

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ  
ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ  
ТВАРИННИЦТВА  
(РОЗДІЛ ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В  
СВИНАРСТВІ)**

Конспект лекцій

СУМИ – 2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Біолого-технологічний факультет  
Кафедра технології кормів і годівлі тварин

**ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ  
ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ  
ТВАРИННИЦТВА  
(РОЗДІЛ ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В  
СВИНАРСТВІ)**

Конспект лекцій  
для студентів 1 курсу спеціальності 204 «Технологія виробництва і переробки  
продукції тваринництва» денної, заочної та дистанційної форми навчання  
освітнього ступеня «Магістр»

СУМИ – 2024

**Укладач: Повод М.Г.**, доктор с.-г. наук, професор кафедри технології кормів і годівлі тварин

Інноваційні технології виробництва продукції тваринництва (Розділ інноваційні технології в свинарстві) конспект лекцій для студентів 1 курсу спеціальності 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» денної, заочної та дистанційної форми навчання освітнього ступеня «Магістр» /укл. М.Г. Повод. –Суми, 2024. -129.

Конспект лекцій з дисципліни «Інноваційні технології виробництва продукції тваринництва (розділ інноваційні технології в свинарстві) для студентів біолого-технологічного факультету, за спеціальністю 204 – технологія виробництва та переробки продукції тваринництва напрямком знань 20 аграрні науки. Конспект лекцій спрямований на розширення і поглиблення знань з ведення свинарства на інноваційній основі, висвітлює сучасні підходи інтенсифікації галузі свинарства, включаючи біологічні особливості сучасних інтенсивних генотипів свиней використання, інноваційні методи їх годівлі, організацію виробництва та сучасні аспекти відтворення свиней інтенсивних генотипів.

Виділено питання досвіду провідних зарубіжних країн, вітчизняного досвіду з конкретними господарствами.

Призначений для студентів сільськогосподарських вузів, наукових працівників, керівників і спеціалістів господарств.

#### **Рецензенти:**

Хмельничий Л.М. – доктор с.-г. наук, професор, професор кафедри генетики, селекції та біотехнології тварин Сумського НАУ.

Лихач В.Я – доктор с.-г. наук, професор, завідувач кафедри технологій в птахівництві, свинарстві та вівчарстві НУБіП.

Рекомендовано до видання навчально-методичною радою біолого – технологічного факультету Сумського національного аграрного університету (протокол № \_\_8\_\_ від «\_22\_» \_\_\_\_\_05\_\_\_\_\_ 2024р).

© Сумський національний  
аграрний університет, 2024

## **Зміст**

|                                                                                                      |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Лекція 1. Біологічні особливості сучасних інтенсивних генотипів свиней                               | <b>5</b>   |
| Лекція 2. Особливості годівлі свиней сучасних інтенсивних генотипів                                  | <b>46</b>  |
| Лекція 3. Сучасні елементи в обладнанні для утримання свиней різних статевих-вікових груп            | <b>87</b>  |
| Лекція 4. Сучасні системи які забезпечують параметри мікроклімату в приміщеннях для утримання свиней | <b>105</b> |
| Лекція 5. Сучасні аспекти відтворення свиней інтенсивних генотипів                                   | <b>116</b> |

## Лекція 1

### **Біологічні особливості сучасних інтенсивних генотипів свиней.**

#### **План лекції:**

1. Найпоширеніші генетичні компанії з розведення свиней що представлені в Україні.
2. Біологічні відмінності свиней різного генетичного походження. Батьківські та материнські лінії.
3. Поняття роздільної та індексної селекції. Структура селекційних індексів.

#### ***1. Найпоширеніші генетичні компанії з розведення свиней що представлені в Україні***

Ринок свинини та світові тенденції в галузі свинарства.

Бондарська О.М., керівник аналітичного відділу Асоціації «Свинарі України»

Постійний приріст чисельності населення світу, яка до 2030-го збільшуватиметься в середньому на 1% на рік [1], обумовлює зростаючу актуальність розвитку виробництва продовольства. М'ясо як традиційне джерело тваринних білків є і надалі залишатиметься вагомим елементом раціону людей, а глобальний попит на нього зростає і надалі зростатиме, в тому числі – по мірі підвищення економічного рівня країн, що розвиваються. Саме такі країни (зокрема країни Африки та Азії) надалі стануть драйвером підвищення глобального попиту на м'ясо, як через більшу концентрацію населення, так і через швидший його приріст порівняно з розвинутими країнами.

Так, за оцінками Продовольчої та сільськогосподарської організація ООН (FAO) та Організації економічного співробітництва та розвитку (OECD), у 2018-му глобальне споживання м'яса склало майже 327 млн т [2]. Це на 18,5% чи на 51 млн т більше ніж у 2008-му, а до 2028-го світові «апетити» зростуть ще на 11%, перевищивши 363 млн т. З них – понад 35% чи майже 130 млн т складатиме споживання свинини. У 2018 му світове споживання свинини складало майже 120 млн т, тож експерти очікують, що за наступні 10 років цей

показник зросте на 7,5%.

Основна частка споживання — майже 59% — свинини припадає саме на країни Азії, які за рік споживають майже 71 млн т цього виду м'яса. Абсолютним лідером за ємністю ринку свинини у світі є Китай, населення якого за рік з'їдає понад 55 млн т свинини забійною масою чи майже 40 кг у розрахунку на особу. Маючи найбільше поголів'я свиней у світі, Китай посідає першість за обсягами виробництва свинини: так, у 2018-му показник склав близько 54 млн т забійною масою. Це становить 45% глобального виробництва м'яса свиней та на 19% перевищує спільний доробок розвинутих країн світу. Не зважаючи на це, потужностей внутрішнього виробництва не вистачає для задоволення внутрішнього попиту на свинину, тож щорічно Піднебесна імпортує близько 1,5 млн т свинини (16% світових обсягів імпорту), що виводить її на лідерські позиції серед країн- імпортерів. Дефіцитність внутрішнього ринку та, як наслідок, високі ціни на свинину, роблять цей ринок найбажанішим напрямком збуту для країни-експортерів, що посилює конкуренцію між ними.

Другим за рівнем привабливості для глобальних експортерів свинини ринком збуту в східному регіоні є Японія. Посідаючи 7-му позицію у десятці країн за обсягами споживання свинини, країна «з'їдає» вдвічі більше ніж виробляє. Тож за обсягами імпорту Японія посідає другу сходинку в світі, а відставання від лідера у 2018-му не перевищило 7%.

Другий за ємністю азійський ринок свинини, а також чисельністю свинопоголів'я та обсягами виробництва — В'єтнам. Так, внутрішнє виробництво свинини в країні у 2018-му складало 3% від світового показника (3,6 млн т забійною масою). Хоча країна в більшій мірі забезпечує внутрішній попит за рахунок власного виробництва (рівень самозабезпеченості у 2018-му перевищував 97%), збільшення останнього не встигає покривати зростаючий попит. З огляду на це, експерти очікують, що обсяги надходження імпортової свинини до країни у 2020-х можуть зрости до 98 тис. т, збільшившись на 3/4 проти показника 2018-го.

Дуже перспективними у наступній декаді вважають ринки Латинської Америки. На країни цього континенту припадає понад 7% глобального споживання свинини, проте очікується, що у наступній декаді їх питома вага перевищить 8%. Так, наприклад, ємність ринку свинини Мексики, яка є лідером регіону за обсягами імпорту цього виду м'яса, до 2028-го щороку буде зростати на 2%. При цьому збільшення внутрішнього виробництва очікується більшими темпами (+2,6% на рік), що обмежить приріст обсягів імпорту.

Окрім основних споживачів свинини вагому роль на світовій арені відіграють флагмани виробництва та експорту свинини.

Найбільшим експортером свинини у світі є країни ЄС. 3 23 тис. т свинини забійною масою (2-ге місце за виробництвом свинини в світі, 19% від загальних обсягів) на країни співдружності спрямовують на зовнішні ринки 13% — більш ніж 3 тис. т. Хоча країни ЄС і надалі залишаться другим за величиною виробником свинини, проте ані обсяги виробництва, ані питома вага у 2020-х, найвірогідніше, не зростатиме. Оскільки рівень внутрішнього споживання свинини в країнах ЄС може дещо послабитися (-2% до 2028) по досягненні рівня насиченості, експорт залишиться вагомим напрямком збуту надлишкових для європейського ринку 3,2-3,3 тис. т свинини чи близько третини зовнішньої торгівлі свининою в світі

Трійку найбільших світових виробників свинини замикає США з 10% глобального виробництва. Водночас ця країна посідає шосте місце серед найбільших імпортерів свинини з 6,8% глобального попиту на цей вид м'яса та другий щабель у рейтингу найбільших експортерів (29% світового експорту). Саме ЄС та США забезпечує понад 60% глобального експорту свинини, постійно конкуруючи між собою за ринки збуту. Проте, якщо у ЄС очікується відносна сталість обсягів виробництва, то нарощування потужностей свинарства у США обіцяє його приріст з темпом щонайменше у піввідсотка на рік. Тож у третій декаді тисячоліття обсяги експорту свинини зі США мають збільшитись аби поглинути додаткову пропозицію свинини.

Канада на третій сходинці в переліку найбільших експортерів

«покриває» 17% світового попиту на свинину. Не зважаючи на «бронзу» серед трейдерів-флагманів, свинарство Канади значно більше залежить від експортних операцій ніж інші країни, адже з 2,1 тис. т виробленої свинини (1,7% світових об'ємів) на зовнішні ринки спрямовується  $\frac{3}{4}$ . Враховуючи відносну насиченість ринку свининою та незначний приріст внутрішнього попиту на свинину (близько 0,6%/рік), нарощування виробництва відбуватиметься за одночасного збільшення експортних поставок.

Із втричі меншими обсягами у порівнянні з Канадою та 6% світового експорту свинини (0,56 млн т забійною вагою) Бразилія посідає четверте місце. Виробництво свинини в країні впевнено прямує до позначки 4 млн т, що складає 3,3% від світових обсягів. Втім, експерти очікують, що вже у 2028-му в країні вироблятимуть більш ніж 4,5 млн т свинини. Стимулом такого приросту буде як позитивна динаміка внутрішнього споживання цього виду м'яса, так і відповідь на зростання зовнішнього попиту.

Фактори впливу на розвиток глобального свинарства

Основний вплив на характер розвитку галузі свинарства в світі має низка основоположних чинників, які впливають на попит та пропозицію цього виду м'яса у світі. Серед них можна виділити наступні:

- Циклічність.

Одним з найбільш відчутних чинників, який напряду впливає на розвиток свинарства є

«свинарські цикли» — коливання прибутковості бізнесу упродовж 3-5 років. Так, період високої прибутковості та пікових цін, приваблює нових операторів інвестувати та входити у галузь, що сприяє росту обсягів виробництва свинини. Під тиском підвищеної пропозиції свинини, ціна змінює вектор руху. Коли ж починається послаблення прибутковості свинарського бізнесу, частина слабких та малоефективних операторів вирізає поголів'я та залишає ринок. Це негативно позначається на наявній пропозиції свинини, а на ціні, навпаки, позитивно, що запускає новий висхідний цикл [3] .

- Укрупнення, інтеграція, глобалізація. Свинарська галузь не стоїть



осторонь загальносвітових економічних трендів, тож у багатьох країнах світу спостерігається тенденція до нарощування виробничих потужностей виробниками свинини, побудова до замкненого виробництва свинини та вертикальна інтеграція з іншими ланками створення доданої вартості продукту зі свинини — забій, глибока переробка, реалізація кінцевому споживачу. При цьому, далеко не завжди таку діяльність здійснює в межах однієї країни: непоодинокі випадки, коли група компаній розвиває свинарський бізнес на території кількох різних держав, переходячи на мультинаціональний рівень.

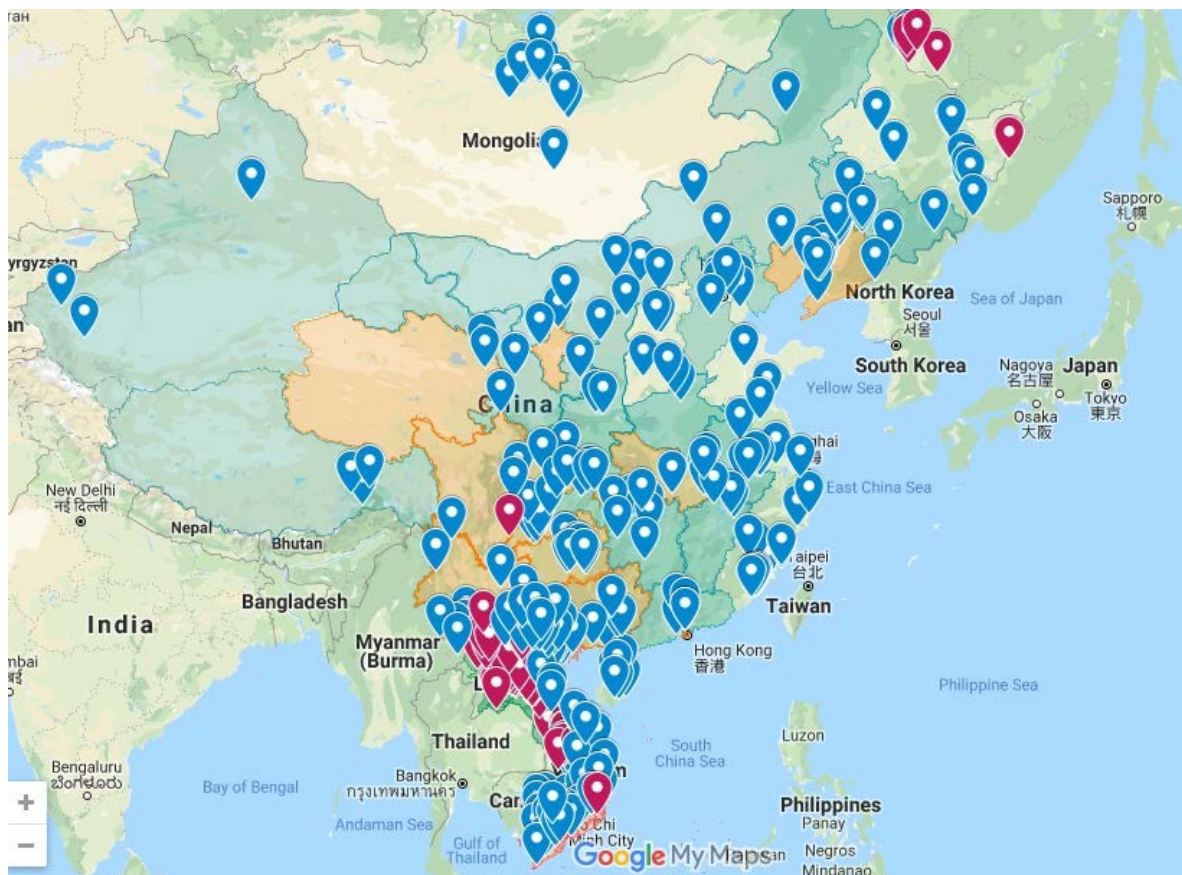


Рисунок 1. Географія поширення АЧС в Азійських країнах у 2018-2019 рр. Джерело: [PigProgress](#)

- Епізоотична ситуація

Географія поширення епізоотій у різних країнах світу напряму впливає на глобальні виробництво свинини, цінову ситуацію на окремих ринках та зовнішню торгівлю цим видом м'яса та м'ясопродуктами з неї. Так, наприклад, поширення епідемічної діареї свиней у США протягом 2013- 2014 рр. спричинили відчутні економічні наслідки: частина виробників припинила

діяльність, що згодом викликало підвищення закупівельних цін на свинину та кращий рівень прибутковості для тих операторів, які втрималися на ринку.

Крім цього, з другої половини 2018-го вплив поширення АЧС набув глобальних масштабів після виявлення першого спалаху хвороби у Китаї. Після цього до переліку АЧС-позитивних додалася ще низка азійських країн: Камбоджа, Північна Корея, Лаос, Монголія та В'єтнам (рисунок 2). Через поширення цієї хвороби в цих країнах за рік знищили майже 5 млн свиней.

Втрати свинопоголів'я у ході ліквідації спалахів та через превентивні заходи, скорочення внутрішньої пропозиції свинини як наслідок стало причиною підвищення внутрішніх цін, більшої активності світових експортерів, яка слугує підтримкою для внутрішніх цін на свинину в цих країнах.

- Політика зовнішньої торгівлі

Суттєвий вплив на розстановку сил на глобальному ринку свинини відіграють політичні та торговельні взаємини між країнами. Так, введення торговельних контрсанкцій з боку РФ по відношенню до європейських та канадських експортерів свинини у 2014-му суттєво вплинуло на пропозицію імпоротної продукції в країні та створило сприятливіші умови для розвитку внутрішнього виробництва.

Важливу роль відіграють і тарифні заходи регулювання зовнішньої торгівлі. Так, підписання угод про вільну торгівлю між країнами (та скорочення імпортних мит як наслідок) посилює конкурентоспроможність продукції країни-експортера порівняно з конкуруючими країнами, а наявність політичних конфліктів може спричинити підвищення імпортних мит. Так, прикладом першого може слугувати збільшення обсягів поставок канадської свинини до Японії після виходу США з Транстихоокеанського партнерства. Другу ситуацію репрезентують торговельні війни Сполучених Штатів з Китаєм, у наслідок яких імпорт свинини обкладається 62%-вим митом.

Розвиток свинарства в світі тривалий час відбувався за простою схемою: виробити як можна більше, продати найбільшому та найперспективнішому

імпортеру якнайдорожче. Пріоритетними напрямками для вдосконалення були продуктивність, об'єми, «м'ясність» свинини. З часом розвиток у цьому напрямку не втратив важливості, проте для того, щоб успішно конкурувати на глобальному ринку цього стало недостатньо. Тепер у фокусі виробника мають бути й інші аспекти, які турбують споживача: благополуччя тварин, вплив на здоров'я людини та на оточуюче середовище. Крім цього, часті скандали з приводу якості та безпечності харчових продуктів посилили попит роздрібних мереж у цілому та покупців зокрема на продукти, походження яких можна простежити по усьому виробничо-збутовому ланцюжку.

Варто зазначити, що з розвитком соціальних мереж та засобів медіа такі тенденції досить швидко «підхопили» не тільки в розвинених країнах, а й у тих, що розвиваються. З огляду на це популярнішими стають нові, відмінні від традиційних підходів до вирощування свиней та інших ланок створення додаткової вартості у цьому сегменті ринку м'яса. Ініціатором розвитку подібних виробничих систем є як виробники, орієнтовані на стабільнішу та очікувану вищу прибутковість, так і забійні потужності, які націлені на втриманні своїх каналів збуту та/чи мереж роздрібної торгівлі, які створюють власне виробництво продукції потрібної якості, яку можна простежити на кожному етапі виробництва.

- Диктат «рїтейлу» та благополуччя тварин

Однією з сучасних тенденції в світі є вплив вимог роздрібної торгівлі на первинне виробництво свинини. Так, наприклад, у Сполученому Королівстві мережі супермаркетів висувають численні вимоги до умов утримання тварин: не тільки щодо використання антибіотиків, а щодо площі загону у розрахунку на одну утримувану тварину, віку відлучення, використання солом'яної підстилки, вимоги щодо уникнення кастрації тварин, наявності іграшок в загонах та інше. Британським свинарям такі вимоги суттєво ускладнюють життя та підвищують собівартість виробництва, тоді як до свинини імпортного походження такі вимоги відсутні. В даному випадку такі умови роботи посилили попит на дешевшу імпортну свинину, тоді як частка внутрішнього

виробництва на ринку суттєво послабилася.

Посилений інтерес до благополуччя тварин не є чимось новим серед основних країн-флагманів глобального ринку свинини. Проте у Канаді це питання почали розглядати «під новим кутом». Зокрема, Національна рада з утримання сільськогосподарських тварин (National Farm Animal Care Council) створила науковий комітет для вивчення вимог щодо транспортування тварин аби використати результати цього дослідження у Кодексі транспортних перевезень Канади. Увагу на цей аспект звернули, оскільки транспортування тварин – майже єдина публічно доступна ланка ланцюга виробництва м'ясної продукції та тваринництва.

- Акцент на смаку

Поки окремі країни «розбираються» з національними стандартами свинини чи імплементують загальносвітові практики оцінки забійних тварин, інші «дивують» споживача смаковими якістьми м'яса. Так, у Бельгії на пакуванні окремих виробників позначають назви нових гібридних ліній свиней, які мають винятковий смак. Наприклад, на полицях супермаркетів з'явилася свинина з позначкою Dugos d'Olives. Таке м'ясо походить від гібридів F1 та кнурів породи Дюрок, у раціонах яких використовують оливкову олію. У місті Хо Ши Мін (В'єтнам) набуває популярності м'ясо свиней, до раціону яких додають трави.

Тому, хоча стандартизація продукції у галузі свиначства є важливим еволюційним кроком, не варто забувати і про покращення смакових властивостей м'яса, адже саме його смак може як стимулювати попит на цю продукцію, так і «відвернути» споживача.

- Законодавчі перипетії та державна підтримка

Не тільки в Україні можуть виникати проблеми з законодавством, які обмежують розвиток галузі. Так, у Канаді, в період чинності вимоги на використання установок для анаеробної ферментизації гною не споруджувалися нові комплекси. Дотримання цієї вимоги суперечило поняттям виробників про прибутковість роботи в галузі. За оцінками

операторів ринку це – одна з причин, через яку в країні у 2010-х не будували нових свинокомплексів. Тим не менш, з 2017-го канадський уряд змінив орієнтири: влада налаштована на підтримку галузі, а рішення стосовно подальшого розвитку галузі планують приймати виходячи з його наукового підґрунтя. Тож тепер інженери погоджують проекти, в яких використовуються лагуни та бетонні резервуари для збереження гною під свинарниками, а також заохочується відповідальне використання гною.

Інші країни також впроваджують різноманітні заходи підтримки вітчизняного свинарства. Зокрема, у Новій Зеландії пакування свинини, яка вироблена в країні з дотриманням вимог щодо технологій вирощування тварин, відрізнятиметься від пакування м'яса свиней іноземного походження. У РФ працюють програми підтримки племінного свинарства, в рамках яких надаються субсидії частини понесених витрат на створення та модернізацію селекційно-генетичних центрів свинарства. Ця програма націлена на зменшення залежності російських свиногосподарств від імпорту живих тварин. Крім цього, для виробників свинини існують пільгові програми короткострокового та інвестиційного кредитування, а також субсидіювання частини прямих понесених витрат на відкриття свинокомплексів.

- Переорієнтація на альтернативні джерела білка

В останні роки все помітнішою стає переорієнтація частини споживачів на рослинну їжу через їх упередженість щодо негативного впливу тваринництва на довкілля або з етичних, дієтичних чи релігійних міркувань. У відповідь на таку зміну споживчих преференцій все більше операторів ринку харчової промисловості з різних країн світу виходять на ринок продукцією зі штучного

«м'яса» на основі рослинних білків. Тож поява товару-замінника, що має таку ж саму фактуру, смак, запах, та навіть ціну, може «відвоювати» частку споживачів, проте поки що споживачі такої продукції представлені вегетаріанцями та відкритими до експериментів м'ясоїдами.

- М'ясо «без ГМО» та «без антибіотиків»

Підвищення уваги споживачів до якості та безпечності продукції виникло через їх занепокоєність щодо можливих наслідків споживання м'яса та м'ясопродуктів. Саме вона дозволила виокремити нішу преміальних фермерських та органічних продуктів, а також сприяло поширенішому використанню позначок «без ГМО» чи «без антибіотиків» у маркуванні товару. Втім поки важко зрозуміти як сильно споживачі готові переплачувати за таку продукцію.

#### Вітчизняне свинарство та ринок свинини в Україні

Свинарство в Україні представлено виробниками двох категорій — присадибним сектором та промисловими свиногосподарствами.

Присадибне свинарство здавна було важливим видом сільськогосподарської діяльності для українців. Проте з плином часу, зміною характеру зайнятості населення, посиленням процесів урбанізації вирощування свиней у господарствах населення втрачає популярність. Так, у пострадянський період воно відігравало роль суттєвої підтримки для домогосподарств, що зробило його стійкішим до випробувань. Проте вже з двохтисячних чисельність утримуваного поголів'я свиней у господарствах населення почало скорочуватись помітніше, тож частка тварин у цій категорії виробників скорочується. З 2016-го скорочення прискорилося: кількість свиней в господарствах населення зменшувалася на 7,5% щороку. Так, якщо станом на початок 2015-го їх кількість становила 3,6 млн гол., то вже на початку 2019-го показник зменшився до 2,6 млн. Враховуючи таку динаміку, вже у 2025-му поголів'я свиней у присадибному секторі може скоротитися до 1,7 млн гол.

Розвиток промислового свинарства мало іншу хронологію подій. З радянських часів і

донині воно пройшло низку етапів становлення:

- радянський період до 1991-го. Характерною особливістю цього періоду була рекордні чисельність свиногоголів'я (майже 20 млн. гол.) та його концентрація на промислових комплексах (79%). Факт досягнення таких

масштабів у минулому, а тим паче у період засилля екстенсивних методів розвитку сільського господарства вказує на значний потенціал вітчизняного виробництва свинини.

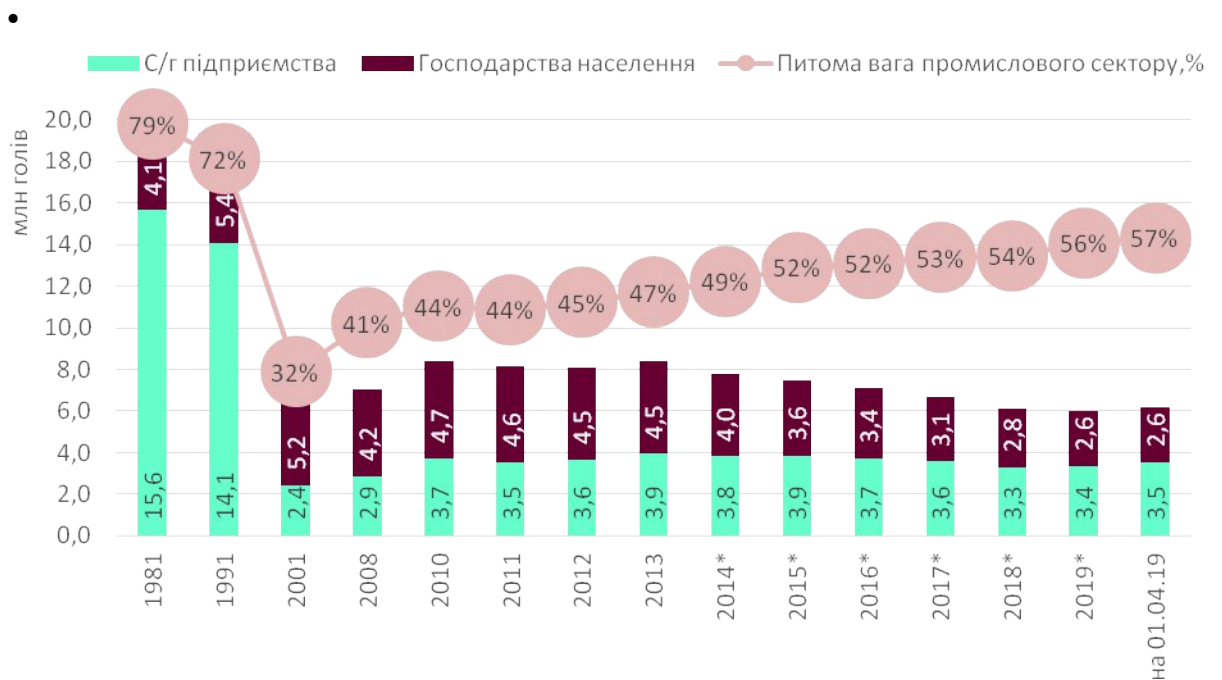


Рис. 2. Динаміка поголів'я свиней за категоріями господарств на початок року, 2010-2019 рр. Джерело: Аналітичний відділ АСУ за даними ДССУ

\*-без урахування АР Крим та тимчасово окупованих частин Донеччини та Луганщини«руйнація» промислового свиначства у 90-х, протягом яких число промислового свиногоголів'я скоротилося майже у 6 разів — до рекордно низької позначки 2,4 млн гол. станом на початок 2001-го.2000-ні рр — новітній період, відродження промислового свиначства на базі тих підприємств, що залишилися.

- 2010-ні рр — перехід до інтенсивного розвитку за рахунок впровадження кращих світових практик.

Передвісником негативної динаміки як загальної чисельності поголів'я, так і виробництва свинини слугує динаміка маточного поголів'я, від якої напряду залежать згадані показники. Так, з 2016-го темпи скорочення поголів'я свиноматок зросли, що відбилося спочатку на загальній чисельності свиней в країні, а згодом і на річному доробку галузі.

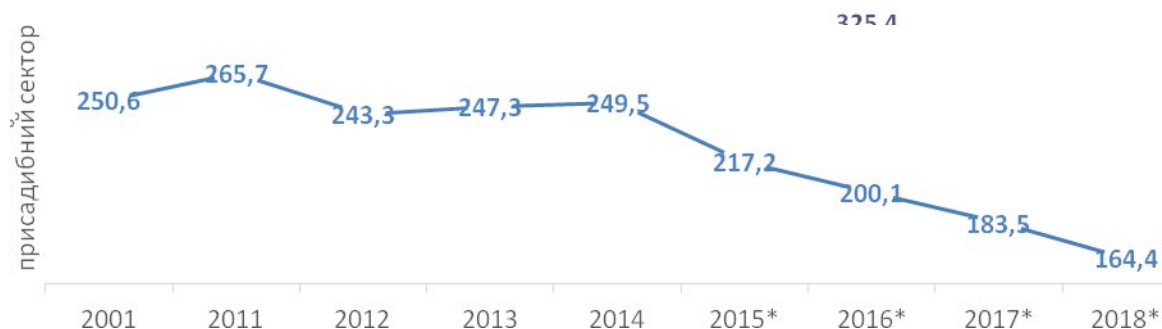


Рис. 3. Динаміка поголів'я основних свиноматок свинопоголів'я в розрізі категорій господарств станом на початок року

Джерело: АСУ за даними ДССУ

\*-без урахування АР Крим та тимчасово окупованих частин Донеччини та Луганщини

Окрім змін у кількості свинопоголів'я промислових підприємств у другій половині 2010-х відбулися і вагомі структурні зміни. Так, вплив низки чинників (падіння курсу гривні, послаблення купівельної спроможності українців, поширення африканської чуми свиней, втрата можливості експорту свинини до РФ, а пізніше — і до низки інших країн, законодавчі та податкові зміни) слугував «перевіркою на витривалість» операторів галузі, яка залишила на ринку лише найефективніших та найстійкіших. Так, якщо на 1-ше січня 2015-го 3,7 млн свиней утримували 2,7 тис. сільськогосподарських підприємств, то на початку 2019 року число операторів скоротилося на тисячу, а кількість утримуваного поголів'я — на 0,34 млн гол. Тож ті виробники свинини, які адаптувались до нових умов роботи поступово займають нішу, яка звільнилась, нарощуючи поголів'я та свою вагу на ринку. Так, за результатами 2018-го 15 найбільших операторів галузі утримували 52% поголів'я промислових свиноматок та у відповідній мірі забезпечували понад половину промислової пропозиції живих свиней забійних кондицій.

Зокрема, якщо на початку 2015-го у господарствах з поголів'ям понад 5 тис. голів утримували 67% промислового поголів'я, торік і на початку 2019-го на таких свинофермах сконцентровано 72%



«індустріальних» свинок. Хоча кількість свиного господарств за 2018-й скоротилася більш ніж на дві сотні (за рахунок виходу з галузі виробників з поголів'ям менше 2 тис. свиней), відзначаємо продовження розвитку сектору за рахунок укрупнення. Так, 13 свиного господарств наростили виробничі потужності та увійшли до когорти виробників з поголів'ям 2-5 тис. свиней, стільки ж перетнуло десятитисячний поріг.

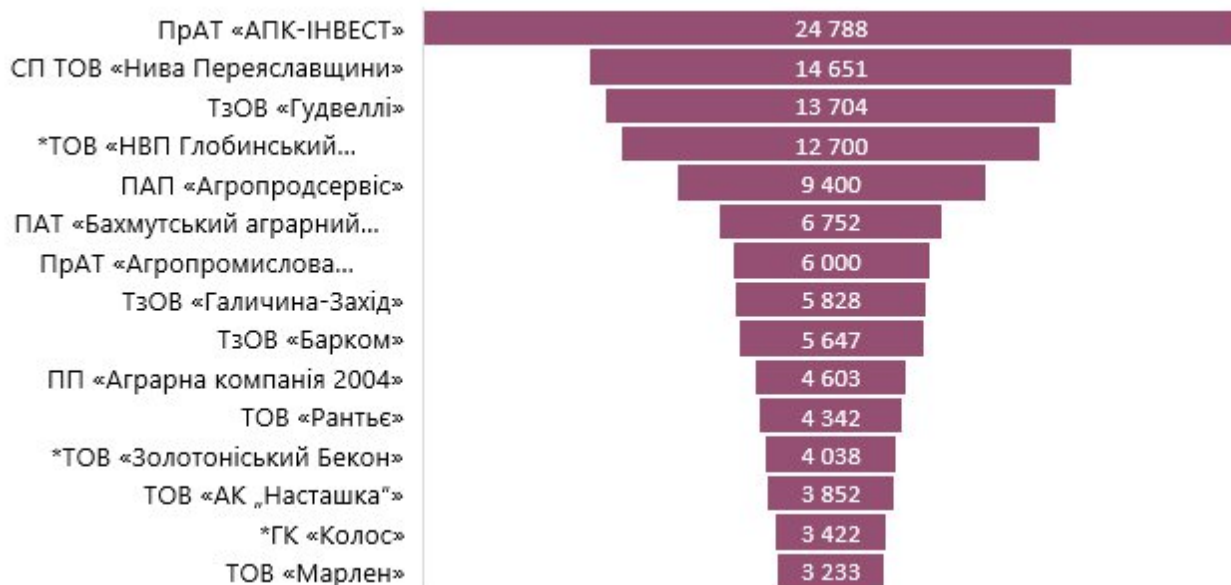


Рис. 4. ТОП-15 найпотужніших свиного господарств України станом на кінець 2020-го  
Джерело: Аналітичний відділ АСУ

Девальвація гривні у 2014-му змусила операторів вітчизняного ринку свинини в більшій мірі покладатися на м'ясну сировину українського походження (рисунок 6). Проте і до цього, навіть з урахуванням імпорту не тільки свинини, а й свиного жиру та субпродуктів, левову частку фонду споживання свинини в Україні забезпечувала саме вітчизняна продукція. Так, з 2010-го рівень самозабезпеченості України свининою не падав нижче 73% навіть за максимальних обсягів імпорту продукції свинарства у 2012-му. Протягом 2015-2017-го українські виробники свинини забезпечували понад 90% фонду споживання свинини та продукції з неї. Хоча скорочення як маточного, так і загально поголів'я свиней в країні спричинило деяке просідання внутрішньої пропозиції, рівень самозабезпеченості продукцією свинарства з 2014-го не падав нижче 86% (рисунок 5). Таким чином, на кожні

10 кг свинини та м'ясопродуктів з неї, яку споживають в Україні продукція імпортного походження складає менше 1,5 кг.

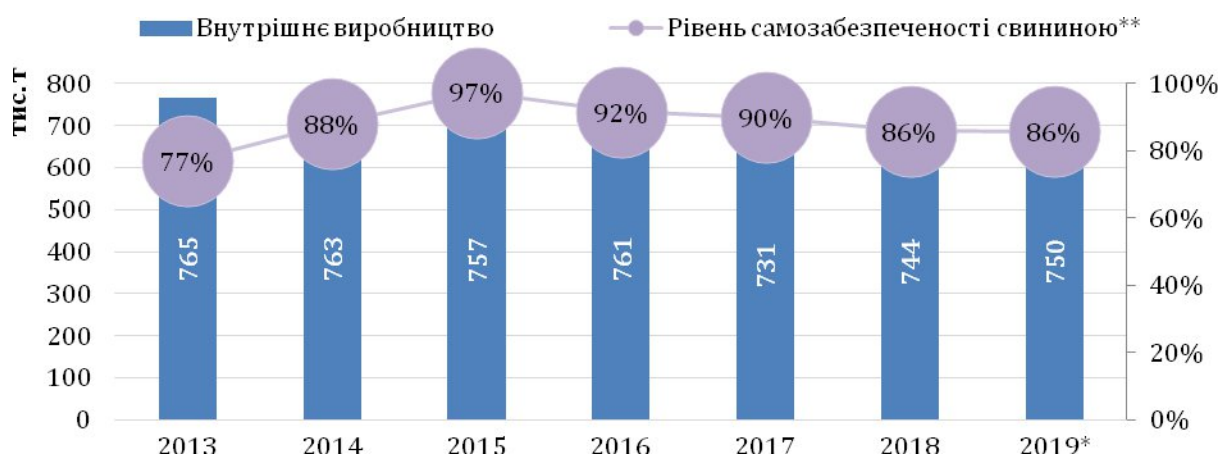


Рис. 5. Динаміка внутрішнього виробництва свинини та рівня самозабезпеченості продукцією свинарства

Джерело: МЕРТ, Економічний дискусійний клуб

\*\* - включно з субпродуктами та жиром

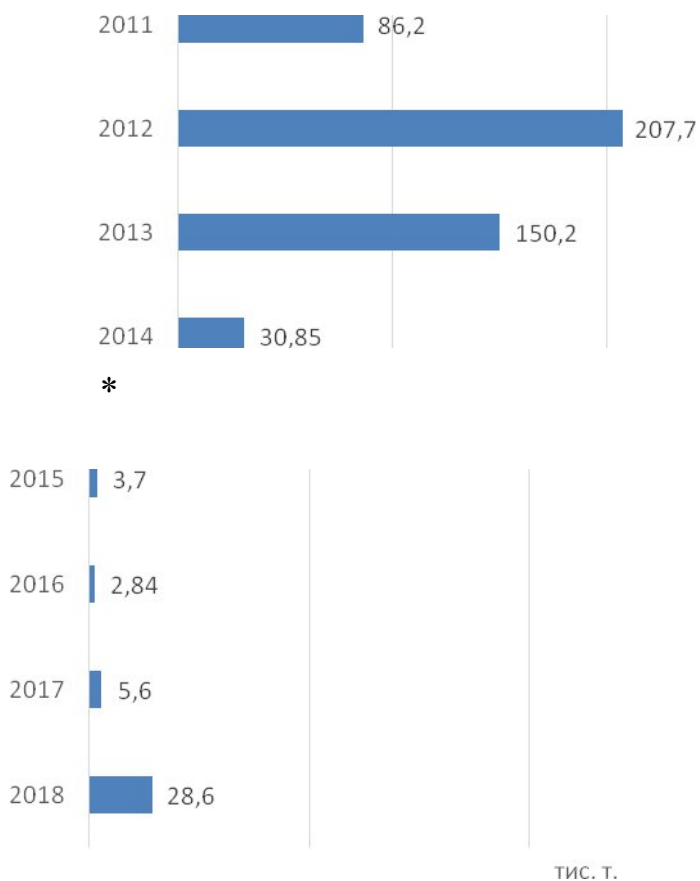


Рис. 6. Динаміка обсягів імпорту свіжого, охолодженого та мороженого м'яса свиней (УКТ ЗЕД 0203), 2011-2020рр.

