально підтримувати 10-15 градусів).

Ранній облїт стимулює появу молодого потомства. *Якщо плануєте активізувати перший облїт комах, то прогрійте вулик, зметїть з нього залишки снїгу, постелїть навколо вулика руберойд, солому або скло.*

Після облїту зробїть наступне:

- Приберїть підмор;
- Розмїстїть чистї стїльки;
- Поставте рамки з кормом.

Всї ці манїпуляцїї дозволяється проводити при 10 градусах тепла.



Реалїзацїя меду і супутнїх товарїв

Сумлїнному пасїчнику відкритї всї дверї для успїшного збуту продукцїї. Намагайтеся працювати на репутацїю, тїльки в такому випадку вам гарантована довїра покупцїв.

Постарайтеся слїдувати правилам пасїчника:

- Не намагайтеся штучно збїльшити об'єм одержаного меду з допомогою рїзних добавок. Досвідчений покупець легко помїтить підступ, і ви втратите оптового покупця.
- Для фасування меду майте ємностї рїзного об'єму: від 100 грам і бїльше. Слїдкуйте за своєчасною закупївлею тари для меду. Можливо, покупець захоче ознайомитися з вашим медом у виглядї невеликої партїї.
- Не буде зайвим просто почастувати потенцїйного оптового покупця рїзними сортами вашого меду маленькими партїями. Подарувавши таку малїсть, ви будете забезпеченї обсягами збуту.
- Збїр і зберїгання меду проводити грамотно.
- Не забувайте про рекламу продукцїї з вашої пасїки.

На початку роботи потрїбно поспїлкуватися вїч-на-вїч з покупцем щоб зрозумїти, який мед користується попитом, зможете вислухати вїдгуки про продукцїю. Ну і, звичайно ж, напрацювати свою психологїчну стратегїю.

Для цього приймайте участь в профїльних виставках-ярмарках,

домовляйтеся про зустрічі з оптовими покупцями, великими торговельними мережами.



Ваша відкритість і бажання співпрацювати допоможуть налагодити численні ділові контакти.

Розробіть свою індивідуальну колекцію міні-зразків продукції з вашої пасіки з детальним її описом, гідним оформленням — так вам буде простіше розповідати і показувати те, що виробляєте.

Розробка та розміщення рекламної інформації на власному сайті, так як в сучасному світі без Всесвітньої павутини не обійтися, і оптові покупці навряд чи будуть шукати вас в місцевих газетах. *Вони швидше почнуть пошук в інтернеті — так швидше і дешевше.*

Особливу увагу приділяємо «сарафанному радіо». Покупці готові радити всім і кожному того продавця меду, який продає без обману.

Проаналізуйте, хто може виступати потенційним покупцем супутньої продукції з пасіки. Постарайтеся вийти на контакт з фармацевтичними та косметичними компаніями — якісна сировина для них завжди актуальна.

Оголошення в газету, рекламні афіші, листівки з інформацією про вас на ринках — все це приймайте до уваги і активно впроваджуйте. Не соромтеся бути нав'язливим на перших порах — далі репутація вашої пасіки буде працювати на вас.

Різні сорти меду відрізняються за ціною

| Вид меду | Орієнтовна вартість (у точках реалізації) за 1 літр, грн. |
|-----------------|--|
| Соняшниковий | 80 |
| Гречаний | 150 |
| Травневий | 120 |
| Липовий | 150 |
| Акацієвий | 140 |
| Квітковий | 120 |

Ціни на супутню продукцію з пасіки

| Вид товару, од. виміру | Орієнтовна вартість, грн. |
|---|----------------------------------|
| Бджолосім'ї (матка, 20-30 тисяч робочих бджіл, 2-3 тисячі трупнів), шт. | 1300 |
| Бджолопакет (купується навесні), шт. | 1000 |
| Прополіс нативний, за 1 кг | 900 |
| Прополіс в таблетках очищений, за 1 кг | 1600 |
| Гомогенат личинок воскової молі, за 1 кг | 100 |

| | |
|--------------------------------------|------|
| Маточне молочко живе, за 100 г | 2000 |
| Віск, за 1 кг | 170 |
| Бджолиний підмор, в упаковці по 20 г | 25 |

4. Моделювання технологічного процесу отримання плідних бджолиних маток.

Обґрунтування технології отримання плідних бджолиних маток для умов господарства (району, зони). Підвищення продуктивності галузі бджільництва залежить від цілого комплексу факторів. У першу чергу це, природно-кліматичні і медозбірні умови місцевості, стану бджолиних сімей, технології утримання та розведення бджіл. Втім, інтенсивність розвитку сім'ї, її продуктивність та життєздатність залежать і від якості бджолиної матки. Незважаючи на величезні потреби пасік у матках, розплідницькі господарства не можуть задовольнити існуючий попит на вказану продукцію. Проект з бджільництва передбачає проведення аналізу галузі в господарстві (районі) з врахуванням природно-кліматичних та медозбірних умов і розробку заходів з обґрунтування технології отримання плідних бджолиних маток.

1. Спеціальні терміни і поняття. При розробці технологічного процесу отримання плідних бджолиних маток важливе значення має визначення таких показників. Потреба в матках визначається на основі даних по загальній чисельності бджолиних сімей на приватних, колективних і державних пасіках району (зони). Число сімей, необхідне для отримання плідних бджолиних маток-загальна потреба в сім'ях для формування батьківських, материнських сімей, вихователок (стартери, фінішери), нуклеусів. При відсутності обладнання необхідного для тимчасового збереження зрілих маточників враховують і погребу в сім'ях-інкубаторах. Батьківська сім'я – високопродуктивна, чистопорідна бджолина сім'я, в якій вирощують трутнів. Материнська сім'я – сім'я бджіл, від якої отримують племінний матеріал (яйця, личинки) для виведення маток. Сім'я – вихователька-бджолина сім'я, яка вигодовує маточні личинки і доглядає за маточниками при штучному виведенні маток. У промисловій технології виведення маток такі сім'ї використовують у двох варіантах: а) сім'ї-стартери (призначені для прийому личинок на маточне виховання); б) сім'я-фінішер (вигодівля маточних личинок та забезпечення подальшого догляду за маточниками). Сім'я-інкубатор-бджолина сім'я, у функції якої входить тимчасове збереження маточників або неплідних маток. Нуклеус – невеличка сімейка, яка призначена для тимчасового утримання маток у період їх статевого дозрівання, осіменіння і початку відкладання яєць. Термін початку виведення неплідних бджолиних маток-період, коли в гніздах батьківських сімей з'являється печатний трутневий розплід на виході, а майбутні виховательки досягають стану, який відповідає вимогам для формування цих сімей. Кількість личинок, необхідних для отримання запланованого числа

плідних маток-загальна кількість перенесених на маточне виховання личинок за весь матковивідний сезон із врахуванням бракувань, відсотку прийому, відходу маток. Тривалість матковивідного сезону-проміжок часу від моменту формування батьківських сімей до отримання останньої партії плідних бджолиних маток. Пропускна спроможність нуклеуса – число плідних бджолиних маток, які можна отримати у нуклеусі протягом сезону при його разовому заселенні бджолами. Залежно від типу нуклеусного вулика цей показник має різне значення, яке визначають, користуючись довідковою літературою. Технологічний цикл-період протягом якого відбувається весь процес з отримання плідної матки. Він охоплює проміжок часу від моменту перенесення личинок на маточне виховання до відбору з нуклеусів плідних бджолиних маток. Тривалість технологічного циклу визначають за кількістю діб. Технологічний цикл роботи нуклеуса-період від моменту підстановки маточника або підсаджування неплідної матки до наступної дачі маточника (матки) після відбору плідної матки. Кількість партій виведених маток-період виведення маток поділений на число днів перебування прищеплювальної рамки з личинками в гнізді сім'їстартера. Технологічна карта-перелік та послідовність проведення робіт, строки і Обсяг їх виконання протягом всього матковивідного сезону.

2. Методика розрахунку

Розрахунки по проекту, які стосуються обґрунтування технології отримання плідних бджолиних маток, складаються з двох частин – аналізу галузі в господарстві та районі і розробки заходів щодо організації матковивідної справи. Аналізуючи галузь бджільництва в господарстві необхідно провести облік медоносних ресурсів та визначити медовий запас місцевості протягом весняно-літнього сезону. На основі цього враховують безмедозбірні періоди та застосовують заходи (підгодовля) для оптимізації умов життєдіяльності сімей. Для того, щоб застосувати на пасіці найбільш ефективні методи та способи, які мають використовуватись у матковивідній технології слід також врахувати породу бджіл, яка розводиться в господарстві, тип вуликів, стан бджолосімей, провести облік матеріалів та обладнання. Розрахункова частина проекту повинна включати:-визначення потреб господарства (району) в плідних бджолиних матках та обґрунтування строків початку виведення неплідних маток; розрахунок технологічної карти виведення маток;-визначення розміру пасіки для виведення запланованої кількості маток;- обґрунтування економічної ефективності застосування технології, яка пропонується. При виконанні проекту з одержання плідних бджолиних маток для умов району (зони), обґрунтовуючи технологію розрахунок проводять як за новим, так і базовим варіантом. Це дозволяє не тільки встановити технологічні переваги запланованих заходів на відміну від тих, що використовуються в регіоні, але і розрахувати їх економічну ефективність. Для визначення загальної кількості плідних маток, які планують отримувати на матковивідній пасіці господарства, беруть до уваги в розрахунках те, що на пасіках щорічно необхідно міняти половину маток.

