МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА МОЛОКА ТА ЯЛОВИЧИНИ

Частина 1

Курс лекцій

СУМИ – 2026

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Біолого-технологічний факультет
Кафедра технології виробництва і переробки продукції тваринництва та кінології

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА МОЛОКА ТА ЯЛОВИЧИНИ

Частина 1

Курс лекцій

для студентів 4 курсу спеціальності 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва та кінології» / Н2 Тваринництво, денної і заочної форм навчання освітнього ступеня «бакалавр»

СУМИ - 2026

УДК637.5 (075.8)

Укладачі: Ладика В.І., д.с-г.н., професор кафедри ТВППТ та кінології
Бельченко А.С., асистентка кафедри ТВППТ та кінології

Технологія виробництва молока та яловичини. Методичне забезпечення навчального процесу: конспект лекцій. - Суми, 2026.- с.112 ,бібл. 22.
Курс лекцій спрямований на методичну допомогу вивчення курсу дисципліни «Технологія виробництва молока та яловичини» для студентів 4 курсу за ОП «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» за спеціальністю 204: «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»/ Н2 Тваринництво на біолого-технологічному факультеті для вивчення дисципліни.

Рецензенти:
Чернявська Т.О., к.с-г.н., доцент, кафедри розведення селекції та біотехнології тварин СНАУ;
Шкурат А.О., асистентка кафедри ТВППТ та кінології СНАУ

Сумського національного аграрного університету.
Відповідальний за випуск: Бельченко А.С., асистентка кафедри ТВППТ та кінології.

Рекомендовано до видання радою із забезпечення якості освітньої діяльності та якості вищої освіти біолого-технологічного факультету.
Протокол № 3 від « 18 » листопада 2026 р.

Сумський національний аграрний університет, 2026

ВСТУП

Курс лекцій спрямований на методичну допомогу вивчення дисципліни «Технологія виробництва молока та яловичини» для студентів 4 курсу за ОП «Технологія виробництва молока та яловичини» за спеціальністю 204: «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» / Н2 Тваринництво на біолого-технологічному факультеті для вивчення дисципліни і опанування студентами знання про біологічні особливості великої рогатої худоби, організацію відтворення поголів'я, молочну та м'ясну продуктивність, селекційно-племінну роботу та методи розведення великої рогатої худоби.

Навчально-тематичний план

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Вступ.	2
2	Тема 2. Біологія великої рогатої худоби та перспективи розвитку скотарства в Україні. Ч.1	2
3	Тема 2. Біологія великої рогатої худоби та перспективи розвитку скотарства в Україні. Ч. 2	2
4	Тема 3. Організація відтворення поголів'я.	4
5	Тема 4. Молочна продуктивність.	2
6	Тема 5. М'ясна продуктивність.	2
7	Тема 6. Селекційно-племінна робота та методи розведення у скотарстві.	4
8	Тема 7. Технологічні процеси у скотарстві.	4
9	Тема 8. Технологія вирощування і використання тварин.	4
10	Тема 9. Технологія виробництва молока.	4
	Разом	**30**

Лекція № 1. Вступ

План лекції

1. Скотарство як галузь національної економіки та с.-г. виробництва.
2. Історія, сучасний стан та перспективи розвитку молочного скотарства в Україні і світі.
3. Роль українських та закордонних учених у розвитку скотарства.
4. Основні форми господарств і ферм, що займаються виробництвом продукції скотарства.

1. Скотарство як галузь національної економіки та с.-г. виробництва.

Молочне і м'ясне скотарство серед галузей тваринництва посідає провідне місце. Це пояснюється високою питомою вагою молока та яловичини у структурі тваринницької продукції. Велика рогата худоба характеризується різнобічною продуктивністю. У структурі продукції галузі скотарства 99% є молоко та майже 50% – м'ясо.

Після забою великої рогатої худоби одержують цінну шкірну сировину, використовують кров, шлунковий тракт, жирові відкладення на внутрішніх органах, ендокринні залози, з яких виготовляють цінні лікарські препарати. Вміст шлунково-кишкового тракту перетворюють у вітамінну продукцію для птахівництва і свинарства, а сам цей тракт стає сировиною для ковбасної промисловості (виготовляють оболонки для ковбас). Внутрішнє сало є важливим компонентом парфумів та високоякісного мила, з кісток після обвалювання туш виробляють м'ясо-кісткове борошно та іншу продукцію. Отже, при забої худоби використовується майже вся маса органічної речовини тіла тварин.

Велика рогата худоба - це ще й робоча тяглова сила. Від неї одержують також гній - незамінне органічне добриво для підвищення родючості ґрунту. За оцінкою американських учених, кожна тонна гною, внесеного в грунт, забезпечує підвищення урожайності у середньому на п'ять доларів. Коливання в конкретних випадках зумовлюються родючістю та нормами внесення органічного добрива.

Економіка виробництва молока і м'яса в господарствах формовується по-різному. Прибутковою галузь скотарства є на фермах, забезпечених кормами, приміщеннями та технологіями, що й сприяє одержанню високої продуктивності. За сучасних умов переходу України до ринкових відносин відбувається і реорганізація тваринництва, зокрема галузі скотарства.

Молочна продуктивність великої рогатої худоби значно переважає показники інших сільськогосподарських тварин. У ряді господарств України надій на корову становить 6000-9000 кг молока на рік. Від корів-рекордисток одержують понад 25000 кг молока за лактацію, а за життя 150000 кг і більше. Світовий рекорд за надоєм – 25247 кг належить корові голштинської породи Бічер Арлінде Елен, а вищий добовий 110,9 кг був у корови Убре Бланки. За раціональної повноцінної годівлі молодняка середньодобові прирости становлять 1500-2000 грамів.

Молоко є основним видом продуктивності. Воно містить легко-перетравні найпотрібніші поживні речовини для тварин і людей. Перетравність поживних речовин молока сягає 98%. З молока виготовляють масло, сир, молочнокислі та інші продукти, а також казеїн – сировину для промисловості. Яловичина, як цінний харчовий продукт, який одержують від великої рогатої худоби, у загальному виробництві м'ясних продуктів становить 45-47%.

Між тваринництвом і рослинництвом у сільському господарстві існує тісний взаємозв'язок: чим інтенсивніше землеробство, тим вищою буде продуктивність тваринництва. І навпаки, чим вища продуктивність тваринництва, тим інтенсивнішим має бути землеробство.

2. **Історія, сучасний стан та перспективи розвитку молочного скотарства в Україні і світі.**

Виникнення і розвиток скотарства тісно пов'язані з розвитком продуктивних сил та виробничих відносин людського суспільства, його культури і економіки. На початку свого існування люди харчувалися переважно плодами дерев і рослин та різними корінцями, потім почали займатися риболовлею та полюванням. Поранених або зловлених під час полювання диких тварин утримували в загонах поблизу житла. Приручених тварин використовували для виконання різних робіт а також забивали на м'ясо.

Поступово в тваринництві виділилося два напрями - кочівне і осіле. Використання худоби в якості тяглової сили сприяло розвитку землеробства, а це в свою чергу призвело до поліпшення годівлі та утримання тварин.

У слов'янських племен скотарство відігравало важливу роль. Уже в III на початку II тисячоліття до н.е., в епоху неоліту, а потім бронзи, племена слов'ян, які проживали на території нинішньої Правобережної України, розводили в домашніх умовах велику та дрібну рогату худобу, свиней, коней. У середині й другій половині першого тисячоліття вони обробляли землю, для чого використовували робочу худобу. Приблизно до X ст. на першому місці по споживанню була велика рогата худоба, на другому –свині, на третьому – вівці, про що свідчать археологічні розкопки та знахідки кісток.

До XVII ст. скотарство розвивалося, головним чином, у напрямі використання робочої худоби. Відомо, що це була сіра українська аборигенна порода. Худобу утримували стійлово, але роботу щодо поліпшення її якостей не проводили.

Товарне молочне господарство в Україні має тривалу історію. Воно виникло ще в XVII сторіччі, коли у великих панських господарствах були створені сироварні. Майстри, які там працювали, виготовляли не тільки сири, але і топлене молоко, сметану та м'які сири. У XVII ст. посилюється розвиток молочного скотарства, що пояснюється збільшенням попиту на молоко та молочні продукти. Ця тенденція зберігається й надалі, тобто в наступні два століття збільшується чисельність поголів'я, але продуктивність худоби залишається низькою. Скотарство перебуває в занедбаному стані. В більшості селянських господарств воно мало споживчий напівнатуральний характер.

Лише невелика кількість заможних власників могла створити належні умови годівлі худоби, проводили деякі елементи племінної роботи, завозили з-за кордону племінних тварин.

У дореволюційний та довоєнний періоди в Україні розводили кілька порід великої рогатої худоби молочного і комбінованого напрямів продуктивності. Найбільшого поширення мали сіра українська, червона степова (червона німецька), симентальська, чорно-ряба і білоголова українська породи.

На той час худобу м'ясних порід у нас не розводили. Про стан галузі можна робити висновок за кількістю худоби та її якістю. Щодо чисельності, то поголів'я великої рогатої худоби збільшувалося, за винятком окремих історичних періодів (громадянська, Вітчизняна війни). Так, в 1916 р. в господарствах України нараховувалося всього 7,9 млн. голів, в 1950 р. – 11,1 млн., в 1990 р. – 24,6 млн., з них корів – 3,1; 4,8 і 8,4. Якісне вдосконалення порід худоби тривалий час відбувалося методом чистопорідного розведення, а починаючи з 70-х років XX ст. для поліпшення вітчизняних порід застосовували світовий генофонд.

У кінці 70-х і на початку 80-х років XX ст., коли розроблялись інтенсивні технології тваринництва, вирішено було поліпшити місцеві породи худоби шляхом схрещування їх з англерською, червоною датською, швіцькою, голштинською. Місцева худоба була малопридатна до експлуатації її на промислових комплексах через низьку продуктивність і недостатню пристосованість корів до машинного доїння. У цей час в Україні побудували багато нових великих молочних комплексів, а також реконструювали частину снуючих ферм. Вони давали змогу впроваджувати сучасну прогресивну технологію виробництва молока і значно підвищити продуктивність праці тваринників.

У зв'язку з переведенням скотарства на промислову основу виникла необхідність розробити принципово новий підхід до системи вирощування ремонтного молодняка в спеціалізованих господарствах. При цьому мають бути гарантовані міцне здоров'я і технологічність тварин з досить високою продуктивністю.

У 1990 році на душу населення було вироблено 84 кг м'яса в забійній вазі і 474 кг молока. Підвищення молочної продуктивності корів у 1980-1990 роках на 648 кг зумовлене імпортом в Україну значної частини високо молочних голштинів з США, Канади, Західної Європи, поліпшенням генетичного потенціалу корів існуючих порід та хорошою кормовою базою.

На початку 90-х років XX ст. гіперінфляційні процеси скорочення дотацій тваринництву, диспаритет цін на промислову та сільськогосподарську продукцію (зокрема на енергоносії) призвели до того, що виробництво молока стало збитковим. Почалося стрімке скорочення молочного стада, зниження надоїв через недостатнє забезпечення тварин кормами. Енергоємна і високо-затратна промислова технологія виробництва продуктів тваринництва стала неактуальною. У зв'язку з цим змінилась структура виробництва молока за окремими секторами.

Збільшується виробництво молока приватним сектором на 8-16% щорічно. В суспільному секторі теж відбуваються певні структурні зміни: розукрупнення тваринницьких ферм, деяка стабілізація продуктивності худоби.

Проте чисельність великої рогатої худоби продовжує зменшуватись і особливо це зумовлено критичним становищем у рослинництві. Недостатня кормова база та незадовільна годівля худоби є основною причиною кризового стану галузі скотарства. Не зважаючи на це, в Україні створені нові високопродуктивні спеціалізовані молочні та м'ясні породи, є ряд господарств, де від корови за рік одержують 6000-9000 кг молока і мають середньодобові прирости молодняка 1000-1500 г. В Україні створюється галузь м'ясного скотарства, що дає змогу не тільки збільшити виробництво яловичини, а й регулювати її безперебійне постачання населенню протягом року. Частка тварин спеціалізованих м'ясних порід і типів становить лише 0,2% загальної кількості великої рогатої худоби.

Для забезпечення розвитку молочно – м'ясного скотарства слід, насамперед, стабілізувати ситуацію в галузі, тобто створити міцну кормову базу і забезпечити худобу повноцінною годівлею. Нині в країні є породи худоби, які мають високу молочну або м'ясну продуктивність. Необхідно визначити кількість кормів на задану продуктивність, що залежить від об'ємів виробництва молока та яловичини. Порівнюючи розвиток скотарства в Україні з іншимидержавами, можна зазначити, що чисельність великої рогатої худоби та її співродичів, зростає на земній кулі щорічно на 2%. За умов інтенсивної технології використовується 300 порід великої рогатої худоби, 121 – зебу і 30 – гібридного походження. Найбільш великим виробником яловичини є США, молока – США, Франція, Німеччина.

Найвищі надої молока в Ізраїлі, США, Нідерландах (понад 6000-8000 кг). Поряд з цим є ряд країн (Ефіопія, Пакистан, Індія, Колумбія), де річний надій на корову становить менше 1000 кг.

Країни з розвиненим молочним скотарством існують практично на всіх континентах світу. Кількість виробленого молока і молочної продукції залежить від обсягу виробництва і темпів економічного зростання кожної країни. Загальний обсяг виробництва молока, виробленого у світі за даними IDF в 2011році склав 749 млн. т, що на 2,5% більше ніж в 2010 році. В структурі виробництва молока найбільшу частку складає молоко коров'яче 84,1%, достатньо багато молока дають буйволиці – 12,4%, козяче і овече становлять 2,0% і 1,3% відповідно, найменший відсоток - молока верблюже і інших видів тварин – 0,2%.

За даними міжнародної молочної федерації (IDF) у 1990 році в світі вироблялося 479,2 млн. т молока від корів, а до 2011 року його кількість збільшилася на 229,5 млн. т. і склала 708,7 млн. т. У порівнянні з 2010 роком значно збільшилось (на 3,7%) виробництво молока від буйволиць і досягло 97 млн. т. Збільшилося на світовому ринку виробництво овечого і козячого молока, валове виробництво якого склало 10,1 та 18,1 млн. т. На Всесвітньому молочному саміті, якій відбувся в Кейптауні (ЮАР) в 2012 році, експертами

Федерації визначено, що ріст виробництва коров‘ячого молока спостерігається в усьому світі, проте найбільш динамічним він виявився в Північній частині Земної кулі.

З цього ж року зросло споживання молока на душу населення більше ніж на 1 кг і склало107,3 кг на людину в рік. Лідером серед країн світу , які вживають молоко є Азія, яка займає 39% світового молочного ринку. За нею іде Європа (28%) і Північна Америка (13%). В 2011 році значно виріс об‘єм виробництва і молочних продуктів, особливо це стосується вершкового масла, сира і сухого знежиреного молока. Сучасний молочний ринок збільшується завдяки попиту, особливо країн, які розвиваються. За останні п‘ять років країни BRIC (Бразилія, Росія, Індія, Китай) дали 40% росту всього молочного ринку. Експерти FAO вважають, що в найближчі десять років ріст вживання молочних продуктів, більш чим на 30% забезпечать саме країни, які розвиваються.

Світовим лідером у виробництві молока стала Індія, яка виробила 121,2 млн. т, а в 1990 році виробляла лише 22,2 млн. т. Значний приріст валового виробництва молока зробив Китай, який за рейтингом займає третє місце серед «молочних країн» (37,4 млн. т), пропустивши лише США (89,0 млн. т).

Україна за валовим виробництвом молока в світі в 1990 році входила в п‘ятірку найкращих країн, але до 2011 року, вдвічі зменшила його виробництво, вал якого складає 11.1 млн. т. Одна із причин зменшення виробництва молока в Україні - це зменшення кількості поголів‘я великої рогатої худоби. Другим фактором різкого зменшення валового виробництва молока є зменшення сільськогосподарських підприємств більше ніж у 8 разів у зв‘язку з їх реформуванням і переходом до ринкових умов господарювання. Найближчим часом повною мірою забезпечити потреби населення в тваринницькій продукції є складним завданням у силу різних причин, у першу чергу через складнощі щодо відновлення поголів’я великої рогатої худоби. Як зазначалося вище, однією з негативних тенденцій на молочному ринку України є скорочення загальної чисельності молочної худоби як у великих сільськогосподарських підприємствах, так і в індивідуальних селянських господарствах різної форми власності. За даними служби статистики України станом на 1 січня 2013 р. у господарствах усіх категорій нараховувалось 4645,9 тис. гол. великої рогатої худоби, у тому числі 2554,3 тис. корів, у порівнянні з 1991 роком, коли цей показник був на рівні 8 млн. 378 тис. - кількість корів зменшилася втричі. Однією з проблем у сфері нарощування поголів’я великої рогатої худоби є те, що понад 67% поголів’я худоби (у тому числі 77,6% корів) перебуває у дрібнотоварних господарствах населення, а це потребує особливої уваги під час проведення селекційно-племінної роботи та ветеринарно-профілактичних заходів.

Позитивним явищем в галузі молочного скотарства є стабільне нарощування продуктивності корів в сільськогосподарських підприємствах. За 13 років середньорічний надій від однієї корови збільшився майже в три рази. Серед областей України найбільшими показниками продуктивності корів 2013 році є Київська (5986 кг), Полтавська (5548кг), Черкаська (5257 кг) області.

Середній надій на корову в сільськогосподарських підприємствах України становить 4832 кг. Проте порівнюючи продуктивність корів в розвинутих країнах світу, таких як Ізраїль (13000 кг молока), США (8431 кг молока), Данія (7344 кг молока) та ін.. можна про величезну роботу, яку треба негайно проводити для розвитку галузі молочного скотарства.

На Сумщині пріоритетним напрямком у молочному скотарстві визначено розвиток великотоварного виробництва з сучасним модернізованим устаткуванням. Поголів‘я великої рогатої худоби за роки незалежності України в області зменшилося більше ніж на 700 тис голів, проте в сільськогосподарських підприємствах за останні два роки намітилась стабільність. Поголів’я сільськогосподарських підприємствах, які займаються тваринництвом і господарствах населення на початок року налічується біля 163 тис голів, в тому числі корів – 92 тис. голів.

Середньорічний надій на корову в сільськогосподарських підприємствах Сумщини був на рівні 6258 кг . а в індивідуальних селянських господарствах рівень продуктивності корів був значно вищий і склав 7691 кг молока в середньому по популяції Сумської області.

3. **Роль українських та закордонних учених у розвитку скотарства.**

Тваринники завжди прагнули одержати більше якісної продукції при менших затратах. Цьому сприяли розробки вчених різних країн, у тому числі й України.

Ще в царські роки О.Ф. Міддендорф провів роботу з дослідження стану скотарства і зробив важливі теоретичні висновки щодо форм недорозвинення селянської худоби та причин їх утворення.

Над цими питаннями в подальшому працювали такі вчені, як М.П. Червинський і А.О. Малігонов. Їх дослідження щодо росту тварин визначили можливості та напрями розвитку тваринництва. І.І. Іванов розробив метод штучного запліднення сільськогосподарських тварин. Це дозволило втілювати індивідуальні якості високоцінних плідників у групові, тобто якнайбільше одержати від них потомків, і забезпечило великі можливості для інтенсивного їх використання, особливо в молочному скотарстві.