Джерело: Аналітичний відділ АСУ за даними Митної статистики ДФСУ

Практично уся імпортна сировина, що надходить на вітчизняний ринок, потрапляє на переробні підприємства. Переробники переважно «переключаються» на імпортну свинину, якщо це економічно виправдано: коли різниця між внутрішніми цінами на живець та цінами на свинину в ЄС, звідки надходить більшість імпортної сировини, може покрити витрати на здійснення імпортної операції, зокрема, логістичні. Однак, якщо говорити про імпорту субпродуктів та свинячого жиру, то їх надходження більш-менш сталі, оскільки Україна не забезпечує себе достатнім обсягом свинячих субпродуктів і жиру. Крім цього, останній переробні підприємства імпортують ще й через якісні характеристики продукту: імпортний свинячий жир відрізняється від вітчизняного вищою тугоплавкістю, що є дуже важливим для виробництва певного виду ковбас.



Рис. 7. Обсяги імпорту продукції свинарства у 2018-му, тис. тДжерело: Аналітичний відділ АСУ за даними ДССУ

Що стосується експорту, така перспектива є дуже спокусливою як для виробників, так і для переробників через можливість потрапити на ринки з вищою ціною, а значить – заробити більше. Зокрема, в умовах поширення АЧС в світі попит на свинину на глобальному ринку зростатиме. Крім цього, можливість експортувати свинину зменшує тиск на ціни у разі надлишкової

пропозиції продукції.

Максимальні здобутки у цьому напрямкові фіксували ще у 2015-му, коли вітчизняні трейдери ще мали доступ до ринку РФ. Після його закриття, рівноцінної заміни йому не знайшли, хоча тимчасову «підстраховку» операторам дали поставки до Молдови (у 2014-му) та Грузії (у 2016-му та 2017-му).

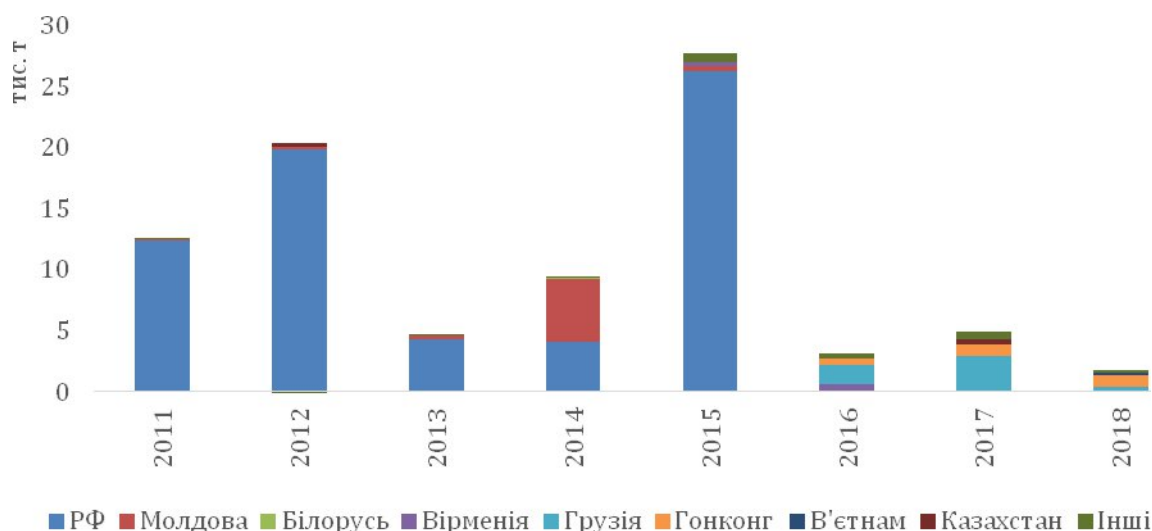


Рис 8. Динаміка та географія експорту свіжої, охолодженої та мороженої свинини (УКТ ЗЕД 0203), 2011-2018 рр.

Джерело: Аналітичний відділ АСУ за даними Митної статистики ДФСУ

На заваді розвитку зовнішньої торгівлі значною мірою стало поширення АЧС. Так, у 2016-му році від української свинини та продуктів з неї відмовилися сусідні Білорусь, Вірменія, Молдова та Румунія. Білорусь ніколи не була вагомим покупцем свинини, а з 2015-го свининою з нею не торгували. Ринок Румунії для українських постачальників свинини був «закритим» ще до їх заборони, адже ця країна входить до ЄС, а поставки свинини та продуктів з неї туди – перспектива бажана (скоріше через «іміджевість» таких операцій), але далека. Закриття ринку Молдови, навпаки, було відчутнішим, адже у 2014-му туди спрямували більше половини річних обсягів експорту. Хоча Вірменія ніколи не була основним ринком збуту для української свинини, проте до заборони у 2016-му туди спрямували 0,55 тис. т свинини сукупною вартістю

0,93 млн дол. США.

Нині і обсяги експорту, і географія зовнішніх поставок дуже обмежені. Проте запровадження компартименталізації дає шанс українським свинарям та переробникам-експортерам вийти на зовнішні ринки.

Майбутні «умови гри» на ринку свинини в Україні

Характер подальшого розвитку вітчизняного свинарства залежатиме від:

- зміна внутрішнього споживання свинини

Хоча свинина вважається одним з традиційних видів м'яса у раціоні українців, протягом останньої декади показник середньодушового споживання коливався в межах 18-21 кг/особа/рік. Причиною цьому слугувала «прив'язка» попиту на свинину до рівня платоспроможності населення. Так, останнє найвідчутніше послаблення споживання свинини припало на післякризовий 2015-й, проте по мірі відновлення купівельної спроможності споживачів цей показник також реабілітується. Проте варто розуміти, що рекордний рівень споживання свинини, зафіксований у 2013-му (21,8 кг/особа/рік), поступається рекомендованій нормі споживання свинини (30 кг). З огляду на ці норми, внутрішній ринок має потенціал до збільшення ємності на третину — до 1,2 млн т

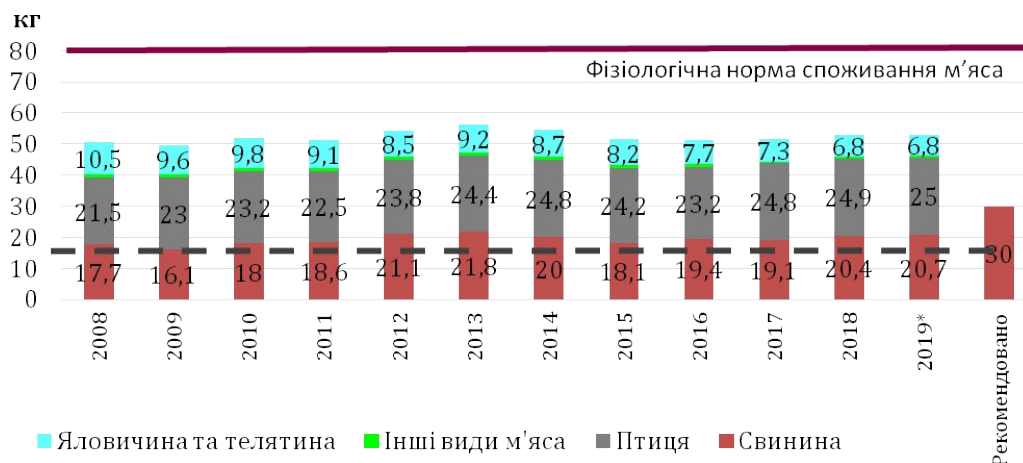


Рисунок 9. Динаміка та структура споживання м'яса за його видами  
Джерело: Аналітичний відділ АСУ за даними Мінекономрозвитку, ЕДК

Основну конкуренцію на ринку м'яса України свинині складає курятина, яка сприймається споживачами як дешевший та дієтичніший продукт. Проте

правильна робота зі споживчими стереотипами та підвищення іміджу галузі серед пересічних громадян може суттєво сприяти збільшенню попиту на «національний» вид м'яса.

- індустріалізація свинарства та його інвестиційна привабливість

Приріст промислового виробництва свинини вже компенсує зворотні тенденції присадибного сектору свинарства. Якщо темпи скорочення поголів'я свиней у господарствах населення зберуться на рівні 7,5%/рік, а приріст промислового — на рівні +5%, то вже до 2025-го в сільськогосподарських підприємствах буде сконцентровано  $\frac{3}{4}$  поголів'я свиней в країні.

Проте у разі уповільнення темпів відновлення виробництва індустріальної свинини та прискорення «згортання» присадибного свинарства, на ринку може утворитися дефіцит, що слугуватиме підтримкою для внутрішніх цін та інвестиційної привабливості галузі.

Так, завдяки дії сприятливих чинників (обмеженість внутрішньої пропозиції, послаблений тиск з боку імпорту, циклічність галузі), виробництво свинини мало досить високий рівень інвестиційної привабливості протягом другої половини 2017-го та першого кварталу 2018-го. Пізніше прибутковість галузі дещо послабилася по мірі підвищення виробничих витрат та деякого послаблення цін на ринку живця.

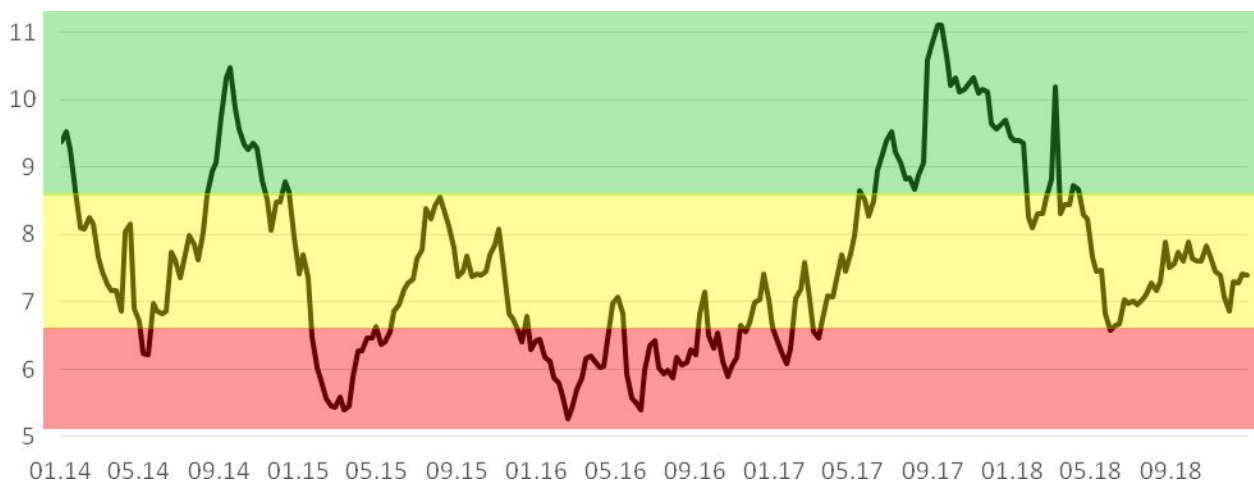


Рис. 10. Динаміка коефіцієнта привабливості свинарства 1996-2018 рр.

Джерело: Аналітичний відділ АСУ

Така зміна є цілком закономірною оскільки відповідає коливанню коефіцієнта привабливості в межах 3-4-ох-річного циклу (рисунок 10). Тож на піку прибутковості бізнесу (коли співвідношення цін закупівлі свинини живою масою та собівартості комбікорму «фінішер» перевищує 8,5 одиниць), спостерігатиметься більша інвестиційна активність як серед дійсних виробників, так і серед

«новеньких». Проте вже за пару років, коли прибуток зможуть отримувати лише найефективніші виробники, слабкі оператори з низьким запасом фінансової стійкості залишатимуть ринок орієнтир на оптимізацію та інтенсифікацію

Хоча українські виробники свинини за рівнем собівартості не можуть конкурувати, ані з північноамериканськими свинарями, ані з бразильськими, рівень собівартості виробництва не надто відрізняється від показників європейських колег. При цьому, витрати на виробництво свинини в Україні перевищують їх середньоєвропейський рівень у тих операторів, які мають низький рівень інтенсивності та ефективності виробництва.

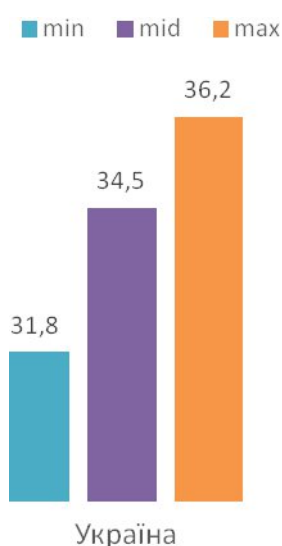
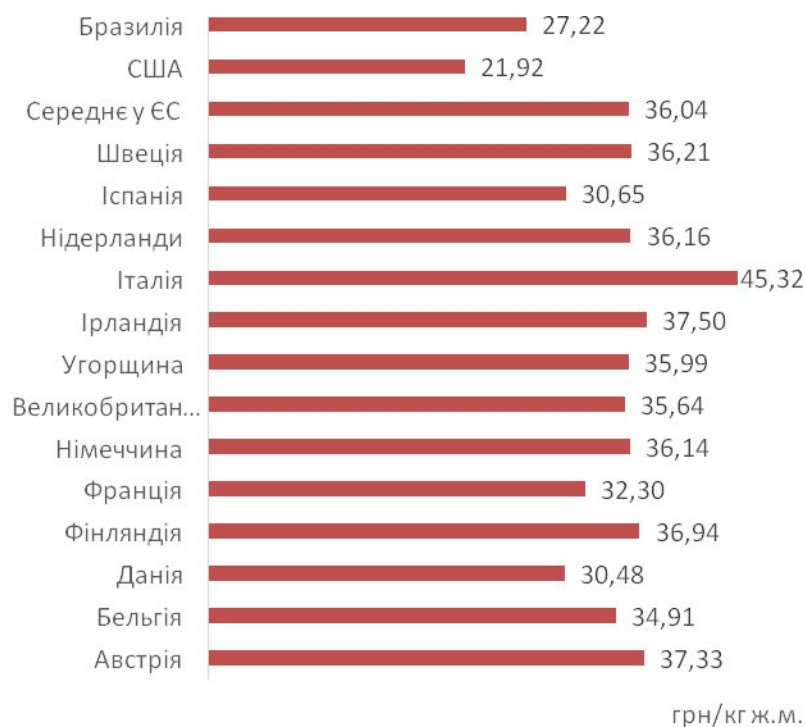


Рис. 10. Собівартість виробництва 1 кг свинини живою масою  
Джерело: Аналітичний відділ АСУ за даними Interpig та бенчмаркінгу в Україні у 2020 р., ДССУ

Окрім оптимізації виробничих витрат важливим чинником для покращення фінансових результатів діяльності є підвищення інтенсивності виробництва. Так, порівняння виробничих показників вітчизняних свиного господарств з середніми даними операторів країн-флагманів свиначства, вказує на те, що результати діяльності окремих вітчизняних виробників



співставні з середнім доробком їх колег у країнах Європи та Америки. Проте в середні виробничі показники галузі значно поступаються в тому числі і через значну кількість невеликих операторів з низькими показниками продуктивності та інтенсивності виробництва. Це формує значний потенціал для росту і подальшого розвитку ефективності промислових виробників свинини, а стимулом до його реалізації слугують продовження згаданих структурних змін у галузі, збільшення впливу глобальних трендів та циклічні коливання прибутковості. Таблиця 1. Порівняння виробничих показників вітчизняних свиного господарств з середніми виробничими показниками свиного господарств окремих країн світу за результатами бенчмаркінгових досліджень

2. Біологічні відмінності свиней різного генетичного походження. Батьківські та материнські лінії.

Сучасне економічно ефективне свинарство неможливо уявити без гібридизації, яка використовується для отримання ефекту гетерозису.

Науковці виділяють у рослин три форми гетерозису, які можна прослідкувати і у тварин. Перша з них - репродуктивний, у результаті якого підвищуються відтворювальні показники; друга - соматичний, завдяки якому покращуються середньодобові прирости та технологічні показники м'яса; третя - адаптивний, що підвищує пристосованість гібридів до дії несприятливих факторів навколишнього середовища. Всім відомо, що найбільшого ефекту гетерозису можна досягти при схрещуванні ліній, порід або груп тварин, відселекціонованих за різними ознаками, тобто які мають різний набір алелей різноманітних генів, що мають вплив на економічні показники.

Виходячи з цього, тільки завдяки принципу роздільної селекції можливе швидке вдосконалення вихідних порід, які, своєю чергою, успішно передадуть господарсько-корисні ознаки товарним гібридам.

У Західній Європі, країнах Америки, на відміну від України, свиней за

селекційними та продуктивними ознаками поділяють на дві групи (лінії): материнську та батьківську. До материнської зазвичай відносять тварин породи Ландрас, Велика Біла, інколи інші породи, що селекціонуються на відтворювальні якості. У ролі батьківських виступають м'ясні породи (П'єстренчи Дюрок), що використовуються на заключній стадії гібридизації.

Основною проблемою «пострадянської» селекції було те, що наші науковці намагалися вивести універсальну породу. Але коли процес селекції відбувається за усіма напрямками (наприклад, згідно з Інструкцією з бонітування свиней у м'ясної групи повинна бути добра багатоплідність і високі прирости), на жаль, вона стоїть на місці. При селекції батьківської лінії у західних країнах таким показником, як багатоплідність або відтворювальні якості увага майже не приділяється. Ще однією причиною відставання нашої генетики є відсутність або недосконалість методик прогнозування майбутньої продуктивності тварини і неможливість її порівняння.

На сучасному етапі розвитку світової генетики неможливо уявити генетичне поліпшення порід свиней без застосування BLUP-моделі. Вперше цей метод був запропонований професором С. Хендерсоном із Корнельського університету у 70-роках XX століття. Назва BLUP є аббревіатурою від англійської Best Linear Unbiased Prediction (найліпший лінійний неупереджений прогноз). Спочатку йшлося тільки про теоретичну модель, яку не можна було використати в практиці. Розробка у наступні роки методів розрахунку і різноманітних моделей для оцінки племінної цінності на основі BLUP призвела до того, що цей метод став головним для оцінки племінної цінності ВРХ (з початку 80-х років XX століття) і свиней (з кінця 80-х років XX століття).

Суть цього методу полягає у використанні статистичних поправок на вплив факторів, що піддаються обліку. При цьому потрібно розрізняти статистичний метод BLUP і модель, що використовується для опису даних. Метод - це спосіб розрахунку, що враховує вплив описаних у моделі різноманітних факторів. Модель займається описанням причинних факторів

(умови утримання, кількість тварин у групі, селекційне значення тощо), що мають вплив на продуктивність. Модель - це рівняння, яке показує, як незалежні перемінні ознаки (стадо, кількість опоросу, пора року, умови утримання, корми) впливають на залежну перемінну (кількість народжених поросят, товщина шпику). Вона необхідна для того, щоб описати фактичну ситуацію у популяції, тобто якомога повніше, точніше показати фактори, що впливають на продуктивність тварини.

Основні властивості BLUP-оцінки племінної цінності:

- Одночасне порівняння параметрів продуктивності, отриманих у різних умовах навколишнього середовища від різних генотипів
- Одночасна оцінка впливу навколишнього середовища і племінної цінності
- Облік усіх задокументованих родинних зв'язків
- Усі значення скореговані стосовно один одного
- Висока точність оцінки

Неупередженість оцінки є найважливішою властивістю цього метода, яка і відрізняє його від селекційних індексів. Завдяки цьому присутня можливість коректного порівняння значень племінної цінності окремих тварин один з одним. Ми можемо віднайти найкращих осіб у межах ферми і між фермами по усьому світу. Завдяки цьому методу можна також спрогнозувати майбутню продуктивність тварини, не чекаючи показників її власної продуктивності. Використання BLUP сприяє підвищенню ефективності селекції на 17-30%.

BLUP-індекс у свинарстві розраховується на основі впливу тієї чи іншої продуктивної ознаки на економічну ефективність виробництва свинини і може змінюватися зі зміною попиту на ринку. Якщо у Бельгії та Німеччині більшим попитом користується пісна свинина, то і питома вага товщини шпику і рівня вмісту внутрішнього м'язового жиру у формуванні BLUP-індексу батьківської лінії буде більша, ніж у породи, яка селекціонується для ринку свинини з високим вмістом внутрішнього м'язового жиру (наприклад, Японія).

Програма, яка розраховує цей індекс у різних генетичних компаніях, має відмінності, тому тварини породи Велика Біла однієї компанії можуть відрізнятися від тварин тієї ж породи іншої генетичної компанії.

Розглянемо формування BLUP-індексу на прикладі генетичної компанії Нурог. По-перше, усі ферми Нурог по всьому світу (більш ніж 25 країн) використовують однакове програмне забезпечення для управління базами даних і стадом. Щотижня накопичена інформація (товщина шпику, результати зважувань, конверсія комбікорму, кількість народжених поросят тощо) відправляється на єдиний сервер, де й обробляється спеціальним програмним забезпеченням. Обраховані BLUP-індекси щопонеділка вранці приходять на пошту фермерам й імпортуються у програмне забезпечення. Тобто щотижня відбувається оновлення даних щодо генетичної цінності тварин. Також визначається ієрархічне положення кожної тварини кожної породи в межах стада. Найліпшій присвоюється значення 1, найгіршій 100. Порівнювати між собою тварин можна тільки однієї породи. Формування BLUP-індексів різних ліній має свої особливості.

#### Материнська лінія

У компанії Нурог до материнської лінії відносять тварин породи Ландрас та Велика Біла, які відомі своїми репродуктивними якостями.

Більшість генетичних компаній при селекції порід материнської лінії особливу увагу приділяють багатоплідності свиноматки, оскільки чим більше поросят ми отримаємо від свиноматки за рік при всіх інших незмінних витратах на свиноматку, собівартість народженого поросеня зменшується. Але якщо робити акцент тільки на багатоплідності, ми можемо досить швидко підвищити цей показник. Звіти програм обліку показали, що кількість народжуваних поросят у рік зростає на 0,3 поросяти. Але це покращення викликало у спеціалістів компанії Нурог питання: а чи є тут якісь недоліки? Дійсно, якщо програма розведення незбалансована, у нас виникнуть проблеми з вагою народжених поросят, їх життєздатністю, збільшенням кількості тривалих опоросів, підвищенням кількості недорозвинутих із низькими приростами

свиней на відгодівлі, зниженню терміну використання свиноматки. Ці труднощі виникають у тому разі, якщо програма не враховує взаємозв'язок між різноманітними ознаками. Коли в програмі розведення і формування BLUP-індексу занадто високу питому вагу займає значення багатоплідності, то деякі проблеми відбуваються за рахунок від'ємної кореляції розміру гнізда з вагою при народженні. Інша ознака, яка здебільшого ігнорується більшістю програм розведення - фізичний стан відібраних тварин. Це, в кінцевому рахунку, призведе до отримання материнської лінії недостатньо розвинутої фізично з невеликим терміном продуктивного використання. Свиноматка, яка витримує тільки один опорос, не може виправдати гроші, що були витрачені на її придбання.

У компанії Нурог зрозуміли це і прийняли філософію «збалансована свиноматка». Її основні принципи: продуктивна свиноматка з доброю молочністю, з достатньою кількістю сосків, з відповідними фізичними характеристиками для технологічного довголіття. Це - також свиноматка, яка легко відтворюється, достатньо витривала, щоб витримати опороси та виробничі стреси у будь-яких умовах утримання. Як ми можемо побачити з діаграми формування BLUP-індексу материнської лінії, 43% займає кількість народжених поросят і 33% - якість поросят. Рівень середньодобових приростів також має вплив на формування індексу, але незначний, позаяк для «ідеальної мами» більш важливим показником є відтворна здатність. При схрещуванні Великої Білої породи і породи Ландрас для отримання гібридної батьківської свинки ми отримуємо ефект репродуктивного гетерозису - відтворні якості цієї свинки зазвичай перевищують аналогічні показники по кожній із порід. Також ми одержуємо ефект адаптивного гетерозису, в результаті якого свинка стійка до умов утримання, тобто технологічна.

При селекції свиней материнської лінії особливу увагу звертають на кількість, якість та розташування сосків. Мінімальні вимоги до кнурів - 15, до свиноматок - 14. Соски повинні бути розташовані симетрично, оскільки, як ми всі знаємо, найбільш продуктивні - це передні соски. Неабияке значення

приділяється і розвитку зовнішніх статевих органів, позаяк «ідеальна свиноматка» повинна приходити в охоту без застосування будь-яких ін'єкційних стимуляторів. Свинок залишають як племінних лише у тих гніздах, де свиноматка має спокійний характер. Якщо вона проявляє агресію чи неспокійна, все гніздо залишають на відгодівлю і не биркують.



#### Батьківська лінія

У компанії Нурог до батьківської лінії відносять тварин породи Дюрок та П'єтрєн, які відомі своїми відгодівельними якостями.

Розглянемо формування BLUP-індексу батьківської лінії на прикладі термінальних кнурів Махтер 16 (синтетичний П'єтрєн). Як видно з діаграми, основними показниками селекції є середньодобовий приріст, товщина шпигу, глибина м'язового вічка, конверсія корму, вік досягнення товарної ваги та екстер'єр тварини (вираження м'ясних форм), тобто ті показники, які цікавлять м'ясопереробне підприємство. Відтворювальні якості при селекції тварин батьківської лінії у формуванні BLUP-індексу участі не беруть. При відборі поросят кількість сосків та їх розташування майже не мають ніякого значення. Перевага надається розвитку поросяти, його екстер'єру. Завдяки цілеспрямованій селекції на прирости наразі деякі тварини показують результат 1600 г за добу (60- 100 кг), вихід туші становить 77-78%.



При схрещуванні «ідеальної мами» і термінального кнур, відселекціонованого за вимогами переробних підприємств, ми отримуємо крім адаптивного, ще і соматичний гетерозис, тобто прирости і показники якості кінцевого продукту (товарного молодняку) кращі, ніж у вихідного матеріалу (батьків). Тобто ми одержуємо багато поросят від однієї свиноматки за рік, їх високу збереженість і вирівняність, вони швидко ростуть, використовуючи при цьому 2,6 кг комбікорму на 1 кг приросту. Товарні гібриди, яких вирощують на забій, дають великий вихід м'яса, яскраво виражені м'ясні форми, чималі окорока і широку спину, низький вміст жиру в туші. Всі ці якості дозволяють отримати фермеру більший прибуток у порівнянні з іншими.

При селекції свиней материнської лінії особливу увагу звертають на кількість, якість та розташування сосків

При схрещуванні «ідеальної мами» і термінального кнур, відселекціонованого за вимогами переробних підприємств, ми отримуємо, крім адаптивного, ще і соматичний гетерозис, тобто прирости і показники якості кінцевого продукту (товарного молодняку) кращі, ніж у вихідного матеріалу (батьків)

3.Поняття роздільної та індексної селекції. Структура селекційних індексів

Сучасна племінна база в свиноварстві України для забезпечення постійного прогресу потребує проведення спрямованої методичної селекційної роботи, однак при цьому в різних господарствах селекційні підходи різні. Одним із найбільш ефективних методів є індексна селекція.

У цьому випадку використовуються індекси, що суттєво відрізняються як за ефективністю, так і за повнотою інформації. До цього часу розроблено і застосовується значна кількість індексів, що включають як ознаки однієї продуктивної групи, так і різних груп.

Залежно від обсягів і типів інформації всі індекси поділяються на оціночні (до яких включено лише абсолютні показники) та селекційні (що об'єднують як абсолютні показники, так і коефіцієнти успадкування або генетичні кореляції). Найчастіше індекси включають показники однієї групи ознак. При цьому найбільшою ефективністю відзначаються індекси при селекції ознак із високим ступенем успадковування.

До ознак з низьким рівнем успадковування відносяться відтворювальні якості свиноматок.

Основними для оцінки свиноматок за відтворювальними якостями є наступні індекси:

- оціночний індекс репродуктивних якостей Мольна і Лаша;
- комплексний показник відтворювальних якостей КПВЯ;
- селекційний індекс Л. Хазеля;
- селекційний індекс Б. Коваленка;
- оціночний індекс М. Березовського;
- селекційний індекс Ю. Шаталіної;
- індекс рекомендований Національним департаментом із покращення свинарства (NSIF), США, для свиноматок за авторством М. Есмінгера;
- індекс конструкції ІТ УААН з регульованим селекційним тиском за відтворювальними ознаками;
- селекційний індекс відтворювальних якостей свиноматок СІВЯС.

Для оцінки позитивної продуктивності свиноматок також розраховують:

- рівень адаптації за методикою В. Смірнова.;
- індекс осіменіння за методикою В. Козиря та інших.

Для вивчення закономірностей росту молодняку користуються наступними індексами:



- інтенсивності формування, запропонований Ю. Свечиним;
- напруги росту В. Коваленко та С. Боліла;
- рівномірності росту В. Коваленко та С. Боліла;
- модифікований індекс, запропонований С. Панкєєвим.

Для оцінки відгодівельних якостей свиней також використовується цілий ряд індексів, серед них основними є індекс М. Березовського.

Порівняно з відгодівельними якостями, що відзначаються невеликою кількістю показників, м'ясні якості в комплексі визначити значно складніше. Отже, різноманітних індексів, що в певній мірі характеризують м'ясність свиней, також досить багато. Основним з-поміж них вважається індекс м'ясності.

Також для визначення середньої товщини шпику по хребту можна використовувати формулу, запропоновану Н. Півняк.

За наявності повного обсягу вимірів туші та показників м'ясності для порівняння різних генотипів свиней можна розраховувати індекс м'ясності за О. Церенюком та М. Церенюк.

Значно складніша селекція з використанням селекційних індексів, однак при впровадженні програм з комп'ютерного обліку в свинарстві (зокрема, Plemoffice, Акцент тощо) індексна оцінка буде проводитись автоматично.

Якщо селекція за ознаками з середнім та високим рівнем успадковування забезпечує прогрес популяції, то значний вплив пратипових факторів на формування показників відтворювальних якостей суттєво ускладнює селекційну роботу. Саме це змушує проводити пошук нових методичних підходів підвищення продуктивного рівня тварин, зокрема, проводиться розробка нових селекційних та оціночних індексів відтворювальних якостей свиноматок.

Розробка нових індексів відтворювальних якостей свиноматок потребує урахування як особливостей формування показників цієї групи ознак, так і особливостей конституції на ефективності існуючих індексів.

Формування материнської продуктивності починається із запліднення

свиноматок до відлучення від них поросят, при цьому фактори генетичної природи розподіляються на материнські і батьківські генетичні фактори та генетичні фактори поросят. Паратипові фактори, своєю чергою, розмежовуються на фактори годівлі та утримання (рис. 1).



Рис. 1. Схема формування материнської продуктивності свиноматок

Ступінь прояву материнських якостей свиноматок в першу чергу зумовлюється за рахунок самого материнського організму. Якщо організм свиноматки як система є збалансованим, а захисні сили організму послаблені, це є передумовою низької продуктивності тварини.

Більшість індексів відтворювальних якостей свиноматок враховують такі показники, які відсутні в офіційно прийнятій системі ведення племінного обліку в Україні. Не береться до уваги молочність, кількість поросят у 21 день, середньодобовий приріст за період підсису, оскільки для цього необхідно проводити додаткові перерахунки. Таким чином, індекси Мольна і Лаша, КПВЯ, Л. Хазеля та Селекційний індекс Б.П. Коваленка ( $I_{\text{вф}}$ ) потребують перерахування із показників при відлученні або введення додаткових показників до системи племінного обліку в господарствах. Враховуючи те, що більшість господарств, як товарних, так і племінних, здійснюють відлучення у ранні строки, всі наявні індекси потребують перерахування показників у більшій або меншій мірі. Проведення перерахунків зменшує точність цих індексів.

При цьому основним завданням усіх індексів є найбільш повне визначення племінної цінності тварин та їх диференціації з метою виявлення ціннішої спадковості та її передачі нащадкам із подальшим поступовим

підвищення продуктивності тварин популяції. Враховуючи це, використання індексів, що відрізняються за складністю та кількістю включених до них ознак, переслідує одну мету.

За складністю та потребою додаткових визначень найбільш спрощеними та пристосованими до використання за повнотою даних, які оцінюються у господарствах, є індекси Ю. Шаталіної (потребує інформації

стосовно багатоплідності, кількості поросят та маси гнізда у двомісячному віці), оціночні індекси Хазеля, а також М. Березовського (окрім даних щодо кількості поросят при народженні та відлученні потрібен додатковий розрахунок середньодобового приросту поросят до відлучення). Решта індексів вимагає додаткового визначення показника молочності, і тому при перерахунку цього показника втрачається точність індексу. При цьому спостерігаються деякі ускладнення у племінній діяльності.

Слід враховувати різну важливість показників при товарному виробництві свинини та при розведенні в суб'єктах племінної справи. Так, якщо у першому випадку важливим аспектом є більша кількість ділових поросят із більшою живою масою, то при племінному розведенні велике значення має багатоплідність, яка оцінюється як показник класності, котрий обов'язково заноситься до племінних свідоцтв (як показник, що певною мірою характеризує продуктивність тварини у декількох поколіннях). Враховуючи це, багатоплідність у селекційному індексі повинна відігравати велику роль. При використанні індексів М. Березовського, КПВЯ і Хазеля відібрана селекційна група за середньою багатоплідністю суттєво не відрізняється від показника середньої багатоплідності по вивченій вибірці. Вищим рівнем показників багатоплідності відзначаються тварини, відібрані за індексами Мольна і Лаша, Ю. Шаталіної та ІВФ. Проведення селекції лише за багатоплідністю є невиправданим, позаяк не враховує значної кількості показників, зокрема, збереженості і молочності.

Нами було розроблено селекційний індекс СІВЯС, обмежений такими результативними показниками, як багатоплідність. Останній високо корелює

з більшістю показників материнської продуктивності та показником маси гнізда при відлученні, а також об'єднує у собі молочність свиноматок, збереженість поросят та їх енергію росту в початковий період. Разом з тим, слід враховувати, що на сьогодні більшість господарств України (та світу) незалежно від напрямку виробництва (племінні і товарні) застосовують відносно раннє відлучення поросят (від 21 до 35 днів). Цей показник повинен обов'язково бути присутнім у селекційному індексі. При врахуванні частки кожного з показників в індексі, слід пам'ятати, що багатоплідність є основною результативною та показовою ознакою для племінних господарств, маса гнізда при відлученні - ознакою, яка характеризуватиме матку як засіб для виробництва максимальної продукції.

До індексу, запропонованого нами, введено коефіцієнти, які за матками з багатоплідністю 12 поросят, масою гнізда при відлученні у 60 днів 180 кг призводили б до отримання індексу максимально наближеного до 100. Враховуючи велике значення багатоплідності, цей показник має отримати більший коефіцієнт за масу гнізда при відлученні. Розрахунковим шляхом ми визначили пари коефіцієнтів за багатоплідністю та масою гнізда при відлученні (рис. 2). На вибірці маток породи ландрас (ТОВ Агрофірма «Хлібне») у 30 голів ми розраховували значення індексу СІВЯС при різних парах коефіцієнтів.

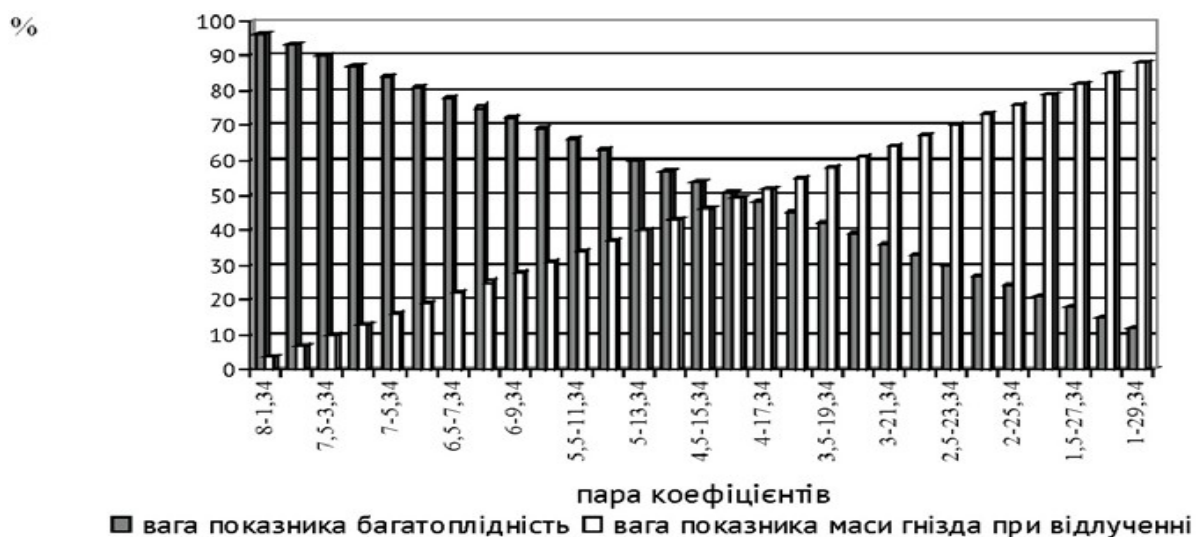


Рис. 2. Вага компонентів індексу при різних коефіцієнтах

Після цього з 30 маток вибірки до кожної пари коефіцієнтів ми обрали по 10 голів з максимальними значеннями СІВЯСУ та провели аналіз продуктивності (по третьому опоросу) двох поколінь (матерів-дочок).

Максимальні значення за багатоплідністю у поколінні дочок були одержані при парах коефіцієнтів 6,75-6,34 ... 5,75-10,34. У межах цих пар коефіцієнтів максимальні значення маси гнізда при відлученні отримані при парах коефіцієнтів 6,00-9,36 та 5,75-10,34. Серед них максимальна збереженість при відлученні одержана за парою коефіцієнтів 6-9,34.

В результаті ми обрали пару коефіцієнтів 6-9,34 і селекційний індекс відтворювальних якостей свиноматок сформувавали наступним чином:

$$\text{СІВЯС} = 6X_1 + 9,34(X_2/X_3)$$

де: СІВЯС - селекційний індекс відтворювальних якостей свиноматок,  $X_1$  - багатоплідність, голів,  $X_2$  - маса гнізда при відлученні, кг,  $X_3$  - доба відлучення, днів.

Для отримання реальної картини змін за продуктивністю між поколіннями тварин було оцінено селекційний диференціал при різних коефіцієнтах (рис. 3) та реалізований ефект селекції (рис. 4). Ці розрахунки підтвердили правильність обрання нами таких пар коефіцієнтів.



Рис. 3. Селекційний диференціал при різних коефіцієнтах



Рис. 4. Реалізований ефект селекції

Також нами було проведено порівняння за показниками продуктивності в межах вибірки із 30 голів різних груп тварин, сформованих за максимальними значеннями багатоплідності та різними індексами.