Крім того, 10-25% маток потрібно мати для створення резервного фонду, формування відводів, нових сімей та ін. Проводять розрахунки потреб у матках для певної зони за формулою $N_m = (N_c/2) + (N_c \times R_f/100)$, де N_m -загальна потреба в плідних бджолиних матках району, шт; N_c -чисельність бджолиних сімей в районі; R_f -резервний фонд маток, шт. Наприклад, при наявності в районі 1000 бджолиних сімей, потреба в матках за сезон, якщо резервний фонд становитиме 25%, дорівнюватиме: $N_m = (1000/2) + (1000 \times 25/100) = 750$ маток. Щоб одержати дану кількість маток необхідно розрахувати скільки личинок потрібно перенести для маточного виховання. У цьому разі враховують відсоток прийому личинок сім'ями-виховательками, відсоток бракування маточників і неплідних маток, відсоток відходу маток при їх підсаджуванні в нуклеуси та загибелі при шлюбних вильотах. Вважається, позитивним результатом, коли сім'я-вихователька приймає 60% і більше личинок. Оскільки, цей показник залежить від зони, періоду виведення маток, стану сім'ї-виховательки, способу її формування, породи бджіл, навичок матководів, то він дипломником обґрунтовується з врахуванням вказаних факторів. Відсоток бракування маточників та неплідних маток становить 3-5% від загальної кількості прищеплених личинок, а відхід маток у нуклеусах становить 8-10% від числа підсаджених маток. Щоб вирахувати, яку кількість личинок потрібно перенести в мисочки для передачі їх в сім'ї на маточне виховання користуються формулою: де N_1 -загальна потреба в личинках, шт.; N_m -загальна потреба в плідних бджолиних матках, шт.; $\Sigma \text{в}$ -сума вибракуваних маточників, вибракуваних та загиблих маток, шт. Наприклад, якщо, в середньому, прийом личинок становитиме 60%, число маточників перед ізоляцією від загальної кількості перенесених личинок рівнятиметься 95%, а вихід неплідних маток дорівнюватиме 97% і плідних -90%, то відповідно до прикладу, загальна сума бракувань ($\Sigma \text{в}$) становитиме $\Sigma \text{в} = B_4 + (B_3 + B_4) + (B_2 + B_3 + B_4) + (B_1 + B_2 + B_3 + B_4)$, де B_1 -кількість неприйнятих личинок, шт.; B_2 -число вибракуваних маточників, шт.; B_3 -кількість вибракуваних неплідних бджолиних маток, шт.; B_4 -втрати маток при підсадці та шлюбних вильотах, шт. Звідси загальне число личинок, яке необхідно прищепити для отримання 750 плідних бджолиних маток, становитиме: $N_1 = 750 + (75 + 98 + 135 + 434) = 1492$ личинки. Тривалість періоду виведення маток обґрунтовують виходячи із того в який час існує попит на маток (як правило, це перша половина весняно-літнього сезону). Якщо взято за основу п'ятиденний цикл виведення маток, а тривалість періоду виведення маток становить 60 днів, то всього буде прищеплено $(60/5)$ 12 партій личинок. Звідси, в кожній партії матковод переноситиме $(1492/12)$ по 124 личинок. Так, як від однієї материнської сім'ї можна щоденно відбирати до 500 личинок, то відповідно до розрахунків, потреби в племінному матеріалі спроможна забезпечити лише одна материнська сім'я. Число стартерів обґрунтовують залежно від способу їх формування та строків експлуатації. В одних випадках стартер може прийняти 25 личинок в інших 150-180. Сім'ю-стартер використовують у матковивідному процесі 15 днів, а потім замінюють на іншу. У нашому варіанті за 60 днів необхідно буде формувати

стартери чотири рази (60/15). В кожному із цих періодів, якщо одна сім'я-вихователька спроможна прийняти 100 личинок, буде задіяно по два стартери, а їх загальне число, за весь період виведення маток, становитиме 8. Оскільки сім'я-фінішер може всього лише прийняти на довиховання 15- 20 маточників, то загальне число цих сімей визначатиметься тією кількістю личинок, які будуть прийняті стартерами; цю групу вихователюк формують способом неповного осиротіння, то при періодичному підсиленні, їх можна використовувати протягом всього матковивідного сезону. Із 124 личинок стартер у наведеному прикладі, прийме близько 75 личинок $((1492 \times 60 / 100) / 12)$, звідси потреба в сім'ях-фінішерах дорівнюватиме п'ятьом сім'ям (75/15). Для того, щоб обґрунтувати розміри нуклеусного господарства важливо визначити вихід неплідних маток, який розраховується за формулою $V_{mt} = P_1 - I_b$ де V_{mt} -вихід неплідних бджолиних маток, у середньому по партії, шт.; P_1 -прийом личинок, у середньому по партії, шт.; I_b -сума числа вибракуваних маточників та маток, шт. Звідси $I_b = (75 \times 5 / 100) + [(75 - 75 \times 5 / 100) \times 3] / 100 \times 6$ шт. Отже, загальна кількість виведених маток по кожній з партій становитиме: $V_{mt} = 75 - 6 = 69$ неплідних маток. Отже, один раз у п'ять днів необхідно формувати 69 нуклеусів для підсаджування неплідних бджолиних маток. Технологічний цикл нуклеуса становить у середньому 10-15 діб. Таким чином, повторно нуклеус (технологія виведення маток з 5-денним циклом) може бути задіяний через кожні 2-3 партії виведених неплідних маток (10/5; 15/5). Щоб розрахувати загальну потребу в маткомісцях враховують не тільки технологічний цикл роботи нуклеуса, його пропускну спроможність, але і відсоток зльотів бджіл, який становить, залежно від типу нуклеуса, 10% і більше. Потребу в нуклеусах розраховують за формулою: $N_n = N_{np} * (K_p / P) + (K_p - n) * N_{bn}$ де N_n -загальне число нуклеусів необхідне для отримання плідних бджолиних маток; N_{np} -число нуклеусів сформованих для однієї партії маток; K_p -кількість партій плідних маток; P - пропускну спроможність нуклеуса, маток; N_{bn} -число нуклеусів, які формують на заміну вибракуваним; n -число сформованих партій нуклеусів. У нашому прикладі, якщо прийняти до уваги, що пропускну спроможність нуклеуса становить чотири матки, технологічний цикл -15 діб, а відсоток зльоту бджіл -10%, то загальне число нуклеусів становитиме: $N_n = 69 \times (12 / 2) + (12 - 6) \times 7 = 456$ нуклеусів. Виходячи з того, що в різні періоди сезону сім'я вирощує різну кількість трутнів, визначають потребу в батьківських сім'ях. Вона становить на літні місяці одну батьківську сім'ю на 50-60 маткомісць, навесні і в серпні -дві-три. За наведеним прикладом на пасіці достатньо утримувати дві батьківські сім'ї (69/60 або 69/50). Щоб заселити нуклеуси необхідно на пасіці мати достатнє число бджолиних сімей Потребу в бджолах для заселення нуклеусного господарства розраховують опираючись на спосіб формування сімейок (безрозплідні, розплідні), беруть до уваги розмір та кількість рамок, що припадають на маткомісце нуклеусного вулика. Так, якщо нуклеус на 1/4 стандартної рамки і його гніздо вміщує три стільники, то виходячи з того, що на стандартній рамці (435x300) знаходиться 250 г бджіл, для заселення одного маткомісця

потрібно $((250/4) \times 3 = 187,5 \text{ г})$ близько 200 г бджіл. В цілому для заселення 456 маткомісць необхідно $(456 \times 0,2) = 91,2 \text{ кг}$ бджіл. Залежно від стану сімей, технології догляду, впливу екологічних та інших факторів, за матковивідний сезон від однієї бджолосім'ї можна відібрати від одного до п'яти кілограмів бджіл. Якщо у вашій зоні від однієї сім'ї передбачається отримати 3 кг бджіл, то загальна потреба в сім'ях для заселення нуклеусів становитиме $(91,2/3) = 30$ бджолородин. Всього, щоб забезпечити матковивідний процес потрібно мати 46 бджолородин. Але, крім вказаного числа сімей необхідно, щоб був резерв у межах 25-30%. Отже, в цілому для отримання 750 плідних бджолиних маток пасіка повинна нараховувати $(46 + 46 \times 25/100) = 58$ сімей.

5. Витрати і доходи. Рентабельність бізнесу

- В одному вулику може проживати тільки одна бджолина сім'я. *Не намагайтеся заощадити і влаштувати гуртожиток сімейного типу.*
- На один вулик потрібно 11 рамок для збору меду.
- Орендна плата за землю під пасікою умовно дорівнює нулю. Але вам знадобиться невелике приміщення для відкачування і зберігання меду, пасічного інвентарю. Це може бути приміщення в оренду поблизу пасіки або доведеться щось побудувати.
- Догляд за 30 вуликами цілком може здійснювати 1 людина.
- Якщо плануєте найняти працівника, то економічно доцільніше буде збільшити кількість вуликів.

Розрахунки витрат при кількості 30 вуликів

| Вид витрат | Ціна за од. | Сума, грн. |
|--|--------------|------------|
| РАЗОМ | 45000 | |
| Оренда приміщення під відкачування меду на один рік, до 100 м. кв. | 4000 | |
| Купівля вуликів б/у (30 шт.) | 300 | 9000 |
| Купівля бджолиних сімей (які, перезимували) | 500 | 15000 |
| Купівля інвентарю | 10000 | |
| Медогонка | 4000 | 4000 |
| Ліки для бджіл | 3000 | |

Щомісячні витрати:

Якщо вибрано ФОП, ТОВ — то платиться 18% з прибутку або 5% сумарного доходу (в залежності від обраної системи оподаткування).

| Вид затрат | Сума витрат за 1 місяць, грн. | Сума витрат за сезон (9 міс.), грн. |
|---|-------------------------------|-------------------------------------|
| Разом | 2 243 | 19 290 |
| Транспортні витрати | 1000 | 9000 |
| Купівля тари | 100 | 900 |
| Податок з загальної виручки за ставкою 5% | 1 043 | 9 390 |

Дохід від реалізації

| Вид реалізованої продукції | Ціна за 1 кг, грн. | Сума, грн. |
|---|--------------------|----------------|
| РАЗОМ | 1190 | 187 800 |
| Мед (з кожного вулика в середньому 50 кг) | 120 | 180 000 |

| | | |
|-------------------------------|-----|-------|
| Віск (1 кг воску з 1 вулика) | 170 | 5 100 |
| Прополіс (100 грам — 1 сім'я) | 900 | 2 700 |

Висновки з економічних розрахунків.

- 100% окупності всіх вкладень вже в перший рік існування пасіки.
- Чистий прибуток за перший сезон з урахуванням окупності витрат становитиме 123 510 гривень.
- Рентабельність справи в перший рік становить 150%.