Е.А. Богданов – займався питаннями походження домашніх тварин, типами будови тіла, підбором, схрещуванням, спорідненим спаровуванням, розведенням за лініями. Його розробки мають велику цінність для теорії та практики скотарства. Ю.Ф. Лискун – вивчав місцеві відріддя великої рогатої худоби, вплив тренінгу на ріст тварин, дав ”путівку в життя” червоній степовій породі, провівши експедиційне її вивчення, описав якості та властивості. Дослідженням історії створення, методів розведення і особливостей цієї породи також займалися Ю.Ф. Бондарєв, Х.І. Класен. М.Ф. Іванов – розробив методику відтворювального (заводського) схрещування, яке широко застосовується при створенні нових порід великої рогатої худоби. Д.А. Кисловський – висвітлював питання історії зоотехнії, порід, спорідненого спаровування, що приміняється в селекції великої рогатої худоби; розведення за лініями, екстер'єру і типів конституції.

У розвиток скотарства значний внесок зробили сучасні вчені, які працювали над актуальними питаннями. М.А. Кравченко розробив класифікацію методів розведення, відбору і підбору, теорію лінійного розведення. Л.К. Ернст започаткував і впроваджував принципи великомасштабної селекції, що дало можливість у всіх країнах світу за короткий період часу поліпшити велику рогату худобу і створити популяції з високим генетичним потенціалом. Ф.Ф. Ейснер працював над теорією племінної роботи в скотарстві, виведенням ліній з використанням кращого світового генофонд. Ю.Д. Рубан удосконалив теорію зооінженерії, поглибив знання щодо еволюції великої рогатої худоби, типів конституції, він є автором багатьох монографій з питань скотарства. Є.І. Адмін свою наукову діяльність спрямовував на питання з технології виробництва молока та яловичини.

Над поліпшенням і створенням нових порід великої рогатої худоби працювали і нині працюють учені В.П. Буркат, В.Б. Близниченко, М.В. Зубець, М.Я. Єфименко, П.Н. Буйна, Н.В. Кононенко, В.С. Козирь, В.Г. Назаренко, А.П. Кругляк та інші.

Впровадження в практику наукових розробок учених сприяло розвиткові галузі скотарства. Однак, як було доведено, для реалізації генетичного потенціалу нових порід слід забезпечити високий рівень годівлі та оптимальні умови утримання тварин.

4. Основні форми господарств і ферм, що займаються виробництвом продукції скотарства.

Вітчизняний і зарубіжний досвід показує, що потокове виробництво слід забезпечувати на різних за об’ємом виробництва фермах. Це можуть бути великі, середні та малі ферми. Їх розміри визначаються чисельністю корів: малі – 25-50 голів, середні – 50-100, великі – 100-400 і більше.

Крім названих, ще створюють сімейні ферми або фермерські господарства. Вони невеликі за кількістю худоби, тому їх також відносять до малих ферм. Їх особливістю є:

- слабка оснащеність сучасною технікою, повільне освоєння прогресивних технологій і принципово нових машин;
- відсутність міцної кормової бази;
- недотримання технології виробництва;
- високі затрати праці на продукцію.

Перевагою є те, що вони чистіші екологічно, не забруднюють навколишнього середовища і мають змогу раціонально використовувати гній для підвищення родючості ґрунту. Частіше це ферми приватного характеру. Великі ферми, створені на базі раніше діючих суспільних господарств (радгоспи, колгоспи), а також племінних господарств.

Лекція 2. Біологія великої рогатої худоби і перспективи розвитку скотарства в Україні (ч. 1)

План лекції

1. Походження худоби.
2. Класифікація худоби за краніологічними типами, ареалом поширення і напряму продуктивності.
3. Біологічні і господарські особливості великої рогатої худоби.

1. Походження худоби.

Для практики скотарства важливе знання про походження і еволюцію тварин. На підставі пізнання основних етапів формування сучасних домашніх тварин селекціонери можуть розробляти ефективніші методи поліпшення існуючих порід шляхом спрямованої зміни їх спадкових властивостей при чистопорідному розведенні, поєднанні тварин спорідненого кореня, використанні гібридизації і прискореного одомашнення нових диких видів.

За даними вчених, виділяють такі світові центри одомашнення тварин: китайський - малайський, індійський, південно - західно - азіатський, середземноморський, індійський, африканський.

Прямими нащадками ссавців стали териодонти. У них відбувається широкий процес мамалізації (придбання характерних рис ссавців). Формування усього комплексу мамальних морфофізіологічних особливостей у ссавців (живородність, вдосконалення терморегуляції, розвиток асоціативних центрів великих півкуль головного мозку, вдосконалення локомоції з координацією рухів, пристосування до нової їжі) витіснило в боротьбі за існування динозаврів.

Тур - безпосередній нащадок великої рогатої худоби, яка була поширена в Північній Африці, Європі і Азії. Це тварина, яка існувала в умовах як лісів, так і степів. Морфологічні особливості туру були пов'язані адаптацією до довкілля, а саме здатністю пережовувати за допомогою зубного апарату листя дерев, кущів і соковиту трав'яну рослинність.

Тур - велика тварина (жива маса до 1200 кг, висота в загривку - до 200 см), чорно-бурої масті. Сучасна велика рогата худоба походить від декількох різновидів дикого туру, серед яких вчені виділяють наступні: європейський, азіатський і африканський. А.А. Браунер довів близьку схожість туру і сірої степової худоби не лише по будові черепа, але і по будові скелета.

На вигляд тур мав велику схожість з домашнім биком, але був сильніше і значно великих розмірів. Масть у тура чорна зі світлою смугою уздовж спини і білим кільцем навколо носового дзеркала. Лоб і спина у тура покриті довгою шерстю.

Напрям рогів, а також будова черепа, як показують дослідження Рютимейера, мають велику схожість з черепом більшості європейських порід великої рогатої худоби, особливо сірої степової породи.

Тур, який водився в лісах Європи більше 300 років тому, вимер зовсім.

Останні екземпляри його, які водилися в Біловезькій Пущі, за даними І. Д. Беляева налічували: в 1564 р. - 30 голів, в 1599р. - 24 в 1602 - 4 голови, а в 1627 г. загинула остання самиця.

Згідно із зоологічною систематикою велику рогату худобу класифікують так: тип - хордових; підтип - хребетних; клас - ссавців; вид - велика рогата худоба; ряд - парнокопитних; підряд - жуйних; сімейство - полорогих; рід - бикоподібних і антилопоподібних; підрід - власне велика рогата худоба.

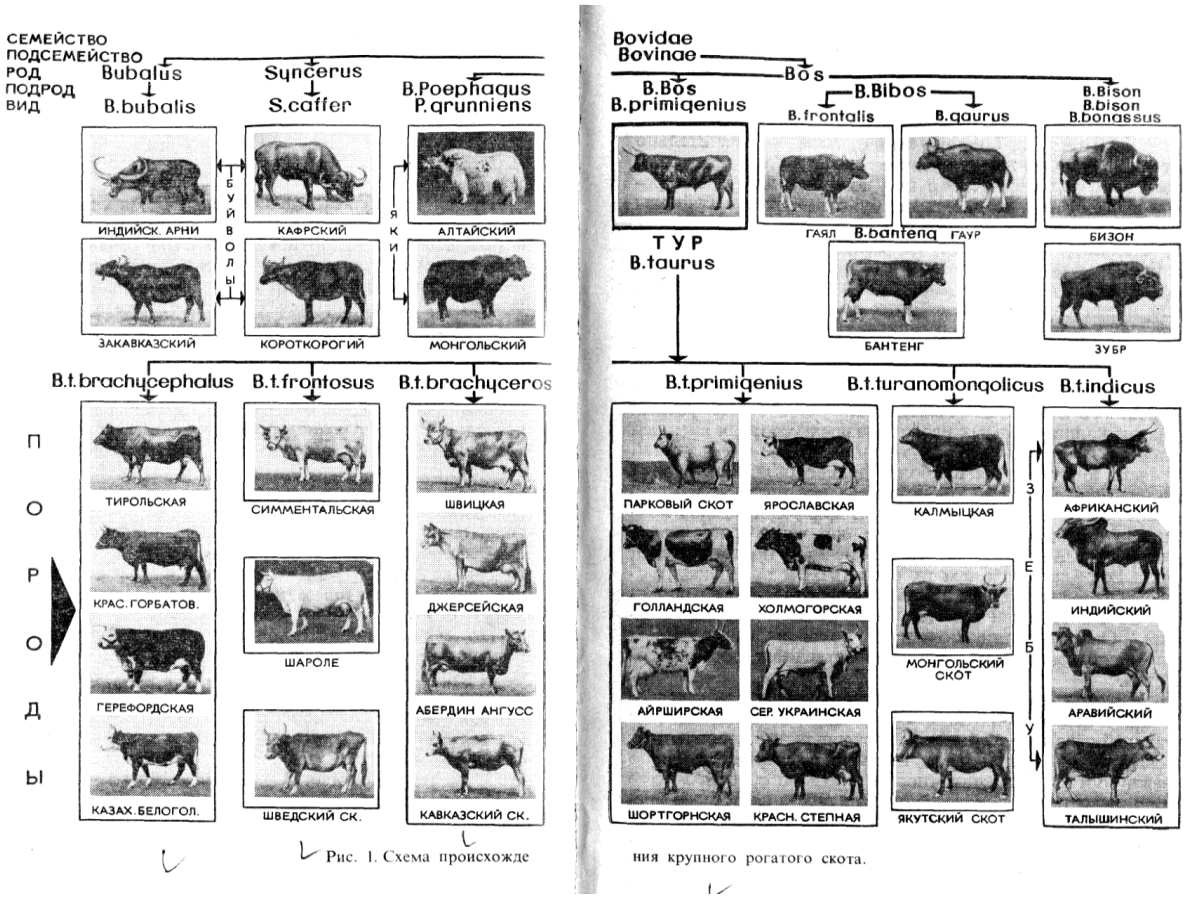

Рис. 1. Схема происхождения крупного рогатого скота.

Мал. 1. Схема походження великої рогатої худоби

2.Класифікація худоби за краніологічними типами, ареалом поширення і напряму продуктивності.

За краніологічним методом, який грунтується на особливостях будови черепа, велика рогата худоба ділиться на наступні типи:

1. Примітивний (вузьколобий). Диким предком його вважають азіатського тура. До вузьколобого типу відносять такі породи: сіру українську степову, чорно-рябу, холмогорську, голландську.

2. Широколобий (лобатий). Має дуже розвинені лобові кістки, широкий і довгий череп. Дикий предок цього типу - азіатський і європейський тур. Його

представники - симментальська, червона степова, герефордська, абердин-ангуська і швицка породи.

3. Короткорогий. Диким предком цього типу є європейський тур. До нього відносять бурі породи великої рогатої худоби: швицьку, костромську, лебединську, буру карпатську, і інші.

4. Короткоголовий. Диким предком його вважають теж європейського тура. Лицьова частина черепа укорочена. Представником цього типу є червона горбатовськапорода, ярославська, джерсейська і інші.

5. Пряморогий. Голова вузька і довга, роги спрямовані вгору, зігнуті у формі півмісяця. Дикий предок - африканський тур. До цього типу відносять зебу, бантенга, калмицька худоба.

6. Комолі (безрогі). Походження цього типу невідоме. До нього відносять місцеві породи великої рогатої худоби Скандинавії.

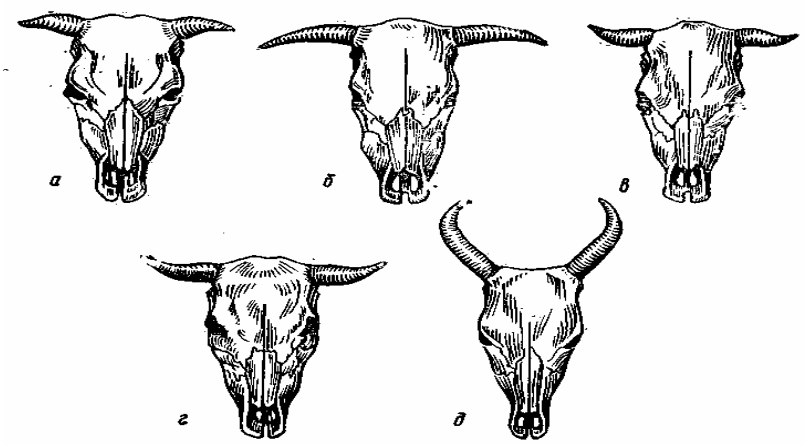

Рис. 2. Типи будови черепа великої рогатої худоби:
а — вузьколобий; *б* — широколобий; *в* — короткорогий; *г* — коротко-головий; *д* — пряморогий.

3. Біологічні і господарські особливості великої рогатої худоби.

Велика рогата худоба по напряму продуктивності поділяється на молочний в і м'ясний. В окремих випадках виділяють проміжні типи - молочно-м'ясний і м'ясо-молочний. Як правило, умови годування і утримання комбінованих типів такі ж, як і молочних корів. За задовільних умов годування і утримання практично усі існуючі в країнах СНД породи молочних корів дають в рік 3,0-4,0 тис. кг молока жирністю 3,6-4,0%, а в кращих стадах надої перевищують 6,0-8 0 тис. кг молока в рік.

Як і в усіх сільськогосподарських тваринах, у великої рогатої худоби розрізняють основні системи органів: рухову, травлення, дихання, кровообігу, розмноження, виділення, внутрішньої секреції.

Рухова система складається з кісток, зв'язок і м'язів. Кістки, скріплені зв'язками в певному порядку, складають тверду основу тіла, служать опорою для м'язів, захищають м'які органи тканин від ударів. Кістки містять в середньому близько 30% органічних і 70% неорганічних речовин (мінеральних солей). Скелет тулуба складається з хребетного стовпа, ребер і грудини. Хребетний стовп поділяється на грудний (13 хребців і 13 пар ребер), поперековий (6 хребців), крижовий (5 зрощених хребців) і хвостовий (15-20

хребців) відділи. У скелеті кінцівок розрізняють плечовий і тазовий пояси і вільні кінцівки, які за допомогою цих поясів сполучені з тулубом. Зрощені між собою кістки тазового поясу утворюють таз, а обмежене згори крижовою кісткою, з боків і знизу тазовими кістками простір називають тазовою порожниною.

Кровоносна система складається з серця, кровоносних судин, крові і органів кровотворення. Кров до клітин органів і тіла тварин доставляє необхідні для життєдіяльності поживні речовини, воду, кисень. Видаляє непотрібні продукти розпаду через органи виділення і дихання у вигляді сечі, поту, вуглекислого газу та ін. Кров складається з плазми і формених елементів (червоних і білих кров'яних тілець і кров'яних пластинок) і має pH 7,4. Кількість крові в організмі великої рогатої худоби в середньому складає 7-8% від маси тіла, при цьому частина крові (приблизно 50%) циркулює в організмі, а частина знаходиться в селезінці, печінці, звідки при необхідності притягується в загальний потік. Основними білками крові (всього їх більше 100) є альбумін, глобуліни і фібриноген. Останній сприяє згортанню крові перетворюючись на фібрин, він утворює тромби на уражених ділянках кровоносних судин і оберігає організм від втрати крові. Залежно від різних фізіологічних станів тварин співвідношення фракцій може мінятися. У крові новонароджених телят майже повністю відсутні глобуліни - носії захисних імунних антитіл. З'являються вони в організмі новонародженого після випойки молозива. З віком вміст глобулінів в сироватці крові збільшується, а альбуміну - знижується. Вміст білкових фракцій може мінятися залежно від складу корму, при інфекційних захворюваннях, гострих запальних процесах. При неправильному, неповноцінному годуванні настає порушення обміну речовин, у тому числі і білкового. При перегодовуванні протеїном можливі родові парези, кетоза, білкова інтоксикація, ацидоз, причому останні супроводжуються передусім зниженням резервної лужності крові і альбуміну, в сечі тварин виявляється білок. При нестачі протеїнового харчування і виснаженні білкових резервів організму у тварин відзначається ацидоз, втрата ваги, зниження продуктивності, сухість шкіри і волосяного покриву, блідість слизових оболонок. У сироватці крові знижується рівень загального білку, змінюється співвідношення його фракцій і формених елементів крові еритроцити (червоні кров'яні тільця) займають основну масу. Гемоглобін, що знаходиться у складі еритроцитів, переносить кисень повітря, яким він насичується в капілярах легких, до клітин організму і видаляє вуглекислоту з органів і тканин.

Лейкоцити виконують, в основному, захисну функцію: беруть участь в створенні у тварин імунітету до інфекційних захворювань. Окрім захисної функції лейкоцити беруть участь в обміні білків і жирів, виробляють речовини, стимулюючі утворення нових клітин. Червоні кров'яні пластинки (тромбоцити) беруть участь в згортанні крові. Кров безперервно оновлюється. За добу утворюється приблизно 200-250 млрд еритроцитів, термін їх життя складає з середньому 120 днів. Основними органами кровотворення є кістковий мозок, селезінка і лімфатичні залози.

Кров в організмі тварин здійснює шлях по замкнутій кровоносній системі, утворює два кола кровообігу малий - через легені, де кров збагачується киснем і віддає вуглекислоту, і великий - забезпечує кров'ю увесь організм. У великої рогатої худоби серце скорочується 60-70 раз на хвилину. Кожне скорочення відчувається в будь-якій прилеглій під шкірою артерії як удар і називається пульсом. Протягом однієї хвилини у великої рогатої худоби з серця в аорту поступає 40-60 літрів крові, повний оберт кров робить за 20-30 секунд.

Важливу роль в організмі грає лімфа - тканинна рідина, що заповнює міжклітинний простір і лімфатичні вузли. Вона схожа по своєму складу з плазмою крові, але містить менше білку. Через неї поступають з крові до клітин поживні речовини, гормони, ферменти, вітаміни, кисень, і в ній же накопичуються продукти обміну.

Відмітними особливостями системи травлення великої рогатої худоби від моногастричних тварин є наявність чотирикамерного шлунку (рубець, сітка, книжка, сичуг) і відсутність передніх верхніх різців в ротовій порожнині. Останню обставину потрібно враховувати при організації годування тварин - коренеплоди слід подрібнювати, стежити за висотою травостоя на пасовищі. Процес переварювання їжі пов'язаний з поступовим її переміщенням через різні відділи шлунково-кишкового тракту і розщеплюванням складних поживних речовин корму на простіші, здатні розчинятися у воді і поступати через стінку травного каналу в кров. У роті корм піддається подрібненню зубами і дії слини, що виділяється привушними, під'язиковими і підщелепними залозами і поступає в рот через протоки привушної слинної залози, які поставляють основну масу слини, працюють у великої рогатої худоби безперервно. За добу у корови виділяється 50-60 л слини, у високопродуктивної - ще більше. Значною мірою кількість слини, що виділяється, пов'язана з вологістю корму.

Слина полегшує ковтання і відрижку харчової грудки, створює у рубці рідке лужне середовище, необхідне для розвитку мікроорганізмів, сприяє розчиненню клітковини. Фізіологічний розвиток слинових залоз у великої рогатої худоби пов'язаний з прирученням до рослинної корми і закінчується до 5-6-місячного віку. Постійне слиновиділення (при ранньому привчанні до рослинного корму) починається вже з 21-30-го дня життя і з віком поступово збільшується. Шлунок у жуйних тварин виконує механічну і хімічну обробку корму під впливом ферментів, що містяться в шлунковому соку і, частково, в кормі.