Усі застосовані індекси дозволили відібрати групи маток у межах вибірки, що відзначались різним рівнем продуктивності за багатоплідністю та масою гнізда при відлученні. Разом з тим, вірогідні розбіжності між групами, що були відібрані за показником багатоплідності та за різними індексами вказують на більшу спрямованість індексів КПВЯ, Хазеля, ІВФ, М. Березовського, Ю. Шаталіної та ІТ УААН на відбір тварин за показником маси гнізда при відлученні. Переважання маток цих груп у порівнянні з середнім показником по вибірці знаходилось у межах 9,4-10,3 кг ( $P < 0,001$ ). Різниця у порівнянні з групою, відбраною лише за багатоплідністю, менша та становила 7,65-8,55 кг ( $P < 0,05$ ).

За групами маток, відібраних за індексами КПВЯ, Хазеля, М. Березовського і ІТ УААН, середні значення показника багатоплідності знаходились на рівні середнього значення по вибірці. Лише за індексами NSIF та СІВЯС перевагу середнього показника по вибірці становило 0,6 порося ( $P < 0,01$ ). Різниця у порівнянні з групою, відбраною лише за багатоплідністю,

менша та коливалась у межах 7,65-8,55 кг ( $P < 0,05$ ).

У поколінні дочок вірогідні покращення багатоплідності спостерігались лише за групами маток, відібраних за індексом Мольна і Лаша ( $P < 0,05$ ) та NSIF ( $P < 0,05$ ). У решти випадків спостерігалась тенденція до кращих значень у маток, відібраних за індексами у порівнянні з тими, яких відбирали за багатоплідністю та у порівнянні з середнім значенням по вибірці.

При відборі по 10 голів за різними індексами в межах вибірки ми також брали до уваги кількість тварин, що були визначені як кращі за різними індексами і, відповідно були віднесені до груп за цими індексами. Так, при формуванні груп за різними індексами по 6 голів з 10 були віднесені до всіх груп. Разом з тим, індекси Хазеля, КПВЯ, М. Березовського визначили як

«кращих» одних і тих самих тварин. Також до груп, відібраних за цими індексами, була подібна група відібрана за індексом ІВФ, що відповідно визначала 8 з 10 тварин, які також були визначені

«кращими» за індексами Хазеля, КПВЯ та М. Березовського.

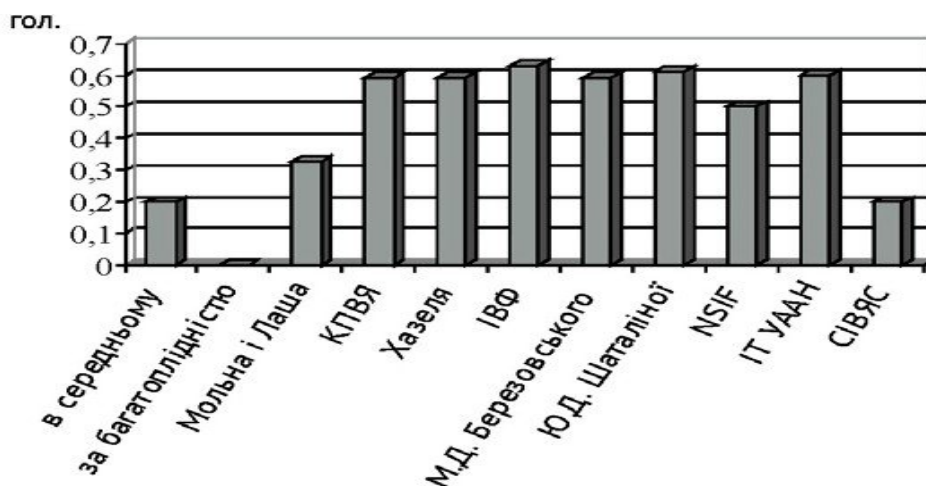
Відбір за індексом СІВЯС забезпечив найвищий рівень ступеня реалізації генетичного потенціалу за багатоплідністю у порівнянні з іншими вивченими індексами - перевага над іншими групами становила 3,09-0,8%. При цьому ступінь реалізації генетичного потенціалу за масою гнізда при відлученні знаходилась практично на одному рівні з кращою групою.

Разом з тим, нами було оцінено основні селекційні індекси. Покоління дочок, отриманих від маток усіх груп, відібраних за індексами, відзначались більшими значеннями індексів у порівнянні з поколінням дочок, одержаних від маток групи, відібраної за показником багатоплідності (крім дочок маток, відібраних за індексом Ю. Шаталіної, що поступались дочкам маток селекційної групи, відібраної за показником багатоплідності за значеннями індексів Мольна і Лаша, КПВЯ, М. Березовського, та, зокрема, за індексом Ю. Шаталіної).

Велике значення має ефективність роботи селекційних індексів та поступове покращення продуктивності популяції у поколіннях. Саме таке

поступове покращення рівня продуктивних ознак у тварин забезпечить з часом досягнення максимального рівня показників за ознаками, що селекціонуються.

За значенням різниці показника багатоплідності між поколіннями (рис. 5) найбільші розбіжності спостерігались у селекційних групах індексів ІВФ, Ю. Шаталіної, КПВЯ, Хазеля, М. Березовського. При відборі за багатоплідністю збільшення рівня показників між поколіннями матерів-дочок

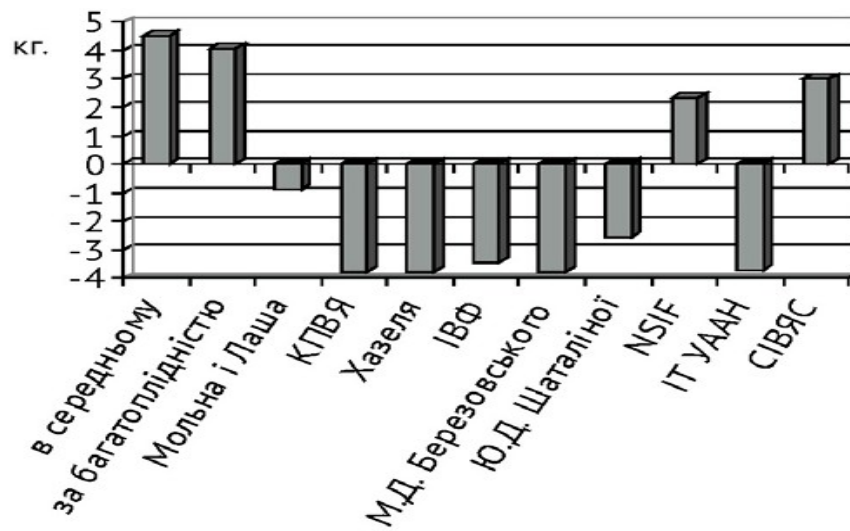


■ рівень збільшення показників за багатоплідністю не було, хоча загалом по вивченій вибірці між поколіннями поліпшення мали на рівні 0,2 голів поросят.

Рис. 5. Рівень збільшення показника багатоплідності між поколіннями матерів-дочок

Таким чином, за всіма вивченими індексами у всіх групах спостерігалось покращення показника багатоплідності. Дещо інша картина була за показником маси гнізда при відлученні. Як і за багатоплідністю у першому поколінні в середньому по вивченій вибірці мали поліпшення рівня показника, однак по групах маток, відібраних за більшістю індексів, спостерігалось зменшення рівня показників на рівні -3,75...-0,9 кг (рис. 6). Перш за все, це пов'язано з тим, що попри наявність цього показника в усіх селекційних індексах, частка таких показників як багатоплідність, кількість поросят у 21 день та при відлученні в селекційних індексах була найбільшою.





■ рівень зміни показників за масою гнізда при відлученні

Рис. 6. Рівень зміни показника маси гнізда при відлученні між поколіннями матерів-дочок

Стосовно групи, відібраної за показником багатоплідності, у ній спостерігалось нарощування показника на 4,05 кг. Також збільшення значень показників маси гнізда при відлученні були у маток груп, відібраних за індексами СІВЯС та NSIF.

Отже, максимального ефекту за показником багатоплідності в наших дослідженнях було досягнуто при використанні індексу Ю. Шаталіної, Мольна і Лаша, ІВФ та спрямованій селекції за багатоплідністю. В умовах племінного господарства, при селекції за багатоплідністю ці індекси будуть найефективнішими. Якщо враховувати складність індексів - найбільш простим та при цьому ефективним в умовах племінних господарств є індекси Ю. Шаталіної та СІВЯС. В якості селекційного індексу для товарних господарств, де враховується поряд із багатоплідністю й такі показники як кількість ділових поросят та їх маса при відлученні, можна використовувати NSIF та СІВЯС, однак при цьому буде ефективною і селекція лише за багатоплідністю.

Запропонований нами індекс СІВЯС дозволяє формувати групи маток, що відзначаються кращим значенням багатоплідності, що на 0,7 порося вище за середнє значення по виборці ( $P < 0,001$ ), характеризується специфічним

підходом до відбору маток у порівнянні з іншими вивченими індексами, що забезпечує тенденцію до підвищення рівня багатоплідності та маси гнізда при відлученні в наступному поколінні у порівнянні з середніми значеннями та відбором за багатоплідністю.

### **Перелік питань:**

1. Найпоширеніші генетичні компанії з розведення свиней що представлені в Україні. Біологічні відмінності свиней різного генетичного походження.
2. Батьківські та материнські лінії.
3. Поняття роздільної та індексної селекції.
4. Структура селекційних індексів
5. Як впливає на галузь свинарства політика зовнішньої торгівлі
6. Як впливає на галузь свинарства ккцент споживачів на смаку
7. Як впливають на галузь свинарства законодавчі перипетії та державна підтримка
8. Як впливає на галузь свинарства переорієнтація на альтернативні джерела білка
9. Які фактори впливу на розвиток глобального свинарства
10. Як впливає на галузь свинарства циклічність виробництва.
11. Як впливає на галузь свинарства Укрупнення, інтеграція, глобалізація
12. Як впливає на галузь свинарства епізоотична ситуація
13. Як впливає на галузь свинарства диктат «рітейлу» та благополуччя тварин

### **Література:**

1. Технологія виробництва продукції свинарства /М. Г. Повод, В. Я. Лихач, О.Г. Михалко, В.М. Нечмілов, В.Ю. Дудін та ін. За ред. М.Г. Повода. Київ. НМЦ, 2021.360 с.
2. Технологія виробництва продукції свинарства / Засуха

Ю.В., Нагаєвич В.М., Повод М.Г., Барановський Д.І. та ін Вінниця. Нова книга 2011р. 333с.

2. Свинарство (монографія) / Волощук В.М., Рибалко В.П., Повод М.Г та ін. - Київ Аграрна наука 2014 588с.

3. Практикум із свинарства і технології виробництва свинини / В.І. Герасимов Ю.В.

Засуха, В.М. Нагаєвич та ін. - Харків: Еспада, 2003. - 224 с.

4. Свинарство і технологія виробництва свинини / В.І. Герасимов, Л.М. Цицюрський, Д.І. Барановський та ін. - Харків: Еспада, 2003. - 448 с.

5. Герасимов В. І., Коваленко Б. П., Нагаєвич В. М., Походня В.М. та ін . Довідник з виробництва свинини .-Харків.: Еспада, 2001.-336 с.

6. Крятов О.В., Царенко О.М., Крятова Р.Є. Практикум із свинарства і технології виробництва свинини. - Суми, 1999. - 226 с.с

7. Свинарство- селекція технологія/ Д.І. Барановський, В.І. Герасимов В.М. Нагаєвич та ін.-Харків.: Еспада, 2011.с.2011

8. Довідник з технології та менеджменту в тваринництві / За ред. проф. Рубана. - Харків: Еспада, 2002. - 572 с.

9. Зубець М.В., Буркат В.П. Племінні ресурси України. - К.: Аграрна наука,1998.-336с

10. Засуха Ю. В., Цицюрський Л.М. Технологія виробництва продукції свинарства. Програма і методичні рекомендації вивчення навчальної дисципліни.- К.:2004.-46 с.

11. Інструкція з бонітування свиней; Інструкція з ведення племінного обліку усвинарстві / Затв. Міністерством аграрної політики України 17.12.2002. №396. – К.: Видавничо-поліграфічний центр „Київський університет” , 2003.- 6 4с

12. Обґрунтування, розробка та впровадження інтенсивно-технологічних рішень у свинарстві : монографія / В. Я. Лихач. Миколаїв :

МНАУ, 2016. 227 с.

14. Князев К.И. Интенсивный мясной откорм свиней.- М.: Колос, 1979.-220 с.

15. Коваленко В.П., Рябко В.М., Пелых В.Г. Перспективи свиноводства.- Херсон: Айлант, 2000.-84с.

16. Довідник з технології та менеджменту в тваринництві / За ред. проф. Рубана. - Харків: Еспада, 2002. - 572 с.

17. Лихач. В.Я. Конспект лекцій з дисципліни «Інноваційні технології виробництва продукції тваринництва» для студентів денної та заочної форми навчання (спеціальності 8.09010201 – «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва») МНАУ. Миколаїв. 2017. 211 с.

18. Зубець М.В., Буркат В.П. Племянні ресурси України. - К.: Аграрна наука, 1998.-336с

19. Остапчук П.П. Породи свиней та їх використання.- К.: Урожай, 1980.-190 с

20. Потоково-цехова система виробництва свинини / І.С. Трончук, І.І. Заболотний, М.Д. Березовський та ін. - К.: Урожай, 1990. - 160 с.

21. Породи свиней в Україні / В.П. Рибалко, Ю.Ф. Мельник, В.М. Нагаєвич та ін. -Харків: Еспада, 2001. - 80 с.

23. Рибалко В.П., Буркат В.П. Селекція та гібридизація у свинарстві. - К.: БМТ, 1996.-144с.

24. Селекційно-технологічна система виробництва свинини на Україні / Керівник проекту М.Д. Березовський /. - К.: 1991. - 178 с.

25. Степанов Б.И., Михайлов Н.В. Свиноводство й технология производства свинины. -М.: Агропромиздат, 1991. -336 с

26. Технологічні інновації у свинарстві : монографія / В. Я. Лихач, А. В. Лихач. Київ : ФОП Ямчинський О.В., 2020. 291 с., 101 табл., 65 рис.

## Лекція 2

### Особливості годівлі свиней сучасних інтенсивних генотипів.

#### План лекції:

1. Біологічні особливості травної системи свиней та її зміни з віком тварин.
2. Сировинна база відгодівлі тварин та характеристика основних компонентів комбікормів.
3. Основні принципи формування раціонів годівлі свиней.
4. Технологія підготовки кормів. Техніко-технологічні засоби для приготування комбікормів та їх характеристика

#### *1. Біологічні особливості травної системи свиней та її зміни з віком тварин.*

Свині, на відміну від великої рогатої худоби, овець і інших сільськогосподарських тварин - всеїдні тварини, які характеризуються високою скороспілістю і плодючістю. Відносно короткий термін поросності (114 днів) і висока плодючість свиней (8-12 порослят в посліді) дає можливість отримувати від них по 20 і більш за порослят за два опороси протягом року. При цьому приріст живої маси від вирощених порослят за цей період може досягти 2-2,5 т.

Шлунок свиней - це однокамерний орган, стравохідно-кишкового типу. У дорослих свиней ємкість шлунка 6,5 – 9 л, що складає приблизно 1/3 загального об'єму шлунково-кишкового тракту. Багатошаровий плоский епітелій, що вистилає стравохід, поширюється в області малої кривизни на значну відстань, створюючи беззалозисту зону. Уздовж великої кривизни розташовується велика кардіальна зона, що займає майже половину поверхні слизової. У початковій частині кардіальної зони стінка шлунка утворює виступ – дивертикул. Прості трубчасті кардіальні залози складаються з головних і додаткових клітин і виробляють лужний секрет, що містить слиз, лейкоцити і невелику кількість пепсиногену. Фундальна і пілорична зони займають другу половину слизової. Залози цих зон виділяють секрет, що за хімічним складом і спектром ферментів аналогічний такому в м'ясоїдних. Площа поверхні беззалозистої, кардіальної, фундальної і пілоричної зон складає відповідно 10, 40, 30 і 20 % загальної площі шлунка.

Як і в коней, у шлунку свиней кормові маси перемішуються слабо і послідовно прийняті порції корму розташовуються пошарово.

При дачі кормів різної консистенції більш щільні порції витискують кашцеподібну масу, розташовану уздовж великої кривизни, у кардіальну і пілоричну зони, і самі швидко піддаються впливу шлункового соку.

У дивертикулі і верхній частині кардіальної зони одночасно з цим йдуть процеси перетравлення крохмалю під впливом амілази слини. Вони переважають у початковій фазі шлункового травлення, незабаром після годівлі, і тривають декілька годин, коли одночасно йде перетравлення білків, ліпідів і вуглеводів.

У результаті розщеплення вуглеводів утвориться мальтоза, глюкоза і почасти продукти бактеріальної ферментації – молочна, масляна, оцтова кислоти і газу. Усього в шлунку розщеплюється до 20% легкокорозчинних вуглеводів корму.

В міру просочування вмісту кислим шлунковим соком розщеплення вуглеводів сповільнюється і починають переважати протеолітичні процеси. Величина рН змішаного вмісту в розпал травлення коливається в межах 2,5 – 3,0, вмісту верхньої частини кардіальної зони і дивертикула – 6,0 – 7,0.

Спорожнення шлунка в звичайних умовах починається приблизно через годину після початку годівлі, а через 4 – 6 годин у кишечник переходить половина прийнятого корму. Залишки прийнятого корму виявляються в шлунку через 12 – 15 годин і більше.

Перехід порцій перевареного вмісту в кишечник здійснюється в результаті тонічних скорочень пілоричного відділу. За годину в кишечник переходить по 1000 – 1100 мл вмісту шлунка. Пілоричний сфінктер у свині замикається не цілком (він має вид валика), у зв'язку з чим у нормі відбувається періодичний заброс кишкового вмісту в шлунок, що супроводжується короткою антиперистальтичною хвилею.

Шлунковий сік виділяється в невеличких кількостях навіть при повній відсутності корму в шлунку. Прийом корму різко посилює безупинне соковиділення, причому у свині добре виражені всі три фази – сложнорефлекторна, шлункова і кишкова.

Регулюються вони тими ж нервовими і гуморальними механізмами, що описані вище в м'ясоїдних.

Загальна кількість шлункового соку, що виділяється за добу, залежить від частоти годівлі тварин і характеру корму. У середньому за одна годівлю стандартною, помірно зволоженою кормосумішю в підсвинків виділяється 1,5 – 2 л соку, т. є 4,5 – 6 л за добу при триразовій годівлі. Біля 70% усього шлункового соку виділяється в денний час доби, 30

35% – у нічний. Поїння водою декілька підвищує секрецію соку при низькому фоновому рівні і гальмує при високому. Введення в раціон комбінованого силосу, коренеплодів, дріжджованих кормів стимулює секрецію.

Концентрація хлористоводневої кислоти у шлунку свиней вище, ніж у травоядних, але нижче чим у м'ясоїдних, причому 2/3 знаходиться в зв'язаній формі. У поросят до 25 – 30-денного віку вільна НСІ у шлунковому соку не виявлена (вікова алкогидрія). Оскільки обкладові клітини фундальних залоз у поросят активні, причина – швидке зв'язування НСІ мукополісахаридами кардіального соку.

До 47-денного віку в них відсутня рефлекторна фаза шлункової секреції, є тільки хімічна. З 18 по 30-й день життя шлункове соковиділення наростає повільно, а з 30 по 60-й, тобто протягом другого місяця наростання секреції більш інтенсивне, причому більш швидкими темпами

посилюється шлункова секреція у тварин, які з раннього віку одержували суміш зернових, зелених та соковитих кормів. Раннє підготування поросят – сосунців сумішшю зернових, зелених та соковитих кормів сприяє більш швидкому функціональному формуванню шлунка – в порівнянні з підгодовуванням поросят тільки відвійками або цільним молоком.

Такого роду підгодівля приводить до того, що шлунок та інші травні органи поросят до періоду відлучення повністю пристосовуються до сприйняття рослинної їжі.

У шлунковому соку свиней виявлений пепсин різних типів. Ренин виявляється в соку і у підсосний і післямолочний періоди. У ранньому віці оптимальна кислотність для протеолізу забезпечується, очевидно, молочнокислими бактеріями, а після 3 – 4 неділей зростаючою секрецією НС1. Що стосується ліполітичних процесів, то вони, мабуть, забезпечуються за рахунок ліпаз хімусу.

Ефективність використання енергії і живильних речовин раціонів у свиней в значній мірі залежить від їх віку і функціонування травної системи. Поросята в перших 2-3 тижні життя добре переварюють і використовують живильні речовини кормів тваринного походження (особливо молока) і значно гірше - рослинних кормів. Так, в 10-денному віці вони переварюють протеїн молока на 95-99%, рибної муки - на 80-92%, а протеїн рослинних кормів - на 10-40%. З віком (до 3-4 міс.) використання живильних речовин кормів поросятами поступово підвищується, що пояснюється становленням травної системи.

Подібна вікова залежність спостерігається у свиней і у використанні вуглеводів. Новонароджені поросята добре переварюють лактозу і практично не в змозі переварювати сахарозу і крохмаль через відсутність в травному тракті відповідних ферментів. З віком засвоюваність лактози у поросят знижується, тоді як перетравлюваність сахарози і крохмалю досягають нормального рівня вже до 30-денного віку. В цілому перетравлюваність поживних речовин раціонів у поросят 2-2,5-місячного віку не відрізняється від перетравлювання у дорослих тварин за винятком клітковини, перетравлювання якої значно вище у дорослих свиней. Свині, в порівнянні з іншими домашніми тваринами, здатні найефективніше використовувати енергію раціонів.

Так, у відгодовуваного молодняка свиней в середньому 30-35% енергій раціону відкладається в організмі у вигляді білка і жиру, 35-40% витрачається на підтримку життя і 25-30% складають втрати енергії в калі і сечі.

На відміну від жуйних тварин у свиней значно нижче рівень синтезу мікробіального білка і вітамінів групи В в шлунково-кишковому тракті. Тому вони вимогливіші до амінокислотного складу раціонів і забезпеченості вітамінами групи В.

## ***2.Сировинна база відгодівлі тварин та характеристика основних компонентів комбікормів.***

### **Сировинна база**

У практиці годівлі свиней найефективнішими все-таки є комбіновані силоси. Їх готують за певними рецептами, складеними з урахуванням віку, фізіологічного стану та продуктивності окремих експлуатаційних груп тварин. Найкращими кормами для приготування комбінованого силосу заведено вважати качани кукурудзи, що зібрані у фазу молочно-воскової та навіть воскової стиглості, цукрові буряки, картоплю, гарбузи, кормові кавуни у фазі повної стиглості, моркву, зелену масу люпину на початку цвітіння та інші бобові культури — горох до цвітіння, кінські боби у фазу визрівання бобиків тощо. Не меншої уваги заслуговують дикорослі трави — кропива, топінамбур і навіть городні бур'яни — осот, молочай, щириця тощо.

Поєднання різної кормової сировини в комбінованому силосі значно підвищує його поживність і смакові якості, а, крім того, дозволяє використовувати частину сировини, яка самотійно не силосується, як наприклад, кропиву чи гичку буряків і моркви. Взагалі, до складу комбінованого силосу може входити будь-яка вегетативна маса кормових культур — як стеблова, так і бульби. Відходи переробки овочів (помідорів, огірків, капусти, а також ягідних культур, як, наприклад, вижимки винограду) можуть також слугувати складовою комбінованого силосу. Рецепти для приготування комбінованих силосів є найрізноманітніші, і вибір компонентів цілком залежить від виробничих можливостей господарства. Однак під час їх приготування треба уважно стежити за вмістом клітковини, оскільки її надлишок виводиться з організму моногастрічних тварин практично транзитом. Уміст клітковини в раціонах дорослих свиней не має перевищувати 5%, а в молодняку — 3%. Крім того, перетравність клітковини значною мірою залежить від ступеня подрібнення та фази вегетації біомаси.

За згодовування силосів у складі раціонів свиней тваринам обов'язково додають мінеральну підкормку. Додавання силосів до складу раціонів свиноматок сприяє багатоплідності, поліпшує їх молочність і показники росту й розвитку приплоду. силос соковитий корм для сільськогосподарських тварин, який отримують з деяких видів рослин методом силосування.

Під час закладення комбінованого силосу компоненти готують заздалегідь. Оптимальною є довжина різки складових силосу до розміру 4–6 мм. Важливо, щоб загальна вологість компонентів не перевищувала 70–75%. Подрібнену масу добре ущільнюють і герметизують.

Коли вологість біомаси занадто висока, то це можна легко нівелювати за допомогою половини будь-яких злакових чи бобових культур або ж січки — найкраще ячмінної чи вівсяної. Доданий компонент рівномірно перемішують з основним складом, а невисокий його шар завтовшки 20–30 см



бажано завжди класти на дно сховища. За таких умов надлишковий клітинний сік біомаси всотується подрібненим сорбентом і подальші всі процеси в ньому протікають за загальними для силосування фазами, а кінцева якість такої силосованої половини чи січки мало чим поступається поживністю основним інгредієнтам.

Нерідко як сорбент вологи пропонують трав'яне або ж сінне борошно. Поза сумнівом, такий компонент комбінованого силосу додасть корму в цілому як поживності, так і перетравності. Проте з урахуванням витрат та вартості на підготовку таких інгредієнтів одержаний силос у ціні не поступиться концентратам.

### **Поживність і норми згодовування силосу**

В умовах виробництва поживність заготовленого силосу значною мірою може коливатись і залежати від співвідношення та якості сировинних компонентів. Саме тому якісні характеристики силосу варіюють у широкому діапазоні, формуючи поживність 1 кг корму в межах 0,2–0,5 кормових одиниць з умістом 270–400 г сухих речовин, 25–52 г перетравного протеїну, 16–21 г сирого жиру, 50–75 г сирої клітковини та 25–75 мг каротину.

Слід зазначити, що красномовним негативним прикладом цього є силос зі стиглих і подрібнених качанів кукурудзи, або так званий корнаж, поживна цінність якого значно перевищує зазначені величини. Ззовні ніби все й добре: і поживна цінність достатньо висока, й інші показники мало чим поступаються фуражу, але доволі високий уміст сухих речовин і протеїнів на фоні високої питомої ваги крохмалю здебільшого призводить до отримання силосу сумнівної якості, бо він зазвичай має значні концентрації масляної кислоти, яка негативно впливає як на смакові якості, так і якість корму в цілому.

Попри все, це саме той приклад, коли подрібнені кукурудзяні качани не просто бажано, а й взагалі рекомендовано силосувати з іншими компонентами, зокрема тими, що важко силосуються, як, наприклад, гичка коренеплодів — буряків чи моркви. Крім того, це саме той випадок, коли подрібненою гичкою, додаючи її до кукурудзяних качанів, варто не переборщити: головне — дотриматися потрібної частки сухих речовин, уміст яких не має бути нижчим за 25-30%.

Перед згодовуванням комбіновані силоси не потребують додаткової підготовки. Їх згодовують із розрахунку одноразової порції, а можливі рештки обов'язково видаляють із годівниць. Саме через можливе недоїдання корму із силосу краще готувати кормові пасти. Силосом у вигляді пасти можна замінити третину кормового раціону.

Середні норми згодовування силосу на добу становлять:

для відлучених поросят — 0,5–0,7;

свиней на відгодівлі — 1,5–2,0;

свиноматкам згодовують до 4 кг, а інколи й 5 кг.

Для поліпшення поживних і смакових якостей перед годівлею в

силос можна додавати незначну частку концентратів, крейду та кухонну сіль у дозі до 0,4% загальної маси корму.

Окремі застереження

Відомо, що урізноманітнення кормового раціону значною мірою підвищує перетравність і засвоєння його поживних компонентів. Тож і силос краще згодовувати в суміші з концентратами, бо за таких умов значно підвищується перетравність обох компонентів і конверсія кормового раціону в цілому. Силосом годують тварин досхочу, але задають із розрахунку разового їх поїдання. Кормові рештки слід видаляти з годівниць, але в разі належного подрібнення кормової маси під час закладання силосу тварини зазвичай з'їдають увесь корм. Крім того, сучасна промисловість випускає обладнання для приготування паст: їх згодовування великому поголів'ю дає змогу окупити такі машини в короткі терміни, адже перетравність і ретенція поживних речовин таких кормових форм значно вища за найдрібніше порізаний корм і суттєво впливає на приріст живої маси тварин і рентабельність виробництва в цілому.

Самі годівельні ємкості не рідше одного разу на декаду піддають термічній обробці окропом або парою, або ж білять гашеним вапном. Як дезінфекційний засіб часто пропонують розчини каустичної соди. Безумовно, ефект дезінфекції дуже високий, проте зазначимо, що після такої обробки годівниці потрібно ретельного вимити, але ця ззовні нескладна операція потребує доволі багато ресурсів і робочого часу робочого персоналу.

У разі згодовування свиням силосів у великій кількості належить дотримуватися певних умов:

згодовувати виключно доброякісний силос;

привчати свиней до поїдання силосу слід поступово починаючи з невеликих даванок у межах 300–400 г, а протягом наступних 5–7 днів довести до повної норми згодовування;

силос із сховищ бажано згодовувати одразу, небажано зберігати в кормоцеху чи тваринницькому приміщенні понад одноденну норму його згодовування;

мерзлий силос згодовувати свиням небажано взагалі, особливо порослим свиноматкам, оскільки це може спричинити масові аборти тварин. Виняток може становити лише відгодівельне поголів'я, але силос спочатку відтаюють, а потім згодовують його у повному обсязі. Залишати мерзлий силос на повторне згодовування категорично не рекомендовано;

обов'язковою умовою в годівлі свиней силосами є мінеральна підкормка тварин. Особливо це стосується порослих свиноматок і молодняку.

Підсумовуючи сказане, слід додати, що заготівля комбінованих силосів для потреб присадибного, фермерського та навіть окремих напрямів промислового свинарства — це раціональний і доволі ефективний спосіб заготівлі кормів про запас, що здатний забезпечити мінімальну кормову базу галузі на тривалий зимово-стійловий період. Техніка заготівлі не настільки складна й потребує лише чіткого дотримання

технологічних параметрів, а як будь-яке консервування — чи то кормів, чи то харчових продуктів, — дотримання певного компонентного складу та чіткої послідовності операцій.

## 2. Основні принципи формування раціонів годівлі свиней. Оптимізація поживності раціонів за кормовими одиницями

Данську систему оцінювання кормів переглянули у 2002-му році. В її основі — фізіологічна

цінність поживних речовин та їх перетравлення. Кормові одиниці (FE) вказують на те, скільки енергії містить корм. Традиційно в Данії 1 кормова одиниця дорівнює кілограму ячменю з умістом сухої речовини 86%.

У 2000-их стару кормову одиницю замінили на дві нові (таблиця 2):

FEsv — кормова одиниця для раціонів на етапі відлучення, дорощування та відгодівлі;

FEso — кормова одиниця для раціонів поросних свиноматок.

Такий розподіл пов'язаний з тим, що свиноматки витрачають енергію по-іншому, порівняно з іншими технологічно-віковими групами. На практиці оцінка енергетичної цінності кормів у Данії базується на:

Хімічному аналізу води, золи, сирого протеїну та сирого жиру.

Перетравленні протеїну *in vitro* в прямій кишці (перетравний протеїн).

Енергетичних показників поживних речовин

■ Таблиця 2

Загальні рекомендації з поживності комбікорму для груп тварин у різних системах і підходах оцінки енергетичної цінності кормів

| Група тварин                              | FEsv/<br>FEso | Обмінна енергія<br>(Данська ME) |       | Нетто енергія<br>(Французька NE),<br>для свиноматок<br>і відгодівлі |       | Нетто енергія<br>(Голандська NE),<br>для свиноматок<br>і відгодівлі |       | Потенціальна<br>фізіологічна енергія<br>(PPE), для свинома-<br>ток і відгодівлі |       |
|-------------------------------------------|---------------|---------------------------------|-------|---------------------------------------------------------------------|-------|---------------------------------------------------------------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------|-------|
|                                           |               | MJ                              | MJ/FE | MJ                                                                  | MJ/FE | MJ                                                                  | MJ/FE | MJ                                                                              | MJ/FE |
| Раціон лактуючих<br>свиноматок            | 1,06<br>FEso  | 13,0                            | 12,2  | 9,9                                                                 | 9,3   | 9,3                                                                 | 8,8   | 8,2                                                                             | 7,7   |
| Раціон поросних сви-<br>номаток           | 0,99<br>FEso  | 12,0                            | 12,2  | 9,2                                                                 | 9,3   | 8,7                                                                 | 8,8   | 7,6                                                                             | 7,7   |
| Раціон відлученців,<br>6-9 кг             | 1,18<br>FEsv  | 13,9                            | 11,8  | 10,4                                                                | 8,8   | 9,9                                                                 | 8,4   | 8,7                                                                             | 7,38  |
| Раціон поросят на<br>дорощуванні, 9-30 кг | 1,17<br>FEsv  | 14,1                            | 12    | 10,3                                                                | 8,8   | 9,8                                                                 | 8,4   | 8,6                                                                             | 7,38  |
| Раціон свиней на<br>відгодівлі, 30-100 кг | 1,07<br>FEsv  | 13,1                            | 12,2  | 9,6                                                                 | 9     | 9                                                                   | 8,4   | 7,9                                                                             | 7,38  |

\*Таблиця має рекомендаційний характер та опирається на дані отриманих провідними спеціалістами Данії, Англії, Голландії та Франції для визначення значень, які повинні використовуватися для отримання Потенційної фізіологічної енергії (PPE).

\*Дані можуть змінюватися при використанні сировини з іншим ступенем перетравності.

Джерело: Nutrimin A/S, 2017

### Споживання корму за групами тварин

Залежно від системи утримання для свиноматок кормові одиниці розраховують в рік на голову; для поросят на відлученні та свиней на відгодівлі — на голову за період.

Приклад: споживання корму поросятами від 30 до 100 кг

Для 70 кг приросту (30 кг–100 кг), порося повинно спожити 200 кормових одиниць (FEsv). Якщо дотримуватись рекомендацій щодо

поживності корму (таблиця 2), а саме 1,07 к.од. (FEsv) на кг комбікорму, то необхідно  $200/1,07 = 186,82$  кг корму. Якщо відгодівля триває 80 днів, то середньодобовий приріст за цей період має сягати 875 г/доба).

Якщо, наприклад, у раціоні 70% ячменю, то поживність комбікорму — 1,02 к.од. (FEsv) на кг, а споживання корму  $200/1,02 = 196,08$  кг. При цьому період відгодівлі триває 84-и дні (середньодобовий приріст 833 г/доба).

Таким чином, згодовування кормів з низькою поживністю спричинить збільшення споживання корму на 5%, а тривалість відгодівлі збільшиться на 4-и дні.

Оптимізація раціонів: бюджетування сировинної бази

Оптимізація раціонів — націлена на те, щоб збалансувати рецептуру корму, забезпечуючи потреби поголів'я в поживних речовинах за найвигіднішою ціною в розрахунку на кормову одиницю (к.од.). Як правило, на основі оптимізованих раціонів можна закласти бюджет на сировинну базу.

Вибір професіонального партнера

Скористайтеся послугами професіонального консультанта, який спеціалізується на оптимізації раціонів або переконайтеся, що постачальник преміксів має таких фахівців.

Постійно відслідковуйте, як працюють раціони у всіх технологічно-вікових групах тварин, спираючись на виробничі показники підприємства.

Вимоги до раціонів

Оптимізуючи раціони, потрібно:

підлаштовувати рецепти під виробничий цикл кожного окремого свинокомплексу, враховуючи групи тварин, фази годівлі та стан здоров'я поголів'я;

вимагати від фахівців, щоб надали розроблену рецептуру, аби можна було б за нею виготовляти корми на комбікормовому заводі.

Бюджетування сировинної бази — інструмент контролю поставок

Використання сировини для приготування комбікорму на розрахунковий період, ґрунтується на затверджених рецептах, кількості поголів'я та цільовому показнику споживання комбікорму. Такі розрахунки дозволять краще спланувати стратегію закупівлі:

Зернових для забезпечення потреб свинокомплексу;

сировини білкової групи;

преміксів та добавок.

Важливо: плануючи поставки сировини звертайте увагу на терміни зберігання кожного окремого продукту в рецептурі. Наприклад, гарантований термін зберігання вітамінно-мінеральних ледів 3–4-и місяці (залежно від постачальника). При інтенсивному виробництві свинини для досягнення найкращих показників рекомендовано купувати такі продукти на термін, що не перевищує 3-ох місяців.

Економіка сировинної бази

Оптимізація раціонів і бюджетування сировинної бази дозволяє

оцінити потребу свиней в кормах на рік. При оцінюванні стратегії годівлі та виборі оптимальної кількості фаз годівлі розробіть окремі бюджети для порівняння.

Премікси або вітамінно-мінеральні бленди

Купуючи премікси, важливо, щоб:

було технічне завдання, яке чітко регламентує вимоги до продукту;

консультант з оптимізації раціонів збалансував уміст мікро- та макромінералів, вітамінів, а також амінокислот в преміксах відповідно до оптимізованих раціонів;

частота поставок залежить від бюджету, який розрахований на сировину для забезпечення безперебійної роботи свиногомплексу.

Вплив якісних показників зернової групи на виробничі показники свиней

Зернова група складає до 70% у комбікормі. Залежно від ґрунту та регіону, де сировину виростили, фіксують відхилення в умісті поживних речовин у зернових. Аналіз сировини дозволяє оптимізувати виробничі показники.

Уміст поживних речовин у зерні та його вплив на виробничі показники

Уміст сирого протеїну і фосфору в пшениці може коливатися в межах 30% залежно від партій. У ячмені варіація якісних показників більша.

Аналіз якісних показників власного врожаю (зерна) є критичним моментом досягнення поставлених цілей. Якщо виробництво комбікорму базується на середніх показниках сирого протеїну та фосфору, а фактичні показники на найнижчому рівні, втрата маржинальності буде значною (розрахунок у таблиці 4).

#### ■ Таблиця 4

Втрата маржинальності в розрахунку на реалізовану голову свині через низькі якісні показники зернової групи в кормах

| Максимальне відхилення від середнього показника | Втрата в євро на реалізоване порося |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------|
| -0,45г фосфора на кг                            | 0,26                                |
| -1,3 % сирого протеїну на кг                    | 0,30                                |

Джерело: Nutrimin A/S, 2017

Відбір зразків нового врожаю

Для відбору зразків потрібен контейнер з кришкою, яка щільно закривається (для запобігання випаровування вологи).

У контейнери відбирають 1 кг зерна з кожної партії.

Якщо вологість у репрезентативному зразку висока, то контейнер потрібно зберігати в прохолодному місці, щоб не допустити псування зразків.

Ретельно перемішувати вміст контейнера і поділити його на необхідну кількість зразків, які направляються для аналізу.

Відібрані зразки повинні бути реінформативними. Це означає, що зерно, яке досліджується, було відібрано з певного поля, автомобіля або ангару. Аналіз одного зразка не дає об'єктивної оцінки якісних показників, адже вірогідність похибки велика.

Однією з основних біологічних особливостей свиней є всеїдність, яка дозволяє їм споживати близько 120 видів кормів рослинного і тваринного походження. Проте у конкретних умовах виробництва свинини споживається значно менше кормів: від одного (при використанні повно раціонних комбікормів) до декількох десятків (при використанні кормів власного виробництва і купівлі преміксів та різноманітних добавок). Кишковий тип травлення дозволяє свиням пристосовуватись до різних типів годівлі: від концентратного до високо об'ємного малоконцентратного і від багатого на корми тваринного походження до виключно рослинного типу. У більшості свинарських господарств, за виключенням великих комплексів, свинину більш ефективно виробляти на власних кормах. Високих показників виробництва свинини можна досягти лише у тих господарствах, які здатні виробляти достатню кількість різноманітних і дешевих кормів, що забезпечують фізіологічні потреби свиней повноцінними і збалансованими за поживними речовинами раціонами.