Прості економічні розрахунки вказують на те, що бджільництво — перспективна і багатообіцяюча бізнес-ідея. Головне — любити своїх бджілок. *З досвідом приходить і впевненість у справі.*

Лекція 14.

ТЕМА: МОДЕЛЮВАННЯ СУЧАСНОГО ПТАХІВНИЧОГО БІЗНЕСУ

ПЛАН

- ▶ 1. Сучасний стан виробництва продукції птахівництва
- ▶ 2. Моделювання технологічного процесу виробництва харчових яєць
- ▶ 3. Виробнича програма Інсайт

ЛІТЕРАТУРА

Основна

- ▶ 1. Біндюг Д.О., Желізняк І.М. Моделювання селекційних і технологічних процесів у тваринництві : навчально-методичний посібник. Полтава: ПП «Астроя», 2018. 100 с.
- ▶ 2. Костоглод К.Д. Оптимізаційні методи і моделі: [Курс лекцій]. Полтава : ПДАА, 2015. 143 с.
- ▶ 3. Трибрат Р.О. Моделювання технологічних процесів тваринництва. Курс лекцій. Миколаївський національний аграрний університет, 2017. 128 с.

Додаткова

- 4. Бородай В.П., Пономаренко Н.П. та ін. Технологія виробництва продукції птахівництва. Навчальний посібник К.: Агроосвіта. 2013. 272 с.
- 5. Состояние и перспективы рынка мяса птицы в Украине. Зоотехническая наука Беларуси. 2021. Т. 56. Ч. 2. С. 249-261

- ▶ 1. Сучасний стан виробництва продукції птахівництва

- ▶ Пріоритетний напрямок розвитку птахівництва України — це великотоварне виробництво і галузь має значний експортний потенціал та перспективи його нарощування, що є однією зі стратегічних цілей підвищення ефективності її розвитку.

Птахівництво України представлене сільськогосподарськими підприємствами і господарствами населення і в останні роки простежуються

істотні зміни в структурі вмісту поголів'я птиці в даних категоріях господарств.

Так, якщо в 2000 році в сільськогосподарських підприємствах утримувалось лише 20,0% птиці, то в 2010 році її кількість збільшилася до 53%, а в 2019 році - до 54,5%.

Станом на 1 січня 2021 поголів'я птиці в Україні в господарствах всіх форм власності склало 199885,3 тис. голів, в т.ч. в підприємствах 109004,9 тис. голів, що становить 54,5% і в господарствах населення - 90880,4 тис. голів (45,5%) [5, 18], (рис. 1).

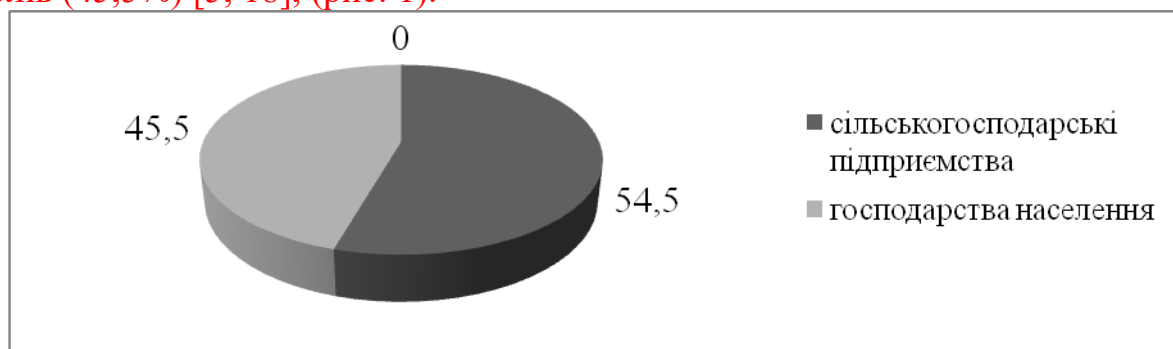


Рис.1. Структура категорій господарств за поголів'ям птиці, %

У порівнянні з попереднім, 2020 роком, загальне поголів'я птиці на 1 січня зменшилася на 9,3%, а в підприємствах на 14,7%.

У розрізі областей України, найбільша кількість поголів'я птиці на 1 січня 2021 року було зосереджено у Вінницькій і Черкаській областях, відповідно 33619,2 тис. голів (16,8% до загального) і 24955,4 тис. голів (12,5 %). Значне поголів'я міститься і в Київській області - 22728,8 тис. голів (11,4%) і Дніпропетровській - 19590,1 тис. голів (9,8%)

Таким чином, в чотирьох лідируючих областях зосереджено близько 50% всього поголів'я птиці в Україні (рис. 2).

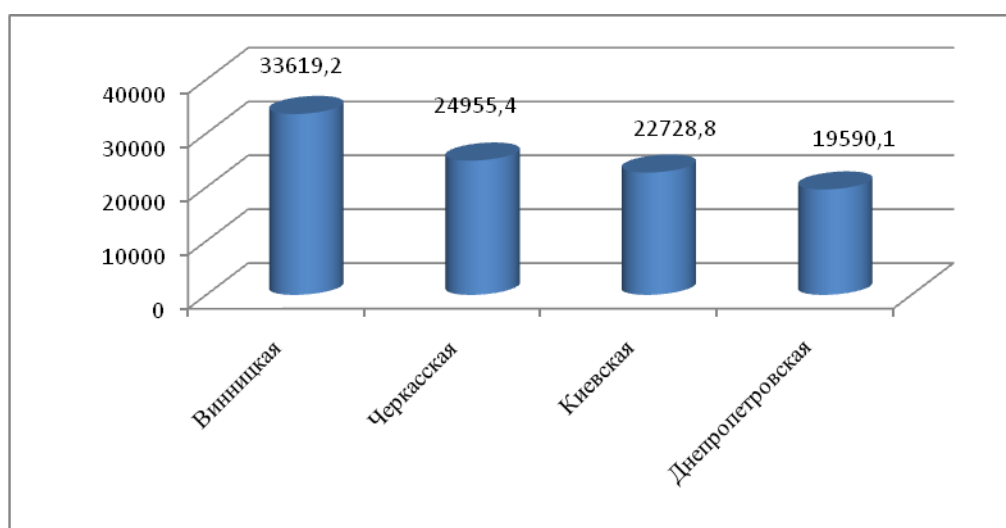


Рис. 2. Області – лідери за поголів'ям птиці станом на 1 січня 2021 року, тис. голів

Зростання поголів'я птиці у Вінницькій області відбулося завдяки збільшенню потужностей ТОВ «Вінницька птахофабрика» м. Ладижин, яка входить в ЗАТ «Миронівський хлібопродукт». Ця птахофабрика найбільша не лише в Україні, за обсягами виробництва м'ясної продукції вона найпотужніша в Європі. Слід зазначити, що на підприємстві використані сучасні передові технології по вирощуванню курчат-бройлерів і виробництву екологічно чистої курятини.

Загальна структура утримання домашньої птиці за видами в усіх категоріях господарства на 1 січня 2020 виглядає наступним чином:

- 202510700 голів курей і півнів, або 91,8% від загальної кількості домашньої птиці;
- 11 418300 гол. качок або 5,2%;
- 4015800 гол. гусей (1,8%);
- майже 1939000 гол. індиків (близько 1%) (рис. 3).

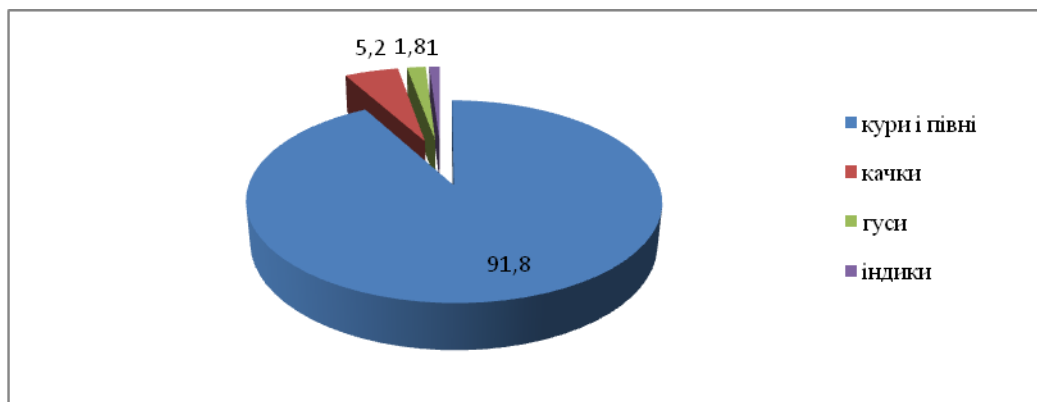


Рис. 3. Структура поголів'я птиці, %

Варто відзначити, що за останні п'ять років структура поголів'я птиці залишається незмінною. У той же час, зросла частка підприємств, що займаються промисловим вирощуванням індиків. Якщо в січні 2015 роки тільки 35% поголів'я індиків концентрувалася на підприємствах, то станом на початок 2019 їх частка вже становила 45,6%, решта 54,4% знаходиться в господарствах населення.

Ринок яєць. На розвиток ринку яєць впливають такі чинники, як загальна чисельність поголів'я курей, продуктивність курей, економічна ситуація, епізоотична ситуація в регіоні, сезонність.

Розгляд динаміки споживання яєць в Україні показав, що у 2014 - 2018 роках на одну особу припадало 268-280 яєць, що менше раціональної норми, яка складає 290 штук, а зростання обсягів споживання за 2010-2014 роки склало 47%. Сегмент яєчних продуктів активно розвивається в Україні з 2005 року, демонструючи високі темпи зростання, особливо сухих продуктів до 2016 року включно та рідких ЯП з 2017 року.

Основне виробництво курячих яєць здійснюється на великих птахофабриках за інтенсивними промисловими технологіями.

Потужність птахофабрик яєчного напрямку становить від 250 тис. до 12 млн. курей-несучок з виробництвом від 63,5 до 250 мільйонів яєць на рік. Технологія промислового виробництва яєць включає: періодичне комплектування промислового стада курей-несучок для рівномірного цілорічного виробництва яєць; використання гібридної птиці з потенційною несучістю в батареях при використанні максимальної механізації та автоматизації всіх виробничих процесів, що забезпечують високу продуктивність праці...