З чотирьох відділів шлунку великої рогатої худоби в трьох - рубці, сітці, книжці - немає травних залоз. Корм з ротової порожнини потрапляє через стравохід в рубець і сітку. Через деякий час після годування у тварин починається жуйка - відрижка окремими порціями з'їденого корму, ретельне пережовування його і повторне проковтування. Після жуйки їжа потрапляє вже в книжку і звідти - в сичуг. Під впливом мікроорганізмів, що знаходяться в рубці і сітці, велика частина клітковини і вуглеводів перетравлюється, піддається бродінню і там же всмоктується.

У передшлунках розщеплюються до 80% вуглеводів з утворенням летких

жирних кислот (ЛЖК) - оцтовою, пропіоновою і масляною, значна частина протеїнів і небілкових азотистих з'єднань. Ферменти мікроорганізмів руйнують оболонки рослинних клітин, як би готуючи їх до подальшої обробки ферментами сичуга. При цьому слід зазначити, що жоден фермент шлункового і кишкового соку на оболонки рослинних клітин не діє. У книжці корм піддається механічній обробці, в сичузі перетравлювання здійснюється під впливом шлункового соку, що містить соляну кислоту і ферменти. Дуже важливу роль у напрямі руху корму, залежно від його характеру, грає стравохідний жолоб, що складається з дна і губ. Губи жолоба, змикаючись, утворюють трубку, по якій рідка їжа проходить із стравоходу в книгу. Губи змикаються тільки при проходженні рідких кормів, харчовий кому з грубих кормів не може пройти через харчовий жолоб і потрапляє в рубець. Враховуючи те, що у новонароджених телят перетравлювати молочні корми може тільки сичуг, такий принцип роботи стравохідного жолоба має велике значення. При швидкому випаюванні молока великими порціями губи стравохідного жолоба змикаються не повністю, і частина молока може потрапити в передшлунки, де воно загниває і може викликати захворювання і навіть загибель теляти, тому новонародженим телятам молоко доцільно випаювати з соскових напувалок.

У тонкому кишківнику у жуйних тварин відбувається перетравлювання і всмоктування основної маси білків і жирів. Сюди впадають протоки підшлункової залози і жовчна протока, через які поступають в просвіт кишківнику підшлунковий сік і жовч. Вони містять ферменти, що розщеплюють білки, жири і вуглеводи. Жовч прискорює дію ферментів підшлункової залози, сприяє перетравлюванню жирів, посилює перистальтику кишківника. У тонкому відділі кишківнику всмоктується до 80% поживних речовин, що містяться в химусі і, що поступає з сичуга. За добу в кишківнику поступає в середньому більше 200 кг суміші їжі і різних травних соків, у тому числі власних соків - до 150 л. У товстому кишківнику (складається із сліпої, ободової і прямої кишок) закінчується всмоктування води, поживних і мінеральних речовин, що не всмоктались в тонкому кишківнику, і формується кал, що є неперетравленими залишками їжі. На поїдання корму корова витрачає в добу 6-8 годин, на жуйку - 10.

На жуйні періоди впливає склад раціону: чим менше у ньому грубого корму, тим вони коротші. Жуйка швидше настає при повному спокої, при заповненні рубця харчовими масами на 60% про об'єму, найінтенсивніше вона відбувається в ранкові і вечірні години. Ці особливості необхідно враховувати при годуванні корів, особливо високопродуктивних, чергуючи періоди дачі кормів з відпочинком тварин.

Дихальна система (носова порожнина, носоглотка, гортань, трахея, бронхи і легені) великої рогатої худоби забезпечує організм киснем. Основний процес в долях легень, в яких бронхи діляться на дрібні трубочки, що закінчуються пухирем - альвеолою. У стінках альвеол і в розташованих в них кровоносних капілярах відбувається обмін газів. Завдяки розширенню і звуженню грудної

порожнини при диханні, здійснюється приплив в альвеоли свіжого повітря і відтік відпрацьованих газів. При середній продуктивності корова в добу пропускає через легені до 2000 л повітря, споживаючи близько 8 кг кисню і виділяючи близько 10 кг вуглекислоти. У хвилину велика рогата худоба робить 20-30 дихальних рухів (в окремих випадках - до 50).

Видільна система (окрім газоподібних продуктів обміну, які виділяються через легені) представлена у великої рогатої худоби бруньками і потовими залозами. Дві бруньки розташовано в області попереку, до них підходять кровоносні судини, що утворюють в тілі бруньки дрібні кровоносні сплетення-клубочки, оточені капсулами, від яких відходять довгі звивисті канальці. Тут відбувається виділення непотрібних організму продуктів обміну - розчинених у воді сечовини, сечової кислоти, солей натрію і фосфорної кислоти, тобто відбувається утворення сечі. Поява білку і цукру в сечі може вказувати на порушення в роботі бруньок. Іноді білок в сечі з'являється при білковому перегодовуванні, цукор в сечі може проявлятися при переповнюванні молочної залози. Добове виділення сечі залежить від споживання тваринами води, а також від температури довкілля. З бруньок сеча поступає в сечовий міхур і, у міру наповнення, виводиться назовні через сечовипускальний канал.

Шкірний покрив захищає організм від несприятливої дії довкілля, бере участь в диханні і регулюванні температури тіла. У шкірі розташовані різні залози (сальні, потові і інші) і закінчення чутливих нервів. Через потові залози продукти обміну виділяються з потом на поверхню шкіри. При перегріванні тварин виділяється значна кількість поту, при випарі якого відбувається охолодження тіла, і тим самим регулюється його температура. Три шари шкіри (епідерміс, основа шкіри і підшкірний шар) забезпечують функції дихання, рухливість, еластичність, захист від холоду, терморегуляцію (за рахунок розширення або звуження кровоносних судин шкіри і потовиділення). Секрет сальних залоз, що мають вивідні протоки біля волосу, захищає шкіру від висихання і утворення ран, робить її м'якою і еластичною. Завдяки сальним залозам, волосся не змочується. Копита тварин складаються з основи шкіри і рогового черевика. Основа рясно забезпечена кровоносними судинами і нервами і відрізняється великою чутливістю, що необхідно враховувати при обрізанні копит.

Регулювання взаємозв'язку організму тварини із зовнішнім світом, управління роботою і злагодженими діями усіх органів і систем усередині організму здійснюється нервовою системою. Вона умовно ділиться на центральну (головний і спинний мозок), периферичну (спинномозкові нерви

- чутливі, які проводять роздратування з периферії в мозок, рухові - з мозку на периферію до м'язів, секреторні - закінчуються в секреторних клітинах), вегетативну, або автономну (здійснює зв'язок центрального відділу з внутрішніми органами, регулюючу роботу серця, кровоносних судин, органів травлення, виділення, а також потових і сальних залоз шкіри), відділи і органи чуття. Завдяки нервовій системі, тварини сприймають і оцінюють довкілля (температуру, колір, запах і так далі), і організм пристосовується до

неї. Велике значення мають у тварин рефлекси: безумовні (природжені, такі, що передаються у спадок) - слиновиділення, розширення і звуження зіниці, діяльність серця, дихання, статеві рефлекси; і умовні (реакції, придбані тваринами в процесі життєдіяльності). Як правило, вони формуються на базі безумовних рефлексів в корі великих півкуль і можуть зникати і знову з'являтися при повторенні ситуації.

Спеціальні органи чуття (зір, слух, нюх, смак і дотик) мають особливе значення в діяльності нервової системи і є або дуже складні органи (око, вухо), або звичайні нервові закінчення (нюх, смак, дотик). Корою головного мозку регулюється діяльність залоз внутрішньої секреції (щитовидна, прищитовидна, зобною, надниркові залози) і змішаних залоз (статеві, підшлункова), що виробляють особливі речовини - гормони, які виділяються безпосередньо в кров і переносяться з нею в усі частини тіла. Вони регулюють обмін речовин, зростання, виділення молока і інші процеси.

Статева зрілість у телиць при достатньому годуванні і утриманні настає у віці 7-8 місяців, в бичків - 10 місяців. Статева зрілість, характеризується у телиць встановленням постійних статевих циклів тривалістю 21 день, у бичків - утворенням повноцінних сперматозоїдів. Зазвичай запліднюють телиць, 65-70% живої маси дорослих корів, що досягли, і здатних приносити нормально розвинений плід. Це так звана господарська статева зрілість. Тривалість тільності (вагітності) складає в середньому 285 днів. Відмінності в термінах можуть визначатися порідними, лінійними особливостями.

Середня тривалість тільності корів складає 285 днів, оптимальна тривалість лактації - 305 днів. Активна функціональна діяльність у корів (висока молочна продуктивність у поєднанні з хорошою відтворювальною здатністю) проявляється в 5 - 6 отелень, відтворювальна функція у биків - до 7 - 9 років. Після цього найчастіше інтенсивність обміну речовин поступово знижується, відтворювальна функція згасає, резистентність організму слабшає, і продуктивність тварини зменшується.

4. Класифікація порід великої рогатої худоби.

По напряму продуктивності сучасні породи великої рогатої худоби діляться на молочні, м'ясні і комбіновані (молочно-м'ясні, м'ясо-молочні).

У основу цієї класифікації проф. М. І. Придорогін поклав господарсько-корисні ознаки, тому вона має велике практичне значення і зрозуміла для усіх. Проте характер продуктивності порід не є постійним. Так, м'ясна шортгорнська порода під впливом зміни напряму племінної роботи поділилася на два типи - молочні і м'ясні. Старий тип голландської худоби був перерозвиненим молочним, з поганою мускулатурою, перерозвиненим тонким кістяком і шкірою. Сучасна голландська порода великої рогатої худоби під впливом відбору не лише по молочній продуктивності, але і по міцності будови тіла набула рис худоби молочно-м'ясного напряму з високою молочністю і хорошими м'ясними формами.

До молочних відносяться породи: голштинська, голландська, українська

чорно-ряба молочна, українська червоно-ряба молочна, українська бура молочна, англерська та ін.

До м'ясних належать породи: абердин-ангуська, лимузинська, герефордська, пемонтез, шортгорнська, санта-гертруда, українська м'ясна, волинська м'ясна, поліська м'ясна, південна м'ясна та ін.

До комбінованих молочно-м'ясних і м'ясо-молочних належать породи: симментальська, швицька, костромська, лебединська, бура карпатська, алатауська, червона степова, червона польська, білоголова українська і інші.

Залежно від міри інтенсивності роботи людини над тією або іншою породою, а також тривалість племінної роботи над нею сучасні породи діляться на примітивні, перехідні, культурні, або заводські.

Примітивна худоба є переважно продуктом самої природи, його існування значно залежить відпристосованості до суворих природних умов. Свідомий штучний відбір торкнувся її мало. Примітивна худоба має низьку продуктивність, хорошу пристосованість до умов зовнішнього середовища, рівнотипність екстер'єру і конституції.

У недалекому минулому до примітивної худоби належали: казахська, кавказька, сибірська породи.

Перехідні породи відрізняються від примітивних значно вищим розвитком господарсько-корисних ознак, які є результатом свідомого штучного відбору і забезпечення тварин необхідними умовами годування і змісту.

Заводські породи є продуктом свідомої творчої діяльності людини. Вони відрізняються високим рівнем продуктивності, зажадає хороших умов годування і утримання, не здатні довго переносити важкі умови існування без збитку для свого здоров'я і спадковості. Такі породи з'явилися в результаті племінної роботи, яку проводила людина в певному напрямі із застосуванням усіх досягнень біологічної і зоотехнічної науки.

Характерною для заводських порід є певна структура породи. Остання розділяє її на різноякісні спадкові групи і регулюється людиною за допомогою відповідних методів розведення, годування і експлуатації тварин. Вдосконалення таких порід виробляється по відповідних планах племінної роботи. Для виявлення кращих тварин і інформації серед зоотехніків про методи виведення їх відкрито племінні книги; показуються рекордні тварини, проводяться конкурси, виставки, що пособствует удосконаленню породи.

Питання для самоконтролю

1. Назвіть предків великої рогатої худоби.
2. На які типи поділяється велика рогата худоба?
3. Які є напрями продуктивності великої рогатої худоби?
4. Які біологічні особливості великої рогатої худоби?
5. Які породи відносяться до молочних?
6. Які породи відносяться до м'ясних?
7. Які породи відносяться до комбінованих?

Лекція 3.Біологія великої рогатої худоби та перспективи розвитку скотарства в Україні (ч. 2)

План

1. Особливості екстер’єру, інтер’єру та конституції худоби різних напрямів продуктивності та їх зв’язок з функцією внутрішніх органів, кількістю та якістю одержуваної продукції.
2. Ріст і розвиток великої рогатої худоби.
3. Біоенергетичне оцінювання конверсійних перетворень поживних речовин корму в продукцію у тварин різних порід і типів.
4. Класифікація порід великої рогатої худоби.
5. Організація обліку та контроль росту худоби різного виробничого призначення. Зоотехнічний облік у скотарстві.

1. Особливості екстер’єру, інтер’єру та конституції худоби різних напрямів продуктивності та їх зв’язок з функцією внутрішніх органів, кількістю та якістю одержуваної продукції.

Екстер'єр худоби різних напрямів продуктивності має свої особливості. Вираженість тих чи інших статей у тварин залежить від продуктивності тварин.

Так, *голова* у корів легша і дещо довша, ніж у бугаїв. У тварин молочних порід вона порівняно легша, ніж у представників порід подвійної продуктивності. У м'ясної худоби голова невелика, широка й трохи вкорочена в лицевій частині черепа. Надмірно вузьку і довгу голову звичайно спостерігають у перерозвинених тварин ніжної конституції.

Шия у бугаїв порівняно коротка з дуже розвиненими м'язами. У молочної худоби вона довша, ніж у тварин порід подвійної продуктивності, особливо м'ясних. Довга і вузька шия з вирізом у верхній частині свідчить про перерозвиненість тварин, а тому вважається небажаною. Складки шкіри внизу шиї (підгруддя) добре розвинені у тварин порід подвійної продуктивності.

Холка може бути високою і низькою, короткою і довгою, вузькою і широкою. Бажано, щоб у тварин молочних порід та порід подвійної продуктивності вона була широкою, довгою й рівною. У м'ясної худоби холка низька і широка, іноді роздвоєна. Висока і гостра холка є показником слабкого розвитку переднього пояса тварин.

Груди характеризуються за довжиною, шириною, глибиною і обхватом. У м'ясної худоби вони широкі й глибокі, як і у тварин подвійної продуктивності. Для молочної худоби характерні порівняно глибокі, але не широкі груди. Якщо відношення промірів глибини грудей до висоти холки перевищує 50 %, груди вважаються глибокими; при меншому відношенні вони неглибокі.

Спина у тварин усіх порід має бути відносно широкою і рівною. Вирівняна спина свідчить про міцність опорно-зв'язкового апарата, а провисла (особливо у молодих тварин) — про слабкість конституції.

Поперек, як і спина, повинен бути широким і рівним.

Крижі (круп) утворюється крижовою кісткою, кістками таза та першими хвостовими хребцями. У худоби розрізняють крижі: прямі, трохи підняті та звислі; довгі і короткі; вузькі та широкі; округлі, дахоподібні. Бажано, щоб у худоби всіх порід вони були довгі, прямі й широкі. Особливу увагу важливо звертати на ширину тулуба тварини у кульшових суглобах, оскільки широкий таз позитивно корелює з високою молочною продуктивністю. Крім того, якщо таз широкий, то створюються сприятливі умови для проходження плода через родові шляхи матері.

Черево становить середню третину тулуба, розвиток якої пов'язаний з травленням у тварин. Розрізняють черево добре і погано розвинене; підтягнуте й занадто відвисле, або «сінне», причому підтягнуте і відвисле черево небажане. Середня третина у м'ясної худоби значно коротка, ніж у тварин подвійної продуктивності й особливо молочних.

Кінцівки повинні бути правильно і широко поставлені. Вузька і слонова їх постава, а також шаблистість небажані для будь-якої тварини. Тварин із слоновою поставою кінцівок, особливо бугаїв, не можна використовувати для племінних цілей, оскільки це може бути пов'язане *із* успадкуванням захворювання під назвою спастичний парез (або спазматичний парез), яке передається потомству. Такі тварини, особливо бугаї, рано вибувають із племінного використання, бо у них атрофуються задні кінцівки. При цьому тваринам важко підніматись і рухатися. Слабкість кінцівок завжди свідчить про те, що скелет тварини слабкий.

Статеві органи мають бути добре розвинені, що є показником нормальної відтворної функції і функції ендокринної системи.

Вим'я оцінюють за його об'ємом, співвідношенням чвертей, розвитком дійок та прикріпленням до тулуба. Форми і будова вим'я значною мірою визначають технологічні особливості використання молочних корів. За формою розрізняють вим'я чашоподібне, округле й козине. Найбільш бажана чашоподібна форма. Вим'я такої форми щільно прилягає до тіла, з великим запасом, рівномірно розвиненими частинами, з нормально і широко розставленими дійками. Козине вим'я характеризується недорозвиненням передніх частин. Корів з козиним вим'ям не можна доїти механічним способом без спеціального пристосування, яке дозволяє автоматично відключати доїльні стакани з тієї чверті вим'я, де молока вже немає.

Інтер'єр— метод оцінки продуктивних і племінних якостей тварин за її внутрішніми морфофізіологічними особливостями (Ейдригевич Є. В., Раєвська В. В., 1978). Близьке до цього і визначення М. А. Кравченка, за яким вчення про інтер'єр розглядають як зоотехнічну клінічну діагностику. У клінічній діагностиці цікавляться тимчасовими відхиленнями від норми в даний момент, у зоотехнії — генетично стійкими типовими особливостями з метою добору тварин на плем'я. Основоположником вчення про інтер'єр є Ю. Ф. Лискун. Він розглядав інтер'єр як мікроекстер'єр тварин.

Серед численних методів інтер'єрної оцінки практичне значення мають

пульс, дихання, показники крові, розвиток і функції окремих органів і тканин. Частота пульсу (частота скорочень серця за 1 хв) у корови становить 50—70. Частота серцебиття залежить від стану організму, положення тіла, періоду травлення, стану нервової системи. Тваринам властиві свої оптимальні межі частоти дихання за одиницю часу. Середня кількість дихальних рухів за 1 хв у великої рогатої худоби досягає 10-30. Частота дихання залежить від інтенсивності обміну речовин - вона збільшується від підвищення навколишньої температури. Молоді тварини дихають частіше.

Важливими інтер'єрними показниками є і показники крові. Найчастіше визначають вміст у ній формених елементів - еритроцитів і лейкоцитів, гемоглобіну, лужного резерву, глютатіону, білка й білкових фракцій, ліпідів, цукру, кальцію та ін. Встановлюють також групи крові. В результаті реакцій еритроцитарних антигенів з антитілами сироватки крові інших тварин було виявлено систему груп крові у великої рогатої худоби. Кількість груп крові в системі пов'язана з кількістю антигенних факторів, які становлять систему. Нині виявлено 12 систем груп крові. Знання груп крові використовують в практиці для встановлення походження тварин, ранньої діагностики плодючості телиць із двійнят різної статі та для виявлення деяких хвороб молодняка.

Є дані щодо зв'язку показників крові з господарське корисними ознаками, зокрема з продуктивністю тварин. Так, вміст гемоглобіну, залишкового азоту й активність лужної фосфатази у високопродуктивних особин вищі, ніж у низькопродуктивних.