Відомо, що в залежності від впливу різноманітних факторів витрати на корми у структурі собівартості свинини коливаються у межах від 50 до 80% і більше. Тому, при визначенні напрямків відродження галузі свинарства і зниження собівартості свинини проблема ефективного використання сировинного ресурсу набуває першочергового значення.

При годівлі свиней використовують концентровані, зелені, соковиті і грубі корми, корми тваринного походження; білкові, мінеральні і вітамінні добавки, корми переробної промисловості та ін.

Однією з найбільш складних проблем в організації повноцінної годівлі свиней є забезпечення раціонів достатньою кількістю. Дефіцит протеїну у раціонах свиней знижує їх продуктивність, негативно впливає на відтворну здатність, призводить до значних перевитрат кормів і сприяє підвищенню собівартості свинини приблизно у 1,5 рази.

Зернові злакові корми і продукти їх переробки здатні повністю задовольняти потребу свиней у енергії, але тільки на 50 - 70% - у протеїні. Балансування раціонів за рівнем протеїну шляхом використання зернобобових культур, макухи і шроту дозволяє підвищити частку білків рослинного походження до 90% і більше. Для повного забезпечення потреби свиней у протеїні використовується корми тваринного походження (молоко та продукти його переробки, рибне, кров'яне, м'ясне та м'ясо-кісткове борошно тощо).

Повноцінність годівлі свиней визначається вмістом, доступністю та співвідношенням у раціонах поживних (вуглеводи, білки, жири, мінеральні речовини) і біологічно активних (вітаміни, мікроелементи,

стимулятори росту) речовин.

До повноцінного раціону входить понад 70 різних елементів живлення, при цьому балансування і контроль необхідно вести близько за 30 елементами.

Вирішальним для рентабельності галузі, враховуючи частку в собівартості продукції свинарства – 50-70%, стало раціональне використання кормів та впровадження в технології кормоприготування та годівлі свиней ресурсозберігаючих науково обґрунтованих підходів. Більшість крупних інвесторів, таких, як СП «Нива Переяславщини», ЗАО «АПК-ИНВЕСТ», корпорації «Глобіно» та «Агропромислова компанія» розуміють залежність галузі від зернового ринку і одночасно з розбудовою виробничих потужностей вирішують і кормові проблеми: створюють агрохолдинги, до структури яких входять зернові підрозділи, займаються будівництвом власних елеваторів і комбикормових заводів або цехів і т.ін.

Власникам відносно невеликих свиноферм приходится бути залежними від коливань цін на зернофураж і комбикорм, тож в минулому 2010 році актуальність впровадження ресурсозберігаючих технологій зрозуміли майже всі виробники. Хто з них був більш фінансово спроможним та далекоглядним, екстрено розпочали пошук і впровадження раціональних підходів до удосконалення технології кормоприготування і годівлі свиней: модернізації кормоприготувальних потужностей, збільшення уваги до диференційованого підходу до нормування раціонів в залежності від вікової і технологічної належності тварин, пошуку більш дешевих але поживних нових кормових засобів, використання БВМК або балансуючих кормових добавок, таких, як вітамінно-мінеральні бленди та премікси, амінокислоти, ензими, смакові добавки та ін. Україна об'єктивно може стати зерновим Кувейтом і вирощувати 80-100 млн. тонн зерна, але ж і більша частина країни знаходиться в зоні нестійкого землеробства, і за врожайними роками можуть бути відносно неврожайні. Є декілька можливих варіантів, покликаних застрахувати зернозалежне тваринництво, але всі вони базуються на збереженні кормових ресурсів мінімум на 1,5 роки, без погіршення якості фуражу: впровадження інноваційних технологій кормоприготування, які покращують засвоєння поживних речовин кормів, і до того ж, енергозаощадні при приготуванні. Це може бути і будівництво власних кормозберігальних комплексів, інтеграція в системи багатопрофільних агропромислових пірамід, або налагодження рівноправних коопераційних зв'язків між спеціалізованими підприємствами (зерновиробник – комбикормовий завод - тваринницький комплекс - м'ясопереробний завод).

Сьогодні в Україні існує багато фірм, які пропонують сільгоспвиробнику комбикорми для різних видів і технологічних груп сіль господарських тварин та птиці. Дуже часто їх продукція має однаковий ціновий діапазон, але якість комбикормів значно відрізняється, хоч в

рецептурах майже однакова. Таке явище залежить від технології виробництва кормових засобів та контролю якості вихідної продукції. Тому сьогодні потрібно визначити, які підприємства виробляють комбікорм, здатний продукувати виробництво тваринницької продукції, а який не відповідає заявленим нормативам. Такі підприємства повинні модернізувати виробництво і виробляти конкурентноспроможну якісну продукцію. Відомо, що не менш ніж на 50% рівень рентабельності свинарської галузі залежить від технології годівлі і її повноцінності, а частка впливу кормового фактору на результат розкриття генетичного потенціалу свиней – найбільша, до 60%. Але треба зрозуміти, що сьогодні в багатьох господарствах (близько 80%) показники використання корму становлять 8 кг на 1 кг приросту замість 3 кг. При цьому, раціони свиней дефіцитні за вмістом протеїну, лізину та інших незамінних амінокислот. Надлишок енергії в кормах приводить до ожиріння, погіршення м'ясо-сальних якостей молодняку і відтворювальних показників дорослого стада. Так, показники фертильності маток в більшості господарств України становлять близько 60 замість 85-90%; кількість опоросів в середньому на матку становлять 1,2 замість 2,3; кількість отриманих поросят на рік становить 12-13 замість 24-28 поросят. Особливо чутливі до неправильної годівлі тварини сучасних генотипів. Мода на пісну свинину привела до того, що в Україну масово стали завозити свиней спеціалізованих м'ясних порід, як правило, з європейських країн. Так, за останні 3-4 роки кількість свиней, які належать до великої білої породи, зменшилася приблизно до 65%, а ландрасів, навпаки, - збільшилася до 25%. Такі породи, як українські степова біла та ряба, миргородська, якщо не будуть розроблені швидкі і конкретні заходи збереження вітчизняного генофонду, можуть взагалі залишитися тільки в історії селекції свиней. Але слід розуміти, що свині м'ясної спеціалізації, прилаштовані до концентратного типу годівлі, більш чутливі до зміни технології і мають гірші адаптаційні можливості. Незбалансовані раціони, які використовуються в більшості дрібнотоварних і селянських господарств, приводять до зменшення темпів росту і резистентності тварин. Не налагоджена технологія годівлі може звести нанівець весь прояв ефекту гетерозису високопродуктивних гібридів відомих в світі фірм, таких, як Nupor, DanBred, Hermitage Genetics Ltd та інших. Вся багатолітня праця селекціонерів може бути поставлена в Україні під сумнів.

За аналізом стандартів норм годівлі різних країн і навіть фірм, проведеним вченими державного науково-дослідного інституту тваринництва (Харків), у кожній країні і навіть фірми, що виробляє корми, існують свої стандарти нормування раціонів. Так, наприклад, розмах мінливості вмісту сирого протеїну в кормі для групи поросят на дорошуванні коливається в межах 168-188 г на кг кормосуміші, лізину відповідно 7,7-13,5 г, а мікроелементу цинку - від 50 до 220 мг/кг корму. Зрозуміло, що високопродуктивні гібридні лінії, виведені в одних і потрапивши в інші



невідповідні кормові умови, не показують очікуваних результатів, і навіть можуть мати гірші показники продуктивності, ніж чистопородні ровесники місцевого походження. До того ж, норми годівлі орієнтуються на норми ВІТа (Росія). За останні 20 років в норми годівлі свиней у світі внесено більш ніж 37 доповнень та уточнень. Наші довідникові дані, якими користуються більшість спеціалістів, є застарілими. Вони не враховують особливостей сортів с.-г. культур, які змінилися за останні десятиліття, використання нових кормових засобів, кліматичних змін, генетичних особливостей сучасних тварин, сучасні технології обробки і приготування корму і т. ін. Тому при придбанні тварин того чи іншого генотипу фахівцям потрібно звертати особливу увагу на особливості технології годівлі і нормування раціонів свиней протягом всього технологічного ланцюгу, який буде запроваджено на підприємстві, та максимально наблизитись у своєму господарстві до стандартів партнерів. Сьогодні сучасні вимоги для складання раціонів включають балансування близько 40 показників. Враховуючи, що в господарстві з повним технологічним циклом може бути до 10 технологічних груп і більше (кнурі - плідники, ремонтний молодняк, холості свиноматки, легко і глибокопоросні свиноматки, підсосні свиноматки, поросята-сисуни, поросята на дорощуванні, відгодівельний молодняк граверного і фінішерного періодів), створення повнораціонних сумішей стає без ІТ-технологій майже неможливим. До того ж, потрібно відслідковувати і постійно коригувати раціони, оскільки можуть змінюватись складові корму, а навіть несуттєва зміна в інгредієнтах може вплинути на повноцінність і поживність корму. Слід зазначити, що різка зміна кормів приводить також до кормових стресів з відповідними негативними наслідками. Сьогодні на ринку України існує декілька центрів, які пропонують прикладні програми для складання раціонів для свиней і управління технологією годівлі (програма «Вепр» ТОВ «Премагокомбінат» та програми HYBRIMIN® Futter, фірми Софт Агро, авторські програми науково-дослідного інституту свинарства та інші). У будь-якому випадку ці програми повинні включати, крім оптимізації поживності раціонів, і економічну доцільність їх використання..

Основну продукцію у свинарстві отримують від приростів живої маси молодняку. При цьому частина корму витрачається на фізіологічне забезпечення життєдіяльності, а частина витрачається на енергію росту. Оптимізація між цими частинами і призводить до покращення продуктивного потенціалу корму. Навіть незначне підвищення споживання корму понад фізіологічну потребу призводить до збільшення швидкості росту, покращенню використання корму і прискорення відгодівлі молодняку свиней. Так, збільшення середнього споживання корму поросят на 20% вдвічі скорочує терміни приросту, на 40% зменшує валові витрати корму і обмінної енергії. Споживання свинями збалансованих кормосумішей на 800 г (40%) більше від середньодобового приводить до потроєння продуктивності і більш ніж вдвічі зменшує витрати енергії корму на одиницю приросту.

1. Ефективність використання повнораціонних комбікормів за час вирощування до 100кг в залежності від кількості його споживання.

( За даними Проваторова Г.В., Проваторової В.О., 2004 р.)

| Середньодобове споживання комбікорму, кг | Середньодобовий приріст живої маси, кг | Вік досягнення 100кг, діб | Витрати комбікорму, кг/гол | Витрати обмінної енергії на 1 кг приросту |
|------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------------------------|-------------------------------------------|
| 2.0                                      | 0.20                                   | 500                       | 1000                       | 122                                       |
| 2.1                                      | 0.25                                   | 400                       | 840                        | 103                                       |
| 2.2                                      | 0.30                                   | 333                       | 733                        | 90                                        |
| 2.3                                      | 0.35                                   | 286                       | 657                        | 80                                        |
| 2.4                                      | 0.40                                   | 250                       | 600                        | 73                                        |
| 2.5                                      | 0.45                                   | 222                       | 556                        | 68                                        |
| 2.6                                      | 0.50                                   | 200                       | 520                        | 63                                        |
| 2.7                                      | 0.55                                   | 182                       | 491                        | 60                                        |
| 2.8                                      | 0.60                                   | 167                       | 467                        | 57                                        |

Результати наукових спостережень повністю співпадають з українським досвідом. Так, у більшій частині вітчизняних господарств у 2010 році рентабельність діяльності м'ясної галузі була негативною через порушення сучасних технологічних стандартів вирощування і в значній мірі нехтування вимог повноцінної годівлі свиней [31].

2. Порівняння ефективності показників вирощування свиней( за аналізом ТОВ “ Єврокорм сучасна годівля ”)[34].

| Назва показника ефективності               | В середньому в країнах ЄС | 75% виробників свинини в Україні |
|--------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| Середньодобовий приріст (на відгодівлі), г | 750                       | 355                              |
| Конверсія корму кг на 1 кг живої маси      | 2,8                       | 8                                |
| Собівартість 1 кг живої маси, грн. з ПДВ   | 10                        | 20                               |
| Рентабельність виробництва, %              | +20                       | -10                              |
| Використання незбалансованих кормів, %     | 10                        | 90                               |
| Період відгодівлі, днів                    | 175                       | 335                              |

Зниження собівартості годівлі та виробничих витрат загалом — дуже складний процес, який включає ретельний контроль низки питань: кормовиробництва, формування раціонів і технологій годівлі, менеджменту стада та статусу здоров'я свиней. З цього приводу маємо кілька простих, але дієвих порад.

Кормовиробництво і система годівлі:

Зменшення тонини помелу корму

Зменшення тонини помелу зерна на 100 мкм підвищує ефективність

годівлі на 1,2%. Наприклад, зменшення тонини зернових з 750 мкм до 600 мкм дозволяє суттєво заощадити за рахунок кращої перетравності корму і не загрожує розвитком виразок, діареї тощо (про те, яка тонина помелу, приміром кукурудзи є оптимальною, читайте у журналі «Прибуткове свинарство», №6 (36), с. 46–49).

#### Гранулювання корму

Згодовування сухого корму може супроводжуватися значними його втратами (через розсипання з годівниці — більше 1 кг/голова). Гранулювання дозволяє скоротити витрати кормів на 20% у розрахунку на годівницю. Крім того, науковці університету штату Канзас підтвердили, що годівля гранульованим кормом: підвищує доступність поживних речовин — він краще засвоюється, а отже зменшується конверсія; зменшує кількість пилу в кормі — ризик розвитку виразок та інших захворювань шлунково-кишкового тракту нижчий.

#### Налаштування обладнання для виробництва кормів

Має стати обов'язковою практикою в господарстві. Зважайте, що відхилення не дозволяють проконтролювати параметри та дозування інгредієнтів, однорідність фракції помелу, а відтак і якість готового корму.

Переконайтеся, що робота обладнання для подрібнення зерна та змішування кормів була налаштована таким чином, щоб тонина помелу була однорідною, а кормові інгредієнти постійно змішували в однаковій пропорції.

Зламани або пошкоджені годівниці дорого коштують, адже, за підрахунками американських дослідників, навіть 2–3% втрат корму за рік годівлі свиней можуть перерости у тисячу доларів збитку на голову. Налаштування годівниці

Своєчасні перевірки роботи кормоліній і годівниць та їх налаштування дозволить суттєво заощадити. Науковці Університету штату Канзас рекомендують коригувати роботу системи годівлі у кілька кроків:

Перекрийте доступ корму до годівниці після того, як очистите її;

Налаштуйте годівницю так, щоб корм подавався невеликим потоком і за одну подачу жолоб заповнювався лише на третину;

Щодня очищуйте кути годівниці від залишків корму.

Рідка чи суха годівля?

Вибір системи годівлі (рідка чи суха?) — індивідуальний для кожного виробника. Одні з них стверджують, що рідкий корм краще задовольняє фізіологічні потреби свиней, дає можливість забезпечити поступову заміну раціонів і ферментацію корму. При цьому рідкий/вологий корм смачніший, ніж сухий, що збільшує його споживання й прирости. Водночас, система рідкої годівлі вимагає чіткої дисципліни операторів, які повинні постійно стежити за роботою системи кормороздачі, за якістю корму (щоб він не прокисав). З іншого боку, виробники рекомендують застосовувати суху годівлю, яка вимагає менших витрат на обладнання та обслуговування, а корм

за санітарно-гігієнічними властивостями стабільніший і може довше зберігатися.

Менеджмент годівлі

Якість кормів

Є кілька мікотоксинів, присутність яких у кормі спричиняє значні проблеми зі здоров'ям свиней та зниження виробничих показників. Зараження може відбуватися під час росту рослин, дозрівання, збору, зберігання та переробки зерна. Активно пліснява розвивається за сприятливих умов — високої вологості (більше 16%) й температури (понад 25–28°C), доступу кисню.

Пошкоджене, недозріле та пересушене зерно сприйнятливніше до розвитку мікотоксинів. Тому щоб контролювати якість сировини та кормів, важливо забезпечити належні умови їх зберігання: низька вологість, не висока температура, добре провітрювання приміщення (оптимальна кратність обміну повітря — 15 м<sup>3</sup> на 1 м<sup>3</sup> зерна), чистота складу, ізоляція від птахів, шкідників, гризунів.

Чітка потреба у кормі — менші витрати

Дотримуйтесь точної потреби корму залежно від технологічно-вікової групи свиней. Незбалансованість раціону знижує ефективність годівлі та збільшує витрати. Важливо визначити чітку норму поживних речовин, необхідну для свиней залежно від стадії фази вирощування (таблиця 1), і, відповідно до цього, розрахувати потрібну кількість корму. Якщо цього не зробити, тварини не зможуть досягти доброї конверсії та високих виробничих показників — корми марно витрачатимуться, а витрати зростатимуть.

**Таблиця 1.**

**РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВМІСТУ ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН У ТРАДИЦІЙНОМУ РАЦІОНІ СВИНЕЙ\***

| Раціон на основі зернових                 | Підсисні поросята <8кг | Відлученці 8–25кг | Свині на дорощуванні 25–60кг | Свині на відгодівлі > 60кг | Лактуюча свиноматка | Холоста свиноматка та кнур | Ремонтні свинки |
|-------------------------------------------|------------------------|-------------------|------------------------------|----------------------------|---------------------|----------------------------|-----------------|
| Середньодобове споживання корму (кг/доба) | 0,3                    | 1,1               | 2,3                          | 3                          | 5–6                 | > 2,5                      | 3,0             |
| Енергія                                   |                        |                   |                              |                            |                     |                            |                 |
| Вміст перетравної енергії (МДж/г)         | 16,0                   | 15,0              | 14                           | 13,2                       | 14,0                | 13,0                       | 13,2            |
| Амінокислоти                              |                        |                   |                              |                            |                     |                            |                 |
| Лізин/ перетравна енергія (г/МДж)         | 0,80                   | 0,75              | 0,65                         | 0,53                       | 0,55                | 0,40                       | 0,55            |
| Макромінерали                             |                        |                   |                              |                            |                     |                            |                 |
| Кальцій — мінімально (г/кг)               | 8,0                    | 7,0               | 6,5                          | 5,5                        | 8,0                 | 6,0                        | 8,0             |
| Кальцій — максимально (г/кг)              | 16                     | 16                | 16                           | 16                         | 16                  | 16                         | 16              |
| Наявний фосфор — мінімально (г/кг)        | 6,0                    | 4,0               | 3,5                          | 3,5                        | 3,5                 | 3,5                        | 3,5             |
| Співвідношення                            |                        |                   |                              |                            |                     |                            |                 |
| Ca:P                                      | 1,75                   | 1,75              | 2,0                          | 2,0                        | 2,0                 | 2,0                        | 2,0             |
| Сіль (г/кг)                               | 2,5                    | 2,5               | 2,5                          | 2,5                        | 2,5–5,0             | 2,5–5,0                    | 2,5–5,0         |

\* Середньодобова норма поживності корму свиней залежить від їх генетики, якості корму, складу раціону, умов утримання та цілей виробництва (якість свинини, забійна вага, пісність туші).

Джерело: Department of Agriculture and Fisheries, Queensland, 2010

Фазова і «роздільна» годівля для свиноматок і кнурів

Перегляньте особливості годівлі свиней відповідно до кожної фази їх

розвитку та генетичних особливостей. Підвищує ефективність цього підходу ще й формування раціонів залежно від статі тварин, адже помилково годувати одним й тим самим кормом свиноматок і кнурів, потреби яких у поживних раціонах значно різняться. Тож максимальна орієнтація на задоволення індивідуальних потреб організму свиней має бути ключовим завданням технологів/нутриціоністів ферми.

Норма поживних речовин, необхідна для свиноматок

Поліпшити репродуктивну здатність свиноматок і збільшити тривалість їх продуктивного життя можна шляхом збалансованої годівлі, орієнтованої на потреби тварин залежно від фази поросності. Раціони для ремонтних свинок повинні містити високий рівень білка та енергії. Для старших свиноматок зростає потреба у поживних мікроелементах (цинк, мідь, залізо тощо). Раціони з високим їх умістом допомагають максимально збільшити продуктивність.

До того ж, варто враховувати фізіологічні потреби свиноматок під час поросності та лактації. Так, у перші 84-и дні поросності годівля повинна бути помірною, а в останні 30 днів з вищою поживною та енергетичною цінністю, оскільки в цей період інтенсивно розвиваються плоди і потреба в поживних речовинах різко збільшується. Водночас, перед опоросом та в перші 2–3-и дні після нього потрібно вдвічі зменшити розмір даванки, яку поступово збільшують до 5–7-го дня лактації.

Контроль даванки й споживання корму

Система нормованої годівлі впливає на ефективність використання кормів. За можливості рекомендують забезпечувати годівлю свиней «до схочу», коли свині можуть споживати корм необмежено. При цьому варто зважати на його перевитрати.

Хоча оцінити споживання корму окремою свинею дуже складно, середнє споживання в загоні потрібно постійно контролювати, щоб швидко визначити недоїдання або перевитрати корму, виявити погіршення апетиту, проблеми зі здоров'ям, якість та доступність води тощо.

Часта перевірка якості й витрат води

Вода часто є недооціненим джерелом найважливіших поживних речовин для свиней. Брак води або погана її якість можуть серйозно погіршити виробничі показники свиней або навіть призвести до їх загибелі. Якщо ж вода подається у надлишку, це не тільки «гроші на вітер», а й погіршення якості гноївки (її поживної цінності) та збільшення емісій аміаку. Поїлки мають бути легко доступні та регулярно перевірятися на справність, а їх кількість у загоні такою, щоб задовольняти фізіологічні потреби свиней (таблиця 2).

**Таблиця 2.**  
**ДОБОВА ПОТРЕБА СВИНЕЙ У ВОДІ**

| Статєво-вікова група                                                 | Маса тварин, кг | Норма споживання води, л/доба |
|----------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------|
| Поросята                                                             | 5               | 0,7                           |
|                                                                      | 10              | 1                             |
|                                                                      | 20              | 2                             |
|                                                                      | 20–25           | 3–4                           |
| Свині на відгодівлі                                                  | 50–80           | 5–8                           |
|                                                                      | 80–120          | 8–10                          |
| Поросні свиноматки (2/3 поросності)                                  | -               | 8–12                          |
| Холості свиноматки і поросні свиноматки (остання третина поросності) | -               | 10–15                         |
| Лактуючі свиноматки                                                  | -               | 15л/свиноматка +1,5 л/порося  |
| Кнури-плідники                                                       | -               | 10–15                         |

Джерело: Susan Dawson, 2016

Годівля перед реалізацією свиней на забій

Рекомендують не годувати тварин упродовж 12-и годин до забою, адже це дозволяє заощадити корми та виявити реальну живу масу тварини. Такий підхід має переваги і з точки зору біобезпеки: при переміщенні свиней коридори та рампа (якщо використовують, то й внутрішній транспорт) будуть істотно менше забруднені фекаліями.

#### ***4.Технологія підготовки кормів. Техніко-технологічні засоби для приготування комбікормів та їх характеристика***

Більшість кормів, які використовуються для годівлі свиней майже не потребують підготовки. Слід брати до уваги, що будь-який спосіб підготовки корму потребує додаткових витрат, тому цей захід буде вигідним у тому разі, якщо при його використанні спостерігатиметься підвищення продуктивності свиней, скорочення витрат кормів і буде отримано прибуток, розміри якого перевершать додаткові матеріальні витрати, пов'язані з підготовкою кормів.

Підготовка концентрованих кормів. Свині погано пережовують корми і тому обов'язковим заходом підготовки зернових кормів є їх розмелювання, подрібнення або плющення. Зерна всіх злакових культур мають міцну оболонку, яка складається з клітковини і погано перетравлюється свинями.

Так, поживні речовини не подрібненого зерна ячменю перетравлюються лише на 67%, розмолотих до стану грубої дерті – на 79,2, середньої - на 81,7 і тонкої - 84,6%. Використання зернових кормів надмірно тонкого (пило-борошняного) помелу неприпустимо. Такий корм сильно розпилюється при змішуванні з водою, створює неоднорідну і грудкувату масу, яка погано споживається тваринами. Зерно такого подрібнення суттєво впливає на кислотність шлункового соку і активність пепсину, що призводить до порушень функцій шлунково-кишкового тракту.

і супроводжується виразками шлунку у свиней. Розмеленою підлягає доброякісне, чисте, сухе зерно.

Згідно наукових розробок і практичного досвіду для свиней рекомендується подрібнення зерна до розмірів часток від 0,2 до 1,0 мм. При цьому часток розмірами менше 0,2 мм не повинно бути більше 20%. Крім цього слід враховувати, що надмірне подрібнення зерна призводить до зайвих витрат. Зерно містить значну кількість клітковини, тому його очищення від плівок підвищує перетравність і використання поживних речовин. Згодовування поросят у складі повноцінних кормів до 20% за масою вівса і ячменю без плівок порівняно з використанням 30% цих кормів без очищення сприяє підвищенню живої маси на 20% і скороченню витрат кормів на 0,54 корм. од. При цьому коефіцієнти перетравлення органічних речовин підвищуються на 6,9%, протеїну – на 11,5, жиру – на 12,2 і клітковини на 29,4%.

Недоцільно використовувати для годівлі свиней подрібнене зерно кукурудзи разом з стрижнями, що обумовлюється підвищенням кількості клітковини і суттєвим зниженням перетравності корму. Слід пам'ятати, що зерно кукурудзи містить понад 5% жиру, який міститься у зародках. Високий вміст жиру спричиняє швидке псування дерті. Тому, щоб уникнути цього слід готувати дерть для годівлі свиней не більше як на 5 днів. Макуху і шроту теж необхідно подрібнювати до стану тонкого помелу.. Але у такому стані їх не можна довго зберігати, так як вони швидко псуються (стають гіркими) внаслідок високого вмісту жиру.

Корми рослинного, тваринного і бактеріального походження, після надходження до організму зберігають ферментативні, гормональні та інші активні якості. Вони сприяють кращому перетравленню, засвоєнню і перетворенню поживних речовин корму у тканини організму. Якщо ж корми перед згодовуванням варити або запарювати, ці речовини руйнуються. Крім того руйнується більшість таких важливих біологічно-активних речовин, як вітаміни, зокрема вітамін С, пантотенова кислота, каротин та ін.

Слід зважити на те, що мікрофлора шлунково-кишкового тракту свиней сприяє синтезу багатьох корисних речовин для організму, зокрема вітамінів групи В. При годівлі свиней кормами після термічної обробки умови для життєдіяльності корисних бактерій погіршується і синтез вітамінів групи В суттєво знижується.

Отже, для свиней варити і запарювати доброякісні корми немає необхідності. Ці заходи майже не дають користі, проте значно знижують біологічну активність корму, інтенсивність росту поросят, їх стійкість проти різних інфекційних та інвазійних захворювань, а також викликають авітамінози. Варити і запарювати зернові концентрати (ячмінь, пшениця, горох) слід у випадках, коли корми вміщують шкідливі речовини (алкалоїди, глюкозиди та ін), або коли зерно зіпсувалось та запліснявіло.

Для підгодовівлі поросят-сисунів використовується піджарений ячмінь, пшеницю або горох. Цей метод дозволяє поліпшити смакові якості зерна,

підвищити засвоєння крохмалю та надає ароматного запаху.

Для підвищення перетравності і кращого засвоєння зерна бобових культур (в першу чергу гороху та сої), у яких білкові молекули мають складну структуру, а також анти поживні речовини (інгібітор трипсин та ін) використовують термічні методи підготовки: екстрагування та мікронізацію. Внаслідок застосування цих методів поживність зернобобових культур підвищується на 20 - 25%.

Продуктивність свиней суттєво залежить від консистенції (стану) споживаних ними кормів. Більш доцільно згодовувати корми у вигляді зволжених сумішей вологістю 60 - 70% (на одну частку концентратів 2 частки води). Згодовування сухих кормів у борошністому вигляді або рідких з вмістом води понад 75% (на одну частку концентратів три і більше часток води) знижує продуктивність свиней на 10 - 15%.

При годівлі свиней сухими кормо сумішами затрудняється поїдання корму, внаслідок чого вони не здатні споживати достатню кількість поживних речовин і відстають у рості. Крім того,

внаслідок розпилення відбувається не лише втрата корму, але спостерігається і подразнення слизової оболонки дихальних шляхів і очей.

При годівлі рідкими кормами добове їх споживання зменшується внаслідок збільшення маси корму. Крім того знижується секреторна і ферментовидільна функції слинних та шлункових залоз, кислотність вмісту речовин шлунку, пептична активність шлункового соку, погіршується вплив на корм соляної кислоти, перетравність та зниження поживних речовин.

При сухому типі годівлі також зменшуються середньодобові прирости і підвищуються витрати кормів. Так, при м'ясній відгодівлі свиней на 1 кг приросту витрачалось: при згодовуванні сухого корму з підлоги – 3,77 кг, сухого корму з годівниць - 3,54, гранульованого - 3,53 і зволоженого - 3,27 кг.

При відгодівлі свиней сухими кормами з використанням самогодівниць суттєво підвищується запиленість приміщень, що негативно впливає на продуктивність тварин. Гранульовані корми дають майже такий ефект, як і вологі мішанки, проте їх вартість на 10% дорожча. При гранулюванні внаслідок високої температури втрачається значна кількість вітамінів. У зв'язку з цим, а також враховуючи і те, що в раціонах свиней соковиті, зелені і грубі корми становлять 15 - 30% за поживністю, перспективніше є годівля вологими кормами.

При вирощуванні поросят-сисунів краще згодовувати стартерні комбікорми, а з 2- місячного віку - вологі мішанки.

Підготовка зелених кормів та їх використання. Зелені корми - необхідний компонент раціонів свиней. Завдяки своїй ніжності, високому вмісту ароматичних речовин та активному впливу на всі травні залози вони характеризуються відмінними якостями. Сухі речовини молодшої трави за перетравним протеїном і загальною поживністю близькі до концентрованих кормів і значно перевищують їх за біологічною цінністю



протеїну та вітамінів, за повноцінністю амінокислотного складу. Крім цього, зелені корми містять естрогені речовини, які позитивно впливають на відтворну здатність тварин.

Для свиней, в основному, використовують траву бобових культур (люцерну, конюшину та ін), та бобово-злакові суміші (вика - і гороховівсяні, конюшина з тимофіївкою тощо) не пізніше фази бутонізації і утворення колосу. На цей час вони містять мало клітковини і відрізняються високою поживною цінністю. Зелену траву різних посівних культур перед використанням подрібнюють до розмірів часток довжиною 10 - 15 мм, і згодують у суміші з концентрованими кормами.

Виготовлення замінників молока. У зв'язку з недостатньою кількістю збираного молока при годівлі поросят ефективно використовувати його замінники. Виготовляють замінники з таких компонентів (з розрахунку на 1000 л): води - 400-650 л, збиране молоко - 200 - 400, вівсяне борошно - 40 кг, горохове борошно - 60, макуха соняшникова - 20, пшеничне борошно - 20, риб'ячий жир - 2,4 кг, біоміцин - 120 г, сірчаноокислий кобальт - 1г, сіль кухонна - 2 кг і крейда 2 кг.

Техніка приготування штучного молока наступна: спочатку в посуд наливають воду і збиране молоко у визначених пропорціях, додають пшеничне і горохове борошно, а також крейду і сіль. Все добре кип'ятять протягом 40 хвилин і додають макуху. Після охолодження до 50°C додають риб'ячий жир, біоміцин, кобальт і перемішують.

В 1 кг замінника молока міститься 0,19 кормової одиниці та 31 г перетравного протеїну.

Поросят-сисунам і після відлучення випоюють від 0,5 до 1 л на голову щодоби.

Соеве молоко - це стійка тонко дисперсна суспензія соєвого зерна у восьми - дев'яти масових частках води, що пройшла волого-теплову обробку з метою інактивації наступних речовин: уреаз, інгібітору трипсину. Наявність у сої анти поживних речовин знешкоджуються кип'ятінням молока протягом 45 - 60 хвилин.

Зерно сої за своїм складом значно перевищує інші сільськогосподарські культури. Вона містить 35 - 45% сирого протеїну, 14 - 25% жиру, 14 - 25% вуглеводів 3,2 - 4,2% мінеральних речовин, а сирові клітковини - лише 4,5%. Білок сої має всі незамінні амінокислоти що, і визначає її поживну цінність. Високий ступінь екстракції білків та інших поживних речовин у водне середовище забезпечує хорошу засвоюваність молока, а за хімічним складом і поживністю соєве молоко наближається до коров'ячого. Соеве молоко можна виготовляти і на свіжій сироватці при співвідношенні: соєве борошно /сироватка, як 1 / 10.

У практичній роботі розрахунки річної потреби свиней у кормах здійснюється на підставі розробки планового руху поголів'я, визначення чисельності свиней різних статеві-вікових груп, виходу поросят на свиноматку, рівня середньодобових приростів при вирощуванні та

відгодівлі, планового обсягу виробництва свинини.

В умовах виробництва застосовується два методи розрахунків потреби у кормах. Перший – на підставі планового поголів'я за групами тварин та норм годівлі. Другий на основі планового обсягу виробництва свинини та рівня витрат кормів на одиницю продукції. Перший метод розрахунків більш точніший, оскільки він враховує кількість тварин і рівень їх продуктивності (багатоплідності та інтенсивності використання свиноматок, рівень середньодобових приростів при вирощуванні та відгодівлі). Кількість кормів залежить від їх складу та потреби тварин, напрямку продуктивності і типу годівлі. На підставі норм годівлі визначена потреба свиней за період вирощування або відгодівлі і в цілому за рік (у кормових одиницях, перетравному протеїні та лізіні) при середніх показниках живої маси та продуктивності.

З урахуванням наведених нормативів та чисельності свиней різних статевих-вікових груп визначають річну потребу у поживних речовинах по господарству. Діленням загальної потреби кормових одиниць на обсяг валового виробництва свинини обчислюють витрати кормів на одержання 1 ц продукції.

За другим методом розрахунків потреби у кормах одержують менш точніші дані, але він значно простіше і дає підстави для порівняльної оцінки різних варіантів технологій годівлі свиней.

## 2. Організація кормової бази свинарства

Для організації повноцінної годівлі та підвищення ефективності використання кормів у спеціалізованих господарствах, а також на невеликих фермах необхідно раціонально поєднувати в раціонах для всіх виробничих груп свиней зернові й зернобобові культури з коренебульбоплодами, сінним борошном, зеленими кормами, комбінованим силосом, відходами переробки м'ясної, рибної та молочної промисловості, використовувати мінеральні добавки та вітаміни.

Зернові корми треба згодовувати тільки у вигляді комбікормів або кормових сумішей, які необхідно збагачувати вітамінно-мінеральними преміксами, виготовленими на комбікормових заводах за спеціальними рецептами з урахуванням статевих-вікових груп тварин.

Годівля повноцінними комбікормами сприяє підвищенню на 10 - 15 % продуктивності свиней і зниженню витрат кормів на одиницю продукції на 8 - 12 %. Свині добре перетравлюють усі вуглеводи, зокрема клітковину. Корми, багаті на клітковину, знижують перетравність і поживність раціонів, тому їх необхідно контролювати за вмістом клітковини, рівень якої не повинен перебільшувати 3 - 10 % залежно від віку тварин.

Одним з головних факторів живлення, що впливають на одержання високої продуктивності, є забезпечення потреби тварин в повноцінному протеїні. Для забезпечення повноцінного протеїнового- го живлення свиней потрібний не протеїн, як такий, а певна кількість амінокислот у відповідному наборі та співвідношенні. У раціонах свиней частіше не вистачає

незамінної амінокислоти — лізину, тому його необхідно вводити в раціони (особливо в яких немає кормів тваринного походження) з розрахунку 0,5—0,8 г чистого лізину на 1 корм. од.

Вітаміни повинні надходити в основному з кормами, оскільки тільки деякі з них синтезуються в організмі свиней. У практичних умовах свині відчують нестачу у вітамінах А, Д та групи В, особливо при годівлі їх за раціонами з високим вмістом концкормів та утриманні у закритих приміщеннях (без прогулянок і пасовищ).

Джерелом вітамінів А і Д є риба'чий жир або їх синтетичні препарати. Для забезпечення тварин вітамінами групи В у раціони треба вводити кормові дріжджі, м'ясо-кісткове або рибне борошно, пшеничні висівки. Добрим джерелом деяких вітамінів групи В є зелена маса або трав'яне борошно бобових трав.

З мінеральних речовин при складанні раціонів нормують кальцій, фосфор, натрій, хлор, кобальт, марганець, цинк, йод, залізо. Особливого значення набуває балансування раціонів свиней за даними речовинами при інтенсивному використанні тварин. При нормованій годівлі слід врахувати напрям та рівень продуктивності тварин, їх живу масу, вік, інтенсивність використання, фізіологічний стан.

Комбіновані силоси закладають з сировини, яка є у господарстві. Найбільш поширеними компонентами для них є цукрові буряки, морква, гарбузи, качани кукурудзи, січка з люцернового сіна, зерно відходи та ін. Орієнтовний склад комбінованого силосу можна рекомендувати такий (% за масою): качани кукурудзи — 40, цукрові буряки з гичкою — 30, морква або картопля-15, січка з люцернового сіна - 10, отава — 5.

Для одержання силосу високої якості дуже важливо, щоб загальна вологість його була в межах 60—65 %. При цьому в ньому утворюється оптимальна кількість органічних кислот в бажаному співвідношенні. Необхідно пам'ятати, що чим вища вологість силосу, тим більше вуглеводів зброджується до органічних кислот і тим більші втрати поживних речовин, нижча його якість.

У літній період незамінним кормом для свиней є зелена маса бобових та злаково-бобових культур, які багаті на повноцінний протеїн, вітаміни, мінеральні речовини. Особливо корисний зелений корм племінному молодняку, свиноматкам та кнурам. Поросятам і підсисним свиноматкам зеленої маси слід давати досхочу, відлученим пороссятам 0,8—1 кг, ремонтному молодняку 2—3 кг на голову за добу.

Перед згодовуванням більшість кормів потребують підготовки з метою підвищення біологічної цінності.

Для концентрованих кормів одним з основних засобів підготовки є подрібнення, ступінь якого залежить від того, якій групі тварин їх будуть згодовувати. Для поросят-сисунів оптимальний ступінь подрібнення зерна повинен бути 0,7—0,8 мм, відлучених поросят — 0,9 - 1,1, ремонтного і відгодівельного молодняку — 1,5 -1,6, свиноматок та кнурів 1,5 - 2 мм.

Кількість пилу не повинна перебільшувати 20 % .