Динаміку виробництва яєць в Україні за період з 2000 по 2020 роки можна спостерігати на рисунку 4.

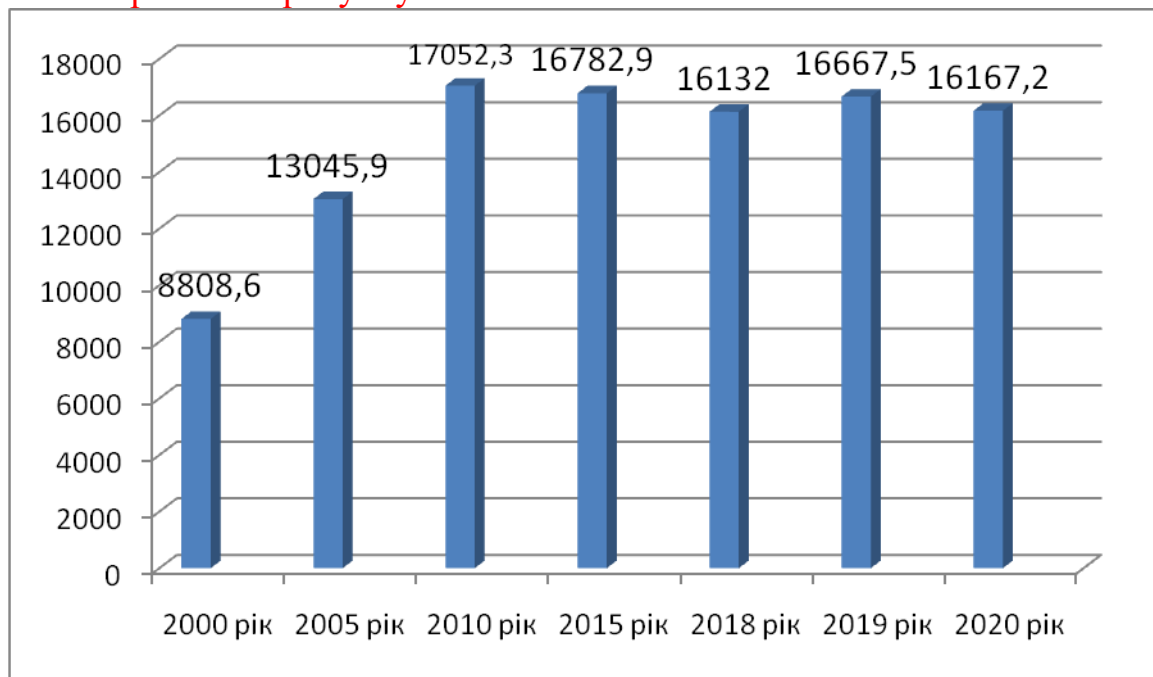


Рис. 4. Динаміка виробництва яєць, млн. штук

Отже, з 2000 по 2010 роки спостерігався стрімкий ріст виробництва яєць і якщо у 2000 році було вироблено 8808,6млн. штук, то через 5 років даний показник зріс на 48%, у 2010 році – ще на 30,8% порівняно із 2005 роком. У 2015 році виробництво яєць склало 16782,9 млн. штук, що на 1,6% менше рівня 2010 року (рис. 4).

За даними Держстату, якщо у 2019 році в Україні було одержано на 3,3% більше яєць свійської птиці, ніж за 2018 рік, то за 2020 рік в Україні виробництво яєць зменшилося на 3,0 % порівняно із 2019-м і становило 16,1672 млрд яєць свійської птиці (рис. 4). У тому числі сільськогосподарські підприємства одержали 8,94 млрд яєць (на 4,5% менше), господарства населення - 7,25 млрд (на 0,9% менше).

Дослідження структури реалізації харчових яєць за регіонами дозволяє виділити найбільших виробників. Так, за минулий, 2020 рік, лідирують наступні області: Київська – 3442,7 млн. штук (на 4,02% більше, ніж за 2019 рік), на другому місці – Хмельницька (972,9 млн штук; на 5,3% менше), на третьому – Донецька (920,9 млн штук; на 3,5% більше) і Вінницька (868,3 млн. штук; на 7% менше) .

Найменші обсяги виробництва яєць за 2020 рік продемонстрували Луганська (70,2 млн штук; на 3,7% менше, ніж за 2019 рік), Одеська (175,7 млн штук; на 14,4% менше) та Миколаївська (201,6 млн штук; на 26,8% менше) області.

Згідно даних держстатистики, споживання яєць сільськогосподарської птиці на 1 особу в 2020 році склало 387 штук, що на 10 штук, або 2,5% менше рівня попереднього року.

За січень-березень 2021 року в Україні було одержано 3,24 млрд яєць свійської птиці (на 13,7% менше, ніж за січень-березень 2020 року). У тому числі сільськогосподарські підприємства одержали 1,86 млрд яєць (на 20,3% менше), господарства населення - 1,38 млрд (на 2,9% менше).

Найбільше яєць за I квартал 2021 року одержали у Київській області – 803,8 млн штук (на 0,8% менше, ніж за січень-березень 2020 року), на другому місці – Черкаська (193,6 млн штук; на 29,0% більше), на третьому – Дніпропетровська (183,3 млн штук; на 0,1% більше) області.

Крупних гравців на яєчному ринку небагато, ринок набуває рис монополістичної конкуренції. Саме великі підприємства диктують цінову політику в Україні, роблять ставки на вертикально інтегровану систему, тобто здійснюють контроль над ланцюгом просування продукції від початкових стадій виробництва до споживача. Перспективи нарощування обсягів виробництва яєць в Україні пов'язані із зростанням попиту на яйця і яєчні продукти на зовнішніх ринках, основними експортерами яєць є ОАЕ, Ірак, а яєчних продуктів - Данія, Індонезія, Віргінські острови.

Показники ринкових часток основних виробників яєць в Україні дещо знизились, що вказує на значну конкуренцію між виробниками та вплив зовнішніх факторів на виробництво і збут продукції. Відбулося поступове вирівнювання конкурентних позицій двох компаній, таких як «Авангард» та «Ovostar Union». Отже, ринок яєць України має характерні риси олігополії, оскільки сукупна частка трьох найбільших промислових груп учасників ринку («Авангард», «Овостар Юніон» та «Інтер-Агросистеми») становить понад 46%, а в окремі періоди наявні прояви картельної змови.

Агрохолдинг «Овостар Юніон» у I півріччі 2021 року виробив 831 млн штук яєць, що на 5% перевищує показники за аналогічний період минулого року. За цей період було реалізовано 560 млн яєць, що на 14,3% більше, ніж у I півріччі 2020 року. У січні-червні агрохолдинг відправив на експорт 144 млн штук яєць, що на 14,8% менше, ніж за такий самий період минулого року. Експортні поставки за підсумками I півріччя цього року займають 26% від загального обсягу продажів у яєчному сегменті, тоді як у січні-червні 2020 року ця частка становила 34%. Середня ціна реалізації яєць у I півріччі 2021 року зросла на 34% у доларовому еквіваленті – до \$0,079/штука (без ПДВ), як порівняти з показником за січень-червень минулого року.

Сезонне зростання виробництва яєць у господарствах населення, які займають близько 50% у структурі виробництва тримають ціну на достатньо низькому рівні. Вартість яєць найближчим часом може ще тимчасово зменшитися. Щорічно з вересня - жовтня ціна яєць зростає на 20-30%, що дає

можливість птахівничим підприємствам закінчити рік з мінімальним рівнем рентабельності.

За інформацією асоціації "Союз птахівників України" за 2019 р. собівартість виробництва яєць в Україні в середньому склала 15,25 грн за десяток. З початку 2020 р. відпускна ціна на яйця жодного разу не досягала цієї позначки і птахофабрики постачали свою продукцію у збиток.

Навіть на весняні свята яйця коштували на 5-7% дешевше, ніж у минулому сезоні, коли ціна сягала 16-21 грн за десяток. Середня ціна у супермаркетах становила 16-18 грн за десяток.

Взагалі рентабельність харчових яєць у 2012-2016 рр. сягала 48-61 %, а у 2018 р. була з від'ємним значенням (9%). Це свідчить про нестабільність внутрішнього ринку харчових яєць, коли витрати на виробництво і реалізацію продукції не відшкодовуються ціною і виручкою від реалізації.

Динаміка цін внутрішнього ринку свідчить про більш високий їх рівень у господарствах населення, порівняно з підприємствами з тенденцією до зниження, що при зростанні витрат на ресурси негативно впливає на рівень рентабельності виробництва. На сучасному етапі відбуваються процеси сегментації ринку - на ринок свіжих яєць і продуктів їх переробки. Україна за останні 10 років збільшила промислове виробництво яєчних продуктів у 3,6 рази при активізації освоєння технологій і формування попиту яєчних продуктів на внутрішньому ринку.

Україна в основному експортує яйця у шкаралупі - у 2019 р. виручка від їх реалізації перевищує у 6,3 рази надходження від яєчних продуктів. Сучасний ринок харчових яєць характеризується високим рівнем концентрації виробництва у секторі підприємств промислового утримання птиці, що вимагає підтримки конкуренції з боку малих і середніх підприємств, фермерських господарств і кооперативів. Пропозиція на внутрішньому ринку у повній мірі задовольняє внутрішню потребу, тому подальший розвиток харчової і переробної промисловості стимулюватиме внутрішнє споживання і створення додаткової вартості на основі яєчних продуктів.

Сегмент яєчних продуктів (ЯП) активно розвивається в Україні з 2005 року, демонструючи високі темпи зростання. Обсяг ринку (т) збільшився майже в 15 разів, скорочення мало місце лише в кризовому 2009 році. У структурі ЯП виділяються сухі та рідкі. Виробництво сухих зростало випереджуючими темпами до 2016 року (зростання склало 21,1 рази). У 2017 році вперше за 10 років обсяги виробництва рідких ЯП перевищили обсяги виробництва сухих. У 2018 році виробництво сухих ЯП скоротилося на 1,9%, а саме до 9 865 т. Найбільш значні експортні поставки яєчних продуктів Україна у 2014–2018 роках здійснювала до Йорданії, Кореї, Тайваню, Індонезії та Туреччини. Очікується, що приріст обсягів виробництва яєць на короткострокову перспективу збережеться стабільно внаслідок високого попиту як в Україні, так і на світових ринках. Виявлено тенденцію до зростання попиту на органічну продукцію на цьому ринку (яйця вільного

вигулу), незважаючи на вищу ціну. В ЄС розвиток цього сегменту не лише базується на зростанні попиту, але й стимулюється на законодавчому рівні.