2. Ріст і розвиток великої рогатої худоби.

Розвиток і функції окремих органів і тканин зумовлюють відмінності в типах конституції тварин. ***Конституція*** торкається структури і функції кожного органа і кожної тканини.

У 1874 р. П. М. Кулешов вивчив співвідношення розвитку органів і тканин у великої рогатої худоби та вівць різного напряму продуктивності. Було розглянуто розвиток шкіри, підшкірної сполучної (жировий шар) і м'язової тканини, кістяка, внутрішніх органів у тварин молочного, м'ясного та робочого напрямів продуктивності. У результаті порівняльного вивчення органів і тканин вчений створив схеми поперечних розрізів тіла худоби молочного, м'ясного і робочих порід.

Для тварин молочного типу характерні тонкі шкіра і скелет, слабко розвинені підшкірна сполучна тканина й м'язи та добре розвинені внутрішні органи (органи травлення, легені, серце тощо) . У тварин м'ясного типу шар власне шкіри тонкий, підшкірна сполучна тканина і м'язи добре розвинені, скелет тонкий, органи травлення розвинені значно слабше, ніж у тварин молочного і робочого типів. У робочої худоби шкіра і скелет розвинені добре, а підшкірна сполучна тканина, черевна порожнина, м'язова тканина розвинені помірно. Такі тварини мають щільну будову; у них немає органів і тканин, які були б надмірно розвинені за рахунок інших. На основі цих досліджень П. М. Кулешов виділив чотири типи конституції: грубий, ніжний, щільний, рихлий.

У тварин **грубої** конституції шкіра дуже розвинена: скелет грубий, масивний; мускулатура досить об'ємна, але слабко пронизана сполучною й жировою тканинами; жировий шар розвинений слабко. Тварини грубої будови погано пристосовані до виробництва молока і повільно відгодовуються. У худоби груба конституція сприяє розвитку робочої продуктивності. Грубу конституцію має сіра українська худоба й тварини деяких аборигенних порід та відрідь.

Ніжна конституція протилежна грубій. Тварини цього конституціонального типу мають тонку, складчасту, покриту коротким ніжним рідким волосом шкіру, яка легко відтягується; тонкий скелет; легку невелику голову; тонкі кінцівки і хвіст. Ніжна конституція характерна для худоби спеціалізованих молочних, рідше - м'ясних порід.

Щільна (суха) конституція проявляється в недостатньому розвитку сполучної тканини та жирових відкладень під шкірою і на внутрішніх органах; у щільних, сухих м'язах; чітко окреслених суглобах; компактному, збитому тулубі. Щільна конституція сприятлива для діяльності молочної залози. Тварини цього конституціонального типу добре пристосовуються до різних умов навколишнього середовища. До них належать здебільшого симентальська, швіцька худоба та інші комбінованого напрямку продуктивності.

Рихла (сира) конституція - протилежна щільній. Вона проявляється у доброму розвитку підшкірної і жирової тканин, у значних жирових відкладеннях між м'язами та на внутрішніх органах, у масивному широкому тулубі. Такі тварини відзначаються високими відгодівельними якостями й скороспілістю. Рихла конституція властива здебільшого великій рогатій худобі спеціалізованих м'ясних порід.

М. Ф. Іванов доповнив поняття про типи конституції П. М. Кулєшова типом міцної конституції, близьким за своєю характеристикою до щільного типу за П. М. Кулешовим. Тварини цього конституціонального типу не мають ознак ніжності й ознак рихлості і водночас не мають чітко виражених ознак грубості. У них міцний, сильний (але не грубий) скелет середньої тонкості, цупка шкіра, помірно розвинена підшкірна і жирова тканина; вони відзначаються бадьорим, здоровим виглядом і здатністю добре протистояти хворобам. Міцна конституція, яка зумовлює звичайно добрий стан здоров'я і витривалість особини, бажана для всіх племінних тварин.

Слід зазначити, що в практиці тваринництва наведені типи конституції спостерігаються рідко; значно більше поширені такі їх поєднання, як ніжний

- щільний, ніжний - рихлий, грубий - щільний. Поєднання грубого рихлого у худоби майже не спостерігається. Класифікація типів конституції П. М. Кулешова, доповнена М. Ф. Івановим, застосовується у сучасній зоотехнічній і ветеринарній практиці.

З інших класифікацій типів конституції, які не набули значного поширення, заслуговує на увагу класифікація, запропонована швейцарським вченим У. Дюрстом. В її основу покладено взаємозв'язок фізіологічної діяльності організму і його зовнішніх форм. Залежно від інтенсивності окислювально-

відновних процесів і газового обміну У. Дюрст виділив два основних типи конституції - дихальний і травний.

Тварини дихального типу відзначаються підвищеним обміном речовин, не схильні до ожиріння. Поживні речовини корму в їхньому організмі перетворюються насамперед на молоко. Основні зовнішні ознаки таких тварин - довга, глибока й вузька грудна клітка, відносна високоногість, тонкі шкіра й скелет, пружні м'язи, видовжена голова, добре розвинені легені, серце та інші органи, які визначають інтенсивність окислювально-відновних процесів в організмі.

У тварин травного типу власне шкіра тонка, підшкірний жировий шар і жирові відкладення на внутрішніх органах добре розвинені, мускулатура об'ємна, скелет тонкий; черевна порожнина і органи травлення значно меншого об'єму, ніж у молочної худоби, об'єм легень малий. На вигляд такі тварини компактні, низьконогі, широкотілі.

І. П. Павлов, досліджуючи вищу нервову діяльність тварин, створив вчення про типи їх нервової системи (темпераменти). Особливості вищої нервової діяльності визначаються силою, урівноваженістю та рухливістю нервових процесів. І. П. Павлов виділив чотири основних типи: сильний урівноважений рухливий (сангвінік), сильний урівноважений спокійний (флегматик"), сильний неурівноважений рухливий (холерик) і слабкий (меланхолік). Доведено, що характер поведінки тварин відповідає типу її вищої нервової діяльності.

Тварини міцної конституції найчастіше характеризуються сильним урівноваженим рухливим типом нервової діяльності, перерозвиненого ніжного щільного типу, конституції - сильним неврівноваженим. Представники ніжного рихлого типу - найчастіше сильним урівноваженим спокійним типом нервової системи.

Слабкий тип нервової діяльності небажаний для тварин будь-якої продуктивності. Він характеризується пасивною реакцією на умови навколишнього середовища, слабкістю і нестійкістю процесів збудження і гальмування. На зовнішні подразники такі тварини реагують дуже слабко, активності не виявляють; як правило, вони лякливі, тримаються в задніх рядах стада і майже ніколи повністю не задовольняють своїх потреб. Тварини такого типу основну нервову енергію вивчають на самозбереження.

а. Тварини, які належать до сильного неврівноваженого рухливого типу, характеризуються великою життєвою енергією, на всі, навіть незначні, зміни умов життя реагують активно. Особливо різко реагують тоді, коли ці умови хоча б найменшою мірою порушують їхню звичну рівновагу. Нервова збудженість і подразливість у них настільки виражені, що тварини весь час перебувають у неспокійному стані, завжди насторожені. Будь-який стук, шум, яскраве світло, рух людини, інших тварин викликають у них настороженість. Навіть добрі наміри обслуговуючого персоналу такі тварини розцінюють як небезпечні для них. Постійне нервове збудження позбавляє їх спокою. Спожитий ними корм значною мірою витрачається марно, не повністю використовується для утворення потрібної продукції.

Тварини сильного урівноваженого спокійного типу корм з'їдають не поспішаючи. Якщо їх починає турбувати сусідня тварина, вони не звертають на неї ніякої уваги або енергійним і сильним рухом швидко припиняють усякі агресивні наміри. Такі тварини відзначаються великою силою й урівноваженістю нервових процесів.

У тварин сильного урівноваженого рухливого типу процеси збудження і гальмування зрівноважені. Такі тварини в новій обстановці поводяться сміливо, швидко і досить різко реагують на всі зовнішні подразники. У незвичній обстановці вони швидко освоюються і почувають себе спокійно. На дію подразників легко збуджуються, але так само швидко звикають до них і перестають на них реагувати.

Особливості нервової діяльності тварин формуються в результаті взаємодії задатків організму і середовища. У селекційній роботі слід враховувати.

Інтенсивне ведення скотарства нерозривно пов'язане з високим рівнем ***відтворення*** поголів'я, оскільки дослідженнями встановлено негативний зв'язок між надоями корів та їх плодючістю. Як вважають деякі дослідники, підвищення надою на кожні 1000 кг спричинює зниження плодючості на 10 %. Проте це явище більшою мірою слід розцінювати не як реакцію організму на інтенсивну експлуатацію, а як наслідок порушення обміну речовин. Ось чому високі показники продуктивності і відтворення поголів'я не можна одержати без повноцінної годівлі й оптимальних умов утримання, бо висока концентрація тварин, гіподинамія, недогодівля, стресові ситуації та недотримання технологічних операцій негативно впливають на фізіологічні процеси організму й найбільше на функціональний стан статевої системи.

Розмноження великої рогатої худоби можливе лише з настанням статевої зрілості, тобто коли вона досягає такого рівня фізіологічного розвитку, що може давати потомство. Однозначно відповісти, коли найдоцільніше використовувати велику рогату худобу для відтворення, неможливо, оскільки тут пов'язано два фактори - вік і більш важливий - жива маса. Тому, визначаючи систему відтворення, для будь-якого господарства, важливо встановити раціональний рівень інтенсивності вирощування молодняка і в зв'язку з цим визначити оптимальний вік і живу масу тварин при першому паруванні.

Відомо, що статева зрілість у великої рогатої худоби настає у 6-12-місячному віці. Це залежить від породи, статі, умов годівлі, утримання, догляду та кліматичних умов. Отже, статевої зрілості тварини досягають значно раніше, ніж закінчується ріст та загальний фізіологічний розвиток організму. Для запобігання ранньому паруванню, бичків і теличок з 5-6-місячного віку утримують окремо.

Фізіологічний стан великої рогатої худоби, при досягненні якого вона придатна для відтворення без шкоди для свого здоров'я та розвитку, може мати повноцінний приплід і проявити високу продуктивність, називають **господарською зрілістю.** Оскільки вирішальне значення тут має жива маса, то і початок господарського використання у різних господарствах буде не

однаковим. В рекомендаціях по використанню телиць зазначається, що їхня жива маса при першому осіменінні повинна становити 70 % маси дорослої тварини. Установлено позитивний зв'язок між живою масою телиць при першому осіменінні та наступною молочною продуктивністю, хоча у різних порід і генотипів він проявляється по-різному. З економічної точки зору вигідно зменшувати вік першого осіменіння, оскільки при цьому скорочуються строки й витрати на вирощування та підвищуються темпи відтворення маточного поголів'я. Доведено, що вартість вирощування молочної корови, яка була запліднена у 24-місячному віці, на 41,6 % вища порівняно з витратами на вирощування тварини, заплідненої у 16-місячному віці.

Затримка із ***заплідненням*** тварин призводить до значних перевитрат кормів. Так, витрати кормів на вирощування корови живою масою 400 кг при першому отеленні у 28-мюячному віці становлять 3700 корм, од., а на вирощування тварини з такою ж масою й отеленням у 36-місячному - 4500 корм, од., або на 21,6% більше. Крім того, при недостатній годівлі телиць одночасно на 25-30 % збільшуються й інші витрати.

Ось чому інтенсивне вирощування молодняка і одержання першого отелення у 24-27-місячному віці ефективне як із селекційної та господарської, так і з економічної точки зору. Запліднення в оптимальні строки добре розвинених телиць дає можливість на 10-12 % скоротити витрати на вирощування корів, а також одержати більшу кількість продукції за один рік життя тварини.

Останніми роками у зв'язку із широким використанням голштинів для поліпшення основних планових порід України до живої маси телиць при першому заплідненні поставлені підвищені вимоги. Так, при першому заплідненні телиць чорно-рябої породи жива маса у 16-18-місячному віці повинна становити 400-440 кг, симентальської – 380-390, червоної степової – 350-380 кг.

Пізнє парування телиць впливає на їх запліднювальну здатність. Так, заплідненість телиць симентальської породи при живій масі 330-380 кг у 13-18-місячному віці була 78,4 %, у 19- 20-місячному - 61,3 і у 21-місячному віці і старше - 54,4%. Практично такі показники спостерігають і щодо чорно-рябої породи- у 13-14-місячному віці - 95,8%, 15-16-місячному - 78,8, 17-18-місячному - 60,5 і 19-місячному віці і старше - 43%. Отже, затримка із заплідненням телиць *з* оптимальною живою масою пізніше 18-місячного віку ні фізіологічне, ні економічно невиправдані. Вартість вирощування первісток при заплідненні телиць у 24-місячному віці підвищується на 30-40%. Крім того, у них також виникає функціональний розлад яєчників і матки, що призводить не лише до зниження заплідненості, а й до неплідності та передчасного вибракування.

Ремонтних бугайців привчають до віддавання сперми у штучну вагіну і оцінюють активність статевих рефлексів, починаючи з 9-10-місячного віку. Надалі, при повноцінній годівлі і належних умовах утримання, режим їх використання залежить від віку та розвитку кожної тварини.

Тільність - це фізіологічний стан самок з моменту запліднення до

народження повноцінного плода. Після запліднення яйцеклітини настає тільність корів. Тривалість тільності у корів за нормальних умов годівлі та утримання становить в середньому 285 днів з коливанням від 240 до 320 днів. Вона залежить від умов годівлі, утримання, пори року, статі плода, кількості зародків, породи, скороспілості, спадковості, віку і ступеня фізіологічного розвитку матері та інших факторів. Ембріональний розвиток бичків на 1-3 дні довший, ніж теличок. При народженні телят-близнюків тривалість тільності на 3-4 дні більша, ніж при народженні одного теляти. В роки недогодівлі тільних корів період виношування плода подовжується на 8-12 днів, і приплід народжується кволим. Протягом періоду тільності підвищується функціональна активність організму, стає інтенсивнішим обмін речовин, змінюється діяльність нервової, серцево-судинної та інших систем.

Самки великої рогатої худоби, як правило, народжують по одному теляті. Двійні бувають приблизно у 2 % корів. У деяких випадках спостерігають народження 3-4 телят. При народженні різностатевих двійнят телиці в зрілому стані неплідні. Частіше це явище відмічають у однояйцевих різностатевих двійнят.

Сухостійний період. Це період від запуску корів перед отеленням до початку доїння. Протягом цього періоду посилено росте плід, відбувається інтенсивна інволюція вим'я, в організмі нагромаджуються поживні речовини, що сприяє підвищенню молочної продуктивності корів у наступну лактацію та збереження їхнього здоров'я. Сухостійний період сприяє відновленню сил і утворенню в організмі запасів білкових та мінеральних речовин, які були витрачені під час попередньої лактації. Сухостійний період у корів триває переважно 50—60 днів. Досвід показує, що при 45—60-денному сухостійному періоді корова спроможна дати в наступну лактацію значно більше молока, ніж тоді, коли її доять довше за рахунок скорочення зазначеного періоду. Для корів-первісток та тварин із незадовільною вгодованістю тривалість сухостійного періоду бажано подовжувати до 70 днів. Скорочення сухостійного періоду до 10—20 днів або повна його відсутність погіршує склад молозива або спричинює його відсутність у корів, що отелилися, а це негативно позначається на стані здоров'я новонароджених телят і часто призводить до їх загибелі. Встановлено, що скорочення сухостійного періоду до 15—20 днів призводить до зниження живої маси телят при народженні на 11—17%. Добре вгодовані високопродуктивні корови перестають доїтися здебільшого за 35— 45-днівдо отелення. Переважну більшість корів запустити легко. Але значна частина високопродуктивних корів, якщо не вжити заходів до своєчасного запускання, буде доїтися до наступного отелення.

Лактація. Під лактацією розуміють утворення, нагромадження й виведення молочною залозою молока у період від отелення до запуску. У корів молоко утворюється в спеціальних тканинах вим'я з багатьох поживних речовин, які надходять з кров'ю, і нагромаджується в альвеолах, молочних ходах, протоках та цистернах. Його кількість значною мірою залежить від умов годівлі, утримання і догляду за худобою, від породи та індивідуальних особливостей

тварин і від їх спадковості.

У перші 7—10 днів після отелення корова утворює молозиво, яке різко відрізняється від нормального молока за хімічним складом та біологічною дією. Відсутність молозива у корів, які мали досить короткий сухостійний період, або незадовільний хімічний його склад, що часто спостерігають у корів, яких погано годували під час сухостійного періоду (за незбалансованими раціонами за протеїном, мінеральними речовинами та вітамінами), призводить до тяжких захворювань новонароджених телят (диспепсії) і загибелі деяких з них у перші 5—20 днів життя.

В цей же час відбувається відновлення й перетворення залозистого епітелію матки корови. На першому етапі (при нормальних родах) протягом 10 днів відбувається злущення епітелію. На другому (третій тиждень після отелення) відбувається первинна епітелізація матки і тільки через 30—35 днів закінчується третій етап — новоутворення маткових залоз — основи живлення зародка. Всі ці перетворення, поряд із зростанням молочної продуктивності на початку лактації, потребують надходження в організм корови додаткової кількості поживних речовин. Ось чому у перші місяці лактації спостерігається, як правило, деяке зменшення живої маси і вгодованості, зумовлене здатністю високопродуктивних корів використовувати запаси поживних речовин тіла для підтримання максимальних надоїв. Тому дійній корові на початку лактації необхідно давати таку кількість кормів, які вона здатна з'їсти для проявлення своїх генетичних задатків продуктивності без зниження відтворної здатності, оскільки доведено, що корови, які давали приріст живої маси після отелення, мали вищу заплідненість від першого осіменіння порівняно з коровами, що втрачали у живій масі. У погано вгодованих корів охота нерідко затримується до 80 днів і більше після отелення. При цьому становлення відтворної функції залежить не лише від наявності окремих поживних речовин у раціоні, а й від співвідношення між ними та мінеральними речовинами і вітамінами.

Сервіс-період. На строки осіменіння корів після отелення впливає багато факторів, з яких найважливішими є біологічні, технологічні та економічні. І навіть сьогодні серед вчених і практиків немає єдиної думки щодо вирішення цього питання. Одні вважають, що найкращих результатів досягають при сервіс-періоді 45—60 днів, інші — 30— 70 днів. Проте всі доводять, що заплідненість корів при сервіс-періоді, що менший 30 днів, як правило, низька (25—30 %), а подовження його понад 90 днів економічно недоцільне, оскільки при цьому господарства недоотримують 15—27% телят, а середньодобові надої знижуються на 0,2—0,7 кг. Однією з причин великої кількості перегулів при короткому сервіс-період і є не тільки затримка посліду та гінекологічні захворювання, а й загибель зародків на ранній стадії ембріогенезу внаслідок незадовільних умов годівлі та утримання.

З подовженням сервіс-періоду зростають тривалість лактації і між-отельного періоду. При цьому вони збільшуються швидшими темпами, ніж підвищується надій за лактацію. Саме цим можна пояснити, що при подовженні сервіс-періоду збільшується надій за всю лактацію, але надій за один день як лактації,

так і між-отельного періоду знижується.