З метою зниження вмісту клітковини та гострих частинок у кормі для поросят-сисунів з вівса та ячменю перед подрібненням знімають плівку на спеціальних машинах. Перед згодовуванням свиням подрібнюють макуху, шроти, сіль, крейду та інші мінеральні добавки, що сприяє рівно- мірному змішуванню їх з комбікормами. При виготовленні комбікормів необхідно дотримувати процентного співвідношення та гомогенності змішування компонентів, оскільки невиконання цих вимог призведе до зниження ефективності використання комбікормів і може спричинити захворювання тварин .

Для підвищення біологічної повноцінності, засвоєння та поліпшення смакових якостей зернового корму, особливо зернобобових культур (горох, соя, люпин, вика), проводять екстрагування. Таким зерном бобових культур можна замінити корми тваринного походження, оскільки за поживністю вони рівноцінні.

Добрі результати дає теплова та волого-теплова обробки зерна з наступним плющенням. При цьому поліпшуються смакові якості, підвищується поживна цінність вуглеводного та протеїнового комплексу, знижуються витрати енергії на перетравність поживних речовин корму .

В умовах інтенсивного ведення свинарства на ефективність використання кормів значно впливають консистенція та фізична форма корму. З точки зору фізіології найсприятливіші умови для перетравлення та засвоєння поживних речовин корму утворюються при згодовуванні вологих мішанок (60—70 %), хоч це потребує додаткових затрат праці порівняно з сухим кормом (80—90 % сухої речовини).

Як було сказано раніше, в сучасному свинарстві годівлю тварин здійснюють повнораціонними комбікормами, які представляють собою сипкий або гранульований корм, який складається із рослинних, тваринних, біологічно активних компонентів та мінералів, збалансований за всіма необхідними показниками. Він застосовується як готовий основний корм у годівлі свиней і не потребує додаткового збагачення чи балансування іншими компонентами. Основною складовою сучасних повнораціонних комбікормів є зернові (пшениця, ячмінь, кукурудза).

Щодо обладнання для приготування комбікормів, то його можна розділити на дві групи – комбікормові заводи з розвиненим технологічним циклом та комбікормові заводи (агрегати) зі скороченим технологічним циклом. Перші забезпечують виробництво білково-вітамінних (БВД) і білково-вітамінно-мінеральних добавок (БВМД), повнораціонних комбікормів для великих промислових споживачів. Комбікормові заводи зі скороченим технологічним циклом виготовляють повнораціонні комбікорми і комбікорми-концентрати на основі зернової сировини, кормових відходів переробних виробництв (макуха і шроти олійних культур, висівки пшеничні та ін.) та БВД або БВМД. [1] Саме до цього типу можна віднести малогабаритні комбікормові установки (МКУ), які можуть

використовуватись для приготування комбікорму безпосередньо на фермі.

Розглянемо технологічний процес приготування розсипного повнораціонного комбікорму (рис. 7.9) з використанням МКУ. Щодо основних операцій, то підготовка компонентів включає в себе, в першу чергу, подрібнення з попереднім (для зернової складової) очищенням від механічних домішок. Визначними показниками процесу подрібнення є однорідність, яка характеризується відсотковим співвідношенням фракційного складу отриманого продукту та питома енергоємність процесу – витрати енергії на отримання одиниці продукції.

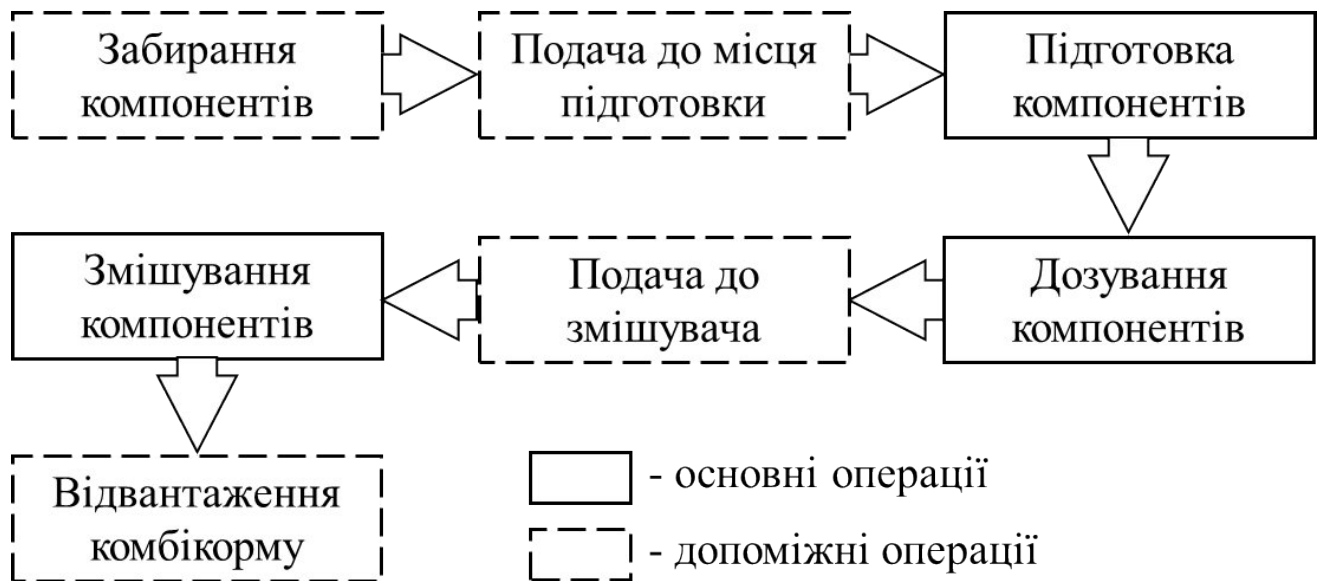


Рисунок 7.9 – Схема технологічного процесу приготування розсипного комбікорму

Дозування компонентів перед змішуванням забезпечує відповідність комбікорму рецептурі, тому його точність визначає якість готового комбікорму. На сьогодні застосовують вагове дозування, як більш досконале, в порівнянні з об'ємним. Для змішування компонентів в МКУ використовують змішувачі періодичної дії, які розрізняються між собою за конструкцією робочих органів. Визначними показниками процесу змішування є однорідність отриманого комбікорму, яка визначається ступенем перерозподілу компоненту з найменшого вмісту та питома енергоємність процесу.

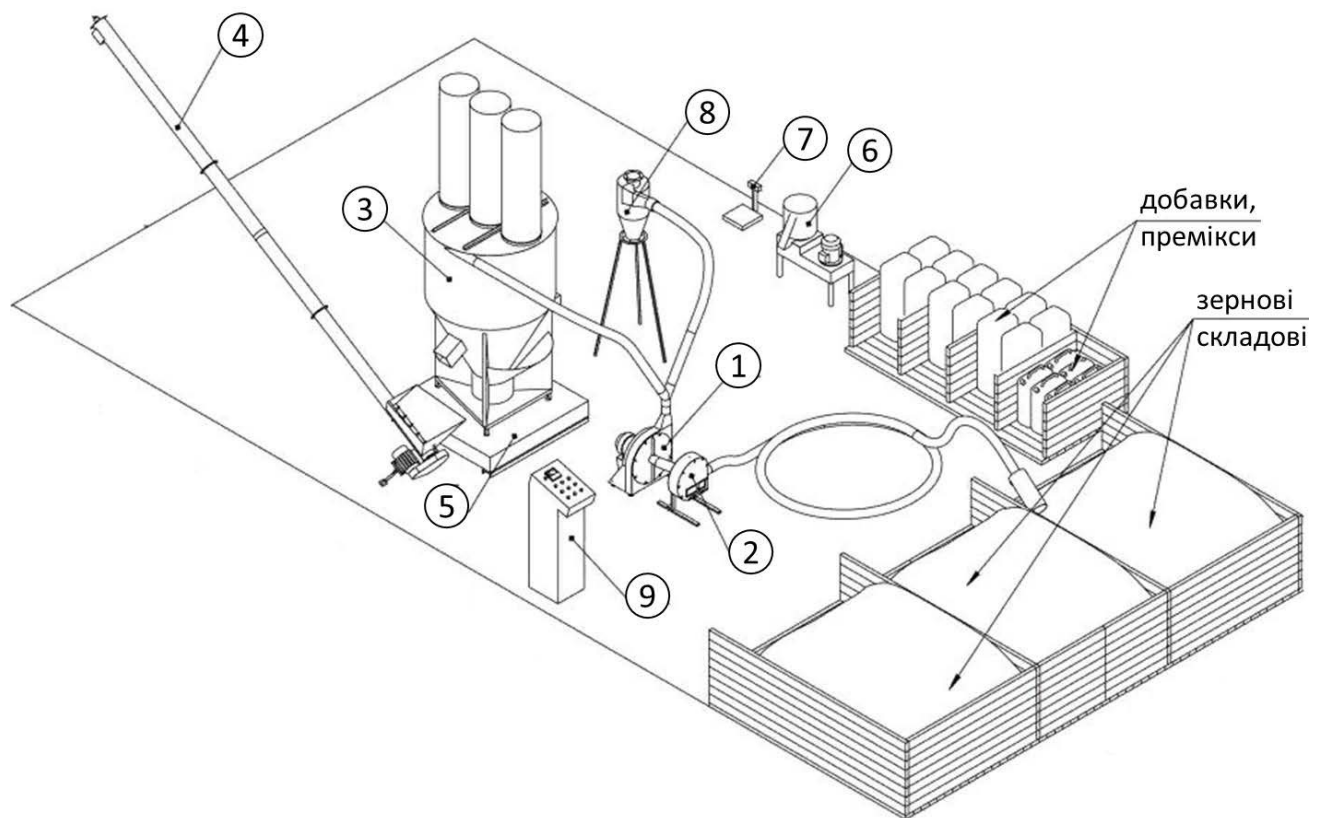


Рисунок 7.10 - Схема компонування кормоприготувального відділення свиноферми: 1 – дробарка молоткова; 2 – сепаратор; 3 – основний змішувач; 4 – відвантажувальний шнековий транспортер; 5 – електронні або механічні ваги; 6 – лопатевий змішувач для попереднього змішування; 7 – електронні або механічні ваги; 8 – циклон; 9 – пульт керування

Треба сказати, що на рис. 7.9 приведена схема ілюструє одностадійне змішування. За необхідності кормоприготувальне відділення з МКУ додатково обладнують малим змішувачем, за допомогою якого проводять попереднє змішування маловмісних компонентів з одною з підготовлених зернових складових. Отримана таким чином суміш подається до основного змішувача. Змішування в дві стадії (двостадійне змішування) забезпечує вищу якість перерозподілу маловмісного компонента в комбікормі та зменшує час роботи основного змішувача.

Розглянемо компонування кормоприготувального відділення свиноферми та його роботу з використанням малогабаритної комбікормової установки ККУ-1, виробництва ТОВ «Дозамех Україна» (рис. 7.10) [2].

Фуражне зерно забирається ежектором з місця зберігання за допомогою розрідження, яке створює вентилятор дробарки, по гнучкому шлангу (до 10 метрів у довжину) поступає в сепаратор (рис. 7.11), де відділяються металомангнітні домішки, каміння та пісок. Після сепаратора, тим же потоком повітря, зерно подається у дробарку (рис. 7.12), подрібнюється до встановленого розміру та транспортується до змішувача (рис. 7.13). Змішувач встановлено на механічних або електронних вагах, на яких встановлюється вага завантаження кожного компоненту. Завантаження компонентів до змішувача здійснюють по чергово, про досягнення встановленої ваги сповіщає світлова та звукова сигналізація. Після завантаження чергового компоненту ваги перелаштовуються, компоненти комбікорму, які не потребують подрібнення, завантажують до змішувача через приймальну горловину вручну. Система дозування обладнана електронними вагами може бути автоматизована – до контролера зважування вводиться рецепт комбікорму і після завантаження чергового компонента перелаштовувати ваги не потрібно. По завантаженню всіх компонентів комбікорму проводиться їх змішування. Відвантаження готового комбікорму здійснюються через патрубок в приймальний бункер вивантажувального шнека (до 14 метрів у довжину) у транспортний засіб або акумулятивну ємність.

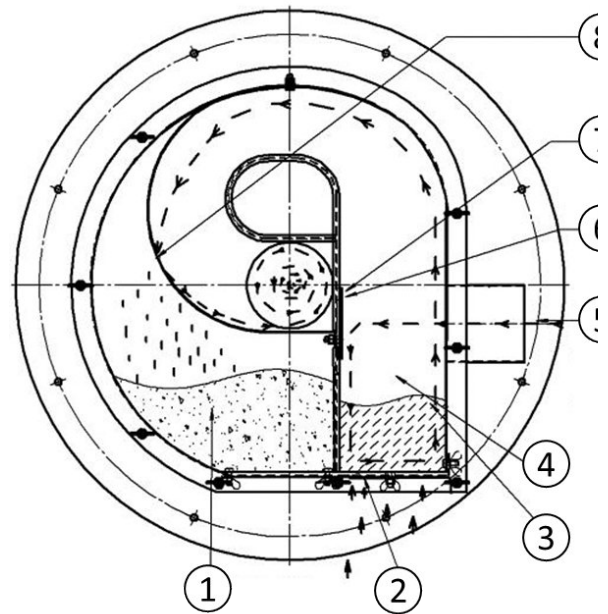


Рисунок 7.11 – Сепаратор-очисник зерна: 1 – пісок; 2 – повітряна засувка; 3 – каміння; 4 – робоча камера; 5 – вхід продукту; 6 – магнітна пластина; 7 - металомангнітні домішки; 8 – сітка  
Треба зазначити, що змішувач в приведеній конструкції МКУ виконує роль циклона – розділяє повітряно-кормову суміш. Вказана суміш поступає до бункера змішувача по дотичній, корм притискається відцентровими силами до стінок бункера, за рахунок цього загальмовується і зсипається в низ. Відділене повітря видаляється через фільтри-пилозбірники, встановлені у верхній частині бункера змішувача.



Сепаратор для попередньої очистки зерна в потоці працює наступним чином. Зерно, всмоктується ежектором, транспортується повітряним потоком, потрапляє в камеру сепаратора, ударяється об магніт, який відділяє металомагнітні домішки. Під дією сили тяжіння опускається в нижню частину камери сепаратора, в якій встановлено регульовану повітряну засувку, через яку здійснюється підсмоктування повітря. Важкі домішки (каміння) збираються внизу камери, а легше зерно та пісок підхоплюються потоком повітря і подаються на сітку, де пісок відділяється. Очищене зерно по гнучкому шлангу подається до дробарки. Дана конструкція сепаратора призначена для роботи з пневмо-всмоктуючими молотковими дробарками.

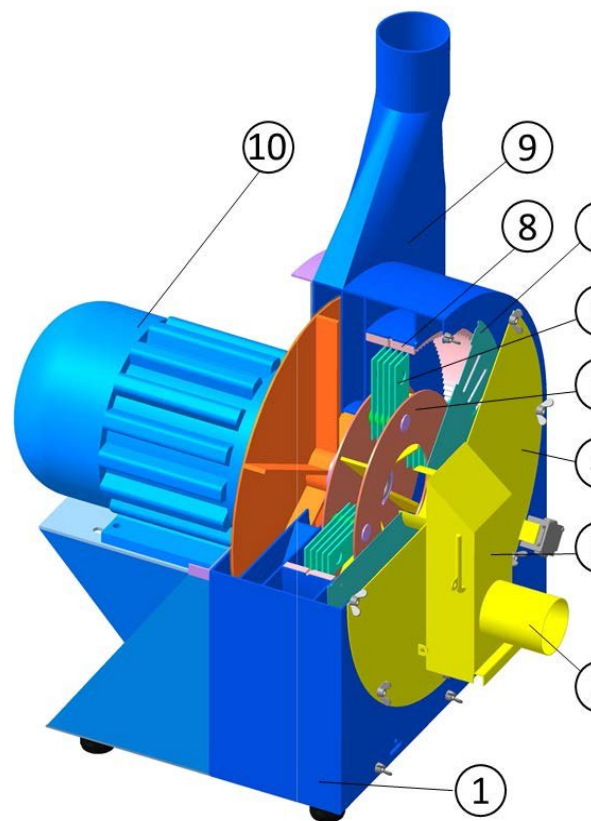


Рисунок 7.12 – Молоткова дробарка для зерна з пневмозавантаженням: 1 – станина; 2 – всмоктуючий патрубок; 3 – сепаратор дробарки; 4 – передня кришка; 5 – ротор; 6 – молоток; 7 – жалюзі; 8 – решето; 9 – вивантажний патрубок; 10 – електродвигун

Далі зерно потрапляє до сепаратора дробарки, в якому встановлено магніт (вловлює і відокремлює металомагнітні домішки), для відділення важких неметалевих домішок дробарка може обладнуватись диском з отворами у верхній частині – жалюзі. Доочищене зерно, потрапляючи в робочу камеру дробарки, подрібнюється ударною дією молотків, шарнірно встановлених на роторі, відкидається до решета, поки гранулометричний склад часток не виявиться меншим, ніж діаметр отворів, і їх не викине, під дією повітряного потоку вентилятора, в корпус дробарки. Далі подрібнений



продукт потрапляє в камеру вентилятора і повітряним потоком, транспортується через вивантажний патрубок і гнучким напірним шлангом переміщається в змішувач.

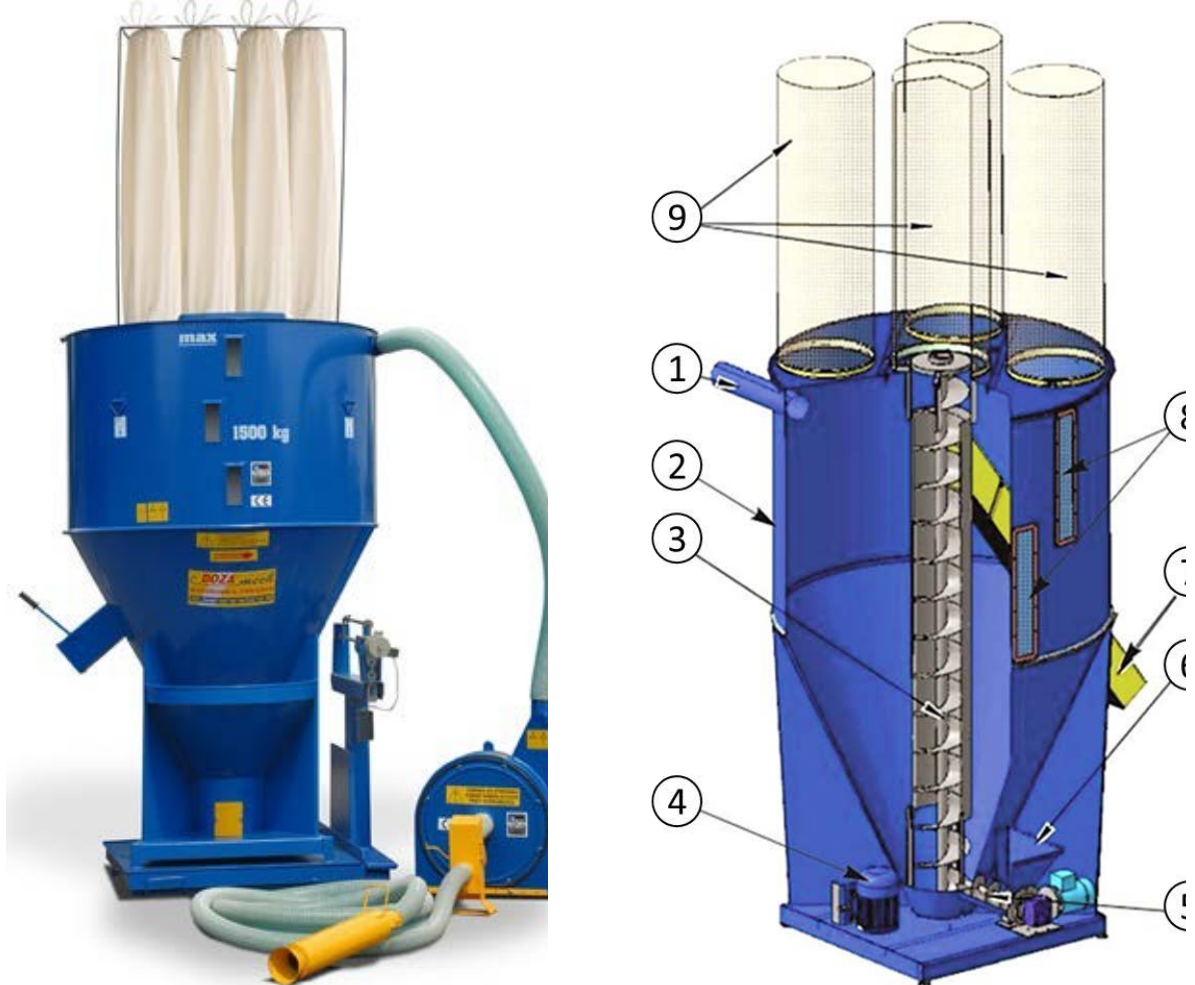


Рисунок 7.13 - Змішувач шнековий вертикальний: 1 – патрубок завантаження компонентів;  
2 – бункер; 3 – змішувальний шнек; 4 – електродвигун приводу змішувального шнеку; 5 – шнек подачі преміксів; 6 – горловина для завантаження преміксів; 7 – вивантажувальний патрубок; 8 – оглядові вікна; 9 – фільтри-пилловловлювачі

В змішувачі, а в даному випадку це вертикальний шнековий змішувач, компоненти комбікорму перемішуються завдяки створенню їх циркуляційного руху за допомогою змішувального шнека. В нижній і верхній частині труби шнека є вікна – через нижнє компоненти забираються, транспортуються шнеком вгору і висипаються у верхнє вікно. По завершенню циклу змішування відкривають засувку вивантажувального патрубку, комбікорм підіймається змішувальним шнеком по трубі і самопливом висипається через патрубок. Цикл змішування такого – до 20 хвилин, однорідність змішування – 85...90 %.

Треба сказати, що переважаюча більшість МКУ скомпоновані за описаною вище схемою, основні відмінності – тип змішувача. Наприклад АТ «Хорольський механічний завод» випускає малогабаритні комбікормові установки (рис. 7.14) серії МКУ (МКУ-0,7; 1,5; 3) [3], які укомплектовано

протитечійними (стрічковими) горизонтальними змішувачами періодичної дії. Робочий орган такого змішувача являє собою вал, на якому розташовані чотири лопаті-спіралі: дві внутрішні і дві зовнішні, з протилежною навивкою (рис. 7.15, а) [3]. Зовнішня навивка переміщує матеріал в одну сторону, внутрішні в протилежну сторону, в результаті цього відбувається взаємопроникнення шарів корму один в одного.

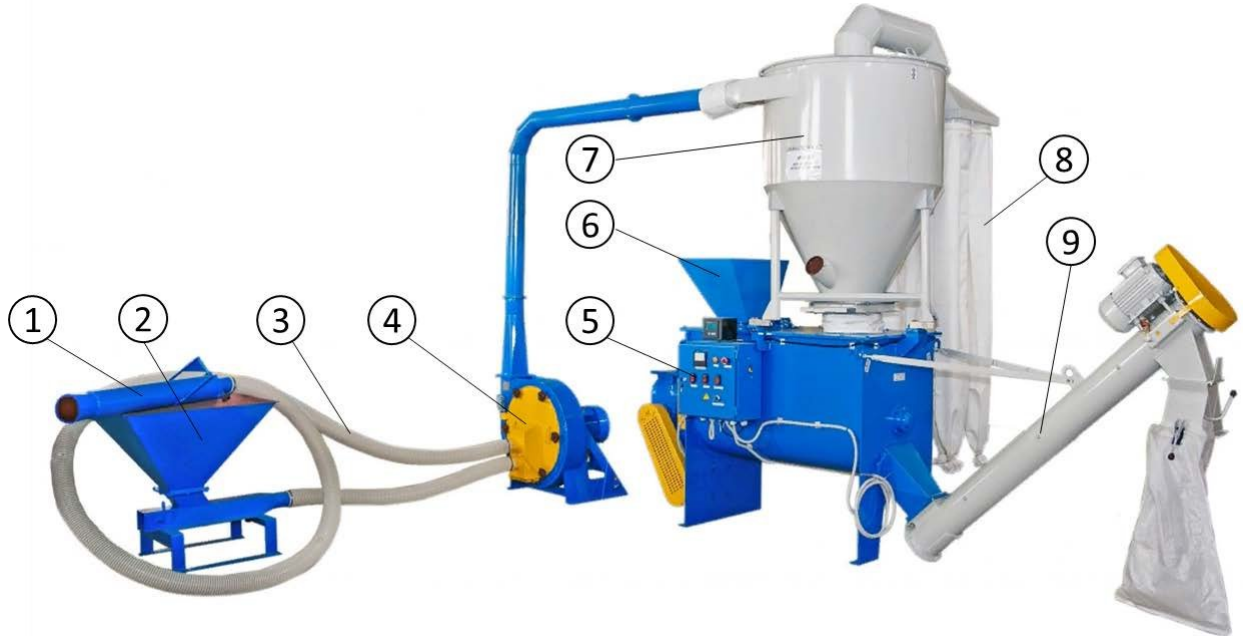


Рисунок 7.14 – Малогабаритна комбікормова установка МКУ-0,7: 1 – ежектор; 2 – бункер завантаження затарених компонентів, які потребують подрібнення; 3 – гнучкий шланг; 4 – молоткова дробарка; 5 – блок керування роботою; 6 – горловина завантаження преміксів; 7 – ваговий бункер-циклон; 8 – фільтри-пиловловлювачі; 9 – відвантажувальний шнековий транспортер

В цілому, робота установок типу МКУ аналогічна до описаної раніше, відмінність в процесі дозування компонентів - в комплектації установки передбачено додатково ваговий бункер, який, також, виконує функцію циклона.

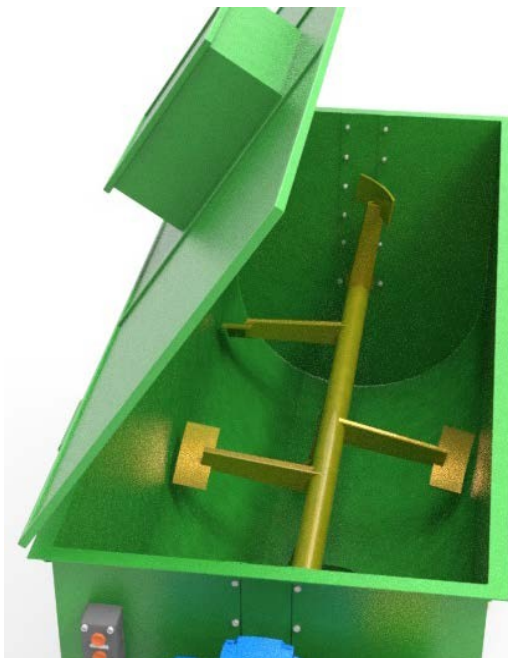
Крім вертикальних шнекових та горизонтальних стрічкових в малогабаритних комбікормових установках застосовують лопатеві змішувачі горизонтального [4] та вертикального компонування. Перші – в якості основних, другі – для приготування преміксів (рис 7.15, б, в). Слід зазначити, що однорідність змішування стрічкових та лопатевих змішувачів сягає 95...97 %, що вище, ніж у шнекових, а час змішування менший (до 7 хв.) проте вони більш складні за конструкцією, мають вищу енерго- та матеріалоемність, а, отже, і вартість.



а



б



в



г

Рисунок 7.15 – Робочі органи змішувачів: а - горизонтальний стрічковий;  
б – горизонтальний лопатевий двоваловий; в – горизонтальний лопатевий одноваловий; г –  
вертикальний лопатевий





Рисунок 7.16 – Дисковий подрібнювач зерна

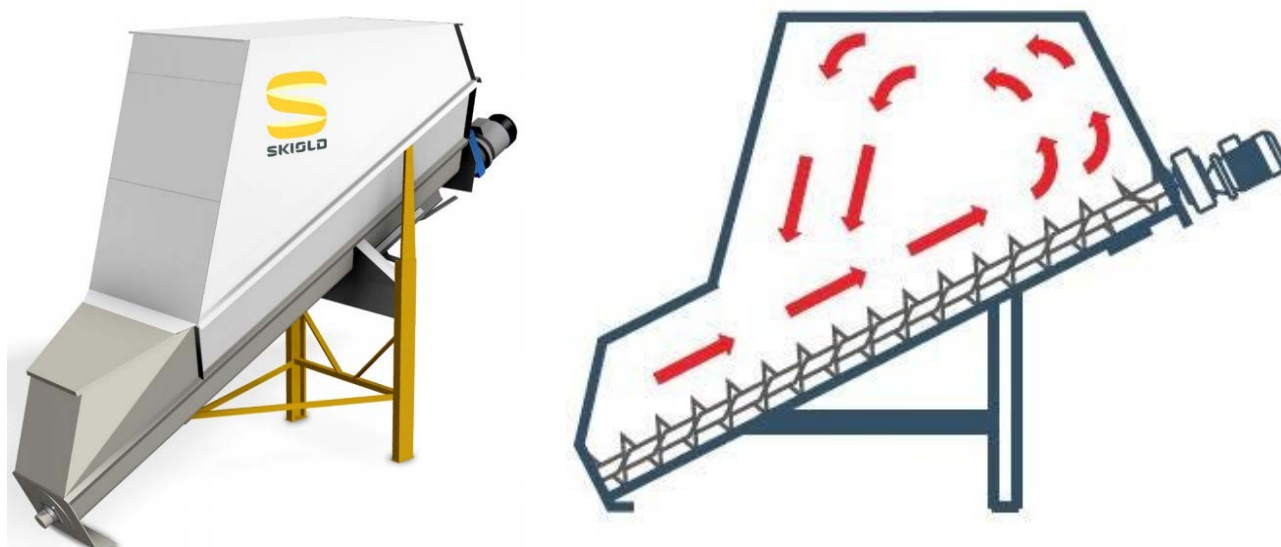


Рисунок 7.17 – Діагональний шнековий змішувач комбікорму

Закордонні виробники, крім приведених вище конструктивних рішень елементів комбікормових установок, пропонують оригінальні нові машини. Наприклад, датська фірма

«SKIOLD» виробляє дискові подрібнювачі зерна (рис. 7.16) [5], які в порівнянні з молотковими дробарками мають вищу ступінь однорідності подрібнення (менша кількість борошноподібної фракції) та нижчу питому енергоємність – 4...5 кВт·год/т, при 10...12 кВт·год/т для молоткових.

Основний технологічний недолік – неможливість подрібнення кускових компонентів, наприклад макухи.

Таж сама фірма «SKIOLD» пропонує споживачам діагональні змішувачі серії UNI-MIX [6], які є різновидом шнекових змішувачів (рис. 7.17). За даними виробника особливістю цих змішувачів є вища однорідність змішування, в порівнянні з вертикальним шнековим та можливість введення до 6 % рідких компонентів (олія, жир). При цьому похиле розміщення шнека дозволяє дещо зменшити енергоємність процесу змішування.

В останні роки в країнах ЄС широкого використання знайшли мобільні комбікормові агрегати (МКА). МКА представляє з себе багатофункціональну малогабаритну комбікормову установку з високим рівнем автоматизації, змонтовану на шасі вантажного автомобіля або причіпного візка. Такі агрегати використовують у випадках, коли господарство має зернофураж, але не має відповідного обладнання для його переробки і вважає за недоцільне везти зернофураж на великий комбікормовий завод. Мобільний комбікормовий завод по черзі об'їжджає такі господарства і на місці готує комбікорм [7, 8].

Як було сказано вище МКА реалізуються в самохідному (Tourmix-03 фірми Buschhoff, Німеччина [9]) або причіпному виконанні (RGMA 3500 фірми Riela, Німеччина [10]).

На відміну від малогабаритних комбікормових установок, комплектація МКА більш різноманітна (наприклад, крім дробарки, є валкова плющилка), що, в залежності від потреб, дає змогу готувати повнораціональні комбікорми на основі не подрібненого та подрібненого зерна, проводити подрібнення або плющення сировини без подальшої обробки, готувати комбікорм з додаванням рідких компонентів, вивантажувати готовий продукт на підлогу або до бункера накопичувача.

Якщо говорити про ефективність використання МКА, то можна виділити наступні позитивні сторони:

в порівнянні з сторонньою переробкою - зменшення собівартості кормів (суттєва економія на транспортних витратах по доставці зерна із господарства на комбікормовий завод і готового комбікорму назад в господарство, відсутність оплати за зберігання та переробку);

в порівнянні з власною переробкою малогабаритними комбікормовими установками – вища якість комбікорму (за рахунок вищого технічного рівня реалізації процесу та вузької спеціалізації оператора), зменшення капіталовкладень та витрат праці.

Як було сказано раніше (розділ 5 «Основи годівлі свиней»), на сьогодні одними з проблемних питань при годівлі свиней розсипними комбікормами є:

можливість сегрегації (зменшення однорідності) комбікорму після змішування під час транспортних операцій – доставка до свинарника, перевантаження в бункер, доставка до годівниці;

низька санітарна якість, наявність мікотоксинів, збудників хвороб;

недостатньо висока засвоюваність через недоступність для перетравлення.



а



Рисунок 7.18 - Загальний вигляд МКА Tourmix-03 (а) та RGMA 3500 (б)



Вирішити ці питання можна застосувавши обробку або переробку розсипного комбікорму: гранулювання, екструдування або експандування, при цьому вказані операції можуть бути завершальними (гранулювання), проміжними підчас приготування комбікорму (екструдування) або комбінуватися (експандування з подальшим гранулюванням). В даному розділі ми не будемо розглядати варіації можливих технологій приготування корму з використанням приведених операцій, а зосередимо увагу на обладнанні для їх проведення.

Гранулювання комбікорму проводять з метою збереження однорідності суміші, зменшення об'єму та збільшення терміну зберігання. Крім того, в процесі гранулювання корм нагрівається, що частково вирішує питання знезараження та підвищення засвоюваності. Взагалі гранулювання комбікорму - це сукупність фізико-хімічних і фізико-механічних процесів, що забезпечують формування частинок (гранул) певних розмірів, форми, структури і фізичних властивостей. У випадку комбікормів гранули утворюються дією стиску, а сучасні гранулятори побудовані на принципі продавлювання сировини роликми через круглі отвори матриці (рис. 7.19, а), тому готові гранули мають циліндричну форму, діаметр 3...15 мм, довжина – 5...20 мм (рис. 7.19, б). Найбільшого поширення в сучасному кормовиробництві набули гранулятори з плоскою (рис. 7.20, а) [11] або кільцевою (рис. 7.20, б) [12] матрицею. Перші – малої продуктивності (до 400 кг/год), застосовують при невеликих об'ємах переробки, конструкційно бувають з обертовою матрицею і нерухомими роликми та навпаки.

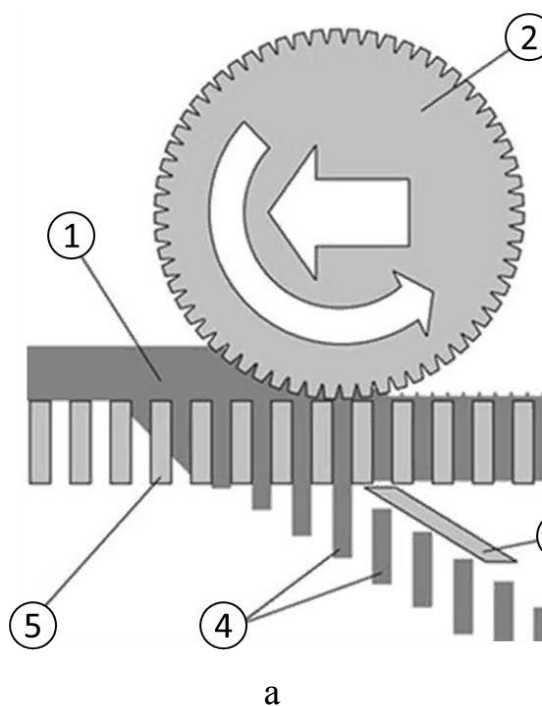
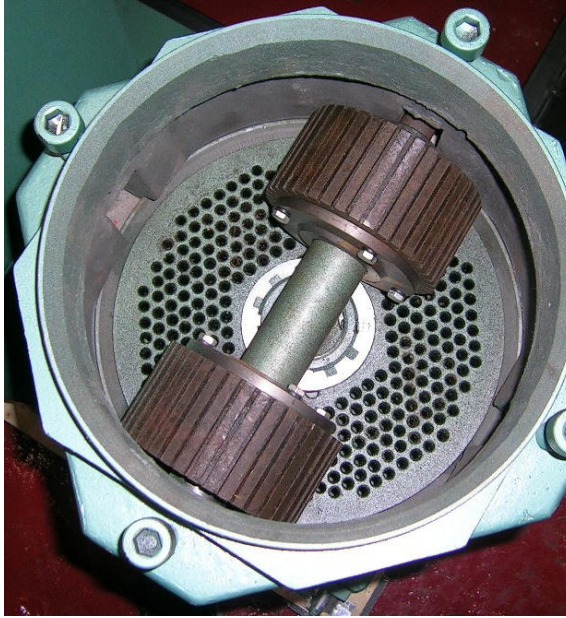


Рисунок 7.19 – Принцип дії гранулятора (а) та готові гранули (б): 1 – сировина; 2 – ролик; 3 – ніж; 4 – гранула; 5 – матриця

Гранулятори з плоскою матрицею прості за конструкцією та при

використанні, проте, отримані за їх допомогою гранули мають гіршу якість (меншу щільність, міцність), ніж отримані на грануляторах з кільцевою матрицею. Саме ця конструкція грануляторів використовується при переробці великих об'ємів сировини, вища продуктивність (від 500 кг/год) досягається за рахунок збільшення пропускної здатності кільцевої матриці (більше отворів при тій же ширині прокатки ролика), в порівнянні з плоскою.



а



б

Рисунок 7.20 – Гранулятор з плоскою (а) та кільцевою (б) матрицею

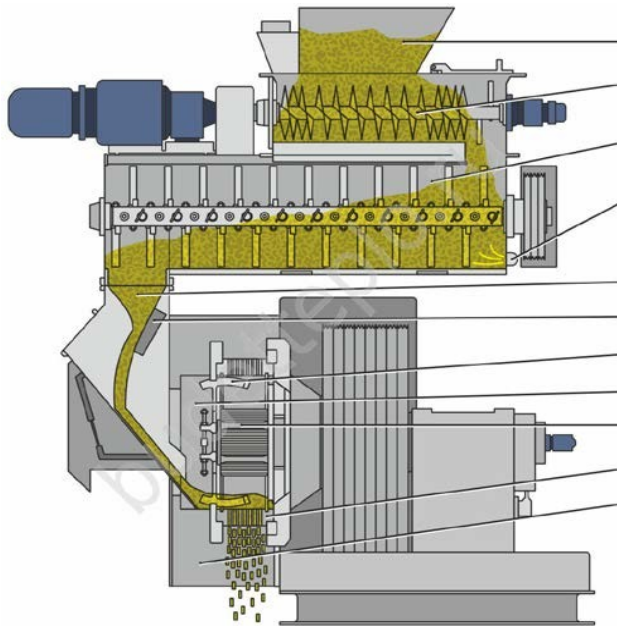


Рисунок 7.21 – Гранулятор з кільцевою матрицею: 1 – завантажувальний бункер; 2 – дозатор-живильник; 3 – змішувач-гомогенізатор; 4 – підведення води; 5 – канал подачі сировини; 6 – постійний магніт; 7 – камера гранулювання; 8 – скребок; 9 – матриця; 10 – ролик; 11 –



До складу грануляторів з кільцевою матрицею крім блока гранулювання входить дозатор- живильник та змішувач, в якому передбачено зволоження сировини або обробка парою (рис. 7.21). Вказаний гранулятор працює наступним чином [13]. Сировину, подають в завантажувальний бункер з якого з допомогою дозатора-живильника направляється в змішувач-гомогенізатор, в ньому проводиться перемішування комбікорму з водою (парою). Далі, отримана маса, по каналу, який оснащено постійним магнітом (видалення металомагнітних домішок), самопливом подається в камеру гранулювання.