Ринок м'яса. За даними Організації з продовольства і сільського господарства при Організації об'єднаних націй (FAO UN), в 2020 було вироблено 337,2 млн тонн м'яса всіх видів у забійній масі, що близько до показника попереднього року. В розрізі частин світу картина наступна: в Азії - 39,75%, Америці - 32,71, Європі -19,35, Африці - 6,22, Океанії - 1,96%. У розрізі частки м'яса за видами на м'ясо птиці припало 39,52%, свинини - 32,30, яловичини -21,17, баранини - 4,83% .

Якщо в порівнянні з 2019 роком, частка м'яса птиці зросла на 0,50%, натомість частка усіх інших видів зменшилася: свинини на 0,35%, яловичини на 0,30%, баранини на 0,02%

Україна з обсягами 3,06% світових зайняла сьому сходинку рейтингу.

В Україні в 2020 році було вироблено м'яса всіх видів 2567 тис. тонн (у 2019 році 2521 тис. тонн), з них м'яса птиці - 1468 тис. тонн (у 2019 році 1410 тис. тонн), що більше рівня попереднього, 2019 року на 4,1%

Динаміка виробництва м'яса, починаючи з 2000 року, в Україні представлена на рисунку 5.

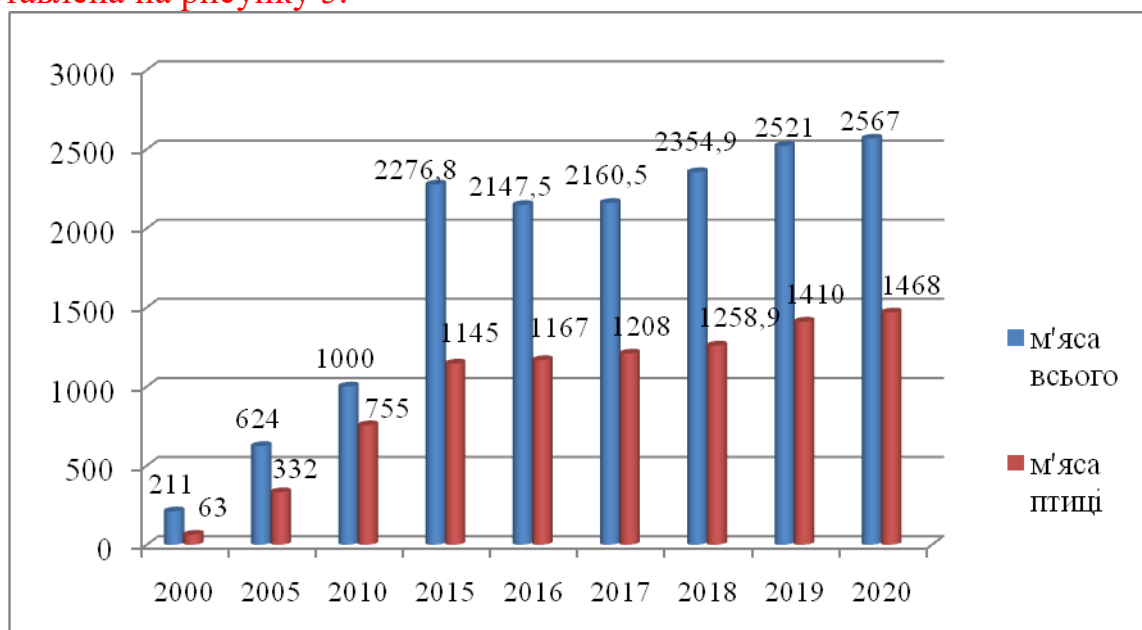


Рис. 5. Динаміка виробництва м'яса в Україні, тис. тонн

Загальний обсяг виробництва м'яса птиці з 2007 по 2020 рік збільшувався в середньому на 3,7-4,0% на рік. В цілому позитивна динаміка обсягів виробництва в значній мірі обумовлена зростанням поголів'я на тлі відносно стабільних показників середнього забійної маси.

У структурі річного споживання м'яса домінує частка м'яса птиці і саме вона становить половину раціону українця: 2017-й - 24,34 кг на одну людину (49,7% всього споживаного за рік), 2018 й - 25,15 кг (51, 9%), січень - квітень 2019 го - 8,24 кг щомісяця (54,3%).

Протягом 2019 року виробництво м'яса птиці в Україні збільшилася майже на 9%, а споживання - на 3,8% і склало 24,6 кг на душу населення (проти 23,7 кг в 2018-му).

Для порівняння: країнами з найвищим рівнем споживання курячого м'яса на душу населення в 2019 році були Малайзія (59 кг на людину), Бразилія (55 кг на людину) і США (50 кг на людину).

Всього за 5 років Україна перетворилася з нетто-імпортера курятини в її неттоекспортера, увійшовши в десятку світових постачальників цього виду м'яса і трійку - в країнах ЄС. Стрімкого розвитку названого сегмента переробної промисловості сприяло нарощуванню потужностей і оновлення виробничої інфраструктури (в т.ч. за рахунок дотацій з держбюджету). Крім того, виробництво курятини має ряд конкурентних переваг в порівнянні з іншими видами м'яса, серед яких найкоротший цикл заготівлі м'ясної сировини і низька ціна. Як наслідок, в останні роки стабільно зростає попит на цей вид м'яса як на внутрішньому, так і на світовому ринку, зокрема, в країнах, де інтенсивно збільшується чисельність населення.

Експорт України в 2020 році збільшився на 4,56%, що в нинішніх умовах можна вважати непоганим показником. Негативний вплив на вітчизняний експорт м'яса птиці чинила як пандемія Covid-19, так і спалахи пташиного грипу, які було зафіксовано в 2020 році в деяких регіонах. Практично не змінилися в 2020 році загальносвітові обсяги імпорту м'яса птиці. Залишитися на тогорічному рівні цим обсягам дало змогу в основному істотне збільшення імпорту Китаєм (на 54,7% проти 2019 року), який досяг рекордних 2,2 млн тонн. Цей імпорт був забезпечений багатьма країнами, включно з Бразилією, США, Таїландом, Аргентиною, ЄС та Чилі. Натомість багато країн, особливо ЄС, Саудівська Аравія, ОАЕ та Японія, зменшили імпорт, що відображає економічний спад, зменшення купівельної спроможності населення, обмежені валютні резерви або збільшення внутрішнього виробництва..

У той же час роздрібні ціни на курятину виросли на 4%, тоді як індекс FAO світових цін на цей вид м'яса склав 7% (менше в порівнянні з іншими видами м'яса через істотне збільшення виробництва і конкуренції в даному сегменті). За минулий рік український експорт м'яса птиці збільшився на 23,3% і досяг 408 тис. тонн, а імпорт - на 2,3% і склав 136 тис. тонн. Основними споживачами даного виду продукції з України були Нідерланди, Словаччина і Саудівська Аравія, тоді як імпорт надходив з Польщі, Німеччини та Угорщини. Загалом позитивна динаміка виробництва м'яса птиці в Україні вказує на перспективи до подальшого розширення його експорту.

За рік Україна збільшила експорт м'яса птиці на 17,5%. Про це свідчать дані аналітичного відділу Ради з питань експорту продовольства (UFEB).

Нагадаємо, ЄС назвав Україну одним з головних постачальників курятини. У минулому році українські птахівники поставили за кордон 328,9 тис. тонн продукту.

З першого січня 2020 року Асоціація «Союз птахівників України» почала контрольований моніторинг залишків інгібіторів і токсинів в кормах, воді, кінцевої продукції і продуктах життєдіяльності птиці протягом всього циклу її вирощування на п'яти підприємствах - членах Асоціації, а саме:

- ЗАТ «Миронівська птахофабрика» Групи МХП (ТМ «Наша Ряба»)
- ТОВ «Вінницька птахофабрика» Групи МХП (ТМ «Наша Ряба»)
- ЗАТ «Оріль-Лідер» (ТМ «Наша Ряба»)
- ЗАТ «Володимир-Волинська птахофабрика» (ТМ "Епікур")
- ТОВ «Ясенсвіт» ГК «Ovostar Union» (ТМ «Ясенсвіт»).

Всі дослідження відповідно до планів моніторингу будуть проводитися в акредитованих за ISO 17025 (міжнародний стандарт лабораторного визнання методів досліджень і простежуваності). Після отримання достатньої кількості даних (3 міс), відповідно до галузевих вимог буде проведено оцінку відповідності (аудит). Результати аудиту і висновок про відповідність будуть вважатися підставою для надання права наносити маркування на харчовий продукт даних компаній. Результати аудитів будуть доступні кінцевому споживачу на сайті Асоціації.

Маркування, приклад якої додається у вимогах, може бути нанесена тільки підприємствам, які будуть мати висновок про відповідність галузевим стандартам і будуть розміщені на сайті Асоціації «Союз птахівників України».

Список підприємств, яким дозволено наносити додаткове маркування:

ЗАТ «Миронівська птахофабрика» - клас А (Звіт по аудиту)

ТОВ «Вінницька птахофабрика» - клас А (Звіт по аудиту)

ЗАТ «Оріль-Лідер» - клас А (Звіт по аудиту).

Загалом позитивна динаміка виробництва м'яса птиці в Україні вказує на перспективи до подальшого розширення його експорту. За прогнозами, до 2030 р. в ЄС можливе зростання попиту на імпортовану продукцію в цьому сегменті на 24%, що могли б частково задовольнити вітчизняні виробники курятини. Підстави для оптимізму у цьому контексті дала наприкінці 2019 р. ратифікація Європарламентом угоди з Україною, згідно з якою передбачено суттєве (на понад 50 тис. т) збільшення безмитних квот для експорту українського м'яса птиці до країн-членів ЄС: до 68,4 тис. т у 2020 р. і до 70 тис. т – у 2021 р. З огляду на досить високий рівень ввізного мита до ЄС для цієї продукції (від EUR19 до EUR130 за 100 кг чистої ваги), досягнуті домовленості сприятимуть посиленню позицій України як експортера цього виду продукції.