Тому вважають, що одним із шляхів інтенсифікації відтворення і профілактики неплідності є осіменіння корів у перший місяць після отелення, що не тільки дає змогу одержувати 100 телят від 100 корів, а і значно збільшувати виробництво молока.

Між-отельний період (МОП) —це період від отелення до отелення. За норму прийнято тривалість між-отельного періоду в 365 днів. Тривалість МОП понад 365 днів призводить до неплідності корів і зниження їх надоїв.

У високопродуктивних корів МОП може бути оптимальним при 380—385 днях.

5. Важливим організаційно-зоотехнічним заходом для прискореного відтворення стада є правильно складений план парувань, ***запуску*** і отелень. Цей план є оперативним документом, який складають на один рік за календарними місяцями. Він допомагає успішному вирішенню планових завдань по відтворенню стада, виробництву і продажу молочної, м'ясної продукції та племінного молодняка. Щоб план був дійовим, при його складанні слід враховувати такі основні положення:

- виробничі завдання господарства по відтворенню стада та виробництву і реалізації продукції скотарства;
- виробничі умови господарства - виробничий напрям; забезпеченість худоби кормами, приміщеннями (особливо родильними та телятниками), кваліфікованими телятницями; кількісний і якісний склад тварин для парування; економічну доцільність цілорічних та сезонних отелень;
- біологічні особливості виду і зоотехнічні норми використання тварин - вік господарської зрілості, тривалість тільності, циклічність статевого життя; бажана тривалість сервіс-, лактаційного і сухостійного періодів у окремих корів, а також тривалість господарського використання тварин.

Залежно від напряму господарства, забезпеченості худоби кормами та приміщеннями в зимовий період отелення можуть бути сплановані рівномірно протягом року або приурочені до весняно-літнього періоду. Для забезпечення міст та промислових центрів молочними продуктами протягом року отелення корів повинно відбуватися рівномірно. У зонах м'ясного та відгінного скотарства отелення корів відбувається переважно у весняний період.

Проведення осінніх та зимових отелень потребує в усіх випадках доброї забезпеченості господарств кормами, приміщеннями та робочою силою. Перехід від сезонних весняно-літніх отелень на рівномірні цілорічні дає можливість прискорити темпи відтворення стада. Виходячи із тривалості тільності корів (285 днів), можна від частини тварин, що отелилися на початку року (січень, лютий), планувати в кінці року (листопад, грудень) друге отелення. Регулювання отелень проводять переважно за рахунок телиць парувального віку, корів-первісток, а також за рахунок регулювання тривалості сервіс-періоду у повновікових корів із різним рівнем продуктивності.

Для організації і планування робіт, пов'язаних з отеленнями, зручно користуватися календарем тільності корів. Наведені строки в календарі є

орієнтовними.

При встановленні строків осіменіння корів після отелення враховують стан тварин, рівень їх продуктивності, конкретні умови господарства (напрям скотарства, годівлю, утримання, сезон року тощо). Оскільки запліднення корів відбувається тільки після закінчення інволюції матки, осіменіння планують до цього строку. Після нормального отелення при правильному утриманні й годівлі у більшості корів інволюція матки закінчується протягом 28 днів. У корів молочних порід перша охота після отелення настає на 18-45-й день, у м'ясних - дещо пізніше. У перший місяць після отелення запліднюється 25-30, а в другий – 45-55 % корів. Тільність у тварин, які не приходять в охоту, встановлюють ректальним дослідженням через 45-60 днів після останнього осіменіння.

У скотарстві України найбільшого поширення набуло штучне осіменіння глибокозамороженою спермою. Поряд із ним практикують ручне та вільне парування. Штучне осіменіння — це найефективніший спосіб поліпшення худоби, який дає можливість використовувати найцінніших плідників для одержання від них значної кількості потомства. При штучному осіменінні є можливість уникнути цілого ряду захворювань. Для обліку та контролю за станом відтворення стада на кожну корову заводять спеціальну картку, в яку заносять дані про строк та кратність осіменіння, сухостійний період, час запуску і отелення корови, стан здоров'я та інші дані, які відображають процес використання корови для відтворення.

Метод ***трансплантації ембріонів*** дозволяє швидко розмножувати генетично цінне поголів'я. З 1993 року у Головному селекційному центрі триває програма одержання ембріонів від власного стада з корів-донорів різних порід. Тут відпрацьовано сучасну технологію нехірургічної трансплантації ембріонів, що включає всі етапи від відбору донорів, реципієнтів і бугаїв-плідників до одержання телят-трансплантатів.

Донори - корови високої племінної цінності, у яких встановлена позитивна реакція на гормональні препарати. Для осіменіння донорів використовують сперму видатних плідників, у яких не виявлено хромосомних порушень. Реципієнти - телиці молочних порід у віці 16-18міс, жива маса яких становить 65-70% від маси дорослої тварини, з нормально розвиненими і функціонуючими репродуктивними органами.

Для контролю походження телят-трансплантатів, всі тварини, що включені у програму трансплантації, мають пройти імуногенетичне тестування.

Щоб викликати суперовуляцію і охоту у донорів, використовують препарати гіпофізарного фолікулостимулюючого гормону(ФСГ-супер) і аналоги простагландину F_{2a} - аніпрост, ремофан). День початку гормональної обробки визначають так, щоб ін'єкція аналогів простагландину F_{2ot} припадала на лютеальну фазу естрального циклу (8-12-й день).

Препарат ФСГ-супер має високий ступінь очищення від лютеінізуючого гормону (ФСГ: ЛГ>1000). Його вводять 50од. Арморовського стандарту, застосовуючи 4-або 5-денну схему ін'єкцій препарату через кожні 12 год., з

поступовим зменшенням дози.

На 3-й або 4-й день обробки вводять двічі (вранці і ввечері) по250мкг (2мл) аналогу простагландину F_{2a} аніпрост. Двічі, через 36 і 48 год. після першого введення аніпросту, проводять штучне осіменіння донорів (ректоцервікальним способом).

Ембріони вимивають на сьомий день після осіменіння донора (якщо ректально виявлено не менше трьох овуляцій у яєчниках). Перед вимиванням роблять сакральну анестезію 2%-м розчином новокаїну у дозі 5мл.

Вимивають ембріони за допомогою катетера Фоллея. Промивна рідина (500мл) - середовище Дюльбекко, що містить 4% бичачого сироваткового альбуміну і антибіотик. Для скорочення часу перебування ембріонів у зовнішньому середовищі, при вимиванні використовують ембріональний фільтр (ФЕ-1), що дозволяє обійтись без відстоювання промивної рідини і полегшити пошук ембріонів.

Ембріони оцінюють морфологічно під стереомікроскопом.

Перед заморожуванням ембріони обробляють 0,25%-м розчином трипсину, який лізує бактерії і віруси на їх оболонці. Як кріопротектори використовують гліцерин або етиленгліколь. Насичення **кріопротектором** - одноступінчате. До занурення пайєт з ембріонами у рідкий азот їх охолоджують за спеціальною програмою (до -35°С) у заморожувані.

При використанні етиленгліколю відпадає необхідність у виведенні кріопротектору після розморожування пайєти з ембріоном, що дозволяє здійснювати так звану пряму пересадку.

Перед пересадкою (заморожених) ембріонів синхронізують статеві цикли групи реципієнтів. Для цього з інтервалом в 11 днів проводять ін'єкцію аналогів простагландину F2a- Пересадка - на 10-й день після останньої ін'єкції. Реципієнтам проводять сакральну анестезію, а потім катетером трансцервікально вводять зародок у ріг матки.

На практиці гарантується народження одного теляти на дві пересадки.

Трирічне використання донорів у програмі трансплантації ембріонів підтвердило можливіть подолання анестрального стану у м'ясних корів при індуціюванні суперовуляції і охоти гормональними препаратами. Отже можна використовувати високоцінних корів-донорів цілорічно для створення банку кріоконсервованих ембріонів.

Трансплантація ембріонів є економічно ефективною тільки за умови народження внаслідок ембріопересадки генетично цінної тварини. Враховуючи це, доцільно в певній кількості імпортувати в Україну заморожені ембріони кращих світових генотипів м'ясної худоби.

Масштаби застосування цього методу і питома вага трансплантатів у загальному поголів'ї мають визначатись насамперед попитом на тварин певних генотипів.

Питання для самоконтролю

1. Назвіть особливості екстер’єру.
2. Що таке інтер’єр?

3. Назвіть типи конституції.
4. Що таке господарська зрілість?
5. Що таке тільність?
6. Що так лактація?

Лекція 3. Організація відтворення поголів'я.

План лекції

1. Статева і господарська зрілість великої рогатої худоби, вік і маса бичків і телиць в перше спаровування.
2. Меж-отельний цикл і його періоди : тільність, сухостійний і сервіс-періоди, лактація і взаємозв'язок між ними.
3. Особливості відтворення стада в м'ясному скотарстві.
4. Поняття об безпліддя і яловості.

1. **Статева і господарська зрілість великої рогатої худоби, вік і маса бичків і телиць в перше спаровування.**

Велика рогата худоба відноситься до малоплідних тварин, які після отелення дають одного, зрідка - два нащадки. Лактація є побічним процесом отелення, тому прибутковість молочної ферми залежить від здатності корів до відтворення. Розмноження великої рогатої худоби можливе тільки з настанням статевої зрілості, тобто коли вона досягає такого рівня фізіологічного розвитку, що може давати потомство.

Визначення цього часу обумовлене впливом чинників, стимулюючих загальну масу тіла, генетично обумовлена потенційна здатність до зростання, рівень живлення і стан здоров'я. Визначаючи систему відтворення для будь-якого господарства, важливо встановити раціональний рівень інтенсивності вирощування молодняка і у зв'язку з цим визначити оптимальний вік і живу масу тварин при першому спаровуванні.

Відомо, що статева зрілість у великої рогатої худоби настає в 6-12-місячному віці. Це залежить від породи, підлоги, умов годування, змісту, відходу і кліматичних умов. Так, телиці молочних порід в нормальних умовах годування досягають статевої зрілості раніше, ніж м'ясні. Телиці вперше приходять в полювання в 6-9 місячному віці, а у бичків спермогенез починається з 7-8-місячного віку, в м'ясних порід цей процес настає дещо пізніше.

Окрім статевої зрілості молодняка виділяють господарську зрілість. Це фізіологічний стан великої рогатої худоби, досягши якої вона придатна до відтворення без шкоди для здоров'я і розвитку, може дати повноцінний приплід і виявити високу продуктивність.

При першому запліднені жива маса телиць повинна складати 70% маси дорослої тварини. Існує позитивний зв'язок між живою масою телиць при першому запліднені і наступною молочною продуктивністю. З економічної

точки зору вигідно зменшувати вік першого запліднення, оскільки скорочуються терміни і витрати на вирощування і підвищуються темпи відтворення маткового поголів'я. Крім того, в них виникає функціональний розлад яєчників і матки, що призводить не лише до зниження запліднюваної, але і до безпліддя і передчасного вибраковування.

Ось чому інтенсивне вирощування молодняка і отримання першого отелення в 24-27-місячному віці ефективно як з селекційної і господарської, так і з економічної точки зору. Запліднення в оптимальні терміни добре розвинених телиць дозволяє на 10-12% скоротити витрати на вирощування корів, а також отримати більшу кількість продукції за один рік життя тварини.

Останніми роками у зв'язку з широким використанням голштинів для поліпшення основних планових порід Україна підвищилися вимоги до живої маси телиць при першому заплідненні. Так, жива маса телиць чорно-рябої породи в 16-18-місячному віці повинна складати мінімум 400-440 кг, симентальскої - 380- 390, червоною степовою - 350-380 кг

2. Між-отельний цикл і його періоди: тільність, сухостійний і сервіс-періоди, лактація і взаємозв'язок між ними.

Статеве життя худоби підпорядковане відповідним біологічним закономірностям. На відміну від диких тварин, в худоби статеві цикли проявляється незалежно від сезону року. Проте після запліднення в певній послідовності відбуваються фізіологічні і функціональні зміни в організмі корови. Якщо умовно тривалість одного циклу відтворення прийняти за 365 днів (тобто за один рік), то процеси, що походять від отелення до отелення, можна представити у виді.

Лактація (240-305дн.) Сухостійний період (45-60дн.) Запліднення

Сервіс-період (60-80 дн.) Тільність - 285дн.

Між-отельний період - 365 дн.

Тільність - це фізіологічний стан самиць з моменту запліднення до народження повноцінного плоду. Після запліднення яйцеклітини настає тільність корів, тривалість якої складає 285 днів. Ембріональний розвиток бичків на 1-3 дні довший, ніж у телиць. При народженні телят-близнюків тривалість тільності на 3-4 дні більша, а при недогодівлі тільних корів період виношування плоду збільшується на 8-12 днів, і приплід народжується слабким.

Народження різностатевих двійнят призводить до безпліддя телиць. Це явище називають фримартинизмом і його можна виявити за допомогою імуногенетичного тестування.

Лактація. Під лактацією розуміють період, протягом якого у корови утворюється, накопичується і виводиться молочною залозою молоко. Триває він від отелення до сухостійного періоду.

У перші 7-10 днів після отелення корова утворює молозиво, яке відрізняється від нормального молока по хімічному складу і біологічній дії. Якщо молозиво неякісне, це призводить до важких захворювань телят (диспепсії) і загибелі деяких з них в перші 5-20 днів життя. Потім утворюється нормальне молоко, а

у кінці лактації - погіршується. Для утворення молока в перші місяці лактації корова витрачає поживні речовини, накопичені в її організмі. Спостерігається деяке зменшення живої маси, корова "здоюється з тіла".

Сервіс-період - це час від отелення до запліднення, тривалість якого - 60-80 днів. Проте єдиної думки на це немає. Запліднення корів в перше полювання може спричинити загибель зародків на ранній стадії ембріогенезу внаслідок незадовільних умов годування і змісту. В той же час дещо збільшується надій за лактацію. Вважають, що одним з шляхів інтенсифікації відтворення і профілактики безпліддя є запліднення корів в перший місяць після отелення. Це дозволяє отримати 100 - процентний приплід (100 телят від 100 корів) і значно збільшити виробництво молока.

Запліднення - формування зиготи в процесі з'єднання яйцеклітини із спермієм і початок розподілу.

Запуск - період, протягом якого здійснюється поступове припинення освіти і виведення молока з молочної залози. Тривалість цього періоду залежить від рівня молочної продуктивності. Важко піддаються запуску високопродуктивні тварини. Середня тривалість його - 7-10 днів.

Сухостійний період - це час від запуску до отелення корови, коли в молочній залозі не утворюється молоко і корова не доїться. Цей період важливий як для розвитку плоду, так і тільним коровам. Оскільки інтенсивно розвивається плід. У корів відбувається інволюція секреторної тканини вимені, накопичуються поживні речовини, що сприяє підвищенню молочної продуктивності в наступну лактацію і збереження їх здоров'я. Сухостійний період у корів триває від 45 до 60 днів. Для корів-первісток і тварин незадовільної угодованої його тривалість бажано продовжити до 70 днів. Скорочення сухостійного періоду позначається на здоров'ї теляти, корови і її майбутній продуктивності.

Меж-отельний період (МОН) - це час від отелення до отелення. Оптимальна його тривалість 365 днів. Продовження МОН призводить до безпліддя корів і зниження надоїв.

У високопродуктивних корів МОН може бути оптимальним при 380-385 днях, але частіше для них характерний подовжений меж-отельний період.

3. Особливості відтворення стада в м'ясному скотарстві.

Робота по відтворенню стада в м'ясному скотарстві має бути підпорядкована щорічному отриманню теляти від кожної корови. При цьому слід пам'ятати, що м'ясна худоба по своїх біологічних особливостях і у зв'язку з груповим утримуванням на спеціалізованих комплексах має дещо нижче відтворну здатність в порівнянні з молочною.

Частина корів і телиць характеризуються підвищеною реакцією на людей і роботу механізмів, на переміщення і різні ветеринарні обробки. Вільний підсос і постійна присутність телят через нервово-гуморальну систему гальмують у корів прояв статевих рефлексів і функцію яєчників, особливо при недостатньому годуванні, порушених умовах зміст і невисокій молочній продуктивності. У м'ясних корів полювання триває 12-18 годин.

Нерідко вона проходить в тихій формі (сергактивний статевий цикл) або перервами, що вимагає великої уваги при визначенні полювання, особливо першого після отелення, контролю за тими тваринами, яких відділяють від стада парами або невеликими групами. Для м'ясної худоби характерний більше сезонний прояв статевих циклів.

Система відтворення м'ясної худоби в кожному господарстві планується з урахуванням усього технологічного процесу і передбачає розміщення тварин залежно від їх фізіологічного стану по потокових принципу згідно циклограмами.

Однорідні групи формують відповідно до стадій відтворення, починаючи з пологового відділення до відлучення телят. Комплектують їх залежно від термінів отелення з різницею, що не перевищує 20-30 днів.

Маткове поголів'я розділяють на корів пологового відділення, з підсосними телятами до 90-денного віку і з телятами старшого віку і сухостійних корів.

У м'ясному скотарстві актуальним є питання сезонності отелень, що зумовлює рішення організаційно-господарських проблем і раціонального відтворення стада.

Сезонні отелення - найбільш важливий економічно обгрунтований елемент сучасної технології м'ясного скотарства багатьох країн. Рекомендують зимово-весняні або весняні отелення. Умови цього періоду сприяють підвищенню молочної продуктивності і активізації функцій статевих органів корів, а також кращому розвитку телят влітку.

При організації сезонних отелень доцільно планувати запліднення корів і телиць в травні-липні, щоб отримати більше телят у весняну пору року, підготувати для них приміщення, корма і організувати роботу по отриманню і збереженню молодняка. При вирішенні цього питання слід проводити стимуляцію відтворювальної функції і синхронізацію полювання у тварин.

У м'ясному скотарстві для запліднення корів використовують природне і штучне запліднення. Природне спаровування організовують для маткового поголів'я, яке не запліднюється штучно з розрахунку 50-60 корів на одного бика.

Організація штучного запліднення пов'язана з деякими труднощами виявлення тварин в полюванні, вилучення їх із стада і доставкою на пункти. Тому в господарствах частіше застосовують природне спаровування телиць на пасовищах.

Корів після отелення містять в пологовому відділенні протягом 20-25 днів, контролюють стан, інволюцію матки, потім переводять в післяпологове відділення, де і організовують штучне запліднення. При необхідності проводять стимуляцію полювання у корів. Тварин, які не запліднюються, - вибраковують, але після того, як проведуть природне спаровування.

Відповідальним моментом є виявлення корів в полюванні. Візуально полювання у тварин визначають, спостерігаючи за їх поведінкою під час моціону, випасу або перебування їх на вигульно-кормових майданчиках. Для цього можна також використовувати бика-пробника, якого утримують

протягом 1,5-2 години уранці і увечері разом з коровами.

У м'ясному скотарстві корів в полюванні можна визначати за допомогою бичків 6-8-місячного віку. Для їх мічення можна використовувати спеціальні детектори - пластикові капсули, наповнені фарбою і зафіксовані за допомогою тканини або клею на тілі корови у крижів.

Осіменяють тільки здорових самиць з явними ознаками статевого полювання. Корів і телиць запліднюють двічі за одне полювання: уперше після виявлення полювання і другий - через 10- 12 год при її наявності. Для якісного запліднення в дозі має бути 10-15 млн. сперміїв з прямолінійною поступальною ходою. Оптимальним є одноразове запліднення ректоцервікальним методом.