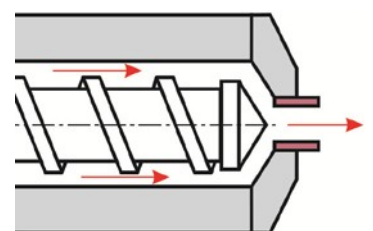
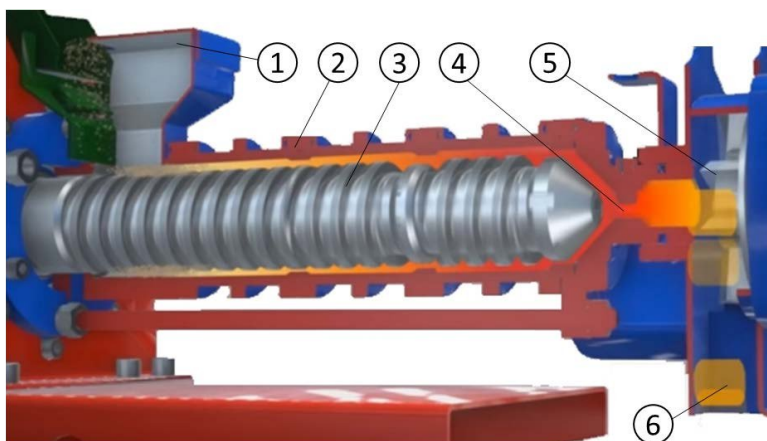
У камері гранулювання, за допомогою скребків сировина рівномірно перерозподіляється по поверхні вертикальної кільцевої матриці, через отвори якої продавлюється притискними роликками. В процесі стиску та проходження крізь отвори матриці сировина нагрівається до  $100...120^{\circ}\text{C}$ . Помірі проходження каналів матриці сировина ущільнюється і на виході отримують готові гранули, довжину яких регулюють зміною положення відрізного ножа.

Після гранулятора температура гранул сягає  $70...80^{\circ}\text{C}$ , тому наступна операція з їх виробництва – охолодження, яке здійснюють за допомогою охолоджувальної колони, обдуваючи повітрям. Після охолодження гранули сортують на решітному сепараторі – кондиційний продукт направляють на зберігання, некондиційний (крихти) – повертають на повторне гранулювання [14]. Питома енергоємність процесу гранулювання без проміжних та допоміжних операцій знаходиться в межах  $12...22 \text{ кВт}\cdot\text{год/т}$ .

Ще один вид обробки сировини при виробництві комбікормів – екструдкування.

Екструдкування - це короткочасна теплова обробка продукту при температурі до  $170^{\circ}\text{C}$  і тиску до

$50 \text{ атм.}$ , у результаті якої відбуваються структурно складні механічні та фізичні зміни. Процес екструзії полягає у продавлюванні пластифікованого матеріалу крізь отвори незмінного перерізу (фільєри). Розглянемо принцип дії екструдера кормів (рис. 7. 22) [15].



а

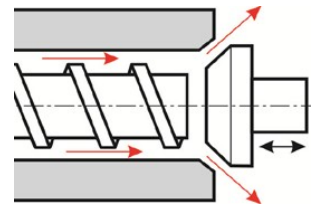


Рисунок 7.22 – Схема роботи екструдера (а), прес-матриця екструдера (б) та експандера (в): 1 – приймальна камера; 2 – робоча камера; 3 – шнек; 4 – фільтр; 5 – ніж; 6 – екструдат

Попередньо зволожена або оброблена парою сировина (зерно, комбікорм) дозовано подається до робочої камери екструдера, де, під дією шнеку ущільнюється. По мірі проходження робочої камери за рахунок тиску та тертя сировина нагрівається і набуває пластичного стану (фаза розплаву). Максимальний тиск в робочому корпусі досягається перед входом сировини в фільтр, на виході з якої він різко зменшується, через що оброблюваний матеріал спінюється, збільшуючись в об'ємі в 3...4 рази. Екструдат виходить з фільтри безперервним потоком, тому, для його подрібнення, в місці виходу встановлено обертовий ніж з регульованою частотою обертання, змінюючи яку – змінюють довжину окремих частинок продукту. Тривалість перебування сировини в робочій камері екструдера до 20 с.

Технологічний процес експандування набув широкого застосування при запровадженні більш жорстких вимог до санітарної якості комбікормів в ЄС, США та інших країнах [1]. Забезпечити належну санітарну якість можна застосовуючи процес екструдуювання, проте він призначений в першу чергу для підвищення поживності кормової сировини, характеризується невисокою продуктивністю та високою енергоємністю. Процес експандування за своєю суттю практично ідентичний процесу екструдуювання, відмінності в менш жорстких умовах обробки сировини – температура до 130 °С, тиск до 30 атм.

Експандер (рис. 7.23) відрізняється від екструдера конструкцією прес-матриці - в експандері процес пресування обробленої сировини відбувається через щільову матрицю кільцевого типу (рис. 7.22, в).

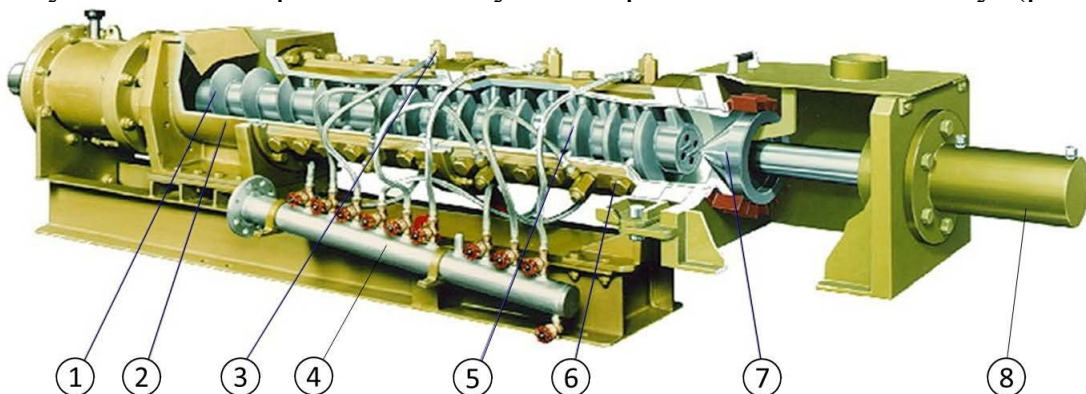


Рисунок 7.22 – Експандер з кільцевим зазором на (Amandus Kahl GmbH & Co., Німеччина): 1 – завантажувальна зона; 2 – робоча камера; 3 – форсунка подачі пари; 4 – паророзподільник; 5 – зона гомогенізації та стиску; 6 – стопорний гвинт; 7 – робочий конус; 8 – гідроциліндр керування конусом

Робочий конус прес-матриці експандера керований – за допомогою гідроциліндру переміщується по відношенню до вихідного отвору робочої камери. Це дає змогу оперативно регулювати величину робочого перерізу виходу експандату (а, отже, і тиск в робочій камері) без зупинки експандера. Ще одна відмінність експандера від екструдера – обов'язкова наявність системи подачі перегрітої пари до робочої камери (рис. 7.22). Тривалість обробки сировини – до 5 с.

Основна перевага експандування перед екструдуванням – зменшення питомих витрат енергії при тій же якості санітарної обробки корму – з 70...140 кВт·год/т, до 25...70 кВт·год/т. Проте поживність екструдату вища, крім того, застосування фігурних фільтрів дає змогу отримувати продукт заданої форми.

Перелік питань:

1. Що слід розуміти під нормою годівлі тварин?
2. Яка годівля називається нормованою і з якою метою вона застосовується?
3. За якими показниками нормують годівлю великої рогатої худоби, овець і коней?
4. Чим відрізняється нормування годівлі свиней і птиці від великої рогатої худоби і з чим це пов'язано?
5. Дати визначення раціону.
6. Що необхідно знати, щоб скласти раціон і яка годівля називається типовою?
7. Від чого залежить потреба лактуючих тварин у поживних речовинах?
8. Від чого залежить потреба тварин на відгодівлі у поживних речовинах?
9. Які є методи контролю повноцінності годівлі тварин?
10. Біологічні особливості травної системи свиней та її зміни з віком тварин.
11. Сировинна база відгодівлі тварин та характеристика основних компонентів комбікормів.
12. Основні принципи формування раціонів годівлі свиней.
13. Технологія підготовки кормів. Техніко-технологічні засоби для приготування комбікормів та їх характеристика

Література:

1. Технологія виробництва продукції свинарства /М. Г. Повод, В. Я. Лихач, О.Г. Михалко, В.М. Нечмілов, В.Ю. Дудін та ін. За ред. М.Г. Повода. Київ. НМЦ, 2021.360 с.
2. Технологія виробництва продукції свинарства / Засуха Ю.В., Нагаєвич В.М., Повод М.Г., Барановський Д.І. та ін. Вінниця. Нова книга 2011р. 333с.
2. Свинарство (монографія) / Волощук В.М., Рибалко В.П., Повод М.Г та ін. - Київ Аграрна наука 2014 588с.
3. Практикум із свинарства і технології виробництва свинини / В.І.

Герасимов Ю.В.

- Засуха, В.М. Нагаєвич та ін. - Харків: Еспада, 2003. - 224 с.
4. Свинарство і технологія виробництва свинини / В.І. Герасимов, Л.М. Цицюрський, Д.І. Барановський та ін. - Харків: Еспада, 2003. - 448 с.
  5. Герасимов В. І., Коваленко Б. П., Нагаєвич В. М., Походня В.М. та ін. Довідник з виробництва свинини. -Харків.: Еспада, 2001.-336 с.
  6. Крятов О.В., Царенко О.М., Крятова Р.Є. Практикум із свинарства і технології виробництва свинини. - Суми, 1999. - 226 с.с
  7. Свинарство- селекція технологія/ Д.І. Барановський, В.І. Герасимов В.М. Нагаєвич та ін.-Харків.: Еспада, 2011.с.2011
  8. Довідник з технології та менеджменту в тваринництві / За ред. проф. Рубана. - Харків: Еспада, 2002. - 572 с.
  9. Зубець М.В., Буркат В.П. Племінні ресурси України. - К.: Аграрна наука,1998.-336с
  10. Засуха Ю. В., Цицюрський Л.М.Технологія виробництва продукції свинарства. Програма і методичні рекомендації вивчення навчальної дисципліни.- К.:2004.-46 с.
  11. Інструкція з бонітування свиней; Інструкція з ведення племінного обліку усвинарстві / Затв. Міністерством аграрної політики України 17.12.2002. №396. – К.: Видавничо-поліграфічний центр „Київський університет”, 2003.- 6 4с
  12. Обґрунтування, розробка та впровадження інтенсивно-технологічних рішень у свинарстві : монографія / В. Я. Лихач. Миколаїв : МНАУ, 2016. 227 с.
  14. Князев К.И. Интенсивный мясной откорм свиней.- М.: Колос, 1979.-220 с.
  15. Коваленко В.П., Рябко В.М., Пелых В.Г. Перспективи свиноводства.- Херсон: Айлант, 2000.-84с.
  16. Довідник з технології та менеджменту в тваринництві / За ред. проф. Рубана. - Харків: Еспада, 2002. - 572 с.
  17. Лихач. В.Я. Конспект лекцій з дисципліни «Інноваційні технології виробництва продукції тваринництва» для студентів денної та заочної форми навчання (спеціальності 8.09010201 – «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва») МНАУ. Миколаїв. 2017. 211 с.
  18. Зубець М.В., Буркат В.П. Племінні ресурси України. - К.: Аграрна наука,1998.-336с
  19. Остапчук П.П. Породи свиней та їх використання.- К.:Урожай, 1980.-190 с
  20. Потоково-цехова система виробництва свинини / І.С. Трончук,1.1.Заболотний, М.Д. Березовський та ін. - К.: Урожай, 1990. - 160 с.
  21. Породи свиней в Україні / В.П. Рибалко, Ю.Ф. Мельник, В.М. Нагаєвич таін. -Харків: Еспада, 2001. - 80 с.
  23. Рибалко В.П, Буркат В.П. Селекція та гібридизація у свинарстві. - К.: БМТ, 1996.-144с.

24. Селекційно-технологічна система виробництва свинини на Україні / Керівник проекту М.Д. Березовський /. - К.: 1991. - 178 с.
25. Степанов Б.И., Михайлов Н.В. Свиноводство й технология производства свинини. -М.: Агропромиздат, 1991. -336 с
26. Технологічні інновації у свинарстві : монографія / В. Я. Лихач, А. В. Лихач. Київ : ФОП Ямчинський О.В., 2020. 291 с., 101 табл., 65 рис.

### 3. СУЧАСНІ ЕЛЕМЕНТИ В ОБЛАДНАННІ ДЛЯ УТРИМАННЯ СВИНЕЙ РІЗНИХ СТАТЕВО-ВІКОВИХ ГРУП

План лекції:

1. Обладнання та особливості утримання свиноматок різного фізіологічного стану і кнурів-плідників.
2. Обладнання та особливості утримання поросят на дорощуванні.
3. Обладнання та особливості утримання молодняку на відгодівлі.

#### *1. Обладнання та особливості утримання свиноматок різного фізіологічного стану і кнурів-плідників.*

У відділеннях для осіменіння станки встановлюються в ряд по 10-20 шт. навпроти один одного, залишаючи поперечний прохід шириною 1,2-1,5 м. У цьому проході за допомогою перегородок, встановлених через кожні п'ять станків ряду, організують манежі для кнурів, в яких відбувається їх парування зі свиноматками (при відсутності штучного осіменіння).

Для зниження агресивності свиноматок, поліпшення їх стимуляції при штучному осіменінні, а також для можливості виходу свиноматок в манеж до кнура станки виробляють в трьох модифікаціях:

- при штучному осіменінні використовуються станки з напів закритою передньою частиною, яка дає можливість носового контакту свиноматки з кнуром для її стимуляції;
- для організації природних парувань встановлюють станки з передніми дверима, яка дозволяє свиноматці виходити в манеж до кнура на парування;
- третій тип станків – без додаткової передньої частини, що зручно при монтажі станка передньою частиною до стіни.

Осіменіння свиноматок в станках дозволяє легко фіксувати свиноматку і забезпечує легкий доступ до неї оператора для проведення штучного осіменіння та ветеринарних заходів. Кожен станок оснащений системою дозованої подачі корму і води досхочу. Свиноматки утримуються на ділянці запліднення до визначення (підтвердження) поросності. Як правило, свиноматки знаходяться в цьому відділенні 28-30 днів, а після визначення поросності методом УЗД їх переводять на ділянку супоросних свиноматок, де вони повинні вільно рухатися і мати можливість усамітнитися від докучливих сусідів.

#### **Станкове обладнання для поросних свиноматок.**

У відділенні для поросних свиноматок може застосовуватися індивідуально-вигульне утримання, яке передбачає наявність як станків для фіксації з можливістю входу-виходу для прогулянки, так і вільних секцій для групового утримання в боксах на соломі. Мінімальна площа на одну основну свиноматку – 1,3 м<sup>2</sup>, для перевірюваних – 0,95 м<sup>2</sup>. Цей варіант утримання супоросних свиноматок в боксах на соломі набуває все більшого поширення в Європі.

Але, у Данії з січня 2006 р. набув чинності закон про обов'язкове боксове утримання поголів'я в відділеннях для поросних свиноматок. Всі свиноматки ферми, особливо поросні, повинні мати періодичний доступ до секцій з настилом з соломи, що забезпечує їх комфортне утримання і сприяє збільшенню продуктивності. Для цих цілей на фермах створюються секції з поглибленнями, які заповнюються сухою свіжою соломкою. Верхній шар соломи повинен настилатися щодня. Конструкція станків з фіксацією для поросних свиноматок має повністю відкритий верх, без яких-небудь труб або перекриттів, що забезпечує легкий доступ персоналу до свиноматки для проведення контролю і догляду за ними.

Оператор може зафіксувати одну свиноматку чи їх групу для профілактичних заходів, а потім забезпечити їм вільний вхід і вихід на прогулянку. Після того як свиноматка зайшла у станок, двері за нею закривається, і інша свиноматка вже не може її потривожити або з'їсти її норму корму. В даному відділенні поросні свиноматки утримуються протягом 12-16 тижнів. Особлива дугоподібна форма центральної частини задньої двері станків дозволяє співробітникам ферми, не відкриваючи задні двері, заступати у станок і проводити вакцинацію свиноматок. Стоячи в одному станку, можна обслуговувати одночасно ще двох свиноматок, що знаходяться в сусідніх станках, тим самим знижуючи час і витрати праці.

Існують два типи автоматичного обладнання для годівлі поросних свиноматок.

*У станках з фіксацією.* Для всієї групи свиноматок встановлюється однакова доза корму в кожному станку, так як в групі знаходяться свиноматки в однаковому фізіологічному стані і підібрані по живій масі. Видача корму здійснюється автоматично за програмою нормування.

*Система електронної годівлі.* Система контролю зчитує електронний номер на вусі свиноматки при заході її у станок. Свиноматка отримує порцію корму, з'їдає його і залишає станок. При повторному заході в станок свиня з даним номером вже не отримує корми до часу наступної годівлі згідно встановленого раціону.

Переваги застосування станцій годівлі:

- збільшується вага новонароджених поросят, підвищується їх життєздатність;
- більш здорові тварини завдяки індивідуальній подачі корму, пристосованій до їхніх вимог і кондиції;
- легке управління свинокомплексом завдяки ідентифікації окремих тварин і комп'ютерної подачі корму, всі станції підключені до одного сервера, що полегшує аналіз даних.

За 5-7 днів до опоросу супоросних свиноматок поміщають в станки для опоросу, встановлені в окремих боксах, огорожених перегородками висотою 500-700 мм, які одночасно є способом і захисту поросят, і контролю оператором. Опорос триває 3-6 ч. Багатоплідність свиноматки складає зазвичай 10-15 поросят. Вага новонародженого поросяти – 1000-1500 г. У

перші години життя поросята повинні отримати достатню кількість молозива, яке виділяється в перші 48 год після пологів. З третього дня і до відлучення поросята харчуються молоком свиноматки. Станки для опоросу комплектуються чавунною підлогою для свиноматки і ґратчастими бетонними або пластиковими підлогами для поросят.

Вони оснащені «берліжкою» для підсисних поросят, в яких є лампи з інфрачервоним випромінюванням, теплі поли, ніпельні поїлки та міні-годовниці для підгодівлі поросят. Температура під лампою досягає 30 °С, в той же час температура підлоги під маткою повинна бути 16-18 °С. Інфрачервоне випромінювання дезінфікує середовище утримання. Дуже важливо передбачити вільне місце для свиноматки у станці для опоросу. Технологія утримання свиноматки після опоросу у багатьох європейських фірмах передбачає розсування боковин станку, яке звільняє тим самим додатково 30% загальної площі секції опоросу.

Станок для підсисних свиноматок з поросятами повинен мати:

- регулювання ширини станка як по передній, так і по задній частині;
- регулювання загальної довжини станка;
- можливість розсування станка в цілях створення максимально вільного місця для свиноматок;
- спеціальні відкидні дуги на боковинах станка, які перешкоджають швидкому опусканню свиноматок і запобігають придавлюванню поросят (при підйомі свиноматки дуги вільно піднімаються);
- спеціальну «берложку» для поросят з електрообігрівом від ламп з інфрачервоним випромінюванням, які одночасно з обігрівом виконують дезінфікуючі функції;
- можливість включення станків для опоросу в загальну систему автоматизованої роздачі корму з установкою індивідуальних доз годівлі для кожної свиноматки;
- оснащення боксів для опоросу чашково-ніпельними напувалками для додаткового напування поросят.

Свиноматки утримуються у відділенні опоросу разом з поросятами-сисунами протягом 3-4 тижнів, далі їх знову повертають у відділення для холостих свиноматок (відділення осіменіння).





Рис. 1. Станки для підсисних свиноматок

*Станкове обладнання для утримання кнурів.*

Кнури утримуються в окремих станках. В залежності від індивідуальних якостей тварин (агресивність та ін.) використовується групове чи індивідуальне утримання. Розміри станків визначаються розмірами кнурів, але приймаються не менше 1,8×2,2 м при індивідуальному утримання і з висотою огорож 1 м. Бічну огорожу роблять ґратчастою для візуального огляду. Станок обладнують годівницями, ніпельними напувалками і ґратчастою підлогою.

***2. Обладнання та особливості утримання поросят на дорощуванні.***

Через 3-4 тижні після опоросу поросят масою 6-8 кг переводять у відділення дорощування. Тут вони перебувають 11 тижнів, і їх маса до кінця цього періоду досягне 25-30 кг. Бажано, щоб бажоновсі відділення для поросят на дорощуванні повинні бути обладнані навісом в зоні відпочинку поросят, системою обігріву секцій для утримання поросят чи підлогами, що підігріваються, душем, іграшками, системами автоматичної годівлі і роздачі води, суцільною і ґратчастою підлогою в наступній пропорції : 1/3 – ґратчаста і 2/3 – суцільна підлога, бар'єром, що обмежує прокидання соломи на ґратчасту підлогу. Як правило, такий бар'єр встановлюють під зріз навісу.

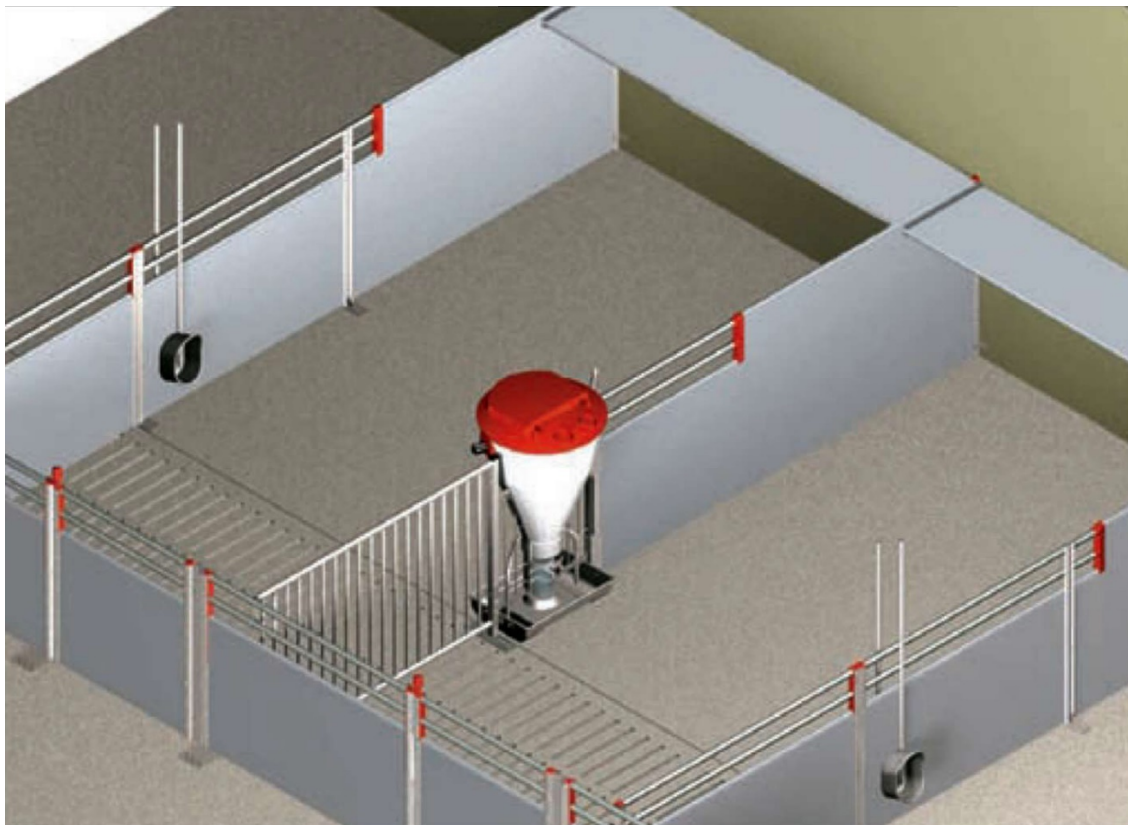


Рис. 1. Секції для вирощування поросят на дорощуванні

Підлога під навісом бетонна, в той же час в іншій частині секції підлога ґратчаста (пластикові). Пластикові щільні підлоги дешевше, але у поросят ростуть копита, які вони повинні сточувати, інакше може статися викривлення ніг, що неприпустимо при вирощуванні поросят на плем'я. Тому на племфермах рекомендуються комбіновані бетонні утеплені суцільні і дренажні підлоги з чавунними щільними. Розмір щілини підлоги на ділянці дорощування не повинно перевищувати 12 мм. Як правило, дорощування поросят здійснюють у спеціальних боксах, оснащених бункерними годівницями для годівлі уволю.

Переваги технології годівлі досхочу:

- свині споживають корму стільки, скільки їм потрібно для здійснення життєдіяльності та максимальних приростів;
- відсутній канібалізм, між свинями встановлюється ієрархія в часі і періодах годівлі;
- можливість необмеженого порційного харчування дозволяє уникнути переїдання та ожиріння у свиней;
- в процесі їжі тварина може дозовано пити, не відходячи від годівниці;
- слина, що попадає в годівницю, створює сприятливі умови для початку ферментації комбікорму;
- практично виключається ручна праця.

Розмір боксів визначається виходячи з норми площі 0,3 м<sup>2</sup> на одного поросяти. Залежно від типу годівлі та виду встановленого кормового обладнання число поросят в одній секції варіюється, як правило, від 30 до 70

голів. При переміщенні поросят з станку для опоросу в секцію дорощування виникає великий ризик захворювання діареєю. Тому необхідно ретельно стежити за здоров'ям поросят в цей період і своєчасно лікувати заражених поросят антибіотиками, додаючи їх у питну воду через спеціальний пристрій – медикатор. У період між молоком і сухим кормом багато ферм вводять в раціон поросят спеціальну захисну дієту і тільки після цього повністю переводять поросят на сухий корм. За 75-80 днів поросята набирають вагу до 30 кг.

### ***3. Обладнання та особливості утримання молодняку на відгодівлі.***

Утримання поросят на відгодівлі у віці 11-12 тижнів при живій вазі від 30 до 100-110 кг відбувається аналогічно відгодівлі на дорощуванні протягом 3 місяців. Відмінністю є лише висота стінок боксів, тип бункерних годівниць, відсутність навісу і збільшення норми площі на одного поросяти до 0,65-0,8 м<sup>2</sup>/гол.

Останнім часом на датських фермах все більшого поширення набуває система ВДБ (від відгодівлі до бойні), згідно з якою поросят відгодовують в одному приміщенні від 7-8 до 100-110 кг. Приміщення ферми для утримання поросят на відгодівлі розділене на бокси для утримання по 15- 30 поросят в кожному. Відношення довжини до ширини боксу повинно бути 2:1 (мінімальна ширина 2,2 м при максимальній довжині 6 м). Бокси на ділянці відгодівлі обладнані суцільною (60%) і щілинною (30-40%) підлогою.

Бокси доцільно оснащувати:

- регульованим навісом;
- системою обігріву підлоги;
- системою автоматичної годівлі і поїння;
- суцільною, дренажною та щілинною підлогою у зазначеній вище пропорції;
- водовипаровуючим охолодженням;
- зоною відпочинку з суцільною підлогою.

Порівняльні характеристики площі станків при дорощуванні та відгодівлі свиней наведені в таблиці 7.

На ділянці відгодівлі великого поширення набули бетонні щілинні підлоги з розміром щілини до 18 мм, завдяки відносній дешевизні і більшій площі.

Годівлю поросят проводять за допомогою автоматичної системи роздачі сухого або рідкого корму. Для відгодівлі поросят до 110 кг використовують приблизно 300-320 кормових одиниць. При цьому поросята за весь період відгодівлі споживають в середньому 2,3 кг сухого корму в день, а їх середньодобовий приріст живої маси становить 0,75-0,90 кг.

**Площі станків при дорощуванні та відгодівлі свиней**

| Країна-виробник(компанія) | Групи тварин             | Норми площі, м <sup>2</sup> /гол | Кількість тварин у станку |
|---------------------------|--------------------------|----------------------------------|---------------------------|
| Росія (ВНТП-2-96)         | Дорощування              | 0,30-0,35                        | 25-30                     |
|                           | Відгодівля               | 0,65-0,70                        | 30                        |
| Данія («Егеберг»)         | Дорощування (до 20 кг)   | 0,20-0,30                        | 40-50                     |
|                           | Відгодівля (до 50 кг)    | 0,40                             | —                         |
|                           | Відгодівля (50-100 кг)   | 0,55                             | —                         |
| Канада («ФиЖиСи»)         | Дорощування              | 0,31                             | 29-30                     |
|                           | Відгодівля               | 0,75                             | 33                        |
| Голландія («Поркон»)      | Дорощування              | 0,35                             | 20                        |
|                           | Відгодівля               | 0,76                             | 19-20                     |
| Німеччина («БигДачмен»)   | Дорощування              | 0,30                             | 32                        |
|                           | Відгодівля               | 0,75                             | 31                        |
| Німеччина («Хака»)        | Дорощування              | 0,32                             | —                         |
|                           | Відгодівля               | 0,60                             | —                         |
| Австрія («Шауэр»)         | Дорощування (до 30 кг)   | 0,30                             | —                         |
|                           | Дорощування (до 50 кг)   | 0,40                             | —                         |
|                           | Відгодівля               | 0,70                             | 27                        |
| США (HRC)                 | Дорощування (13,5-27 кг) | 0,28-0,37                        | —                         |
|                           | Дорощування (27-67 кг)   | 0,45-0,55                        | —                         |
|                           | Відгодівля (35-57,5 кг)  | 0,65                             | —                         |
|                           | Відгодівля (57,5-110 кг) | 0,90                             | —                         |

**Контрольні питання:**

1. Опишіть станки для утримання свиноматок різного фізіологічного стану.
2. Опишіть станки для утримання кнурів-плідників.
3. У чому полягають особливості утримання поросят на дорощуванні?
4. У чому полягають особливості утримання поросят на відгодівлі?
5. Опишіть площі станків при дорощуванні та відгодівлі свиней різних країн.

## **5 ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ПРИГОТУВАННІ, РОЗДАВАННІ КОРМІВ ТА НАПУВАННІ В СВИНАРСТВІ**

1. Інноваційні технології в годівлі свиней.
2. Організація сухої годівлі свиней різних статеві-вікових груп.
3. Організація рідкої годівлі свиней різних статеві-вікових груп.

### **1. Інноваційні технології в годівлі свиней.**

Різноманіття сучасних систем вимагає деяких пояснень. Часто однакові принципи роботи носять різні назви. Тут можна зустріти такі поняття, як фазна, біофазна або багатофазна годівля, безостаточна годівля, сенсорна годівля, за бажанням і нормована годівля, рідка годівля новонароджених поросят, рідка годівля свиноматок, рідка автоматична годівля.

Як відомо, існують два типи годівлі свиней – рідка і суха. Про переваги цих типів спори ніколи не вщухнуть. Сьогодні у світі сухий тип годівлі (по суті – вологий) застосовується на 80% ферм. Це пов'язано з більш низькими інвестиційними витратами на установку обладнання, простішим обслуговуванням такого обладнання, вищим санітарно-гігієнічним станом свинарника, де застосовується сухий тип годівлі з технологічних годівниць.

Головні принципи, яким повинні відповідати сучасні системи годівлі і кормороздачі в свинарських приміщеннях, такі:

- доступність для тварин;
- гігієнічність;
- безперешкодне надходження корму;
- ергономічність;
- економічність;
- зручність обслуговування.

Прагнення встановити сучасні годівниці без автоматичної роздачі помилково, так як вони не розраховані на ручне заповнення. На сучасних свинофермах при годівлі всіх статеві-вікових груп свиней для швидкої і якісної доставки кормів застосовують автоматичну роздачу.

**Свиней на відгодівлі і поросят на дорощуванні** зазвичай годують уволю. Відповідно годівниці повинні бути сконструйовані так, щоб корм міг постійно автоматично надходити в годівницю у міру його поїдання тваринами. Зазвичай корм поступає в приміщення із зовнішнього бункера і подається через кінцеві або кільцеві кормопроводи зі спіраллю. У будівлях з складною конфігурацією застосовується ланцюгово-шайбовий транспортер.

Трохи інакше **годують свиноматок з підсисними поросятами і холостих та поросних свиноматок**. У першій групі проста годівниця (піддон) закріплена в огорожі, і в певний час в заданому об'ємі через дозатор туди подається корм. Так само годуються і холості та поросні свиноматки при індивідуальному утриманні.

Дещо складніше технологія годівлі **свиноматок при груповому утриманні**. Головною особливістю і технологією годівлі таких тварин є чітке згодовування кожній свиноматці її дози. При цьому необхідно уникнути

відтискування більш сильними особинами слабких тварин від їх кормових місць. Для цього система кормороздачі обладнується індивідуальними дозуючими пристроями, які подають корм з такою швидкістю, що свиноматка поїдає його без можливості відходу до іншої годівниці.

## **2. Організація сухої годівлі свиней різних статевих-вікових груп.**

Існують два варіанти комплектації системи сухої годівлі – система сухої годівлі з роздачею корму в об'ємні дозатори і система сухої годівлі з роздачею корму в кормові автомати. Вибір тієї чи іншої системи залежить від того, кого необхідно годувати – свиноматок або поросят. Роздача сухого корму поросятим всіх груп і віку повинна здійснюватися за допомогою кормових автоматів, так як вони розраховані на групову годівлю свиней, де кожен кормовий автомат може обслуговувати 40-60 свиней в залежності від віку

Годівля свиней сухими комбікормами, зокрема гранульованими, має наступні переваги:

- зниження обсягів кормів, потреби в складських приміщеннях і транспортних витрат;
- підвищення засвоюваності;
- часткове знезараження;
- спрощення механізації і автоматизації процесу кормороздачі;
- скорочення втрат при поїданні корму тваринами.

При сухому типі годівлі використовують схожу для більшості ферм систему роздачі корму. Більшість ферм та свинокомплексів європейських країн оснащені автоматичною системою роздачі кормів, що складається з трубопроводу, який включає в себе сталеві, оцинковані тонкостінні труби кормопроводи і пластикові угли, за якими корм транспортується в об'ємні дозатори або кормові автомати. Усередині трубопроводу протягнутий сталевий трос з литими пластиковими дисками (шайботрос).

Кормопроводи проводиться на висоті близько двох метрів. Приймальна воронка регулює подачу комбікорму в систему. Заповнення годівниць кормом здійснюється автоматично за заданою програмою 2-3 рази на добу.

Реверсивний привід транспортера дозволяє доставляти в усі годівниці розсипний комбікорм однакової якості, так як при русі комбікорму в одну сторону він розшаровується і в різні по віддаленості годівниці надходять різні фракції комбікорму. Якщо говорити коротко, основна функція системи годівлі – працювати, поки всі кормові апарати не заповняться кормом. Після завантаження останнього кормового автомата або дозатора система зупинки дає сигнал на блок управління, після чого транспортер зупиняється.

Для забезпечення зберігання оперативного запасу комбікорму використовуються спеціальні бункери, розташовані в безпосередній близькості від тваринницьких приміщень. Вони виготовляються в різних модифікаціях: з гладким і рифленим металевим листовим покриттям або зі скловолокна.

Включення системи відбувається по сигналу від блоку управління. Запуск здійснюється за допомогою таймера, що знаходиться всередині блоку



управління, або вручну за допомогою кнопки запуску на передній панелі.

У групових кормових автоматах встановлені поїлки для змочування сухого корму. Це сприяє поліпшенню травлення поросят і засвоюваності корму. Вода подається до напувалок по спеціальній окремій пластиковій трубі, що йде паралельно кормопроводу (поруч або під ним). Використання кормових автоматів (годівля уволю) дозволяє досягти високих показників приросту.

Використання каліброваних пластин, призначених для роботи «на розрив» у разі заклинювання транспортера, дає додаткову гарантію збереження електроприводу в робочому стані при заклинюванні ланцюга і виключення неконтрольованої роботи системи при підвищеному навантаженні на неї шляхом перемикавання блокувань. Даний метод електромеханічних блокувань від перевантажень електроприводу автоматизованої системи роздачі корму реалізований фірмою Egebjerg (Данія). Контурна система використовується для транспортування корму до дозаторів і годівниць в приміщеннях з безліччю вигинів і з різницею в рівнях. Останнім часом все частіше для транспортування сипучих матеріалів застосовують транспортну спіраль.

Спіраль складається з високоякісної і дуже гнучкою сталі, завдяки чому:

- корм може швидко, надійно і без поділу транспортуватися в дугах під кутом до  $90^\circ$ ;
- транспортна спіраль застосовується універсально для кожного виду приміщення;
- спіраль призначена для підвищеної продуктивності;
- швидкий і спрощений монтаж системи;
- привід проводиться за допомогою клинового ремня або редукторного двигуна;
- виключається холостий хід лінії до кормового бункера (що типово для закритих циклів);
- існує можливість компонування одного гнучкого шнека з двома і більшою кількістю контурів.

Запатентований ізольований шайботрос Trans-Pork є інноваційним рішенням в області роздачі комбікорми по системам труб (рис. 32).



*Рис. 32. Шайботрос Trans-Pork*

Спеціальне покриття сталевого троса з домішкою гуми краще транспортує корм. Окремі волокна залишаються гнучкими, скорочується знос, що викликається силою тертя, і зменшується вірогідність попадання сталевих осколків в корм. Дозатори різних виробників, що поставляються на ринок, можна умовно розділити на дві групи за принципом заповнення, вивантаження і регулювання встановлюваних доз корму. Дозатори фірм Big Dutchman, West

Totalbyg Aarup, ASCO funki і ряду інших використовують бічне заповнення, регульовальну стрічку рівня заповнення і пробкову систему вивантаження. Дана конструкція не дозволяє точно встановити дози годівлі через залежність рівня заповнення дозатора від вологості і сипучості корму, що є серйозним порушенням технології годівлі, особливо супоросних маток.

Більш прийнятними є дозатори з вертикальним заповненням до встановленого обсягу дозатора. Дані дозатори дозволяють витримувати точні обсяги доз годівлі, мають простий пристрій встановлення доз, а пристрій відкриття дозатора легко може бути вбудовано в єдину систему відкривання дозаторів, яка приводиться в дію за допомогою пульта управління системи автоматизованої роздачі корму.

Сенсор дає команду на зупинку транспортера після заповнення всіх годівниць. Економічний успіх в промисловому вирощуванні свиней залежить від багатьох факторів. Одним з визначальних факторів є правильна годівля тварин і зниження їх втрат. На тлі різкого підвищення цін на зернові ті господарства, які зрозуміють значення нової техніки для економно-достатньої, а не надлишкової годівлі, отримають значну перевагу перед конкурентами.