У 2021 році планується перегляд умов поглибленої та всеосяжної зони вільної торгівлі між Україною та ЄС (Deep and Comprehensive Free Trade Area (DCFTA)). Отже, важливо ставити питання про диференціацію квот на експорт різних видів продукції птахівництва, зокрема, курятину, індичину і інші види м'яса. Це буде сприяти виходу на європейські ринки і інших видів продукції (м'яса качок, гусей, цесарок). Перевагою харчових ринків птахівництва (і зовнішніх і внутрішнього) є те, що вони не монополізовані великими агропромисловими компаніями, надає додаткові перспективи для

вітчизняних товаровиробників як в площині експорту, так і в площині імпортозаміщення.

Провівши аналіз сучасного стану ринку продукції яєчного та м'ясного напрямів птахівництва в Україні є підстави стверджувати, що українське птахівництво впевнено крокує до європейського рівня. Проте, щодо виробництва яєць сільськогосподарської птиці, відзначено чітку тенденцію до зниження рівня рентабельності реалізації харчових яєць у підприємствах, що обумовлено низькими цінами і нестабільністю внутрішнього ринку, коли витрати на виробництво і реалізацію продукції не відшкодовуються виручкою від реалізації.

Виробництво м'яса птиці в Україні прибуткове. Швидка окупність вкладення капіталу у виробництво м'яса птиці зумовила зростання інвестицій в цю галузь, будівництво сучасних великих птахофабрик і створення потужних вертикально інтегрованих компаній.

Подальший розвиток ринку м'яса в Україні в значній мірі буде залежати від тенденцій на світовому ринку м'яса і буде полягати в реалізації комплексу організаційно-економічних заходів, зокрема: зниження виробничих витрат у птахівництві; подальше впровадження ресурсо- та енергозберігаючих технологій; розвиток інтегрованих виробничих комплексів; оптимізація державної фінансової підтримки; залучення іноземних і внутрішніх інвестицій і забезпечення інформаційної підтримки виробників м'яса.

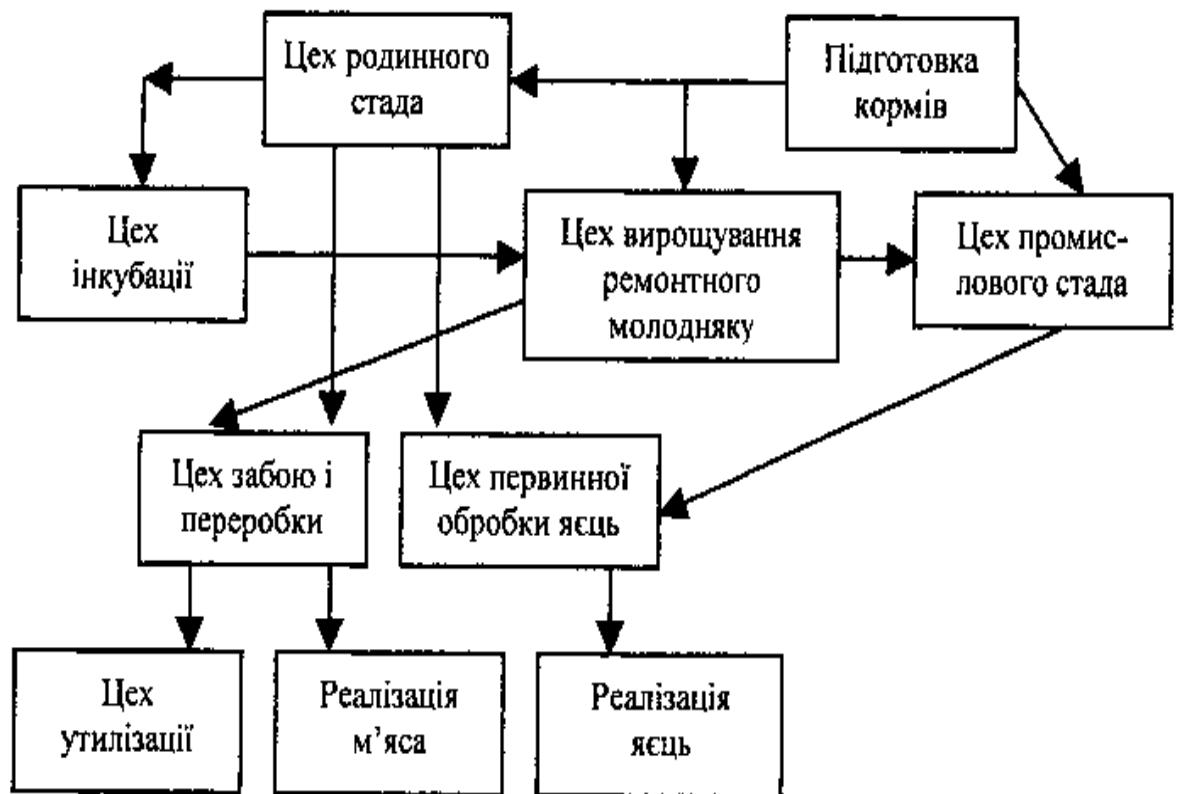
2.Моделювання технологічного процесу виробництва харчових яєць

Сучасний птахівничий бізнес намагається об'єднати усі ланцюги руху продукції до кінцевого споживача:

- вирощування кормової бази ,
- виробництво птиці ,
- переробка птиці ,
- торгівля виробленою продукцією через власні торгові точки.

Найчастіше виробництво та переробка птиці забезпечується, як правило, у рамках одного економічного суб'єкта.

Схема виробництва харчових яєць за замкнутим циклом виробництва наведена на рисунку 1.



► Визначення розмірів основних цехів птахофабрики з виробництва харчових яєць :

- Планова потужність птахофабрики – 50 000 000 шт. яєць
- Несучість промислового стада – 225 шт.
- Збереженість курей - 87 %
- Виводимість - 85 %
- Вихід племінних яєць – 75 %

Несучість батьківського стада – 250 шт.

Технологічний графік і карта виробничого процесу

- На технологічному графіку відображається на плановий рік рух всіх партій птиці по пташниках.

При складанні тех. графіка враховують:

- 1. наявність приміщень
- 2. строки вирощування рем. молодняку
- 3. живу масу молодняку певного віку
- 4. тривалість використання несучок
- 5. рух поголів'я промислового стада
- 6. щомісячну продуктивність несучок
- 7. вихід інкубаційних яєць і % виводу
- 8. способи утримання
- 9. збереженість і падіж
- 10. тип годівлі і баланс кормів
- 11. механізацію виробничих процесів

12. санітарний розрив між партіями

Технологічна карта

- ▶ 1. послідовність видів робіт і строки їх виконання,
- ▶ 2. потреба у робочій силі,
- ▶ 3. потреба у техніці,
- ▶ 4. всі витрати.

мінімальна відстань між об'єктами:

- ▶ між тваринницькою фермою і птахофермою – 500 м
- ▶ між тваринницькою фермою і птахофабрикою – 1500 м
- ▶ між тваринницьким комплексом і птахофермою – 3000 м
- ▶ між тваринницьким комплексом і птахофабрикою – 4000 м
- ▶ між окремими будівлями з різновіковою птицею – не менше 100 м, з одновіковою – не менше 15-20 м.
- ▶ Пташники обладнані внутрішнім водопроводом і каналізацією, електроенергія від існуючих трансформаторних підстанцій.
- ▶ Джерело теплозабезпечення - котельня, або теплогенератори.
- ▶ Вентиляція – припливно-витяжна.
- ▶ Пташники безвіконні.

Найпоширеніші пташники:

- ▶ Для батьківського стада:
 - 14, 16, 54 тисячі голів.

Для ремонтного молодняку :

54 тисячі голів.

Для курей-несучок: Блоки з трьох пташників на 105 850 голів та яйцесклад.

Блоки з 6 пташників на 211 700 голів та яйцесклад.

Поголів'я пташника комплектують протягом 1-2 діб, корпусу – 3-5 діб.

Цех батьківського стада курей

- у кліткових батареях

(КБР-2, L -112, К-П-9, ОКБП) (в 1 клітці: 30 голів курок і 3 півні).

- на підлозі, на глибокій підстилці

(КМК, К-П-22, L -110) (3,5-4,0 голови на 1 м² підлоги).

- у кліткових батареях

(КБР-2, L -112, К-П-9, ОКБП) (в 1 клітці: 30 голів курок і 3 півні).

- на підлозі, на глибокій підстилці

(КМК, К-П-22, L -110) (3,5-4,0 голови на 1 м² підлоги).

- у кліткових батареях

(КБР-2, L -112, К-П-9, ОКБП) (в 1 клітці: 30 голів курок і 3 півні).

- на підлозі, на глибокій підстилці

(КМК, К-П-22, L -110) (3,5-4,0 голови на 1 м² підлоги).

Цех інкубації

інкубацію проводять круглий рік (1 місяць –проф. перерва).
коефіцієнт використання інкубаторію (відношення проінкубованих яєць до кількості яйце-місць),
кількість оборотів (відношення кількості днів інкубації за рік до кількості днів інкубації однієї партії яєць),
коефіцієнт виводимості, або виводимість.

Вирощування ремонтного молодняку:

Способи утримання:

- в кліткових батареях,
- на підлозі з глибокою підстилкою,
- на сітчастій підлозі,
- комбінований (коли до певного віку курчат вирощують у клітках, а потім переводять на підлогу).

Цех промислових курок – несучок

► Способи утримання курок:

клітковий - КБН, БКН-ЗА, ККТ, ОБН-1 (Завод „Ніжинсільмаш”) і ТБК, ТБКА, ТБКМ (ПО „Техна”), із розміщенням у кожній клітці 3 – 5 - 7 голів;
на підлозі з глибокою підстилкою
(обладнання для курей батьківського стада)

Промислове стадо курей-несучок протягом року комплектують багаторазово за графіком через певні проміжки часу з метою рівномірного виробництва харчових яєць.