4. Поняття про безпліддя і яловість

Процеси плодючості тварин і тривалості їх життя формувалися протягом еволюційного розвитку. Нормально розвинені тварини мають схильність до розмноження і характеризуються певною плодючістю. Але ця здатність може порушуватися і тварини бувають безплідними.

Безпліддя - це нездатність статевозрілих тварин до відтворення потомства внаслідок природних або придбаних в процесі використання причин. Вони обумовлені порушенням в годуванні, утриманні і використанні тварин, невиконанням правил техніки штучного запліднення, хворобами статевих і інших органів. Безпліддя може бути тимчасовим або постійним; природженим або придбаним.

Природжене безпліддя виникає у тварин в результаті аномалій внутріутробного розвитку плоду в період формування статевих органів, як наслідок неповноцінності статевих клітин або зиготи і впливу негативних чинників на організм матері під час стільності. Природжене безпліддя у тварин буває рідко у вигляді інфантилізму, фримартинизму, гермафродитизму. Може бути наслідком спорідненого спаровування.

Придбане безпліддя буває тимчасовим або постійним і викликано різними причинами господарського характеру, а саме:

- аліментарне безпліддя є наслідком загальної недогодівлі тварин, неповноцінності раціонів за змістом білку, вітамінів, мінеральних речовин або надмірного годування худоби неякісною кормою;
- експлуатаційне - це порушення відтворювальної здатності корів внаслідок високої молочної продуктивності, особливо при короткому сухостійному періоді, невідповідності умов утримання і годування;
- старече безпліддя у корів обумовлене послабленням фізіологічних функцій організму.

Безпліддя биків - це порушення статевої діяльності, яке утруднює їх раціональне використання із-за недоотримання сперми, низької її якості, перегули і безпліддя самиць. Причинами безпліддя можуть бути недоліки в годуванні, експлуатації і утриманні. У биків розрізняють природжене, тимчасове і алиметарне безпліддя.

За нормальних умов здорова самиця регулярно дає приплід. Тварину, яка

протягом 1-2-х місяців після пологів або після досягнення віку запліднення не запліднюється, вважають безплідною і організовують комплекс заходів по профілактики цього, виходячи з конкретних господарських умов.

Яловість - це наслідок порушення відтворювальної здатності тварин. Це господарсько-економічне поняття. Вона виникає внаслідок недоотримання приплоду від маткового поголів'я впродовж року. Кількість ялових тварин підраховують після закінчення господарського року. Яловість визначають в процентному співвідношенні кількості недоотриманого приплоду до запланованого від маток, які були в господарстві і на початку року.

На один день тільності доводиться 0,0035 теляти

(1 285 = 0,0035). Щодня яловості - це втрата одного дня тільності або 0,0035 теляти.

Збитки від яловості визначають і по кількості недоотриманого молока. Це залежить від тривалості періоду безпліддя і продуктивності корів. Для порівняння прийнято середньодобовий надій при оптимальному (365 днів) між-отельному періоді (МОН). Різниця в надоях між оптимальної і фактичної тривалості МОН і дає величину недоотриманого молока за кожен день яловості.

Витрати на лікування і запліднення безплідних корів складають суму на одну корову еквівалентну недоотримання 0,13 кг молока.

Загальні збитки від яловості можна визначити по формулі:

Зя = [ВНТ + ЗЦМ + (0,13 х Дя) х ОЦ],

де Зя - збитки від яловості однієї тварини;

ВНТ - недоотримані телят в перерахунку на молоко; ЗЦМ - недоотримане молоко;

Дя - кількість днів яловості (визначають відніманням від фактичної тривалості сервіс-періода, 80 днів) ОЦ - закупівельна ціна 1 кг молока для цієї зони;

Зу - витрати на зміст 1 голови.

Економічний збиток від яловості можна розрахувати по формулі: Зя = До х Дя х П х ОЦ х п,

де Зя - сума збитків від яловості корів; До - постійний коефіцієнт (3,29);

П - середня продуктивність корів стада, т. кг n - кількість корів стада, голів.

Збільшення виробництва молока і м'яса і зниження його собівартості залежить від поліпшення відтворення стада шляхом ліквідації безпліддя тварин.

Питання для самоконтролю

1. Що таке тільність?
2. Що таке сервіс-період?
3. Що таке запуск?
4. Що таке сухостійний період?
5. Що таке між-отельний період?
6. Що таке безпліддя?
7. Що таке яловість?

Лекція 4. Молочна продуктивність.

План лекції

1. Роль молока в живленні людини.
2. Хімічний склад і поживні якості молозива і молока.
3. Чинники, що впливають на удій і склад молока: порода, вік, стадія лактації, маса тіла, вік і маса в перше отелення, тривалість сухостійного і сервіс-період, роздоювання, частота і техніка доїння і тому подібне.
4. Мінливість і спадкоємство показників молочності.
5. Організація обліку і контроль показників продуктивності і якості молока.

1. Роль молока в живленні людини.

Молоко - це біологічна рідина, секрет молочної залози ссавців. Воно забезпечує молодий організм усіма необхідними поживними, мінеральними і біологічно активними речовинами і є одним з основних продуктів харчування людини і сировиною для виробництва різних молочних продуктів.

Позитивні якості молока як продукту харчування людини високо оцінював видатний вчений-фізіолог І.П. Павлов. За його даними, між сортами людської їжі в надзвичайному стані знаходиться молоко і це загальне визнання як побутового досвіду, так і медицини. Усіма і завжди молоко вважається найлегшою їжею. Це надзвичайне значення молока як їжі, виготовленої самою природою, тепер вкрай усвідомлюється. Вчений вказував на три великі властивості, що характеризують молоко як абсолютно винятковий продукт харчування.

Древні філософи, вчені називали молоко "колодязем здоров'я", "соком життя", "білою кров'ю". Дійсно, в природі не існує, окрім молока, іншого продукту, який містить у своєму складі таку кількість поживних, мінеральних, біологічно активних речовин, характеризується високою засвоюваністю, позитивно впливає на організм людини і тварини. Важливе значення молока пояснюється ще і тим, що в нім міститься усе необхідне для життя, зростання і розвитку організму.

Сучасна медицина визначає близько 60 чинників живлення, які людина повинна отримувати з їжею. По своїм універсальним складом єдиний вприроді харчовий продукт - доброякісне молоко - задовольняє потреби організму в цих чинниках.

Встановлено, що молоко є біологічною рідиною, до складу якої входять вода, білки, жири, молочний цукор, фосфатиди, стерини, солі органічних кислот, мінеральні речовини, мікроелементи, вітаміни, ферменти, гормони, пігменти, імунні тіла, гази.

Окрім великої групи біологічно активних і бактерицидних речовин, у складі молока виділена кортикова кислота, яка бере участь в процесах продовження життя, лактаційних діяльності і ферментативною рівновазі організму людини і тварини.

Внаслідок наявності у складі молока великої кількості різних органічних,

мінеральних і біологічно активних речовин і їх раціонального співвідношення створюються оптимальні умови для засвоєння як окремих його компонентів, так і в цілому молока і молочних продуктів. Останні відносять до дієтичних продуктів харчування з високою біологічною цінністю.

Кисломолочні продукти також характеризуються лікувально-профілактичними властивостями. Вони засвоюються легше і швидше, ніж само молоко. Лікувальні якості обумовлені не лише наявністю в цих продуктах молочної кислоти, етилового спирту, великої кількості молочнокислої мікрофлори, але і освітою в результаті життєдіяльності мікроорганізмів антибіотичних речовин. Так, кумис використовують при лікуванні туберкульозу. Важлива роль тут належить отриманим в результаті змішаного бродіння продуктам - молочній кислоті, спирту, вуглекислоті, антибіотикам.

Кисломолочні продукти покращують апетит, позитивно впливають на фізіологічні процеси організму людини і тварини, мають бактерицидні якості.

Споживання молока, кефіру, кумису, йогурту, сиру і інших молочних продуктів має виключно важливе значення при профілактиці атеросклерозу.

Відмічений також позитивний вплив молока при захворюваннях серцево-судинної системи, легенів, нирок, печінки. Молоко добре впливає на процеси збудження і гальмування нервової системи, покращує кровообіг, позитивно впливає на обмінні процеси, нормалізує обмін білків і жирів.

За твердженням видатного вченого-біолога І.І. Мечникова у фізіологічних механізмах довголіття важливу роль грають кисломолочні продукти, особливо ті, що виготовлені з використанням сильних кислот з групи болгарської і ацидофільної паличок.

З молока виготовляють велику кількість різноманітних цінних харчових і технічних молочних продуктів. Це різні види питного молока, кисломолочних продуктів, вершків, сирів, масла, сухих молочних продуктів, молочних консервів, морозива.

З побічної молочної сировини виготовляють молочний білок, харчовий і технічний казеїн, молочний цукор, що згущує молочну сироватку, замінник незбираного молока.

2. Хімічний склад і поживні якості молозива і молока.

Поживна цінність молока і молочних продуктів обумовлено вмістом білків, жирів, вуглеводів, вітамінів і мінеральних речовин. Висока поживна якість молока визначається як змістом різноманітних, життєво необхідних речовин, сприятливим, раціональним з біологічної точки зору їх співвідношенням, так і специфічним складом і властивостями окремих компонентів молока. Усі речовини молока знаходяться в легкозасвоюваній формі.

Із складових компонентів молока найбільше значення в живленні належить білкам.

Склад плазми крові і молока у корів (по Еслє Д.)

Плазма крові	%	Молоко	%
Вода	91	Вода	87
Глюкоза	0,05	Лактоза	4,8
Сироватковий:		Лактоальбумін	0,52
альбумін	3,2	Лактоглобулін	0,05
глобулін	4,4	Казеїн	2,9
Амінокислоти	0,003	Нейтральний жир	3,8
Нейтральний жир	0,09	Фосфоліпіди	0,04
Фосфоліпіди	0,2	Холестерин	Залишки
Холестерин	0,17	Кальцій	0,12
Кальцій	0,009	Фосфор	0,1
Фосфор	0,011	Натрій	0,05
Натрій	0, 34	Калій	0,15
Калій	0,03	Хлор	0,11
Хлор	0,35	Лимонна кислота	0,2
Лимонна кислота	Залишки		

Хімічний склад коров'ячого молока (по Ініхову Г. С.)

Компоненти	Середня кількість, %	Коливання, %	Компоненти	Середня кількість, %	Коливання, %
Вода	87,0	83, 0-89,0	Небілкові речовини	0,1	0,02-0,15
Суха речовина	13,0	11,0-17,0			
Молочний жир	3,9	2,7-6,0	Молочний цукор	4,7	4,0-5,5
Фосфатиди	0,05	0,02-0,08	Вітаміни:		
Стерини	0,03	0,01-0,06	A	0,03	0,01-0,08
Азотисті речовини:			D	0,00005	-
казеїн	2,7	2,2-4,0	E	0,15	0,05-0,25
альбумін	0,4	0,2-0,6	B 1	0,05	0,03-0,06
глобулін	0,2	0,05-0,2	B 2	0,15	0,06-0,20
Солі неорганічних кислот	0,65	0,5-0,9	B	2,0	0,5-3,5
			PP	0,15	0,10-0,20
			Ферменти	-	-
Солі органічних кислот	0,3	0,1-0,5	Пігменти	0,02	0,01-0,05
Зола	0,7	0,6-0,85	Гази	7 міліграм %	3-15 міліграм%

Енергетична цінність (калорійність) 1 г молочного білку в організмі людини і тварини складає 4,1 ккал. Засвоюваність білків молока при використанні в їжу досягає 96%.

Переварювання казеїну складає 95%, молочного альбуміну - 97%, що значно вище за переварювання альбуміну курячого яйця.

Висока поживна цінність білків характеризується не лише високою мірою їх засвоєння, але і амінокислотному складу. Білки молока відносяться до повноцінних білків, у складі яких знаходяться усі амінокислоти, необхідні для синтезу білкових з'єднань організму людини. Особливо важлива наявність в білках незамінних амінокислот, які не синтезуються в організмі людини і тварини, а повинні обов'язково поступати з їжею або кормом.

Для людини незамінними вважаються 10 амінокислот: аргінін, валін, гістидин, ізолейцин, лізин, лейцин, метіонін, треонін, триптофан, фенілаланін.

Біологічне значення молочного жиру полягає не лише в його енергетичній цінності, але і в участі в складних біохімічних процесах організму. Молочний жир є носієм жиророзчинних вітамінів, а також джерелом для синтезу незамінних амінокислот. Енергетична цінність жиру дуже висока - при розщеплюванні в організмі в середньому 1 г молочного жиру утворюється 9,3 ккал. Засвоєння молочного жиру в суміші з іншими продуктами досягає 95%, в той же час як жир м'яса засвоюється лише на 90%. Молочний жир значно відрізняється від інших видів харчових жирів наявністю більшої кількості різних жирних кислот.

Молочний цукор - лактоза - є основним енергетичним джерелом для біохімічних процесів в організмі людини і тварини. Енергетична цінність 1 г молочного цукру складає 4,1 ккал, а його засвоюваність в організмі - 98%.

Загальна енергетична цінність 1 кг молока досягає 672 ккал.

Важливе фізіологічне значення для обміну речовин в організмі мають мінеральні речовини, особливо кальцій, фосфор, калій, натрій, магній, залізо. Більшість мінеральних речовин молока знаходяться в легкозасвоюваній формі. Виключно важливими для обміну речовин в організмі являється мікроелементи - цинк, мідь, марганець, кобальт, йод, миш'як.

Поживна цінність молока значною мірою залежить від наявності в нім вітамінів, найважливішими з яких є - А, D, В1, В2, В, РР. Важливі в біохімічному відношенні якості окремих складових компонентів молока утворюють єдине ціле - продукт, цінний в поживному і фізіологічному відношенні.

Враховуючи багатий історичний досвід і наукові дані про позитивного впливу на організм людини молока і молочних продуктів, їх високу біологічну цінність, дієтичне і лікувально-профілактичне значення, молочному живленню приділяють значну увагу.

Інститутом живлення розроблені науково обгрунтовані норми споживання молока і молочних продуктів.

Науково обгрунтовані норми споживання людиною молока і молочних продуктів (за Давидовим Р. Б., Соколовським В. П.)

Продукти	За добу, г	За рік, кг	У перерахунку на молоко 3,2% жирності		Структура використання молока%
			у добу, г	і за рік, кг	
Молоко питне і кисломолочні продукти	500	182	500	182	41,6
Масло	15	5,5	270	100	22,8
Сир	18	6,5	162	59	13,5
Сир	20	7,3	130	47	10,7
Сметана	18	6,5	108	39	8,9
Молоко згущене	8	3	20	7	1,6
Сухе молоко	3	1	10	4	0,9
Всього	**-**	**-**	**1 200**	**438**	**100**

Міра задоволення потреб людини в енергії, поживних і мінеральних речовинах при споживанні молока і молочних продуктів (за Давидовим Р. Б., Соколовським В. П.)

Продукти	Міра задоволення потреби,%, в:					
	енергії	білках	жирах	вуглеводах	Са	Р
1 л молока і молочних продуктів						
олоко: коров'яче цілісне, кефір, кисле молоко	20	28	35	10	150	62
знежирене	9	29	-	10	150	62
козине	17	29				
овече						
Кумис кобили	14	15	16	11	103	34
100 г молочних продуктів						
Вершки (10%)	3,8	2,6	9,4	1	13	5
Вершки (30%)	10	2	33	1	7	4
Сметана (30%)	9	2	28	0,7	10	4
Сир (9%)	4	12	9	0,8	18	8
Сир (20%)	7	11	19	0,7	18	8
Сир плавлений (40%)	8	17	19	0,4	86	42

Сир швейцарський (50%)	12	21	30	0,6	131	38
Масло вершкове	23	0,4	79	0,2	2	1

Хімічний склад молока корів значно коливається залежно від багатьох чинників - породи тварин фізіологічного стану, якості годування і утримання і тому подібне.

3. **Чинники, що впливають на надій і склад молока:** порода, вік, стадія лактації, маса тіла, вік і маса в першу отелення, тривалість сухостійного і сервіс-період, роздоювання, частота і техніка доїння і тому подібне. Чинники, що обумовлюють рівень молочної продуктивності у корів, умовно можна розділити на дві групи:

1. Спадкові чинники: спадковість порода, порідність і індивідуальні особливості.
2. Чинники зовнішнього середовища (паратипові умови): до них, в основному відносять годування, умови утримання, стан здоров'я, сезон, вік тварин і так далі.

Генотип чинники

Спадковість - це розвиток організму з його генетичними завдатками. Максимально можлива продуктивність тварин, обумовлена їх генотипом, оцінюється як генетичний потенціал продуктивності, а повна його реалізація відбувається тільки за оптимальних умов годування і утримання.

Визначити вплив генотипу на продуктивність можна через коефіцієнт спадковості, який для різних ознак має певне значення. Високі показники коефіцієнта спадкоємства встановлені за вмістом жиру і білку в молоці, а порівняно низькі - по надою.

Коефіцієнти спадковості деяких ознак великої рогатої худоби

Показник	**Коефіцієнт спадковості**
Надій	0.32 - 0.44
вміст в молоці:	
жиру	0.60 - 0.78
білка	0.50 - 0.70
лактози	0.36
Маса дорослих корів	0.37
Оплата корму продукцією	0.20 - 0.48

Порода. Рівень надоїв у худоби залежить від напряму продуктивності породи. Найбільшою величиною надоїв характеризуються тварини сучасних спеціалізованих порід молочного напряму. Для корів молочно-м'ясних порід рівень продуктивності нижче і складає в середньому 3500-3800 кг молока. Що

стосується тварин м'ясних порід, то їх надій в середньому - 1500-2200 кг

Породи також відрізняються за вмістом жиру і білку в молоці. Так у голштинів вони відповідно складають - 3,68%, і 3,3%; чорно-рябою - 3,7 і 3,24; сименталів - 3,73 и3, 32; джерсеїв - 5,0-65 і 3,9-4,3%.

Індивідуальні особливості також проявляються в різному рівні продуктивності, особливо це стосується рекордистів. З генетичної точки зору

- це унікальні тварини з вдалою комбінацією багатьох генів і домінуючим ефектом, які позитивно впливають на діяльність ендокринною і нервовою систем. Їх взаємодія і обумовлює високу продуктивність.

Паратипові чинники.

Вплив годівлі і утримання. Одним з головних чинників зовнішнього середовища, істотно впливає на рівень і якість молочної продуктивності, є повноцінна годівля і утримання тварин із зоогігієнічними нормами. Підраховано, що у корови з річним надоєм 5000 кг з молоком з організму виводиться більше 600 кг сухих речовин. Тому для отримання високої молочної продуктивності потрібне повноцінне і безперебійна годівля корів зимою і пасовищне утримання тварин влітку.

Показники продуктивності телиць при різному рівні годівлі

Рівень годування	Вік при готелі, мес	Маса в 24 міс., Кг	Надій за І лактацію, кг	Надій в середньому за 3 лактації
Високий	28	573	+4829	5 506
Середній	34	499	+4300	5267

Досвід багатьох господарств України свідчить, що поліпшення умов годівля і утримання швидко підвищує продуктивність худоби. Що помітніше з поліпшенням годівлі змінюється продуктивність окремих тварин. Проте навіть оптимальна нормована годування не може викликати вище надій тварин, чим дозволяє її фізіологічний стан, обумовлений значною мірою спадковими властивостями. Отже, оптимальною і повноцінною годівлею можна підтримувати високий рівень лактації протягом тривалого часу, потім повільно знижується.