При сучасній груповій технології утримання свиней добові прирости вирішальним чином залежать від хороших умов і стану тварин. Тільки життя в групі, без стресове споживання і засвоєння корму гарантують швидкий і рівномірний ріст. Цим запитами відповідають різні моделі годівниць і автоматів для годівлі.

На відміну від годівниць традиційної прямокутної форми з одним або двома кормовими місцями круглі годівниці дозволяють годувати до 70 голів. При цьому втрати сипучого корму знижуються до 0,5-1%, гранульованого – практично до нуля. Огорожа кормової тарілки не дозволяє тваринам заступати в неї. Годівниці всіх провідних виробників оснащуються ніпелями або сосковими напувалками. З їх допомогою свині можуть самостійно визначати, корм якої консистенції споживати.

Важливе значення має конструкція і розташування такого ніпеля в годівниці. Ніпель, зафіксований за типом дачного ручийника над кормовою тарілкою, а також горизонтально закріплений в тарілці безпосередньо над кормом, дає можливість свиням напускати воду в тарілку. Це небезпечно і веде до порушенням санітарно-гігієнічних норм. Сильно розбавлений водою корм закисає, а очищати тарілку доводиться вручну. Розташування ніпелів під кутом 45° і на технологічній висоті над тарілкою, наприклад 45 і 65 см, дає можливість уникнути погіршення ветеринарної обстановки на фермі. Наявність в тарілці дренажних отворів дозволяє постійно тримати її сухою.

Інший спосіб годівлі використовують для свиноматок з підсисними поросятами і холостих та порослих свиноматок. У перших проста годівниця (піддон) закріплена в огорожі, і в певний час через дозатор туди подається корм. Так само годують холостих та порослих свиноматок при індивідуальному утриманні. Сучасні дозуючі пристрої дозволяють враховувати особливості кожної тварини і не тільки відмірювати адекватну дозу корму, але



і додавати ветпрепарати. Дещо складніша технологія годівлі свиноматок при груповому утриманні. Головна її особливість – чітке згодовування кожній тварині відміреної дози в строго певний час. При цьому необхідно уникнути відштовхування більш сильними особинами слабких тварин від їх кормових місць. Для цього систему кормороздачі обладнають індивідуальними дозуючими пристроями: вони подають корм з такою швидкістю, щоб свиноматка поїдала його без можливості відходу до іншої годівниці.

Для годівлі досхочу добре зарекомендували себе бункерні годівниці. Однобункерні годівниці розраховані на 50 поросят, двухбункірні – на 70 (рис.33), що додатково заощаджує витрати на обладнання. Доза подачі корму регулюється в широкому діапазоні в залежності від віку поросят. Процес подачі дози корму супроводжується грою, що на практиці збільшує споживання корму і, відповідно, прирости.

Останнім часом поряд з традиційними бункерними годівницями для роздачі корму при груповому утриманні та годівлі досхочу все ширше використовуються автомати для годівлі (рис. 34). У порівнянні з бункерними годівницями вони мають ряд переваг і тільки один недолік – вони дещо дорожче, так як мають більш складну конструкцію.



*Рис. 33. Однобункерна годівниця*



*Рис. 34. Автоматичні годівниці*

Безперечні переваги кормоавтоматів полягають в наступному:

- покращена гігієна годівлі;
- відсутність злипання корму;
- економна витрата корму, точне дозування;
- мінімальні втрати корму;
- емпірично підтверджені кращі прирости;
- вільний вибір місця установки;
- полегшене обслуговування для персоналу.

На ринку сучасного обладнання представлена велика кількість різних видів кормоавтоматів (Egebjerg, West Totalbyg Aarup, ACO funki). У більшості випадків годівля на всіх кормоавтоматах здійснюється шляхом розгойдування свинями нижнього «колокола». При цьому доза корму висипається на піддон і поїдається. Дозування виставляється вручну спеціальним дозатором. Серед головних вимог, яким повинні відповідати сучасні системи годівлі і кормораздачі в свинарстві – це гігієнічність, доступність кормів для тварин, безперешкодне надходження, ергономічність, економічність і зручність обслуговування.

Конструкція автоматів для годівлі різних виробників часто дуже схожа. Відмінності можна знайти в способі, яким тварина отримує задану порцію корму. Більшість кормоавтоматів мають два основних способи дозування корму:

- корм поїдається тваринами з щілини між дозуючим стаканом і піддоном автомата, кількість корму встановлюється шляхом збільшення або зменшення цього зазору;
- корм випадає на піддон годівниці в результаті штовхання важеля.

На відміну від бункерних годівниць Big Dutchman, West Totalbyg Aarup, ACO funki годівниця Tube-O-Mat оснащена вбудованим внутрішнім

ворошителем, що дозволяє уникнути «зависання» або злипання корму, особливо в приміщенні з підвищеною вологістю при використанні гідрозмиву (без щілинних підлог).

Годівниці виготовляються з пофарбованого металу, нержавіючої сталі, пластмаси або композитних матеріалів. Якщо для поросят на дорощуванні міцність матеріалу годівниці не дуже важлива, то свині на відгодівлі швидко з'їдають пластмасові деталі, тому для них переважні годівниці з металу і композитних матеріалів, які не поступаються по міцності граніту.

### **3. Організація рідкої годівлі свиней різних статевих-вікових груп.**

Рідкі корми дозволяють отримати високі прирости, оскільки вони відповідають фізіології тварин. Але цей тип годівлі обходиться дорожче сухого. Якщо в базову комплектацію обладнання для сухого типу входять бункер для зберігання корму, транспортери та годівниці, то при виборі рідкої годівлі знадобляться кормоприготувальна станція, насоси для перекачування рідкої маси, громіздка система трубопроводів і все ті ж годівниці. Вище і експлуатаційні витрати: обслуговування устаткування, його промивання, охолодження корму і ін.

Використання рідкої годівлі в кліматичних умовах України може бути затруднено, особливо в холодний період. Це може сприяти виникненню легеневих та інших захворювань у тварин.

Без систем рідкої годівлі в сучасних свинарських господарствах обійтися неможливо з причини їх надзвичайної гнучкості застосування та дієвості. Подальші цілеспрямовані розробки з поліпшення точності дозування і гігієни надають ще більшу значимість рідкому годуванню. Якщо в минулому для рідкої годівлі використовувалися труби із зовнішнім діаметром 75 мм, то в наші дні завдяки вдосконаленій техніці і в зв'язку з високими вимогами, що пред'являються до гігієни, можуть успішно застосовуватися надійні в експлуатації системи з поперечним перерізом труб до 25 мм.

В даний час на старих свинарських підприємствах України в основному використовується рідка годівля. Вживане для цих цілей устаткування фізично і морально застаріло, займає багато корисної виробничої площі і часто не випускається вітчизняною промисловістю. У кращому випадку на ряді свинокомплексів використовуються автоматизовані системи роздачі рідкого корму по трубопроводах або напіваавтоматичні системи роздачі сухого корму безпосередньо в годівниці. З урахуванням складнощів обробки труб і очищення їх від залишків рідкого корму в першому випадку і значної частки ручної праці – в другому, автоматизована система, що працює за заданою програмою, є найбільш прийнятною і рекомендується до використання при проведенні реконструкції свинокомплексів. Автоматизована система рідкої годівлі свиней використовується в даний час на 35% всіх підприємств галузі в ЄС.

До основних достоїнств систем автоматизованої роздачі вологих і рідких кормів слід віднести:

- економічність і ресурсозбереження;
- простота експлуатації;
- різке скорочення частки ручної праці;
- можливість роботи в автоматичному режимі від вбудованого програматора.

Для малих ферм при невеликих обсягах виробництва свинини можливий варіант із застосуванням вологих кормів. Тут немає нездоланих проблем з їх роздачею, немає необхідності у використанні складних систем мікроклімату, транспортерів, механізмів, гноєвидалення і т. д.

У Данії для цих цілей широко використовується система годівля Datamix Multifeeder-5000, розроблена компанією Skiold Echberg A/s. Система включає в себе бункери зберігання сухих комбікормів, змішувачі кормів, обладнані тензометричними пристроями, насоси, кормопроводи, кормові вентиля (клапани), сенсорні пристрої, комп'ютер. Змішувач кормів циліндричної форми, виконаний з армованої скловолокном пластмаси і забезпечений мішалкою з електроприводом, обладнаний магнітом для уловлювання металевих домішок, стоком для повного спорожнення ємності, дверцятами для очищення його порожнини.

У залежності від технологічних умов приготування кормосумішей, наявності тих чи інших компонентів фермер має можливість коригувати програму комп'ютера. При крупногруповому утриманні супоросних свиноматок (50-60 голів в загоні і більше) застосовують нормовану адресну годівлю на основі транспондерів. Кормороздавальні станції (виробництво тієї ж фірми) виготовлені з оцинкованої сталі, забезпечені входними дверима з пневмоприводом, завантажувальним пристроєм для подачі рідких і сухих кормів, подаючим шнеком, що направляють жолоб, випускні двері, системою розпізнавання образів, персональним комп'ютером.

Комп'ютер забезпечений персональним терміналом для отримання інформації про свиноматках і передачі її на будь-яку відстані. Система розпізнавання образів дозволяє зчитувати код матки (інформаційний чіп на вухах свиней), забезпечуючи негайний доступ до інформації про фізіологічний стан тварин, режиму і раціону їх годівлі, споживанню кормів, відвідуваності станції, розміщенні тварин та ін.

При подачі сигналу про готовність системи до видачі кормів тваринам свиноматки направляються до станції годівлі, утворюючи чергу. Впливаючи на входні двері, лідируюча свиноматка відкриває її і входить в станцію. Після чого стулки входних дверей закриваються, виключаючи доступ інших особин в станцію. Пристрій, що зчитує знімає інформацію про свиноматку і передає її в комп'ютер. Відповідно до отриманої інформації комп'ютер подає команди на дозатор кормів, що забезпечує видачу необхідного (відповідно до фізіологічного стану) кількості корму в годівницю. Закінчивши годівлю, свиноматка, впливаючи на задні стулки станції, відкриває двері і виходить в загородку для відпочинку. Комп'ютерна система забезпечує також подачу медичних препаратів свиноматкам, які потребують лікування.

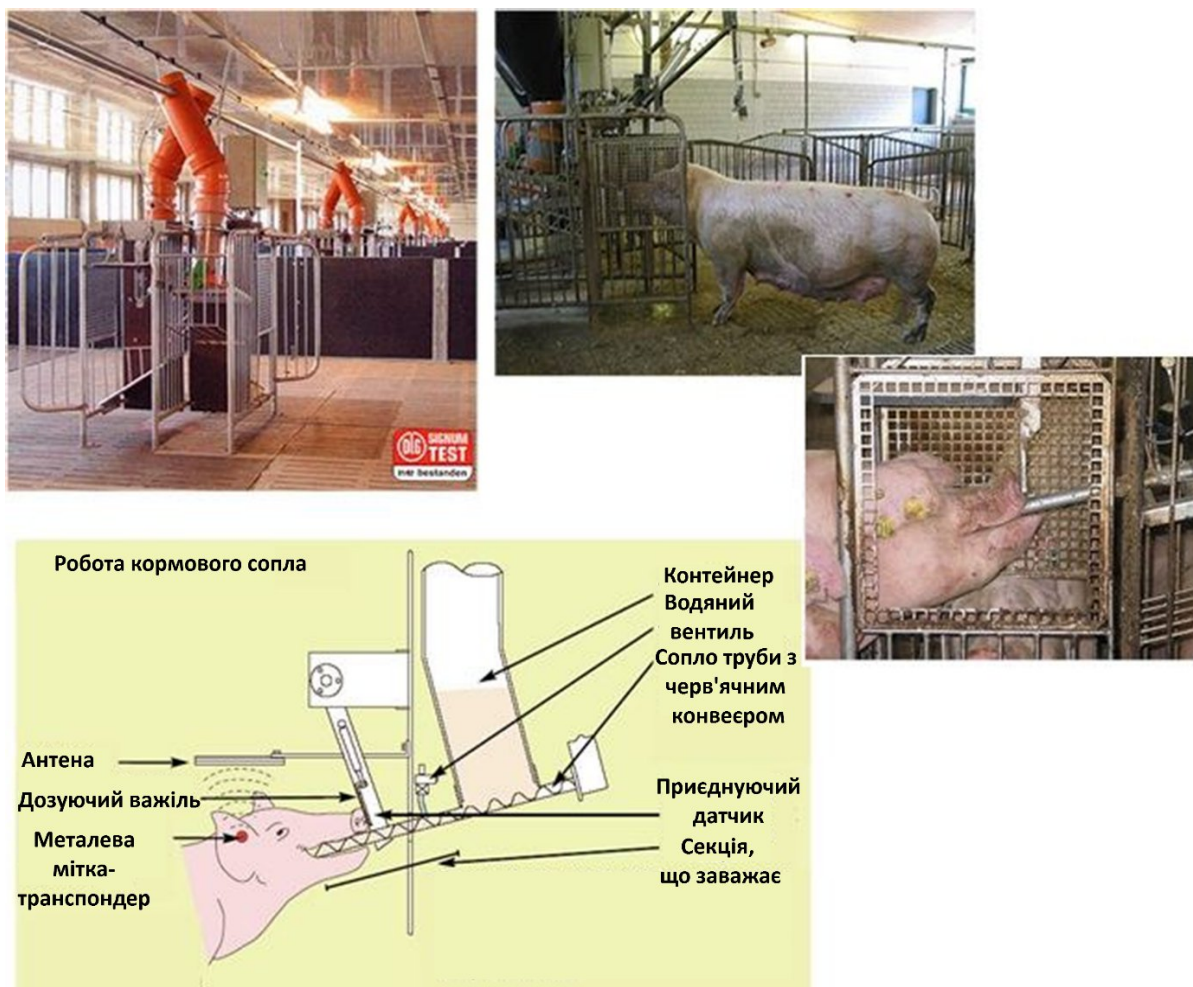
Фірма Big Dutchman (Німеччина) рекомендує для роздачі рідкого корму керовану комп'ютером систему Hydromix для відгодівельного і репродуктивного поголів'я (у тому числі для підсисних і супоросних свиноматок і кнурів при індивідуальному і груповому утриманні) в будь-яких свинарських підприємствах. Інтерес представляє система Hydromix Compact.

Система призначена для малих свинарських ферм, забезпечує автоматизоване одночасне змішування та роздавання кормів при безостаточній годівлі з промиванням труб.

Змішаний корм безостаточно роздається при кожному прийомі корму. Після процесу кормороздачі установка, включаючи всі вентилі, кормо-і трубопроводи, ємності для змішування, для свіжої та технічної води промиваються чистою водопровідною водою, яка знаходиться в трубопроводах між процесами кормороздачі. Під час наступного процесу годівлі вода надходить у ємність для технічної води і повторно використовується. В залежності від методу кормороздачі, довжини трубопроводу і консистенції корму використовуються відцентрові або гвинтові насоси (можливо, із частотними перетворювачами), що мають різні характеристики подачі.

Компанія Schauer (Австрія) виробляє змішувачі рідких кормів Liquimix. Вони являють собою змішувальні баки з інтегральним насосом і вагами. Замість міксера використовується метод імпульсного змішування, тому струмінь від насоса подає рідину в різні боки бака, що ідеально підходить для баків маленької ємності і синхронної роботи безперервної підготовки корму. Важливі особливості обладнання Schauer – це очищення, видалення та знезараження трубопроводу, запобігання захворювань, пов'язаних з закисання залишків корму в трубопроводі. Ця операція необхідна при роздачі рідких кормів.

Станція годівля Fitmix (ТОВ «Диметра», Республіка Білорусь) призначена для годівлі свиноматок в групових станках. Оптимальне число свиноматок, що припадають на одну станцію – 20 гол. (одиначна станція), 40 гол. (подвійна станція). Станції Fitmix ідеальні для використання в уже існуючих будівлях з певними групами свиноматок. Fitmix забезпечує харчування за бажанням, без корита (рис.35).



*Рис. 35. Станція годівля Fitmix*

Свиноматки беруть корм безпосередньо з кормового сопла (труби, що доставляє корм і обладнаної черв'ячним конвеєром). Швидкість доставки корму відповідає потребам тварин, що запобігає переїданню у свиноматок. При застосуванні додаткового дозатора в корм можуть бути додані ліки індивідуально для кожної тварини.

Компанія Weda (Німеччина) виробляє системи рідкої годівлі свиней для малих сімейних ферм. У складі – електронні витратоміри, спеціальні відцентрові насоси для рідкої годівлі, системи рідкої годівлі з роздільниками механічних частинок (pipe-hig), система годівлі малими дозами замісу (для свиноматок і поросят), подвійний трубопровід, система багатофазної годівлі, перетворювач частоти для насосів.

Фірма ACO funki (Німеччина) пропонує готувати свіжі корми, які покращують результати розведення товарних свиней. Спостереження за споживанням корму може дати інформацію про хвороби тварин, наприклад діареї. Один з важливих моментів – швидке і точне управління раціоном годівлі в будь-який час. Це основна ідея компанії, що виробляє професійні регульовані системи рідкої годівлі.

На малих фермах нерідко застосовується мікробіологічний метод обробки кормів (при дотриманні певних умов ферментації), який забезпечує:



- можливість обробки різних малоцінних кормів, які мало або взагалі не застосовуються в промислових свинокомплексах;
- поліпшення фізіологічного стану тварин, уникнути випадків диспепсії, здоровий шкірний покрив тварин;
- достатньо ефективні прирости, починаючи з відбирання та враховуючи витрати на ферментацію;
- приготування кормів, що не вимагає від обслуговуючого персоналу особливих навичок, нетрудомісткий процес приготування.

У той же час рідка (волога) годівля може бути досить ефективною при наявності в господарствах власних або покупних рідких відходів переробки харчової сировини. У цьому випадку дешевизна цих відходів зможе перекрити додаткові витрати господарства на обладнання і експлуатацію ліній рідкої годівлі. Однак при цьому вихід гнойових стоків з ферм зростає майже на 40%, що тягне за собою додаткові витрати на зберігання і подальше використання гною для добрив.

Цікавий досвід використання спеціальної установки РПД-2, запропонований співробітниками Всеросійського науково-дослідного інституту тваринництва, для одержання кормової суміші вологістю 68,5%. Роторний подрібнювач-диспергатор (РПД-2) виконує функції подрібнювача, диспергатора, змішувача, емульгатора, нагрівача і насоса. Обробка малопоживних відходів переробки зерна, цукрових буряків, пивоварної і спиртової промисловості, а також зеленої маси на РПД-2 і подальше їх змішування з концентратами дозволяє подавати свиням високопоживну кормову масу з підвищеним показником засвоєння вуглеводів (в тому числі клітковини) і протеїну.

Однак рідкий корм являє собою сприятливе середовище для розвитку різних мікроорганізмів, у тому числі хвороботворних (патогенних). При годівлі рідкими кормами в приміщеннях різко зростає вологість повітря і забрудненість станків, погіршується мікроклімат внаслідок підвищеного виділення сечі і розріженого калу, що знижує продуктивність свиней.

Отже, як сухий тип годівлі, так і годівля вологими сумішами мають свої переваги і недоліки. Тому на практиці використовуються всі види годівлі.

#### **Контрольні питання:**

1. Перерахуйте основні елементи систем рідкого годування у сучасних свинарських комплексах.
2. У чому кормоавтомати перевершують інші типи годівниць?
3. У чому переваги рідкого способу годівлі свиней перед сухим?
4. Опишіть головні принципи, яким повинні відповідати сучасні системи годівлі і кормороздачі в свинарських приміщеннях.
5. Розкажіть наскільки широко поширений сухий і рідкий способи годівлі свиней.

#### **4.СУЧАСНІ СИСТЕМИ ЯКІ ЗАБЕЗПЕЧУЮТЬ ПАРАМЕТРИ МІКРОКЛІМАТУ В ПРИМІЩЕННЯХ ДЛЯ УТРИМАННЯ СВИНЕЙ**

1. Вентиляція приміщень.
2. Опалення приміщень.

При дотриманні нормативних параметрів виробництва значна частина енергії на фермі витрачається на створення необхідних параметрів мікроклімату. Основними складовими витрат енергії на створення мікроклімату є компенсація втрат тепла через огорожувальні будівельні конструкції і нагрів свіжого припливного повітря. Таким чином, необхідно розглянути складові формування мікроклімату в якості об'єктів загальної енергозберігаючої технології створення мікроклімату, у тому числі втрати тепла через огорожувальні конструкції, використання енергозберігаючих джерел тепла (включаючи утилізацію тепла повітря, що видаляється) і використання засобів ефективної обробки припливного повітря.

Сучасне промислове свинарство засноване на механізації та автоматизації і при високій концентрації тварин в приміщеннях вимагає створення оптимальних умов утримання тварин, що забезпечують повну реалізацію генетичного потенціалу продуктивності свиней. Всі фактори зовнішнього середовища поділяють на абіотичні, біотичні і трофічні.

Абіотичні фактори представляють компоненти фізико-хімічного середовища, в якому живе організм (температура і вологість, освітленість, газовий склад повітря приміщень та ін.).

Біотичні чинники включають в себе відносини між тваринами та іншими організмами, включаючи мікроорганізми.

Під трофічними факторами розуміють поживні речовини, одержувані організмом з кормами рослинного та тваринного походження, а також з водою.

Крім того, на штучно створене людиною навколишнє середовище на фермах діє ряд факторів, обумовлених організацією праці. Так, при перервах у подачі енергії порушується регулювання параметрів навколишнього середовища, що може призвести до небажаних наслідків. Таким чином, для попередження захворювань свиней, забезпечення їх генетично обумовленої продуктивності в умовах промислових ферм і комплексів першорядне значення має підтримка оптимальних параметрів зовнішнього середовища, найважливішим з яких є мікроклімат.

Мікроклімат закритих свинарських приміщень включає наступні показники: температуру, вологість і рухливість повітря, освітленість, газовий склад, запиленість і мікробну забрудненість (табл.8).



**Рекомендовані оптимальні параметри мікроклімату свинарських приміщень**

| Тип приміщення                                   | Температура повітря, °С | Вологість повітря, % | Швидкість руху повітря, м/с | Допустимий вміст          |                 |
|--------------------------------------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------------|---------------------------|-----------------|
|                                                  |                         |                      |                             | аміаку, мг/м <sup>3</sup> | вуглекислоти, % |
| Свинарники для холостих та легкосупоросних маток | 16                      | 75                   | 0,3-1,0                     | 20                        | 0,2             |
| Свинарники для глибокосупоросних маток           | 20                      | 70                   | 0,2-1,0                     | 20                        | 0,2             |
| Свинарники для підсисних маток с поросятами      | 20                      | 70                   | 0,15-0,4                    | 15                        | 0,2             |
| Свинарники для поросят після відлучення          | 20                      | 70                   | 0,2-0,6                     | 15                        | 0,2             |
| Свинарники для ремонтного молодняка              | 18                      | 70                   | 0,3-1,0                     | 20                        | 0,2             |
| Свинарники для відгодівлі свиней:                |                         |                      |                             |                           |                 |
| до 5-місячного віку                              | 18                      | 75                   | 0,2-1,0                     | 20                        | 0,2             |
| більше 5-місячного віку                          | 16                      | 75                   | 0,2-1,0                     | 20                        | 0,2             |

Відповідність між температурою і відносною вологістю в свинарнику має вирішальне значення для засвоюваності корму, приросту маси, стійкості до хвороб і стресу. Тому необхідна вентиляція повітря спільно з подачею тепла, для того щоб регулювати вологість повітря в свинарниках. Емпіричне правило: температура і відносна вологість повітря в сумі не повинні перевищувати 90 (наприклад, в приміщенні для відгодівлі температура 18 °С, відносна вологість 72%).

Відомо, що частка впливу мікроклімату на продуктивність тварин становить близько 25-30%. Системи вентиляції і контролю мікроклімату в свинарських приміщеннях складаються з наступних основних базових елементів:

- прилади обігріву: газові та дизельні теплогенератори; регістри і килимки водяного опалення; інфрачервоні випромінювачі;
- витяжні пристрої: дахові шахти різної конфігурації; стінові вентилятори з жалюзями і без них; шахти, витягаючі повітря з гнойових каналів;

- припливні пристрої: дахові шахти, стінові та стельові вікна-клапани, вікна з жалюзі і без них; перфоровані стелі;
- протяжні вентилятори, установлені в приміщеннях;
- комп'ютери клімат-контролю;
- датчики температури і вологості.

### 1. Вентиляція приміщень.

Вентиляція – це організований повітрообмін, в процесі якого забруднене повітря видаляється з приміщення, а замість нього подається чисте. У процесі життєдіяльності тварини виділяють велику кількість тепла, вологи, шкідливих газів, у тому числі вуглекислий газ, аміак і сірководень. При незадовільній роботі системи вентиляції концентрація водяної пари і шкідливих газів може перевищувати нормативи, в результаті чого тварини різко знижують продуктивність і можуть загинути.

У літній період, коли зовнішня температура висока, збільшується забезпечення ферми свіжим повітрям. Однак при цьому звертають увагу на те, що надмірний приплив свіжого повітря може привести до захворювання маленьких поросят. Тому ферми оснащуються пультами автоматичного контролю вентиляції. Вплив температури в приміщенні на поведінку свиней на ділянці відгодівлі показано в таблиці.

Свиня, як і будь-яка інша жива істота, потребує адекватний обсяг повітря для дихання. Для забезпечення такого обсягу і для нормального самопочуття тварини, вчені спільно з практиками розробили норми, яких необхідно дотримуватися при створенні приміщень для утримання тварин (табл 9).

*Таблиця 9*

#### Вплив температури у приміщенні на поведінку свиней на відгодівлі

| Температура повітря в приміщенні | Зміни в поведінці                                                                                                                    |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| < 16 °C                          | Тварини збираються в групи, збільшується товщина шпику, збільшується витрата кормів на теплорегуляцію, знижується приріст живої маси |
| > 16 °C                          | Знижується зкупчення тварин                                                                                                          |
| >18 °C                           | Свині лежать на щільовій, а випорожнюються на цільній підлозі                                                                        |
| > 19 °C                          | Збільшуються випарювання вологи з поверхні тварин                                                                                    |
| > 20 °C                          | Частішає дихання тварин, починається тепловий стрес                                                                                  |
| > 25 °C                          | Знижується конверсія корму та приріст живої маси                                                                                     |

Вітчизняні нормативи по мінімальному повітрообміну для великих свиней значно перевищують зарубіжні рекомендації, а для таких груп, як поросята на дорощуванні і в першій фазі відгодівлі, вітчизняні та зарубіжні

рекомендації знаходяться приблизно на одному рівні (табл. 10).

Розрахунки теплових і вологісних балансів показують, що вітчизняні норми по повітрообміну збігаються з початком опалювального періоду, а зарубіжні – з мінімальною розрахунковою температурою опалювального періоду. Таким чином, не можна приймати значення повітрообміну без точних розрахунків, орієнтуючись лише на нормативні значення.

Багато постачальники обладнання з Німеччини закладають у розрахунки системи вентиляції значно менше виділення водяної пари тваринами.

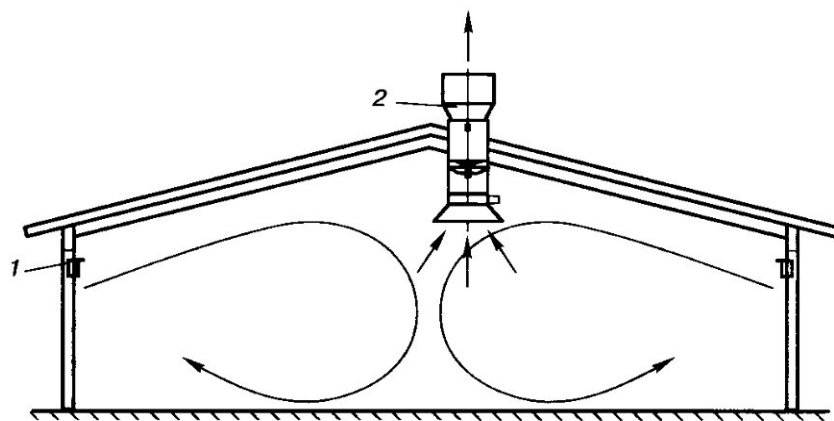
Таблиця 10

**Потреба у мінімальному повітрообміні для свиней**

| Групи тварин                   | Повітряобмін, м <sup>2</sup> на голову |        |           |
|--------------------------------|----------------------------------------|--------|-----------|
|                                | Україна                                | Канада | Голландія |
| Кнури-виробники, 200 кг        | 60                                     | 43     | 18        |
| Свиноматки холості, 150 кг     | 45                                     | 23     | 15        |
| Свиноматки супоросні, 150 кг   | 45                                     | 24     | 20        |
| Свиноматки підсисні, 200 кг    | 60                                     | 58     | 30        |
| Поросята на дорощуванні, 7 кг  | 2,1                                    | 2,88   | 3         |
| Поросята на дорощуванні, 25 кг | 7,5                                    | 5,4    | 10        |
| Свині на відгодівлі, 30 кг     | 9                                      | 5,76   | 5         |
| Свині на відгодівлі, 110 кг    | 33                                     | 13,68  | 18        |

Рекомендації по повітрообміну в літній період різняться ще більше. Так, більшість європейських компаній закладають у розрахунки максимальний повітрообмін 0,9-1,1 м<sup>3</sup>/кг живої ваги, що обумовлено помірним кліматом. Цього значення вистачає до температури зовнішнього повітря 18-20 °С. При подальшому підвищенні зовнішньої температури цього повітрообміну недостатньо для видалення надлишків виділень тепла від тварин, і температура в приміщенні підвищується. До наших кліматичних умов ближче канадські нормативи, де повітрообмін літнього періоду приймається рівним 1,8 м<sup>3</sup>/кг живої ваги. Існує безліч типів систем вентиляції для підтримки необхідних параметрів мікроклімату.

Найпоширенішою є припливно-витяжна система з використанням припливних стінових клапанів з автоматичним регулюванням ступеня розкриття і витяжних вентиляційних камінів, встановлюваних в даху (рис.36).



**Рис. 36. Система припливно-витяжної вентиляції**  
1 – припливні отвори; 2 – механічні витяжні каміни.

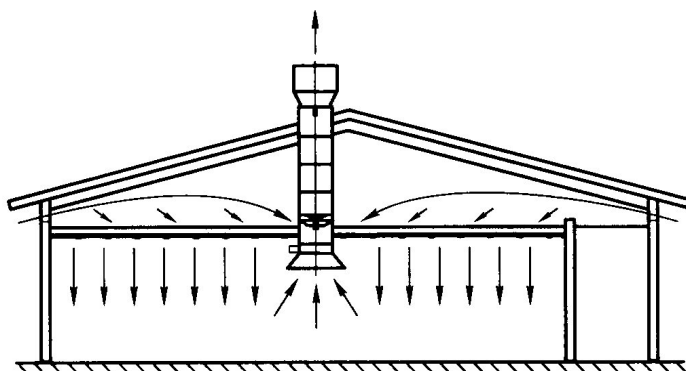
Стінні клапани забезпечують оптимальний рух повітря при різному рівні вентиляції (рис. 37). При мінімальному рівні вентиляції диференційоване розкриття і спрямовуюча пластина клапана направляють приточне повітря до стелі приміщення таким чином, що досягається його змішування з повітрям приміщення до того, як він опуститься в зону перебування тварин. При максимальному відкритті клапана потік повітря проходить безпосередньо над тваринами і створює рух повітря навколо них, забезпечуючи їх охолодження. Недоліком системи вентиляції з припливними клапанами в стінах є те, що в холодний період року повітря з температурою нижче  $-15^{\circ}\text{C}$ , що подається через кватирки в приміщення, не встигає нагріватися і змішуватися з теплим повітрям і падає на тварин. Також можливо обмерзання сервоприводу.

У жаркий період року подача повітря зростає, повітря проходить високо (більше 2 м) над клітками і виходить через витяжні шахти, не забезпечуючи ефективну вентиляцію зони мешкання тварин. У результаті взимку тварини можуть застудитися, а влітку перегрітися.

Друга схема вентиляції передбачає наявність в приміщеннях перфорованого поточного перекриття, так звана дифузійна вентиляція. Негативний тиск, створюваний витяжними вентиляторами усередині приміщень, викликає приплив зовнішнього повітря в горищний простір через отвори під стріхою даху (рис. 38).



*Рис 37. Припливний клапан*



**Рис. 102**

*Рис. 38. Схема вентиляції негативного тиску*

форацію стельового перекриття, яке виготовлено з пористого дерево-стружкового матеріалу або перфорованого пінопласту, змішується з теплим повітрям і опускається в зону перебування тварин рівномірно, не створюючи протягів, що дуже важливо для маленьких поросят в підсисний період і на дорощуванні.

До недоліків даної системи можна віднести:

- можливість утворення конденсату або інею на перфорованій стелі, що може знизити приплив свіжого повітря при різкому зниженні температури внаслідок замерзання вологи;
- недостатній повітрообмін для боротьби з надлишками тепла в теплий період року (потрібна додаткова установка припливних клапанів для літнього періоду).

У ряді проектів виробничі будівлі мають підшивну перфоровану стелю і коридор, утворений зовнішньою стіною і внутрішньою цегляною перегородкою. Кватирки в зовнішній стіні забезпечують приплив повітря в коридор. Ступінь відкриття кватирок регулюється автоматично відповідно до кожної стадії роботи витяжних вентиляторів і температури повітря.

Повітря в коридорах підігрівається системою водяного опалення (можуть бути і інші джерела тепла) і потім надходить у виробничі приміщення

через стелю.

До переваг даної системи відноситься запобігання утворення конденсату на перфорованій стелі за рахунок попереднього підігріву повітря в коридорі. Однак це пов'язано з додатковими капітальними витратами на будівництво.

Зазвичай вентиляція негативного тиску встановлюється з витяжним вентилятором і впускними клапанами на стінках, але також можна використовувати повітрозабірні труби без вентилятора або встановити стельовий дифузор в якості повітрозабору. Система вентиляції негативного тиску володіє низьким споживанням енергії і забезпечує хорошу циркуляцію повітря в теплий період року.

Поряд із системами вентиляції негативного тиску застосовуються і системи рівного тиску, коли і приплив і витяжка повітря примусові (рис. 39).

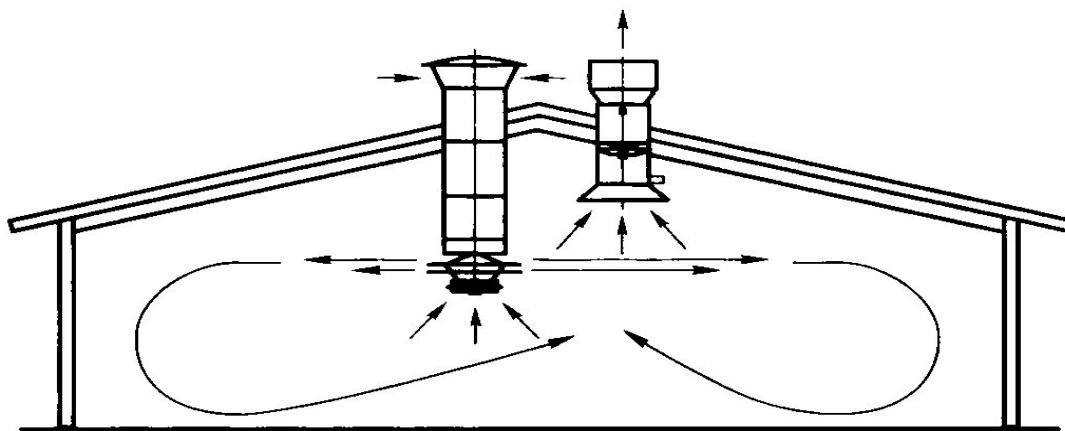


Рис. 39. Схема вентиляції рівного тиску

У приміщеннях для утримання тварин приплив зовнішнього повітря може здійснюватися механічними припливними циркуляційними шахтами, встановленими в даху. Тепле повітря зтягується вентилятором і просувається вниз до тварин. У залежності від положення заслінки в шахті вентилятора змінюються пропорції між теплим внутрішнім повітрям і додають до нього свіже повітря. Повітря з приміщення видаляється через витяжні шахти. На початку виробничого циклу заслінка в шахті відкривається і закривається в інтервалі 0-40% залежно від погоди й віку тварин (рис. 40).

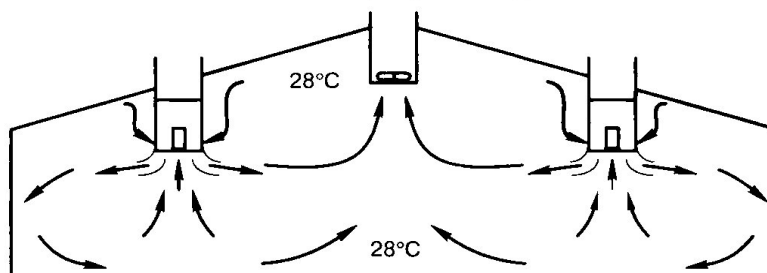


Рис. 40. Позиція заслінки 0...40%

Ретельне перемішування свіжого повітря з підігрітим повітрям у приміщенні дозволяє економити до 50% витрат на опалення та гарантувати

теплоту повітря, що спускається до тварин, при будь-яких погодних умовах.

Великі обсяги свіжого повітря перед розподілом в приміщенні підмішуються до теплого повітря в будівлі. Заслінка може бути відкрита на 40-100% в залежності від погодних умов і віку тварин (рис. 41).

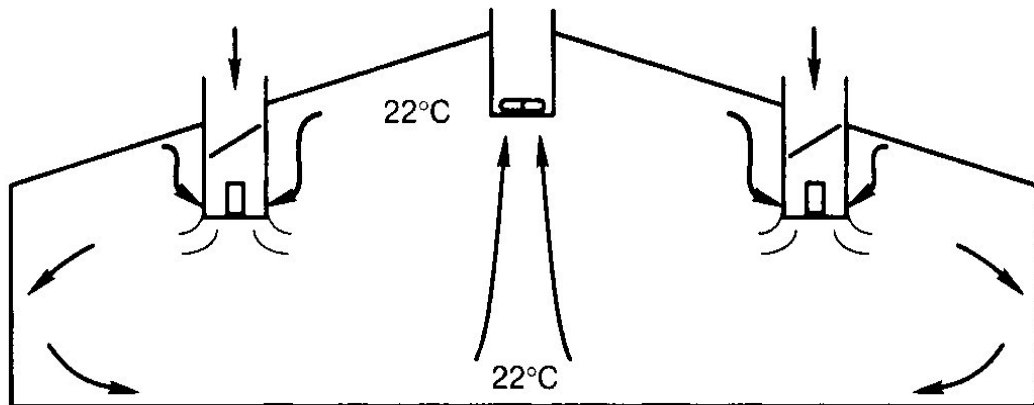


Рис. 41. Позиція заслінки 40...100%

При повністю відкритій заслінці підмішування теплого повітря припиняється. У даній ситуації основним завданням є охолодження.

Головною перевагою даної системи є використання припливних рециркуляційних башен, так як зовнішнє холодне повітря, що поступає в башту, змішується в ній з рециркуляційним повітрям приміщення, підвищуючи тим самим температуру припливного повітря з повітророзподільника башні, тобто переміщаючись до входу в зону мешкання тварин, холодне припливне повітря нагрівається за рахунок ефективного змішування.