2-х, 4-х, 6-ти, 12-ти разове.

Курей промислового стада використовують до 72-80-тижневого віку.

Збереженість поголів'я за продуктивний період складає не нижче 95 %, зоотехнічне вибракування - не більше 25 %.

Кроси курей з коричневою шкаралупою яєць:

„Ломанн браун” (Німеччина),
 „Іза браун” (Франція),
 „Хайсекс коричневий” (Нідерланди), „Шевер 579” (Канада),
 „Тетра SL” (Угорщина).

Кроси курей з білою шкаралупою яєць:

„Хайсекс білий” (Нідерланди), Ломанн LSL” (Німеччина), „Хай-Лайн W-98” (США).

Мікроклімат в пташнику

- обладнання «Клімат-47», що працює в автоматичному режимі.
- температура повітря +12 ...+18°C,
- відносна вологість - 60 - 70 %.

Після визначення розмірів цехів та умов утримання та годівлі птиці визначаються із наступними об'єктами:

- Кормоцех

- ▶ Цех забою і переробки птиці
- ▶ Холодильний цех
- ▶ Цех сортування, реалізації та переробки яєць
- ▶ Цех утилізації

3.Виробнича програма Інсайт

Існує багато програм моделювання та аналізу виробничих процесів, але в птахівництві України вони не набули поширення.

Одна із причин полягає в тому, що це занадто дороге задоволення.

В процесі її впровадження крім програми потрібно придбати комп'ютери для вводу первинної інформації, витратити кошти на облаштування мережі, купити сервер, а до нього систему управління базами даних (СУБД), яка також коштує недешево.

Добре, коли всі виробничі об'єкти (пташники, інкубаторій, комбікормовий завод чи склад кормів) розташовані компактно.

Та коли вони розташовані навіть в інших областях України, то ефективне рішення практично неможливе.

Галузь птахівництва працює з біологічними об'єктами, де на продуктивність птиці впливають багато факторів, які знаходяться поза можливостями прямого управління.

На їх негативний вплив потрібно вчасно реагувати і приводити технологічний процес до норми.

Зробити це вчасно за допомогою традиційних програм дуже важко, так як вони фіксують результати, одержані в минулому.

Ці недоліки враховані при розробці виробничої програми Інсайт, яка призначена для постійного моніторингу технологічних параметрів вирощування птиці, технологічного та економічного аналізу виробничих процесів, з функцією раннього попередження можливих порушень в режимі реального часу.

Вона пристосована для роботи з поголів'ям бройлерів, курей-несучок, індиків, охоплює як основне поголів'я, так і маточне з ремонтним молодняком.

Крім безпосередньо на пташниках, можливе внесення параметрів на яйцескладах, комбікормових та забійних ділянках виробництва, в інкубаторіях.

Програма Інсайт представляє собою так звану «хмаринкову» технологію, що не потребує капітальних затрат на організацію мережі, встановлення серверу та застосування системи управління базами даних (СУБД).

Не обов'язковою умовою є наявність комп'ютерів для вводу інформації.

У той же час будь-який її користувач може отримати як статистичну інформацію, так і технологічний або економічний аналіз, а також раннє попередження про можливі порушення, в режимі реального часу через Інтернет як у графічному, так і в цифровому вигляді.

Додаток програми для смартфонів, який знаходиться у вільному доступі у мережі Інтернет, може бути використаний не тільки для вводу інформації, але і для отримання результатів аналізу виробничих процесів.

Використання смартфонів робить програму більш доступною, дозволяє менеджменту контролювати виробничий процес, перебуваючи в будь-якому місці, де є доступ до мобільного Інтернету.

Друга унікальна особливість програми Інсайт – це функція раннього попередження.

При застосуванні цієї функції система використовує власний математичний алгоритм визначення логічної тенденції розвитку будь-якого технологічного параметра та порівнює його в режимі реального часу із щойно одержаними даними.

Система порівнює реальні показники не тільки з технологічними стандартами, притаманними для відповідної генетики, а для порівняння автоматично створює власний стандарт на основі нормальної поведінки в минулому.

Наприклад:

немає сенсу порівнювати розвиток бройлерів з початковою живою масою добоових курчат 35 г, яких можна одержати від молодшої птиці батьківського поголів'я, зі стандартними показниками рекомендацій компанії-постачальника кросу, оснований на масі курчати 45 г.

У такому випадку користувач буде постійно одержувати сигнал порушення технологічних параметрів упродовж усього періоду вирощування.

Система Інсайт обчислює для конкретного поголів'я в цьому специфічному середовищі і для певного періоду фенотипічне передбачення на завтра чи післязавтра та порівнює реальність з цим розрахунком.

І тільки при фактичній невідповідності технологічних параметрів передбаченим показникам дає сигнал тривоги.

Готові дані про технологічні, економічні показники та сигнали раннього попередження передаються через Інтернет безпосередньо користувачу на інтерфейс програми або електронною поштою у будь-якому зручному вигляді, з використанням стандартних програм MS Office (наприклад Excel).

Готові дані про технологічні, економічні показники та сигнали раннього попередження передаються через Інтернет безпосередньо користувачу на інтерфейс програми або електронною поштою у будь-якому зручному вигляді, з використанням стандартних програм MS Office (наприклад Excel).

При впровадженні системи користувач попередньо оплачує затрати за налаштування параметрів відповідно до його вимог.

Можливе тестове безкоштовне використання системи на короткий період.

При постійному використанні системи сплачується абонентська плата.

ТЕМА: ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ АКВАКУЛЬТУРИ.

ПЛАН

- 1. Методичні підходи до моделювання технологічних процесів виробництва продукції аквакультури.**
- 2. Процес вирощування товарної риби як об'єкт моделювання.**
- 3. Модель вирощування рибопосадкового матеріалу.**

ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Біндюг Д.О., Желізняк І.М. Моделювання селекційних і технологічних процесів у тваринництві : навчально-методичний посібник. Полтава: ПП «Астроя», 2018. 100 с.
2. Костоглод К.Д. Оптимізаційні методи і моделі: [Курс лекцій]. Полтава : ПДАА, 2015. 143 с.
3. Трибрат Р.О. Моделювання технологічних процесів тваринництва. Курс лекцій. Миколаївський національний аграрний університет, 2017. - 128 с.

Додаткова

1. Шерман І.М., Краснощок Г.П. Рибництво. – К.: Урожай, 1992. – 192 с.
2. Шерман І.М. Ставові рибництво. – К.: Урожай, 1994. – 336 с.

1. Методичні підходи до моделювання технологічних процесів виробництва продукції аквакультури.

Наша країна має у своєму розпорядженні величезний фонд внутрішніх водойм, що чекають свого дбайливого господаря, озброєного сучасними знаннями, здатного зберегти і збільшити рибні запаси, організувати ефективне рибництво і забезпечити стабільне збільшення вилову з внутрішніх водойм риби високої якості і різноманітного асортименту.

Температура тіла риби змінюється залежно від температури навколишнього середовища. Температурні умови водойм мають значний вплив на всі життєві процеси риби: розмноження, ріст, живлення. Відповідно до реакції риби на термічний режим її поділяють на дві екологічні групи – теплолюбні і холодолюбні.

Тепловодні і холодноводні господарства значною мірою різняться між собою характером водопостачання, будовою та площею ставів, формами їх використання, технологією розведення й вирощування риби, результативністю рибоводного процесу, рибопродуктивністю.

Ставові господарства за спеціалізацією виробництва риби та особливостями біотехнічного процесу залежно від виробничих завдань можна умовно поділити на три групи.

Повносистемні господарства, які займаються виробництвом

рибопосадкового матеріалу та товарної риби, в своїй структурі мають всі категорії рибницьких ставів: розплідні, нагульні, стави для перетримування товарної риби. До них належать великі механізовані підприємства потужністю виробництва товарної риби до 100 тис центнерів.

Неповносистемні ставові господарства можуть бути орієнтованими на вирощування рибопосадкового матеріалу – **риборозплідники** чи на виробництво товарної риби – **нагульні господарства**.

У рибництві застосовують комплекс різних заходів, які забезпечують одержання певної кількості рибної продукції з кожного гектара площі ставу. До них належать: стимуляція розвитку природної кормової бази, застосування ущільнених посадок у моно- та полікультурі, годівля і підгодівля риби, селекційно-племінна робота, профілактика захворювань, механізація та автоматизація рибницьких процесів.

Використання того чи іншого елемента комплексу залежить від рівня інтенсивності виробництва і спеціалізації підприємства природних і соціально-економічних умов та в кожному конкретному випадку визначається спеціалістами.

А тому розглянемо декілька таких форм.

Виробництво риби, розраховане на використання лише природних кормів називається екстенсивною формою ставового рибництва – забезпечує одержання 1–3 ц риби з одного гектара нагульної площі. При цьому щільність зариблення нагульних ставів становить 500–1200 шт. річняків на 1 га, що характерно для окремих підприємств агропромислового комплексу.

Напівінтенсивне ставове рибництво – це перехідний етап від екстенсивної до інтенсивної форми використання рибницьких ставів. У таких господарствах стави удобрюють, рибу у другій половині вегетаційного сезону підгодовують зерновими відходами, застосовують спільне вирощування риби декількох видів. Така організація виробництва забезпечує одержання 5–10 ц/га товарної риби при щільності зариблення 1500–3000 шт./га річняків, що характерно для більшості підприємств агропромислового комплексу і окремих спеціалізованих підприємств у період становлення й освоєння ставового фонду.

Інтенсивна форма ведення господарства передбачає різке збільшення виходу риби з гектара водної площі до 25 ц/га за рахунок застосування ущільнених посадок коропа (до 5 – 7 тис. шт./га) і рослиноїдної риби (до 3 тис. шт./га), систематизованого використання сучасних методів удобрення ставів, годівлі риби кормами, збалансованими за комплексом поживних речовин, що поєднується з дотриманням усіх вимог біотехніки ставового рибництва. Інтенсивна форма притаманна спеціалізованим рибницьким господарствам, значно рідше застосовують її на інших підприємствах.

2. Процес вирощування товарної риби як об'єкт моделювання.