Нормована і повноцінна годівля впливає не лише на рівень надою, але і на склад молока. При недостатньому енергетичному живленні у корів спочатку знижуються надої, а потім зменшується і вміст жиру в молоці. Особливо негативно на вміст жиру в молоці впливає дефіцит перетравного протеїну в раціонах тваринних.

Дослідження, проведені протягом двох років на коровах червоної степової породи, показали, що при зниженні енергетичного і протеїнового живлення на 40% від норми вміст жиру і білку зменшився відповідно на 0.37 і 0.43%. Визначено, що від кормів, що входять в раціо н молочної худоби, залежить не

лише склад молока, але і його смакові і технологічні якості. Так, соняшникова, соєва і льняна макухи сприяють підвищенню вмісту жиру в молоці на 0.2 - 0.4%. В той же час згодовування коровам рапсової, конопляної і макової макухи знижує жирність молока. Для нормального синтезу молочного жиру бажано мати в раціоні молочної худоби 70 - 80 г перетравного протеїну на кожен кілограм отримуваного молока.

У практиці молочного скотарства випадки значного зниження вмісту жиру в молоці корів на початку пасовищного змісту. Це пов'язане з тим, що в такий період молода трава бідна клітковиною, що пригнічує бродильні процеси в рубці, утворення оцтової кислоти і негативно позначається на синтезі молочного жиру. Тому для запобігання зниженню жирності молока при годуванні корів молодою травою бажано включати в раціон 1.5 - 2.0 кг хорошого злаково-бобового сіна.

Важливе значення для підвищення молочної продуктивності корів має використання молодого травостою на пасовищі.

Молочна корова повинна споживати підтримувальний корм незалежно від того, отримують від неї молоко або ні. Крім того, тварині потрібний корм для забезпечення секреції молока.

Слід зазначити, що скорочення витрат корму на 1 кг. молока відбувається пропорційно зростанню надоїв тільки до визначеного, дуже високого рівня продуктивності, після чого виробництво кожного кілограма вимагатиме більшого числа корму. Це пов'язане з тим, що при високому рівні годування, як правило, збільшується жива маса худоби, внаслідок чого потреба в підтримувальному кормі також росте.

У 1990г. групою американських і європейських учених розроблена концепція годування високопродуктивних корів з надоєм 11000 кг і вище лактація. Основні положення такого годування такі:

1. Наявність в раціоні високоякісних кормів (грубих, соковитих, зелених) - уволю, концкорма - тільки для балансування раціонів, тому що без них не можна досягти максимальної добової продуктивності і низьких витрат кормів на одиницю продукції.

2. При підборі джерел вуглеводів в раціони високопродуктивних корів треба враховувати наступні принципи:

якщо основних кормів (грубих і соковитих) мало, то заміна їх концентрованими сприяє посиленню окислювальних процесів в рубці, зниженню вмісту жиру в молоці, втрачається апетит тварин;

якщо в раціоні велика частина трав’яного силосу, в якому мало вуглеводів, то введення зернового корму сприяє підвищенню змісту білку в молоці. Проте краще для балансування таких раціонів використовувати силос кукурудзяний з вилками, ніж зерно;

якщо в основному кормі мало клітковини, то потрібно її вводити (злаково-бобове сіно), що підвищить вміст жиру в молоці (особливо при згодовуванні зеленого корму на пасовищі)

висока молочна продуктивність залежить передусім від рівня обмінної

енергії, тому введення кормового жиру (до 1000 г) високопродуктивним коровам обов'язкове.

Проте якщо жир згодовують високопродуктивним коровам в захищеному виді, тобто у формі, не руйнується в рубці (наприклад, цілі ядра соняшнику з високим складом жиру), то його кількість може бути більше 1000 р.

3. Кількість білку в раціоні і особливо в тонкому відділі кишківника високопродуктивних корів - основа для підвищення молочної продуктивності. Це забезпечується за рахунок кормового білку, який пройшов через рубець неперетравленим (в середньому 25% від усього вступу з раціону), а також бактерійного білку.

4. Підвищення рівня обмінної енергії за рахунок концентрованих кормів у високопродуктивних корів (до 60%) можливо за умови згодовування грубих, соковитих і зелених кормів високої якості. При цьому концкорма краще згодовувати часто невеликими порціями.

Істотний вплив на продуктивність корів мають умови утримання худоби, особливо температура, вологість, і насиченість приміщень шкідливими газами (вуглекислотою, аміаком і сірководнем). Встановлено, що з підвищенням температури зовнішнього середовища до 27^0С і вище в голландських корів знижується на 50-75%. На таку ж величину зменшувався надій у джерсейских і швіцьких корів, але при температурах вище 29^0 С. Критична температура, при якій знижуються надої у корів голландської і джерсейской порід, знаходиться в межах 21.1 - 26.7^0С, а для корів швіцької породи - між 29.4 і 32.2^0 С. При температурі 40.6^0С корови голландської і джерсейской порід фактично припиняли поїдати корм, а корови швіцької породи з'їдали тільки 1/10 частини кількості того корму, яку вони споживали при температурі 26.7^0 С.

Вплив тривалості сервіс-періода при порівняльній оцінці корів по молочній продуктивності за лактацію слід звертати увагу на термін запліднення корів після отелення, чим довше сервіс-період, тим пізніше відбивається на продуктивність тільність і тим довше на рівні підтримується лактаційна крива. У зв'язку з розвитком плоду в період тільності фізіологічні функції організму змінюються і надій молока зменшується на 15 - 20% в порівнянні з коровами, які залишаються безплідними. Встановлено, що краще використовуються ті тварини для виробництва молока в яких тривалість лактації складає від 270 до 305 днів, тому запліднення не слід затягувати більш ніж на 60 днів. Хоча для окремих високопродуктивних тварин він може бути дещо більше.

Сухостійний період необхідний для корови, оскільки під час попередньої лактації навіть при повноцінній годівлі з її організму виводиться велика кількість поживних речовин, в результаті негативного балансу знижується вгодованість, крім того, в період лактації проходить старіння епітеліальних клітин, що вистилають альвеоли, де проходить утворення молока.

Для оновлення живої маси і запасу поживних речовин, необхідних для наступної лактації, а також для формування залозситої тканини вимені корови запускають і переводять на сухостійний період. Тривалість сухостійного періоду залежить від очікуваної продуктивності, за станом вгодованості.

Нормальною тривалістю сухостійного періоду вважається 45 - 60 днів.

Вплив тривалості сухостійного періоду на продуктивність корів

Тривалість сухостою, днів	Середня кількість днів	Надой за 305 днів лактації	Зміст,%	
			жиру	білка
до 50	36	4667	3,70	3,36
від 50 до 70	63	5 080	3,67	3,48
від 70 до 140	87	4460	3,69	3,34
більше 140	239	4397	3,59	3,41

Вплив кратності і техніки доїння. Без правильного доїння і умілого догляду за вим'ям неможливо отримати високі надої. Встановлено, що кратність доїння також сприяє підвищенню продуктивності, але негативно впливає на загальний стан вимені, підвищує істотно витрати на виробництво. Тому в сьогоднішніх умовах більшість господарств мають двократне доїння, яке практично не впливає на добовий і надій в рік.

Вплив кратності доїння на молочну продуктивність

Рівень надою, кг	% Зміни надою при переході з двократне на триразове доїння
10-15	+ 5-7
15-20	+ 7-10
20-25	+ 12-15
25-40	+ 20-24

Вплив сезону отелення. При нерівномірній годівлі худоби впродовж року сезон отелення істотно впливає на продуктивність, не рекомендується мати рівномірні цілорічні отелення корів, оскільки ціна на молоко влітку і зимою відрізняється.

Вік першого запліднення. Велике значення на продуктивність має вік корови при першому отеленні. Але і затягування віку першого запліднення призводить до істотних складнощів при заплідненні. З віком телички зменшується ефективність запліднення і підвищується відсоток вибраковування за рахунок безпліддя, але слід пов'язувати два показники: вік і розвиток тварини (жива маса). Телиць слід злучати досягши живої маси не менше 70% маси дорослої тварини. Це показник залежно від породи коливається в межах 400 - 450 кг

Коефіцієнт зміни молочної продуктивності корів з віком у % до попередньої лактації

2/1	3/2	4/3	5/4	6/5	7/6	8/7	9/8	10/9
+13,3	+8,2	+3,2	+2,1	+2,0	0	0	-4,0	-6,0

Жива маса. Вважається показником загального розвитку. Встановлено, що жива маса обумовлює рівень продуктивності молочних корів (між цими показниками виявлена позитивна кореляція надоїв з підвищенням живої маси підвищуються тільки за умови збереження молочного типу тварин.

Вплив віку при першому заплідненні на прижиттєву продуктивність корів

Показники	Вік першого запліднення				
	до 18	18-19	20-21	22-23	24 і старше
Тривалість використання, мес	70,3	68,1	66,2	64,1	57,2
Отримані молока від корів до 8 річного віку, ц:					
симентальскої породи	172,3	180,8	169,4	162,6	149,5
червоної степової породи	205,8	199,4	197,2	189,4	190,4
чорно-рябої породи	307,1	196,8	292,2	290,5	169,6
Отримані приплоду від корів до 8 літнього віку, голів:					
симентальскої породи	5,9	5,8	5,7	5,5	4,8
червоної степової породи	6,2	6,1	6,0	5,6	5,5
чорно-рябої породи	5,7	6,2	6,2	5,6	5,4

4. Мінливість і спадковість показників молочності.

Більшість кількісних ознак молочної худоби контролюються багатьма генами, тобто проявляється полігенних вплив на їх розвиток. Встановлено, що по характеру взаємодії генів розрізняють два типи спадковості:

- аддитивна (сумарна) дія генів відбувається при чистопорідному розведенні і інбридинга;
- неадитивної дія генів спостерігається при схрещуванні, коли відбувається комбінація і перекомбинация генів батьківських форм.

При цьому вважають, що надій наслідує за проміжним типом і явище гетерозис по надою не спостерігається.

Такий селекційно-генетичний параметр як мінливість має важливе значення в поліпшенні порід худоби. До того ж за його величиною роблять висновок про вплив спадковості і чинників середовища на розвиток тієї або іншої ознаки.

Величина надою характеризується меншим показником спадковості (h 2 = 0,20-0,40) і на неї впливають як генотип, такі паратипови умови. Тому мінливість надою, виражена через Cv, має високе значення (більше 15%). А такі компоненти, як вміст жиру, білка в молоці в основному залежать від спадковості (h 2 = 0,60-0,78) і мають менші показники мінливості, тобто вони характеризуються низьким рівнем варіабельної (Cv менше 10%).

5. **<u>Організація обліку і контроль показників продуктивності і якості молока.</u>**

Облік молочної продуктивності є важливим елементом в загальному комплексі заходів за оцінкою племінних і продуктивних якостей корів. Його проводять з метою:

- планового ведення селекційної роботи;
- для відбору і підбору тварин;
- оцінки спадкових якостей корів і биків-плілників;
- організації нормованої і повноцінної годівлі тварин;
- визначення економічних показників галузі;
- здійснення контролю за технологічними процесами виробництва молока.

Облік молочної продуктивності корів здійснюється згідно із затвердженими формами і видами витрат на дійне стадо (витрати кормів, праці і матеріальних засобів). Найбільш точним способом обліку надоїв є щоденний, але він трудомісткий. Спрощеним обліком молочності (величини надою) є метод щодекадних контрольних доїнь. У контрольний день враховують молоко від корови в добу, помноживши цей надій на 10 отримують надій за декаду.

Але такий облік менш точний і може відхилятися від фактичного удою на 5-6%.

Залежно від категорії господарства контрольні доїння можуть проводитися 3 або 2 рази в місяць. У племінних господарствах продуктивність корів визначають по контрольних доїнням один раз в 10 днів. Вміст жиру і білку в молоці визначають по добових пробами в дні контрольних доїнь з інтервалом в 30 днів кожен. Пробу в даному випадку приймають протягом двох діб. Середній відсоток розраховують перекладом в однопроцентне

молоко. Для визначення жирності і белковости молока в практиці зараз використовують експрес-методи. Проведення контрольних вимірів в доїльному залі має свої особливості. Для обліку надою корів доїльні установки мають або прозорі мірні ємність з градуюванням і краники для узяття проб, або пристрою зоотехнічного обліку надою молока і відбору проб для аналізу. Сучасні доїльні установки мають пристрій для автоматичного розпізнавання корів і накопичення в комп'ютері даних надою.

Продуктивність корів в неплемінних стадах молочних комплексів визначають за результатами контрольних доїнь, які проводять не рідше за один раз в місяць (бажано в середині кожного місяця). Для визначення кількості молока, надоєного від кожної корови, а також відбору середніх проб на вміст жиру і білку використовують малогабаритні лічильники УЗМ-1, якими перед контрольним доїнням обладнали систему доїльної установки. Щорічно лічильники перевіряють на точність свідчень.

Вміст жиру і білку в молоці корів бажано визначати один раз в місяць експрес-методами.

Продуктивність корів спочатку записують в журнал контрольних надоїв. За цими даними визначають середньодобові надої і визначають надій в місяць. Контрольні доїння корів проводять зоотехнік-селекціонер господарства, бригадир і обліковець ферми. Вміст жиру в молоці кожної корови визначають раз в два місяці, але в одні і ті ж числа. З журналів контрольних надоїв запису місячних надоїв переносять в індивідуальні (форма 2-мл) картки.

Кількість молока, щодня отриманого від корів, записують щодня в листок обліку, де доярка ставить підпис під результатами своєї роботи. По цих записах, а також по записах в книгах обліку праці і виконаних робіт нараховують заробітну плату доярки за встановленими розцінками.

Щоб мати можливість оцінювати тварин, порівнювати їх, відбирати кращих і вибраковувати гірших, записувати в ДКПТ, вирішувати питання відбору і використання приплоду, диференціювати годівлю, слід регулярно вести облік молочної продуктивності кожної корови, Оцінка тварин по молочній продуктивності проводиться різними способами і за різні відрізки лактації.

У племінній справі молочна продуктивність визначається за наступними показниками: кількість молока, вміст жиру, білку і інших його компонентів за окремі відрізки лактації (30, 60, 90, 120 днів), з урахуванням усієї лактації, за 305 або 365 днів, середні показники за ряд лактацій, довічна молочна продуктивність (надій, молочний жир, білок), швидкість молоковіддачі, високий добовий надій, виробництво молока з розрахунку на 100 кг живої маси.

Надій за лактацію характеризує усю молочну продукцію, отриману від корови за період лактації від отелення до сухостою. Цей спосіб оцінки молочності корів має обмежене значення, оскільки тривалість лактації може бути різною і порівнювати при цьому тваринних неможливо.

Надій за 305 днів лактації використовують для оцінки корів приїх бонітуванні, занесенні в ДКПТ, тобто застосовують в племінній роботі як основний показник визначення цінності тварин по молочній продуктивності. Така оцінка

була запропонована Є.А. Богдановим. Вона зручна, оскільки при щорічних отеленнях корів цей період відповідає нормальній тривалості лактації. Тобто при звичайному господарському використанні кожна корова щорічно приносить одного теляти, знаходячись перед отеленням в сухостійний період 45-60 днів і фактично лактує 320-305 днів. Якщо період лактації менше 305 днів, приймають фактичний надій за укорочену лактацію. Надій за 365 днів (за календарний або господарський рік) - цей показник в системі зоотехнічного обліку і оцінки корів по молочній продуктивності в нашій країні не використовується, адже при звичайному господарському використанні тварин їх лактація буває коротше 365 днів.

Цим способом при оцінці корів користуються в США, Австрії, Норвегії, Канаді, Данії і деяких інших країнах.

Найвищий добовий надій характеризує міру надою корови. Цей показник записують в основні форми зоотехнічного обліку молочної продуктивності, в ДКПТ і він є додатковим значенням (величиною), яка характеризує продуктивну здатність тварин. Слід сказати, що в період різких змін умов годування і утримання впродовж року високий добовий надій може об'єктивно відбивати продуктивні якості тварин, адже він менше піддається дії несприятливих умов годування, чим надій за 305 днів лактації.

Довічний надій визначають додаванням надоїв за усі лактації протягом життя тварини. Це дуже важливий показник, він дозволяє оцінити конституційну міцність тварини, його довговічність, здатність до тривалого господарського використання. Корови з високим довічним надоєм найбільш цінні в племінному відношенні, тому їх використовують при селекції на довговічність. Світові рекордисти голштинської породи мають довічний надій 152100 кг молока.

Кількість молочного жиру за 305 днів лактації визначають шляхом ділення кількості однопроцентного молока на 100. Найбільший показник - у корів, які мають великі надої і високу жирність.

Умовний (теоретичний) надій. Таку оцінку проводять, коли є дані не за усю лактацію, а за її окремі відрізки. Визначають розрахунковим шляхом: перемножуючи надої за відрізок лактації, високий добовий або вище місячний на відповідний коефіцієнт і отримують умовний надій за 305 днів лактації. Використовується для оцінки биків-плідників за якістю потомства.

Порівнюючи надій корів різного віку, розраховують теоретичний надій, використовуючи відповідні коефіцієнти, тобто коригування на вік.

Іноді розраховують скоректоване на жирність так зване чотиривідсотковий молоко (МКЖ) по формулі:

МКЖ = М х (0,4 + Же х 0,15)

де М - кількість молока

Же - відсоток жиру в молоці.

Окрім індивідуальної оцінки корів по молочній продуктивності, здійснюється і облік в середньому по окремих групах тварин, стаді господарства, району, області. При цьому визначають: середній надій за 305 днів лактації (розраховують окремо для корів I, II, III лактації і старше);

середній надій на фуражну корову, що характеризує середній рівень продуктивності корів стада (валовий надій за рік ділять на середньорічних фуражних корів).

Для характеристики і аналізу молочної продуктивності корів використовують ще і такі показники:

- надій на 100 кг живої маси, так званий коефіцієнт молочності - для оцінки інтенсивності функціонування організму корови в певних умовах;
- кількість молока, виробленого на одну кормову одиницю раціону, або кількість кормових одиниць витрачених на виробництво 1 ц молока, - оцінка ефективності використання кормів;
- кількість молока, виробленого на одиницю площі сільськогосподарських угідь або ріллі, - оцінка інтенсивності молочного скотарства в цілому.

Питання для самоконтролю

1. Яка роль молока в житті людини?
2. Який хімічний склад молока?
3. Які чинники впливають на надій і склад молока?
4. Як здійснюється облік молочної продуктивності?

Лекція 5. М'ясна продуктивність.

План лекції

1. Склад і харчова цінність яловичини.
2. Чинники, що впливають на показники м'ясної продуктивності (порода, вік, маса тіла, стать, конституція угодована і тому подібне), їх використання для збільшення виробництва яловичини.
3. Методи прижиттєвої і післязабійного оцінювання м'ясної продуктивності.

1. Склад і харчова цінність яловичини.

М'ясна продуктивність великої рогатої худоби є її другою важливою властивістю.

Висока питома вага яловичини в загальному обсязі виробництва обумовлена тим, що на неї завжди великий попит на повноцінний, багатий білком, продукт, виробництво якого дешевше, оскільки яловичину можна отримувати тільки на об'ємистій кормі.