Недоліком є можливість утворення краплинної вологи при змішуванні холодного і теплого потоків повітря і зниженні температури суміші нижче точки роси.

Деякі проектні організації та постачальники вентиляційного обладнання пропонують систему вентиляції тунельного типу, при організації якої використовується будівельна частина споруд. У цьому випадку приплив повітря здійснюється з одного боку торця будинку, а витяжка – з протилежного. При цьому повітряний потік рухається по будівлі, як по тунелю.

Ця система більше придатна для пташників, так як розрахована на підвищений повітрообмін і характеризується високою швидкістю руху повітря для боротьби з надлишками тепла, яке птахи виділяють значно більше, ніж свині. У свинарниках в зимовий період вона працює незадовільно, так як за зниженого повітрообміну в зоні витяжних вентиляторів концентрація шкідливих газів у кілька разів перевищує нормативні значення.

Управління мікрокліматом включає в себе не тільки регулювання припливної та витяжної вентиляції. Все більшого значення набуває підтримка оптимальної температури в тваринницькому приміщенні, в тому числі і в спекотні літні дні.

Пониження температури повітря можна досягти шляхом розпилення води через форсунки системи зволоження, які встановлюються в свинарських

приміщеннях (рис. 42).



*Рис. 42. Форсунка системи зволоження*

У розвинених свинарських країнах такі системи комбінуються з душами для тварин. Система являє собою трубопроводи з форсунками розпилення, підключені до водопроводу через компресор. Компресор може бути доповнений медікатором, через яку в систему додаються ветеринарні препарати. Система вентиляції зимового періоду може нормально функціонувати лише за наявності ефективної системи опалення.

## **2. Опалення приміщень.**

Основний вид опалення тваринницьких приміщень – опалення, поєднане з вентиляцією. Застосування того чи іншого типу обігріву свинарського приміщення залежить від статі і віку свиней, а також від конфігурації приміщення.

У чималому ступені вибір системи обігріву пов'язаний і з наявністю певних енергоресурсів на фермі. У сучасному свинарстві найбільш економічними вважаються прилади прямого спалювання палива в приміщенні (газ, рідке паливо). Такими є повітродувні теплогенератори (рис. 43).

Однак в силу технологічних особливостей вони можуть успішно застосовуватися тільки в приміщеннях для утримання холостих та поросних свиноматок, кнурів і свиней на відгодівлі. Вони створюють інтенсивний рух повітря, що неприйнятно в приміщеннях маточників та дорощування. В останніх приміщеннях найкраще себе зарекомендували реєстри водяного опалення типу дельта-трубки, ребриста труба загального обігріву та водяні килимки (або секції підлоги) для обігріву «берложки» поросят.



*Рис. 43. Газовий теплогенератор RGA фірми «Біг Дачмент»*



Дельта-трубки розташовуються над станками тварин в декілька рядів, утворюючи при цьому замкнутий контур в кожній секції (рис. 44). Вода поступає по трубах уздовж всієї довжини будівлі і підводиться до кожної секції. Кожна секція працює незалежно одна від одної.



*Рис. 44. Дельта трубки*

Поступив через припливний пристрій повітря, осідаючи, проходить через ряди дельта-трубок, нагрівається до певної температури і надходить у зону, де знаходяться тварини. Унікальність даної системи опалення полягає в тому, що вона підключається як до наявної центральної котельні, так і до незалежних котлів малої продуктивності, встановленими в кожному будинку. Однак при підключенні до системи центрального опалення, наявної на фермі, бажано застосовувати теплообмінник з метою створення відокремленого контуру водообращення, сполученого з дельта-трубками.

Для створення теплої локальної зони для поросят після відлучення використовуються електричні нагрівальні панелі або водяні килимки.

Крім цього, при створенні сучасного приміщення для дорощування і, як наслідок, монтажу пластикової щільної підлоги одна із секцій підлоги замінюється на водяний резервуар, в якому циркулює тепла вода. При влаштуванні суцільних бетонних підлог в них замуровуються металеві труби, по яких циркулює теплоносій.

У приміщеннях для дорощування успішно застосовуються інфрачервоні випромінювачі, що працюють на природному газі (рис. 45).



*Рис. 45. Інфрачервоний випромінювач, що працює на природному газі*

Горіння палива відбувається всередині циліндра. Тепло, що виділяється в процесі горіння, за допомогою відбивача створює зону локального обігріву. ІЧ-випромінювачі монтуються біля годівниць, що сприяє збільшенню інтенсивності підходу тварин до годівниці. Комплект таких нагрівачів забезпечується системою автоматики і захищений від витoku газу.

Щоб успішно подолати критичний період після відлучення, поросятam необхідна велика кількість тепла, особливо в перші дні після переселення. Оптимальний рівень температури в зоні знаходження тварин – близько 32 °С. Поряд зі звичайними системами опалення приміщень все більший інтерес викликає зональне опалення ділянок дорощування на основі гарячої води.

Система опалення на основі гарячої води складається з кришки, яка встановлюється у станок для дорощування на висоті 70-80 см від підлоги. Загнутий край кришки шириною 20 см забезпечує формування теплового буфера. Під кришкою знаходяться труби опалення. При застосуванні даної системи насамперед опалюється зона знаходження поросят ( $0,11 \text{ м}^2/\text{гол.}$ ). В той час як в іншому просторі приміщення достатньо підтримувати більш низьку температуру, що економить витрати на опалення.

#### **Контрольні питання:**

1. Опишіть основні параметри мікроклімату для свинарських приміщень.
2. Опишіть основні елементи та принцип роботи припливно-витяжної вентиляції.
3. Опишіть основні елементи та принцип роботи вентиляції рівного тиску.
4. У чому полягає відмінність вентиляції негативного тиску від інших видів?
5. Яке обладнання застосовується для опалення свинарських приміщень?

## Лекція 5

### Сучасні аспекти відтворення свиней інтенсивних генотипів.

#### План лекції:

1. Статевий цикл свині та його нейрогуморальна обумовленість. Заходи по інтенсифікації відтворного процесу в свинарстві.
2. Техніко-технологічні засоби для штучного осіменіння.
3. Сучасні методи взяття, оцінки, підготовки та транспортування сперми кнурів.

#### ***1. Статевий цикл свині та його нейрогуморальна обумовленість. Заходи по інтенсифікації відтворного процесу в свинарстві.***

Найпоширенішим способом виявлення в охоті свиноматок є рефлексологічний. В його основі лежить статеве збудження свиноматок, яке проявляється в зміні зовнішніх ознак, а також встановлення рефлексу нерухомості - за допомогою кнура-пробника. Для цього кнура-пробника проганяють повздовж станків, в яких утримують свиноматок і спостерігають за їхньою поведінкою. Свиноматок, що перебувають у стані статевого збудження (тварини неспокійні, стрибають на інших, прагнуть до кнура, почервоніла припухла вульва), випускають у прохід до кнура. Після встановлення рефлексу нерухомості свиноматок розміщують в індивідуальні станки для проведення штучного осіменіння.

**Статевий цикл свині** — складний нейрогуморальний рефлексорний процес, який

супроводжується фізіологічними й морфологічними змінами у статевих органах і в організмі самки від однієї стадії збудження до іншої. У статевому циклі розрізняють три стадії: збудження, гальмування й урівноважування.

Режим використання кнурів-пробників складає один раз у 2-3 дні протягом 30-40 хв. з ранку та ввечері за умови дворазового виявлення свиноматок в охоті. Порушення режиму використання кнурів супроводжується неточним виявленням свиноматок в охоті. Для вироблення стійких статевих рефлексів у кнурів-пробників, їх допускають до природного парування один раз на тиждень. Термін використання їх складає 6-7 місяців. Поповнюють групу кнурів-пробників за рахунок молодих тварин, що мають, сильний урівноважений тип нервової системи.

Виявлення свиноматок в охоті в цілому проводять один раз на добу - уранці. При цьому перше осіменіння проводять через 8-12 годин після встановлення рефлексу нерухомості, друге - уранці наступної доби. Такий режим роботи найбільш раціональний, в зв'язку з тим, що одне з осіменінь завжди припадає на овуляцію.

У випадку коли свиноматок в охоті виявляють двічі на день (уранці і

ввечері) - перший раз їх осіменяють через 12 год. після встановлення охоти, а другий - через такий самий проміжок часу після першого осіменіння.

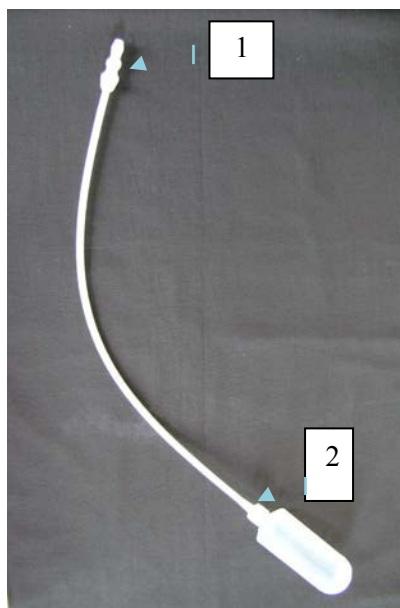
Запліднюваність свиноматок у значній мірі залежить від точності встановлення в них рефлексу нерухомості, тобто початку охоти, оскільки від цього моменту через 24-38 год. розпочинається овуляція.

*Методи штучного осіменіння свиней.*

Штучне осіменіння свиноматок проводять використовуючи один з трьох способів: фракційний, нефракційний та трансцервікальний.

**Штучне осіменіння** свиней — введення сперми самця, взятої з банки або від донора, спеціальними інструментами в статеві органи самки для її запліднення; метод контрольованого відтворення шляхом введення раніше відібраної сперми самця, спеціальними інструментами в статеві органи самиці для її запліднення.

**Нефракційний спосіб осіменіння** проводять спермою в якій в одній дозі об'ємом 100 мл міститься 3-5 млрд. спермійів. Осіменіння свиноматкам здійснюють в один прийом шляхом натискання рукою на флакон приладу ПОС-5 або УКП-1 без використання трійника (рис 2.).



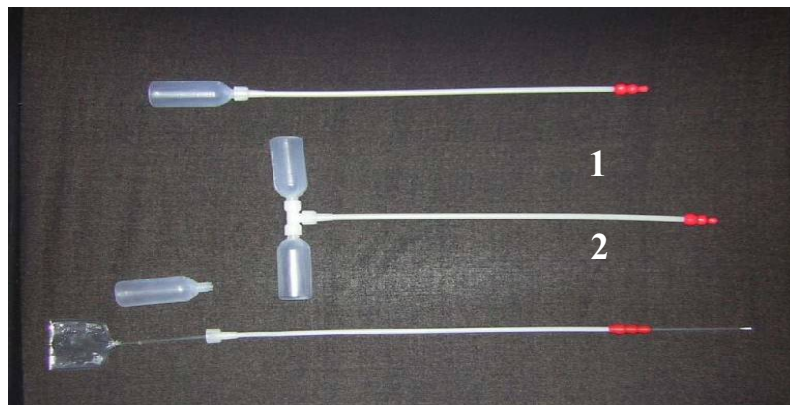
**Рис. 2. Прилад для осіменіння свиноматок ПОС-5:**

1. катетер з муфтою та головкою. 2 флакон поліетиленовий на 150 мл

Використовуючи **фракційний спосіб осіменіння**, сперму в статеві шляхи вводять пофракційно: спочатку 40-50 мл розбавленої сперми, а потім 70-80 мл глюкозо-сольового заповнювача. В одній спермодозі повинно бути не менше 2,0 млрд. спермійів з прямолінійно- поступальним рухом. Для осіменіння свиноматок фракційним способом користуються приладом УКП-1 (рис. 3, який в разі необхідності можна застосовувати для осіменіння свиноматок нефракційним способом.

На підставі результатів вивчення морфо-функціональних взаємозв'язків різних відділів статевого апарату свиноматки за виживанням і запліднюючою

здатністю спермій та визначення конкретної, оптимальної для введення сперми, ділянки фіксованої локалізації катетера у розі матки свиней, науковцями Інституту свинарства і агропромислового виробництва НААН розроблено внутрішньоматковий спосіб осіменіння свиноматок та відповідна апаратура [5, 6].



***Рис. 3. Універсальний прилад для осіменіння свиноматок УКП-1***

Прилад нового покоління (1) призначений для глибокого внутрішньоматкового осіменіння та трансплантації ембріонів. Застосування його дозволяє скоротити витрати сперми і розріджувача в 5-7 разів та пересаджувати 4-8 клітинні ембріони свині. Використання приладу нового покоління (1) дає можливість проводити осіменіння при необхідності нефракційним (3) і фракційним (2) способами.

До основних переваг внутрішньоматкового осіменіння порівняно з традиційними методами є:

4. нетравматичне штучне осіменіння свиноматок;
5. суттєво менша кількість спермій і об'єм спермодози для осіменіння;
  - зменшення кількості кнурів-плідників у стаді (вивільнення площі та зниження витрат на утримання кнурів);



- забезпечення повноцінного запліднення майже усіх овульованих яйцеклітин. Внутрішньоматкове штучне осіменіння свиноматок у порівнянні із традиційним методом,

забезпечує високий відсоток заплідненості свиноматок та підвищує їх багатоплідність. Оптимальною спермодозою при внутрішньоматковому осіменінні свиноматок є 0,5 та 1 млрд спермій у 50 мл розріджувача, що дозволяє досягати заплідненості 88–94 % та отримувати 9,5 та 10,4 поросят на опорос відповідно (таблиця 6).

#### **6. Дані осіменіння свиноматок малими дозами сперми**

| Показники свиноматок  | Традиційний метод осіменіння, 3 млрд спермій у спермодозі, n=10 | Внутрішньоматковий метод осіменіння, млрдспермій у спермодозі |               |                |               |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------|----------------|---------------|
|                       |                                                                 | 3;n=10                                                        | 1; n=10       | 0,5;n=10       | 0,25;n=10     |
| Заплідненість, %      | 100                                                             | 100                                                           | 93,75         | 88,24          | 70,0          |
| Багатоплідність, гол. | 10,61<br>+0,31                                                  | 11,5<br>+1,87                                                 | 9,54<br>+0,38 | 10,40<br>+0,51 | 8,23<br>+0,85 |

**Багатоплідність** — кількість живих поросят у гнізді при народженні, голів.

Перед осіменінням свиноматок тим чи іншим методом сперму підігрівують у водяній бані до температури 37-39°C і обов'язково перевіряють рухливість спермій. Дозволяється осіменяти спермою з рухливістю спермій не менше 70%.

Для осіменіння використовують сперму і розріджувач, які попередньо підігріті до 30–35°C. Свиноматок, яких осіменили, витримують в індивідуальних станках не менше двох діб.

Проте необхідно наголосити, що на результати заплідненості суттєвий вплив окрім продуктивності кнурів і свиноматок має обслуговуючий персонал, особливо техніки із штучного осіменіння, так як всі виробничі процеси пов'язані з відтворенням об'єднуються висококваліфікованим персоналом.

#### **Особливості використання свиноматок.**

Максимальне використання свиноматок є основною запорукою отримання від них якнайбільшої кількості повноцінних поросят. Від результатів раціонального використання свиноматок значною мірою залежить рентабельність галузі свинарства в господарстві.

Найвагоміший вплив на розвиток вимені, молочність, багатоплідність і великоплідність свиноматок, життєздатність приплоду здійснюють їх умови утримання та годівлі. Найбільш суттєвих результатів, що залежать від свиноматок можна отримати тільки за рахунок нормованої годівлі.

Холоста чи поросна свиноматка повинна знаходитись у стані середньої вгодованості в залежності від її фізіологічного стану. На рівень молочності та багатоплідності свиноматок негативно впливає як їх виснаження, так і ожиріння.

Холостим свиноматкам, що характеризуються недостатньою вгодованістю

необхідно збільшувати норму годівлі на 15-20%. Проте надмірна годівля та ожиріння тварин, яких буде використано для відтворення, негативно впливає на заплідненість, підвищує ембріональну смертність, життєздатність приплоду та молочність свиноматок.

Вибір умов утримання маточного поголів'я в значній мірі обумовлений фізіологічним станом тварин, наявних приміщень та кількості маток. Найбільш широко використовується безвигульне або вільно вигульне утримання холостих і поросних маток у групових станках і індивідуальне утримання в станках підсисних і запліднених маток. Відтворювальним періодом вважають проміжок часу від одного опоросу до наступного, який включає в себе холостий (від відлучення до запліднення), поросний та підсисний періоди. Продуктивну частину відтворювального циклу складають поросність і лактація, а холостий - непродуктивну. На тривалість непродуктивного періоду впливає кількість опоросів і порослят, отриманих від маток протягом року та за весь період їх використання, це все призводить до збільшення витрат на утримання маточного поголів'я та кнурців, збільшує собівартість отриманої продукції.

Основною умовою використання свинок є досягнення ними статевої зрілості (початок першої овуляції), яка проявляється у настанні рефлексу нерухомості.

При відборі свинок звертають увагу на стан молочних залоз (12 і більше нормально розвинених сосків). Недорозвинення сосків знижує племінну цінність маток. Прикладом є кратерні соски у яких вхідний отвір молочного каналу як би вдавлений в середину або сліпий (без молочного каналу).

Високою інтенсивністю використання характеризуються матки від яких отримують 2 і більше опороси на рік. До факторів, що знижують її відносять довготривалий підсисний період (більш 8 тижнів), холостий період, подовжений період вагітності (114-122 дні), низька багатоплідність, висока ембріональна смертність.

Статева зрілість у свинок настає у віці 5-6 місяців. Оптимальним терміном початку використання свиноматок вважається вік 9-10 місяців при живій масі 120-130 кг. Осіменіння свинок найчастіше проводять на третю або четверту охоту. Проведені дослідження із з'ясування впливу віку і живої маси свинок при першому осіменінні на їх репродуктивні якості після першого опоросу (табл. 3), свідчать про те, що затримка строку першого опоросу суттєво не впливає на розмір гнізда, однак скорочується строк використання свиноматок та зростають витрати на отримання порослят через подовження непродуктивного періоду. Істотно впливає на непродуктивний період жива маса свинок при першому осіменінні [3].

## 2. *Залежність відтворювальної здатності свиноматок від віку та маси при заплідненні*

| <b>Вік запліднених свиноматок, міс.</b> | <b>Кількість маток, гол.</b> | <b>Жива маса, кг</b> | <b>Отримано порослят на 1 опорос, гол.</b> | <b>Середня маса поросля, кг</b> | <b>Отримано порослят при відлученні у 35 днів</b> |
|-----------------------------------------|------------------------------|----------------------|--------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------|
| 7-8                                     | 92                           | 96                   | 7,6                                        | 0,85                            | 6,2                                               |
| 8-9                                     | 121                          | 109                  | 8,8                                        | 1,12                            | 7,9                                               |

|       |     |     |     |      |     |
|-------|-----|-----|-----|------|-----|
| 9-10  | 150 | 123 | 9,1 | 1,17 | 8,7 |
| 10-11 | 148 | 139 | 9,3 | 1,20 | 8,8 |
| 11-12 | 134 | 152 | 9,7 | 1,15 | 9,2 |
| 12-13 | 98  | 162 | 9,6 | 1,16 | 9,1 |
| 13-14 | 75  | 168 | 9,5 | 1,18 | 9,0 |

При підготовці свиноматок до осіменіння звертають увагу на їх вгодованість. Годівлю свиноматок регулюють так, щоб вони мали заводську кондицію, тобто, щоб вони були не жирні й не худі, що забезпечить середньодобовий приріст 600-650 г. При такому стані досягається не тільки висока заплідненість та кращий ріст і розвиток плодів, а й отримання більшої кількості повноцінних поросят. Осалені свиноматки, рівно як і виснажені, погано запліднюються, часто перегулюють, народжують дрібних і нежиттєздатних поросят.

В основному свиноматки приходять в охоту через 4-7 днів після відлучення поросят. У зв'язку з цим відлучення поросят доцільно це проводити в четвер, що дає змогу зменшити обсяг робіт із їх штучного осіменіння у вихідні дні. Припинення лактації в перші два дні після відлучення поросят у свиноматок досягають за рахунок згодовування половини добової норми кормів. У подальші дні їх інтенсивно годують, чим забезпечують збільшення маси тварин, продукування більшої кількості повноцінних яйцеклітин та їх запліднення.

Приміщення, де утримують свиноматок, умовно поділяють на зони, з метою розміщення ре-монтних свинок (для осіменіння), свиноматок (після відлучення), вибракуваних тварин та ін. Це дозволяє забезпечити нормовану годівлю і оптимізує роботу з формуванню технологічних груп. Систематичний моціон для свиноматок нормалізує процеси метаболізму в організмі, прояв повноцінної охоти і підвищує їх репродуктивну здатність.

Період використання свиноматок у господарствах різної потужності складає від 2,5 до 5 років, у залежності від інтенсивності їх використання, умов утримання та годівлі. При цьому продуктивність свиноматок зростає до 3-4 опоросу тримаючись максимального рівня ще два-три опороси, з послідуочим зниженням їх відтворювальної здатності.

Оптимальний віковий склад маточного поголів'я вважають таким (у % до загальної чисельності основних маток): 2-3 роки – 35; 3-4 роки – 30; 4-5 років – 25; доросліші за 5 років – 10.

Максимальна відтворювальна здатність кнурів-плідників спостерігається у 2-5 річному віці.

Однак, особливо цінних тварин використовують до втрати здатності давати якісний приплід.

### ***Планування і організація осіменіння свиноматок***

На рівень рентабельності виробництва суттєвий вплив має планування термінів рівномірного отримання поросят протягом року. Відтворення поголів'я повинно бути проведено в строки, що забезпечать оптимальне комплектування груп молодняка для відгодівлі, внаслідок чого складаються умови для рівномірного



забезпечення ринку продукцією свинарства. Однак, це вимагає чітких строків виробничих циклів, достатнього забезпечення кормовими ресурсами, забезпечення кадрами, своєчасного комплектування поголів'ям та реалізації отриманої продукції свинарства, що забезпечить управління технологічним процесом згідно з циклограми виробництва.

Репродукторні господарства складаються з чотирьох, а із закінченим циклом виробництва - п'яти ділянок: для осіменіння і утримання маток першого періоду поросності; утримання другого періоду поросності; проведення опоросів і утримання підсисних маток, дорощування та відгодівлі молодняка.

На ділянці осіменіння і утримання маток першого періоду поросності, передбачаються ряд приміщень із утримання кнурів-плідників і ремонтних кнурців, основних і ремонтних холостих свиноматок, осіменених і запліднених маток до періоду підтвердження в них поросності. В залежності від розміру господарства, обладнують пункт чи станцію штучного осіменіння, яка включає в себе манеж для привчання та отримання сперми від кнурців, лабораторію з оцінки сперми, фасування і пакування спермопродукції.

Холостих і порослих свиноматок утримують як в індивідуальних, так і групових станках. Основним недоліком індивідуального утримання холостих та першого періоду поросності (32 дні) свиноматок є обмеження їх руху. Однак, така система утримання характеризується високим рівнем нормованої годівлі, покращенням умов для осіменіння, зростанням заплідненості маток та зниженням ембріональної смертності.

У групових станках свиноматок утримують по 8-12 голів, які підібрані з урахуванням строку відлучення від них порослят, вгодованості та стану здоров'я. Це оптимізує умови при групуванні свиноматок у залежності від їх фізіологічного стану та сприяє більш точному виявленню охоти.

Настання охоти у свиноматок визначають двічі на добу з використанням кнура-пробника. В якості пробників часто використовують молодих кнурців, що мають низьку племінну цінність і які підготовлені відповідним чином:

- шляхом підв'язування фартуха;
- хірургічним методом вазектомії або відведення пеніса в сторону.

Виявлення охоти у приміщеннях для утримання свиноматок проводять щоденно вранці і увечері шляхом прогону кнура-пробника вздовж станків. На облік беруть тих свиноматок, що проявляють підвищений інтерес до кнура. В послідуєчому таких свиноматок відокремлюють в окрему групу для перевірки в них рефлексу нерухомості.

## ***2. Штучне осіменіння в свинарстві. Техніко-технологічні засоби для штучного осіменіння.***

Рівень штучного осіменіння свиней у країнах з розвинутим свинарством досягає 90%. Метод штучного осіменіння свиней характеризується:

- можливістю більш ефективного використання високопродуктивних кнурів-плідників шляхом осіменіння кожним більше 1 тисячі свиноматок у рік, для покращення м'ясних та відгодівельних якостей стада;
- використанням сперми кнурів-плідників у роботі господарств різних

розмірів і форм власності, що знаходяться на значних відстанях;

- зменшення кількості кнурів у 4-5 рази та збільшення чисельності маточного поголів'я;
- осіменінням спермою дорослих кнурів-плідників молодих свинок;
- унеможливленням контакту кнура з матками, що попереджує поширення різних захворювань свиней.

У практиці свинарства найбільшого поширення отримали три форми організації штучного запліднення: стаціонарна, маршрутно-кільцева міжгосподарська та внутрішньогосподарська. Стаціонарна форма використовується в сільськогосподарських підприємствах з високою концентрацією поголів'я. Маршрутно-кільцева міжгосподарська форма ефективна при застосуванні в декількох господарствах з невеликою кількістю поголів'я. Осіменіння тварин у місцях утримання забезпечують висококваліфіковані спеціалісти за графіком з використанням пересувних лабораторій, обладнаних у спеціальних автомобілях.

Внутрішньогосподарську маршрутно-кільцеву форму використовують у фермерських та індивідуальних господарствах з декількома фермами за встановленим маршрутом.

### ***3. Сучасні методи взяття, оцінки, підготовки та транспортування сперми кнурів.***

Сперму від кнурів одержують використовуючи спеціальні чучела свині та пристрої до нього. Чучело свині сконструйоване з максимальним наближенням умов садки кнура до природних, дозволяє одержувати еякуляти.

У роботі великих промислових підприємств де працюють централізовані лабораторії штучного осіменіння використовують більш модернізовані чучела свині наприклад фірми Minitube (рис.1). Використання останнього чучела дозволяє в середньому отримувати еякуляти від 6 кнурів за годину.



***Рис. 1. Чучело свині для отримання сперми кнурів виробництва фірми Minitube.***

#### ***Техніка одержання сперми кнурів.***

Широкого поширення набув мануальний метод одержання сперми від кнурів — без застосування штучної вагіни. Цей метод полягає в тому, що після застрибування кнура на чучело і появи статевого члена, однією рукою (у стерильній рукавичці) обхоплюють його і відводять обережним рухом вбік - вниз - назад. Пеніс

утримують у стисненому кулаці (імітуючи шийку матки), а спіральний кінчик його повинен торкатись мізинця техніка. Пеніс періодично стискають для стимуляції еякуляції. У другій руці технік утримує спермоприймач, в який кнур виділяє еякулят.

**Спермоприймач** - це посуд місткістю на 350-500 мл, виготовлений з теплоізолюючого матеріалу, що попередньо підігрітий до температури 38°C, для уникнення температурного шоку. Він з'єднується з вагіною гумовою муфтою, у верхній частині якої є отвір діаметром 0,5 см для виходу повітря під час садки.

Для поліпшення умов стерильності одержання сперми доцільно користуватись одноразовими поліетиленовими спермоприймачами.

Для контролю за тиском у штучній вагіні використовують манометр. До початку садки кнура тиск у ній повинен бути 45-50 см водяного стовпчика.

Перед садкою кнура-плідника миють, а препуцій ззовні обробляють 2% розчином двовуглекислої соди або 0,02% фурациліну й витирають насухо індивідуальною серветкою, це запобігає потраплянню патогенної мікрофлори та бруду з тіла кнурів у сперму.

Виділення сперми в кнура продовжується в середньому 5-7 хв. Після закінчення еякуляції вагіну виймають з чучела, видаляють, знімають марлевий фільтр з секретами куперових залоз із спермоприймача, упаковують і передають до лабораторії для оцінки якості сперми. При цьому сперму необхідно витримати 10 – 15 хвилин, з метою адаптації спермій до нових умов навколишнього середовища (розбавлення секретами придаткових залоз). Це дає змогу уникнути пошкодження цитоплазматичних мембран та зберегти здатність спермій до запліднення. Спермальна плазма містить широкий набір антиоксидантів вміст і дія яких є лабільною в залежності від породної належності та віку кнурів.

Якщо при одержанні сперми використовували одноразовий поліетиленовий спермоприймач, запалювальним приладом запаюють отриманий еякулят, відокремлюють ножицями частину спермоприймача із запаяним еякулятом та передають його до лабораторії.

#### Оцінка якості сперми.

Придатна до використання сперма має бути білуватою на колір із сіруватим відтінком, специфічним запахом, водянистої консистенції. За наявності в спермі домішок крові чи гною її використання забороняється.

Якість сперми кнурців визначають за об'ємом еякуляту, густиною та рН, аналізують рухливість спермій, рівень їх життєздатності та проводять поточний цитометричний аналіз спермій.

Визначення об'єму еякуляту проводять з використанням мірного циліндру або градуйованого посуду. У цілому об'єм еякуляту у кнурів складає 200-400 мл.

З метою визначення рухливості та концентрації спермій під мікроскопом з загального об'єму еякуляту відбирають у стерильний флакон 2-3 мл сперми. В подальшому піпеткою наносять на предметне скло краплю сперми і накривають її покривним скельцем, переносять на підігрітий до 40°C предметний столик мікроскопа і проводять оцінку, одночасно визначаючи рухливість та концентрацію спермій, при збільшенні мікроскопа в 180 - 300 разів. Для оцінки рухливості спермій також успішно використовують фазовоконтрасну мікроскопію з використанням барвників для морфологічного аналізу та визначення живих-мертвих спермій, що

здійснюється на мікроскопах MBL 2000.

Найчастіше рухливість спермій під мікроскопом визначають за 10-бальною шкалою. Один бал дорівнює 10% рухливості сперми, які мають прямолінійно-поступальний рух. Якщо в полі зору мікроскопа таких спермій 100% - сперму оцінюють 10 балами, 90% - 9 балами і т.д. Сперма з маневрними та коливальними рухами спермій не підлягає бальній оцінці. Сперму лише з коливальними рухами спермій позначають буквою К, мертву сперму - буквою Н (некроспермія).

Прийняті такі умовні градації концентрації спермій у спермі:

- густа сперма (умовне позначення Г) відповідає концентрації 200 млн. і більше спермій у 1 мл - коли поле зору мікроскопа щільно заповнено сперміями;
- середня сперма (умовне позначення С) відповідає концентрації від 100 до 200 млн. спермій в 1 мл - помітні проміжки між сперміями;
- рідка сперма (умовне позначення Р) відповідає концентрації менше 100 млн. спермій у 1 мл - помітні великі проміжки між сперміями.

Візуальна оцінка концентрації сперми за щільністю розташування спермій орієнтовна і за нею не може бути встановлена ступінь розбавлення сперми, тому точнішим способом визначення концентрації спермій є підрахування їхньої кількості в лічильній камері Горяєва або фотометрично. Колективом вчених Інституту свинарства і агропромислового виробництва НААН розроблено прискорений метод визначення виживання спермій (терморезистентна проба), який полягає у витримуванні нерозбавленої або розбавленої сперми при температурі 38°C протягом 3 год. [4].

Рівень рухливості спермій після інкубування відображає стан їх повноцінності. Сперма хорошої якості вважається з показником рухливості спермій не менше 60%.

Особливу увагу необхідно приділяти ветеринарно-санітарній оцінці еякулятів у кнурів-плідників, яку проводять 1 раз на квартал у спермі та змиві з препуція для визначення колі-титру і кількості мікробних тіл.

Свіжоодержана (нерозбавлена) сперма вважається придатною для використання коли колі-титр не більше 1:10.

Найчастіше мікробіологічне забруднення сперми відбувається через порушення умов гігієни утримання кнурів, потрапляння рідини з препуція в спермоприймач, підвищену вологість у приміщеннях, нефракційний відбір еякулятів та низьку герметичність зберігання еякулятів.

*Техніка приготування синтетичних середовищ.*

Збільшення об'єму еякуляту кнурів до оптимальної кількості спермій в спермодозі проводять шляхом її розрідження за допомогою розбавників, що позитивно впливає на їх життєдіяльність та запобігає швидкому розмноженню мікроорганізмів, підвищує стійкість цих гамет до охолодження, а за потреби до кріоконсервування.

Основними компонентами розбавника сперми є: буферні речовини, солі, цукри та антибіотики. У разі довготривалого зберігання сперми до складу розріджувача вводять: антиоксиданти, стабілізатори клітинних мембран, білкові компоненти та речовини для підвищення розчинності важкорозчинних компонентів. Важливо пам'ятати, що при розбавленні еякуляту розріджувач необхідно додавати до сперми,

а не навпаки.

Розріджувачі класифікують за терміном зберігання розрізняючи середньострокові до 3-х діб

(ГХЦС, ГХЦ, ГХЦ-У, Androstar plus, BTS) та довгострокові (до 3-6 діб) («Біоконсан», Androherp).

Широкого використання набув розріджувач сперми «Біоконсан», який представляє собою готову суміш препаратів, не шкідливих для спермій, порошок білого кольору, що легко розчиняється в теплій воді. «Біоконсан» має антибактеріальну дію, забезпечує високу буферність, інгібує активність ферментів (каталази, дегідрогенази, гіалуронідази, АТФ-ази та ін.), запобігає ушкодженню акросоми спермій за рахунок зниження обмінних процесів підвищуючи в 8-10 раз виживаність спермій відносно нерозбавленої сперми.

Середовища для сперми готують у день їх використання. Сухі складові ГХЦС-середовища (таблиця 4), розчиняють у дистильованій воді згідно з настановою із застосування.

При потребі зберігання сперми при понижених температурах (не нижче 6°C), до

«Біоконсану», ГХЦ- та ГХЦС-середовищ додають 30-35 мл жовтка курячих яєць на 1 л.

Розбавляють сперму через 15-30 хв. після отримання та визначення її якості в лабораторії. Для цього використовують сперму з концентрацією 100 млн/мл і більше з рухливістю спермій вище 80%. Температура середовища перед розбавленням повинна бути однаковою зі спермою 38<sup>0</sup> С. Після розбавлення сперми визначають рухливість спермій під мікроскопом.

### ***Перелік питань:***

1. Виявлення свиноматок в охоті.
2. Методи штучного осіменіння свиней.
3. Внутрішньоматкове штучне осіменіння свиноматок
4. Особливості використання свиноматок.
5. Статева зрілість у свинок.
6. Планування і організація осіменіння свиноматок.
7. Штучне осіменіння в свинарстві.
8. Техніко-технологічні засоби для штучного осіменіння.
9. Метод штучного осіменіння свиней.
10. Сучасні методи взяття, оцінки, підготовки та транспортування сперми кнурів
11. Техніка одержання сперми кнурів.
12. Оцінка якості сперми.

### ***Література:***

1. Технологія виробництва продукції свинарства / Засуха Ю.В., Нагаєвич В.М., Повод

- М.Г., Барановський Д.І. та ін Вінниця. Нова книга 2011р. 333с.
- 2.Свинарство (монографія) / Волощук В.М., Рибалко В.П., Повод М.Г та ін. - Київ  
Аграрна наука 2014 588с.
  - 3.Практикум із свинарства і технології виробництва свинини / В.І. Герасимов Ю.В.Засуха, В.М. Нагаєвич та ін. - Харків: Еспада, 2003. - 224 с.
  - 4.Свинарство і технологія виробництва свинини / В.І. Герасимов, Л.М. Цицюрський, Д.І. Барановський та ін. - Харків: Еспада, 2003. - 448 с.
  - 5.Герасимов В. І., Коваленко Б. П., Нагаєвич В .М., Походня В.М. та ін .  
Довідник з  
виробництва свинини .-Харків.: Еспада, 2001.-336 с.
  - 6.Крятов О.В., Царенко О.М., Крятова Р.Є. Практикум із свинарства і технології виробництва свинини. - Суми, 1999. - 226 с.с
  - 7.Свинарство- селекція технологія/ Д.І. Барановський, В.І. Герасимов В.М. Нагаєвичта ін.-Харків.: Еспада, 2011.с.2011
  - 8.Довідник з технології та менеджменту в тваринництві / За ред. проф. Рубана. - Харків: Еспада, 2002. - 572 с.
  - 9.Зубець М.В., Буркат В.П. Племінні ресурси України. - К.: Аграрна наука,1998.-  
336с
  - 10.Засуха Ю. В., Цицюрський Л.М.Технологія виробництва продукції свинарства. Програма і методичні рекомендації вивчення навчальної дисципліни.-К.:2004.-46 с.
  - 11.Інструкція з бонітування свиней; Інструкція з ведення племінного обліку усвинарстві / Затв. Міністерством аграрної політики України 17.12.2002. №396. – К.:Видавничо-поліграфічний центр „ Київський університет” , 2003.- 64с
  - 12.Козловский В.Г., Лебедев Ю.В.,Тонышев И.И.Гибридизация в промышленном производстве. М.:Россельхозиздат,1987.-271 с.
  - 13.Кабанов В.Д., Терентьева А.С. Породы свинейМ.:Агропромиздат,1985.-  
336с.
  - 14.Князев К.И. Интенсивный мясной откорм свиней.- М.: Колос, 1979.-220 с.
  - 15.Коваленко В.П., Рябко В.М., Пелых В.Г. Перспективи свиноводства.- Херсон: Айлант, 2000.-84с.
  - 16.Довідник з технології та менеджменту в тваринництві / За ред. проф.Рубана. - Харків: Еспада, 2002. - 572 с.
  - 17.Зубець М.В., Буркат В.П. Племінні ресурси України. - К.: Аграрна наука,1998.-  
336с
  - 18.Никитченко И.Н. Гетерозис в свиноводстве.- Л.: Агропромиздат,1987.- 215с
  - 19.Остапчук П.П. Породы свиней та їх використання.- К.:Урожай, 1980.-190 с
  - 20.Потоково-цехова система виробництва свинини / І.С. Трончук,  
1.1.Заболотний, М.Д. Березовський та ін. - К.: Урожай, 1990. - 160 с.
  - 21.Породи свиней в Україні / В.П. Рибалко, Ю.Ф. Мельник, В.М. Нагаєвич таін.

-

Харків: Еспада, 2001. - 80 с.

22. Походня Г.С. Теория й практика воспроизводства и вчырачивания свиней. - М.: Агропромиздат, 1990. -271 с.

23. Рибалко В.П, Буркат В.П. Селекція та гібридизація у свинарстві. - К.: БМТ, 1996.-144с.

24. Селекційно-технологічна система виробництва свинини на Україні / Керівник проекту М.Д.Березовський /. - К.: 1991. - 178 с.

25. Степанов Б.И., Михайлов Н.В. Свиноводство й технология производства свинини. -М.: Агропромиздат, 1991. -336 с

# **ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА (РОЗДІЛ ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В СВИНАРСТВІ)**

Конспект лекцій

Суми, РВВ, Сумський національний аграрний університет, вул. Герасима Кондратьєва, 160. М.  
Суми, 40021, Україна

---

Підписано до друку \_\_\_\_\_ 2024 р. Формат А 5: Гарнітура Times New Roman  
Тираж: \_\_\_\_\_ примірників. Замовлення № \_\_\_\_\_ Ум. друк. арк.

---