Процес вирощування товарної риби починається з підготовки нагульних

водойм, схема яких розробляється залежно від конкретних умов, особливостей будови водойм і забезпеченості їх водою.

Більшої уваги заслуговує підготовка руслових і балкових водойм, де перш за все необхідно передбачати пропускання повені. В кінці січня — на початку лютого в кожному господарстві слід організувати спеціальну бригаду по виконанню повеневих заходів, яка розчищає від снігу й льоду водоскидні споруди (канави, водозабори. Біля гребель потрібно заготовити глину, пісок, камінь, лісоматеріали, канати, човни. Проводять аварійне освітлення для спостереження за горизонтом води на греблі встановлюють мірну рейку.

У міру танення снігу й надходження води її потрібно відразу пропускати через гідроспоруди, відкрити щити і слідкувати за тим, щоб рівень води не перевищував плановий, постійний.

В ставах, які обнесені земляним валом, де заповнення водою можна регулювати, підготовчі роботи здійснюють ще восени. Вирощування товарної риби починається з підготовки нагульної водойми, правильного використання і своєчасного ремонту гідротехнічних споруд, заповнення ставу водою в оптимальні строки обов'язково через різного роду фільтри. В стави повинні бути внесені, де це необхідно, по ложу органічні добрива.

Високоєфективним є використання нагульних водойм протягом вегетаційного сезону. Це означає, що водойми повинні бути зариблені як можна раніше у максимально стислі строки. Правильне, добре організоване зариблення багато в чому визначає успіх рибиництва протягом усього сезону.

Зариблення нагульних водойм здійснюють у кінці березня-квітня за 8-10 днів.

В деяких господарствах застосовують осіннє або комбіноване зариблення (частково восени, а потім дозариблюють навесні).

Перед посадкою у водойми весь рибопосадковий матеріал піддають профілактичній обробці.

Щільність посадки виражають кількістю риби, яка посаджена на 1 га площі ставу, ця величина коливається залежно від форми ведення господарства в широких межах від 1 до 10 тис. шт./га і більше. Надмірна щільність посадки, як і недостатня, призводить до зниження ефективності рибиництва.

Розрахунок допустимого рівня щільності зариблення проводять виходячи з плану виробництва риби, наявності кормів, добрив, стану ставів, можливості утримання необхідної кількості рибопосадкового матеріалу, з урахуванням нормативних показників при вирощуванні товарної риби. Необґрунтований розрахунок посадки риби на нагул потрібно розглядати як грубе порушення технології.

Нагульні водойми повинні зариблюватися якісними однорічками з середньою масою 25–30 г, що має особливо велике значення при щільних посадках, оскільки дрібний рибопосадковий матеріал не досягає товарної стандартної маси 400–500 г, знижується рибопродуктивність, збільшуються витрати кормів на одиницю приросту, а також однорічок на 1 ц вирощеної

продукції. Для виробництва 1 ц товарної риби існуючими нормативами передбачено витрати 250–300 однорічок стандартної маси.

Посадка в нагульні стави нестандартних однорічок масою 15 г призводить до низького виходу (60% і нижче) дворічок і відповідно витрати однорічок на 1 ц вирощеної продукції зростають до 400–500 шт. Особливо великі ці витрати у водоймах комплексного використання. Тому для них важливо мати рибопосадковий матеріал масою 20–60 г.

Правильне визначення кількості рибопосадкового матеріалу дає змогу розрахувати потрібну кількість добрив для нагульних ставів і годівлі в них риби.

При напівінтенсивній формі ведення господарства, що застосовується сільськогосподарськими підприємствами, коли на 1 га вирощують 2–3 тис. штук дворічок коропа, а в став вносять добрива, починати годівлю коропа слід з другої декади червня, коли температура води досягне 18–20°C. При цьому повністю можлива годівля одноманітним комбікормом або зерновідходами, оскільки необхідні поживні речовини риба буде одержувати з природним кормом. Добовий раціон при цьому в період максимальної годівлі становить 8, інколи – 12–15% від маси риби.

У господарствах з високою щільністю зариблення (інтенсивна форма ведення) годівлю риби починають у квітні або на початку травня при температурі води 13–16°C з тим, щоб риба привчилася брати корм на кормових місцях чи доріжках. При низьких температурах та щільності посадки 4,0–9,0 тис. шт./га корм дають у менших кількостях (1–3% від маси посадкової риби) на кормових місцях у мілководних ділянках ставу, що добре прогриваються. Протягом 5–7 днів риба звикає до корму.

В міру підвищення температури до 17–19°C у кінці травня добові раціони збільшуються до 7–10% від маси риби. Добова витрата кормів на 1 га у травні становить 11–14, червні – 30–67, в липні–серпні – 100–140 кг/га. При підвищенні температури води і сприятливому кисневому режимі із збільшенням добового раціону рибу годують частіше: при температурі 18–20°C корм рекомендують роздавати 2 рази на добу, при 20–25 °C – 3, понад 25°C – 3–4 рази з урахуванням поїдання.

Враховуючи оптимальне співвідношення природних й штучних кормів в раціоні коропа (20–30 до 70–80%) і необхідність забезпечення рослиноїдної риби достатньою кількістю природного корму, певну увагу слід приділити удобренню ставів. Найбільше використовують органічні добрива, норма яких залежно від родючості ґрунту становить 5–10 т/га. Мінеральні добрива починають використовувати при температурі води не нижче 8–10°C, останній раз – за 30–40 днів до облову нагульних водойм. Рекомендують дробне внесення добрив через 7–10 днів.

Один з найбільш трудомістких процесів, який завершує виробництво товарної риби – облов нагульних водойм. Залежність вирощування риби від погодних умов призводить до необхідності здійснювати вилов риби в максимально стислі строки. Програють господарства з низьким рівнем механізації і

організації праці, оскільки вони повинні починати облов при активних температурах (у серпні), а закінчувати лише в листопаді.

У спускних ставах товарну рибу виловлюють частково неводами і повністю рибовловлювачами. Складніше «зняти» урожай з не-спускних нагульних водойм. Основним знаряддям лову в цьому випадку є невід. Для більш повного облову водойми використовують великі неводи, довжина яких повинна відповідати $\frac{1}{3}$ периметру водойми, а його висота дорівнює двом глибинам водойми. Деколи, як доповнення, використовують ставні сіті, ставні неводи.

Деякі господарства використовують рибовловлювачі, які діють за принципом вилову риби «на протік води», на реакцію риби йти проти течії на свіжу воду. З цією метою при облові через рибовловлювач у став здійснюють примусову подачу води. Залучувана током води риба тримається перед загороджувальною решіткою і запускається в рибовловлювач в міру необхідності. При використанні такого типу вловлювачів на ложі ставу практично не залишається риби, вся вона надходить у торговельну мережу в живому вигляді.

3. Модель вирощування рибопосадкового матеріалу.

Недостатня кількість рибопосадкового матеріалу стримує збільшення рибопродуктивності деяких водойм, що використовуються у рибистві.

Рибопосадковий матеріал займає значну питому вагу (до 20%) в структурі затрат на виробництво товарної риби. По рибицьких нормативах витрати однорічок на 1 ц дворічок коропа становлять 250-300 шт., фактичні затрати в 1,5-2 рази перевищують нормативні показники.

Більшість державних і сільськогосподарських підприємств не забезпечують повністю свої потреби в рибопосадковому матеріалі і змушені купувати його в інших господарствах. При цьому купується матеріал низької якості, в незручні строки, допускаються значні відходи при транспортуванні молоді. Все це відбивається на кінцевих результатах виробництва товарної риби, призводить до подорожчання продукції.

Велике значення в процесі вирощування рибопосадкового матеріалу має підготовка вирощувальних ставів, яку починають ще з осені. Зразу після облову розчищають рибозбірні канали, на зиму повністю осушують, вапнують закислені, заболочені ділянки. При необхідності дезінфікують негашеним вапном з розрахунку 20-25 ц/га, ремонтують гідротехнічні споруди.

Ложе ставів обробляють культиватором з рихленням поверхневого шару ґрунту. Для кращої мінералізації органічних речовин вносять до 2 ц/га вапна.

Використовують кілька методів зариблення вирощувальних ставів (Шерман І. М., Чижик А. К., 1989): личинками коропа і рослиноїдної риби; личинками коропа й підрощеними мальками рослиноїдної риби; личинками рослиноїдної риби і підрощеними мальками коропа; підрощеними личинками коропа й рослиноїдної риби.

Щільність зариблення вирощувальних ставів окремими видами риби зумовлюється плановими завданнями і господарською необхідністю із збереженням нормативних показників.

Збільшенню запасів природної кормової бази сприяють меліоративні заходи і удобрення ставів. Знаючи нормативну величину добривного коефіцієнта органічних і мінеральних добрив, яка вказує на витрати сировини для одержання 1 ц приросту риби, легко розраховувати загальну потребу внесення добрив на 1 га. Гній вносять до заливки ставів по дну, мінеральні добрива – дрібними дозами по повній воді з інтервалом 10–15 днів.

Важливим етапом технологічного процесу виробництва одnorічок коропа є його годівля штучними кормосумішами. В сучасних умовах затрати, пов'язані з годівлею риби, становлять не менше 60% собівартості виробництва рибної продукції. У зв'язку з цим економічна ефективність вирощування рибопосадкового матеріалу буде визначатися не тільки якістю корму, а й раціональним його використанням.

Досвід передових рибницьких господарств свідчить, що при вирощуванні цьогорічок коропа з використанням комбікормів, затрати кормів на 1 кг приросту становлять 3,2–3,5 при нормативному показникові кормового коефіцієнта 4,7. Це свідчить про можливість економії кормів за рахунок нормування годівлі.

Залежно від зони вилов цьогорічок з вирощувальних ставів починають у другій половині вересня – жовтні і закінчують до настання заморозків. Найбільш ефективно виловлюють цьогорічок за допомогою рибовловлювача. У великих вирощувальних ставах здійснюють комбінований вилов: спочатку на повній воді неводами, а потім через рибовловлювач.

Виловлену рибу підраховують об'ємно-ваговим методом, зважуючи і підраховуючи її кількість у кожному десятому відрі, корзині або контейнері.