Велика рогата худоба здатна перетворювати багато грубих і соковитих кормів на приріст живої маси з великим коефіцієнтом корисної дії. Тому її питома вага в м'ясному балансі складає 35-40% і займає друге місце після свиней.

Яловичина - високоякісний і легкоперетраний продукт, біологічна цінність якого вища, ніж свинини і баранини. У складі яловичини знаходяться білки, жири, мінеральні речовини, а також вітаміни групи А, D і С. Перетравлювання яловичини організмом людини досягає 95%, а включення в раціон 100 г вареної яловичини забезпечує 50% необхідної кількості білку і дає 200 ккал.

Залежно від віку тварин при забої розрізняють яловичину - м'ясо великої рогатої худоби у віці старше за три місяці телятину, отриману від тварин 14-90-денного віку. М'ясо складається з м'язової тканини разом з пов'язаними з нею кістками, хрящами, зв'язками, жировою і сполучною тканинами. Основну поживну цінність яловичини складають білки і жири, які входять в значних кількостях в м'язовій і жировій тканин, тоді як єднальне, хрящова, кісткова тканини і інші частини великої поживної цінності не мають, хоча і характеризує своєю присутністю якість яловичини.

2. Чинники, що впливають на показники м'ясної продуктивності (порода, вік, маса тіла, підлога, конституція, угодована і тому подібне), їх використання для збільшення виробництва яловичини.

На м'ясну продуктивність впливають спадкові фактор і умови зовнішнього середовища.

До спадкових чинників відносяться: порода, порідність, індивідуальні особливості тварин, тип худоби. Порода і тип худоби відіграють важливу роль в отриманні від тварин яловичини певної кількості і якості.

Спеціалізовані м'ясні породи великої рогатої худоби (шароле, кіанська,

українська м'ясна та ін.) Відзначаються хорошими середньодобовими приростами, а при забої - високою забійною масою і виходом. Крім того, вони витрачають на 1 кг приросту менше кормів, чим худоба молочного і комбінованого напряму продуктивності. Деякі комбіновані породи, зокрема симентальська, за властивостями наближаються до м'ясних спеціалізованих порід.

Завдяки кращому розвитку м'язової і жирової тканини відносна маса сполучної тканини і кісток в туші м'ясної худоби менша. Молочні породи при середній угодованій мають забійний вихід 45-50%, комбіновані, - 50-55%, а м'ясні 55-60% і навіть більше - 68-70%.

Худоба м'ясних і комбінованих порід має відносно короткі трубчасті кістки і добре розвинені частини тулуби (спина, поперек, зад), що дають при забої вищі сорти м'яса.

Багато авторів надають велике значення не лише породі, але і типу тварин для отримання високоцінної яловичини. Генетичний вплив на відносне зростання мускулатури, жирової тканини і скелета можна простежити як між породами і типами, так і між лініями усередині порід, і між окремими тваринами.

Спеціалізована м'ясна худоба має істотну перевагу по якістю яловичини перед тваринами молочного і молочно-м'ясного напрямів продуктивності. Тому для поліпшення передусім якісних показників яловичини застосовують промислове схрещування вказаних порід з виробниками спеціалізованих м'ясних порід.

Таким чином, формування м'язової, кісткової і жирової тканин тісно пов'язані з біологічними особливостями окремих порід.

Скороспілість. Британські м'ясні породи (абердин-ангуська, герефордська, шортгорнська) найбільш скоростиглі, що зумовило зміни в екстер'єр і, живій масі і конституції тварин. Довгий відбір по ранній скороспілості привело до зниження живої маси, а швидке збільшення туш супроводжувалося підвищеними витратами кормів на одиницю приросту. На зміну цьому типу худоби прийшов новий сучасний - це тип довгорслі відносно середньостиглі і пізньостиглі худоби, у якої в пост ембріональному періоді подовжений ріст і прискорений розвиток, збільшено нарощування живої маси і м'язової тканини. Таким бажаним типом худоби стали кіанська і шаролезька породи.

Усі британські м'ясні породи що селекціонуються на збільшення живої маси і зменшення жировідкладень, що пов'язано з деяким зниженням скороспілості худоби.

Вік тварини. Формування м'ясної продуктивності худоби в онтогенезі відбувається по певних закономірностях. В умовах нормального розвитку організму з віком питома вага скелета (у відсотках до живої маси) знижується, при цьому змінюється співвідношення периферичного і осьового скелета. З віком відбувається інтенсивний ріст мускулатури, ніж скелета, сприяє збільшенню виходу їстівних частин. Проте з віком питома вага м'язової тканини і кістковою у великої рогатої худоби знижується за рахунок

збільшення жирових відкладень.

У телят відносно більше кісток і сполучної тканини, ніж м'язової і жирової. До 12-14-місячного віку відбувається значний ріст м'язової тканини, кісткова тканина росте повільно, з віком питома вага кісток знижується, а збільшується питома вага жирової тканини і менш інтенсивно м'язова.

Стать тварин. М'ясна продуктивність худоби істотно залежить від статі тварин. В умовах нормованого годування самці, в порівнянні з самицями однієї породи, мають вище енергію зростання, але в них грубоволокниста структура м'язів і більший вихід кісток, обумовлено гормональною дією статевих залоз. Проте самиці виявляються більше скоростиглими порівнянню з одновіковими самцями. Посилене зростання самців обумовлено групою андрогенів гормонів, серед яких особливе місце належить тестостерону, який має анаболічні властивості і сприяє синтезу протеїну і зростання м'язової тканини.

У бичків вище енергія росту, і вони на 1 кг приросту витрачають менше кормових одиниць (на 0,5-1,3 к. ед.).

М'ясо бичків пісне, а кастрованих ніжне і мармурове. Тулуб кастрованих тварин розвинений більше прапорційно, в них рівне співвідношення між передньою і задньою частинами туші, краще виконані поперек і стегна, кістяк легший, ніж у бичків. В порівнянні з телицями у кастратів кістяк важчий, особливо в області біля шиї і плечей. У кастратів відсутня стимулююча дія статевих гормонів, призводить до зменшення відкладення азоту. Їх жива маса на 10-15% менша, ніж у бичків. Каструють тварин в 6-6,5-місячному віці, раніше не бажано, оскільки гальмується ріст. Зараз цей захід не практикується. Отримувати м'ясо від бичків, економічно вигідніше.

Жива маса при народженні має тісний зв'язок з майбутнім ростом і приростом тварин: телята, що народилися великими, ростуть краще, ніж дрібні і середні.

Умови зовнішнього середовища чинять істотний вплив на прояв м'ясної продуктивності великої рогатої худоби і в першу чергу це стосується годування тварин. Зміна рівня годівлі на різних етапах онтогенезу худоби впливає на інтенсивність її зростання, якість яловичини і ефективність перетворення корму в харчовий продукт. Висока інтенсивність росту - головна умова при вирощуванні тварин на м'ясо. В цьому випадку високий рівень годування перестає бути лімітуючим чинником, і швидкість росту обмежується тільки спадковими якостями тварин.

На думку багатьох вчених, найбільш економічне вирощування худоби на м'ясо в спостерігається в умовах пері мінного режиму годування тварин, особливо в період їх статевого дозрівання.

Недостатня годівля в першу чергу негативно впливає на швидкість росту мускулатури задньої частини тулуба, значною мірою обумовлює м'ясна продуктивність. Знижуються прирости, що подовжує термін вирощування і відгодівлі молодняка, збільшуються витрати кормів на 1 кг приросту, підвищується собівартість продукції.

Важливе значення має тип годівлі. При вирощуванні молодняка на раціонах з

питомою вагою об'ємистих кормів до 70-80% (силос, коренеплоди, зелені і грубі корми) тварини до 18-місячного віку краще використовують поживні речовини цих кормів, чим вирощені на раціонах з перевагою концентратів.

Концентратний тип годівлі сприяє формуванню більше скоростиглих тварин і прискорює відкладення жиру в організмі, а також призводить до зменшення кількості води в м'ясі.

Тривалість відгодівлі тварин залежить від багатьох чинників, але слід враховувати економічні показники.

Біологічно активні речовини і препарати. Тканинні препарати (з селезінки, печінки сім'яників і так далі) - це біологічні стимулятори, посилюють обмін речовин. У тварин підвищується засвоюваність поживних речовин корму, збільшуються прирости на 12-25% і стійкість їх до захворювань.

Використовують гормони росту (соматотропін), інсулін, естроген, андрогени, а також продукти життєдіяльності грибів (ралгро), рослин (фітогоомони).

Великий практичний інтерес представляють речовини, які не є гормонами, але впливають на активність залоз внутрішньої секреції тварин, - бетазин, ХКА, ХКМ. Їх застосовують при стимулюванні відгодівельних якостей тварин.

Застосування синтетичних гормональних препаратів вимагає чіткого ветеринарного контролю за їх дозами і тривалістю використання, адже деякі з них можуть накопичуватися в яловичині і порушувати її біологічну цінність.

Умови утримання повинні відповідати зооветеринарним вимогам. Крім того, в умовах промислового виробництва на ріст і розвиток молодняка впливають стрес - чинники. Для зниження дії названих чинників використовують деякі препарати.

Таким чином, прояв м'ясної продуктивності великої рогатої худоби залежить від багатьох чинників і їх обліку при виробництві яловичини сприяти ефективному веденню галузі.

3. Методи зажиттєвого та післязабійного оцінювання м'ясної продуктивності.

До кількісних показників оцінки м'ясності відносять живу масу, середньодобові прирости, забійну масу і забійний вихід.

Передзабійна жива маса - це маса худоби після 24-ої-динної голодної витримки. У деяких країнах (наприклад, США) існують спеціальні стандарти на яловичину залежно від виходу туші. За оцінками фахівців, ціна туші складає близько 90% ціни живої тварини, хоча по масі - тільки 50-60%.

Жива маса - маса тварин, знімна маса тварин після закінчення вирощування в господарстві.

Маса тіла масатварин потім 24-год.голодної витримки без маси утримування травного каналу і сечового міхура.

Вихід туші - відношення маси туші до перед забійної живої маси, виражена у відсотках.

Забійна маса - маса туші і внутрішнього жиру.

Забійний вихід - відношення забійної маси до перед забійної живої маси

виражена у відсотках.

Індекс м'ясності - відношення маси мускульної тканини і жиру туші до кісток і сухожиль.

Жир-сирець (внутрішній жир) складається з шлункового, кишкового, сорочкового, навколо ниркового і мошонкову.

Худобу призначену для забою розділяють на категорії залежно від угодованої, і яка не відповідає вимогам, признається худий (ГОСТ 5110-87 "Велика рогата худоба для забою"). Проте показники вгодованої не завжди можуть гарантувати точну оцінку показників м'які ясності худоби. При однаковій живій масі і угодованій від тварин спеціалізованих м'ясних порід при забої можуть отримувати м'яса значно більше і кращої якості, чим від неспеціалізованих.

Визначення вгодованої худоби. Вгодована - стан тварини залежно від розвитку мускульної тканини і жирових відкладень в організмі. Основним методом визначення вгодованості худоби є зовнішній огляд і промацування. У вгодованих тварин округлі форми, м'ясиста спина і крижі, добре наповнені окости, м'ясисті і щільні лопатки, щільний шар м'язів на ребрах. Розрізняють три категорії вгодованості: вищу, середню і нижче за середню.

Воли і корови

Вища - мускулатура розвинена добре, форми тулуба округленні, лопатки злегка помітні, маклаки і сідничні горби закруглені, стегна добре виконані, відкладення підшкірного жиру краще промацується біля основи хвоста, у волів мошонка збільшена і щільна на дотик.

Середня - мускулатура розвинена задовільно, форми тулуби незграбні, лопати виділяються, стегна злегка підтягнуті, відкладення підшкірного жиру промацується біля основи хвоста і на сідничних, щуп наповнений слабо, у волів мошонка слабка, заповнена жиром і на дотик м'який.

Нижче за середню - мускулатура розвинена слабо, форми тулуби незграбні, лопатки помітно виділяються, стегна плоскі, маклаки і сідничні горби помітно виступають, відкладення підшкірного жиру можуть не промацуватися, у волів мошонка підтягнута, зморщена, без жирових відкладень.

Молодняк

Вища - форми тулуби округлі, мускулатура розвинена добре, упоперек, зад і стегна добре виконані, відкладення підшкірного жиру біля основи хвоста можуть не промацуватися.

Середня - форми тулуби недостатньо округлі, мускулатура розвинена задовільно, стегна не підтягнуті, відкладення підшкірного жиру біля основи хвоста можуть не промацуватися.

Нижче середня - форми тулуби незграбні, мускулатура розвинена не задовільно, маклаки, хребці, сідничі горби виступають, підшкірні жирові відкладення не промацуються .

До якісних показників м'ясної продуктивності худоби видно склад туші тварин у відруб, співвідношення в туші м'язовій, кістковій, жировій і сполучній тканин, а також хімічний склад і калорійність яловичини.

Питання для самоконтролю

1. Які чинники впливають на м'ясну продуктивність великої рогатої худоби?
2. Що таке передзабійна маса?
3. Що таке забійна маса?
4. Що таке індекс м'ясності?

Лекція 6 Селекційно-племінна робота та методи розведення у скотарстві.

План лекції

1. Роль племінної справи в якісному поліпшенні худоби. Закон України "Про племінну справу в тваринництві". Теоретичні основи селекції в скотарстві.
2. Головні і другорядні ознаки селекції корів і биків молочного, комбінованого і м'ясного напрямів продуктивності.
3. Пороговий, тандемний і індексний методи відбору.
4. Принципи і методи підбору.
5. Розведення по лініях і племінна робота з ними. Робота з сімействами.
6. Виведення нових типів і порід з використанням різних методів схрещування.
7. Великомасштабна селекція і необхідні умови її ефективного впровадження.

1. Роль племінної справи в якісному поліпшенні худоби. Закон України "Про племінну справу в тваринництві".

Племінна робота - це система зоотехнічних заходів і методів, спрямованих на підвищення племінних, продуктивних, поліпшення спадкових якостей, якісне вдосконалення існуючих і створення нових високопродуктивних порід, ліній, стад і раціональне використання племінних тварин для подальшого збільшення виробництва продуктів тваринництва.

До підприємств у племінній справі відносяться:

Племінний завод - сільськогосподарське підприємство, що має стадо високопродуктивних племінних тварин певної породи і застосовує їх чистопорідне розведення. Схрещування при розведенні тварин допускається тільки при виконанні державних і галузевих програм селекції в тваринництві.

Племінний репродуктор - суб'єкт підприємницької діяльності по розведенню, вирощуванню і реалізацією для відтворення високопродуктивних племінних тварин певної породи з метою забезпечення потреб сільськогосподарських товаровиробників. У свинарстві - допускається отримання маєтного (гібридного) молодняка для реалізації власникам неплемінних тварин. У рибництві - здійснення цілеспрямованої промислової гібридизації в першому поколінні для передачі призначених (товарним) для користувача господарствам.

Селекційний центр - головна установа (підприємство), що координує ведення селекційно-племінної роботи певної галузі тваринництва в певному регіоні. Координацію роботи селекційних центрів здійснює Головний селекційний центр в кожній галузі, який створюється на базі наукової установи і провідних племінних заводів із збереженням їх юридичної самостійності і існуючої підлеглості.

Підприємство у племінній справі в тваринництві (племпідприємство) - сільськогосподарське підприємство, що забезпечує проведення селекційно-

племінної роботи в господарствах певного регіону. Утримує і використовує виробників високої генетичної цінності для отримання, зберігання і постачання високоякісної сперми з метою проведення штучного запліднення маткового поголів'я сільськогосподарських тварин в господарствах усіх форм власності.

Контрольний - випробувальна станція - сільськогосподарське підприємство, в якому проводиться вирощування ремонтних плідників сільськогосподарських тварин і усебічна їх оцінка за походженням і власній продуктивності: ростом, розвитком, типом статі, оплатою корму, приростами живої маси, статевою активністю, спермопродуктивностю та ін. По ветеринарними нормам контрольно-випробна станція прирівнюється до біопідприємства закритого типу.

Підприємство (лабораторія) генетичного контролю - підприємство (структурний підрозділ підприємства), яке здійснює імуногенетичний контроль походження племінних тварин, забезпечує високу достовірність родоводів племінних тварин і сприяє підвищенню ефективності методів селекції.

Підприємство (лабораторія) по трансплантації ембріонів - сільськогосподарське підприємство (структурний підрозділ підприємства), яке забезпечує проведення роботи по отриманню, обробці, контролю якості ембріонів племінних тварин, їх трансплантацію або продаж іншим сільськогосподарським товаровиробникам.

Лабораторія оцінки якості тваринницької продукції - підприємство (структурний підрозділ підприємства), яке проводить оцінку якості продукції тваринництва з метою використання отриманих результатів у веденні племінної справи і поліпшенні племінної (генетичної) цінності об'єктів племінної справи в тваринництві.

2. Теоретичні основи селекції в скотарстві.

Забезпечити населення продуктами тваринництва, зокрема скотарства, у необхідній кількості і високої якості можна тільки при інтенсивному розвитку галузі. У цьому процесі генотип тварин, умови годування і утримання повинні мати вирішальне значення.

Генотип тварин визначають порідні особливості, які створювалися, накопичувалися і розвивалися протягом тривалої еволюції, завдяки чому були сформовані породи худоби світового глобального значення і поширення: чорно-ряба, симентальська, герефордська і багато інших.

Створення культурних порід було досягнуте тривалою і систематичною роботою людини. Породи худоби мають відносну стійкість і мінливість, що забезпечує передачу порідних ознак в спадок, а також можливість їх поліпшення.

У практичній роботі з великою рогатою худобою відбір завжди спрямований на поліпшення загальної племінної цінності тварини, але не лише однієї ознаки. Складність комплексної селекції полягає не лише в тому, що основні господарський корисні ознаки є полігенними і мають невисоку міру

спадкоємства, але і в тому що між деякими з них існує негативна кореляція Розрізняють три основні методи відбору по комплексу ознак.

Метод тандемної селекції. Тандемна селекція (від анлийского tandem - послідовне розміщення) - це послідовний відбір за кожною ознакою по черзі. Відбір племінних тварин проводять у декілька етапів. Досягнувши бажаних результатів за однією ознакою, починають відбір за іншому і так до тих пір, поки не будуть поліпшені усі ознаки, включені в програму. Тандемний відбір вимагає багато часу і, крім того, передбачає, що між окремими ознаками, які поступово покращуються, немає істотної залежності.

Теоретично очікуваний селекційний ефект при тандемному відборі важко реалізувати на практиці, оскільки між ознаками існує істотна як негативна, так і позитивна залежність, внаслідок чого поліпшення однієї ознаки часто приводить до погіршення іншого.

Метод селекції по тих, що належать рівнями. При селекції по незалежних рівнях (порогова селекція) встановлюють мінімальні фенотипічні вимоги для кожної селекційної ознаки, внаслідок чого усіх тварин, які мають показники нижче вказаних вимог, вилучають з подальшого розведення. Для наступного відтворення не допускають тварин, які не відповідають встановленим лімітам хоч би за однією навіть не селекційною ознакою.

Метод відбору по селекційним індексам. Відбір тварин ведуть на підставі селекційного індексу.

Селекційний індекс - це показник племінної цінності тварин, побудований на обліку декількох показників господарських і біологічних ознак. Теоретичну основу побудови селекційних індексів для племінної оцінки розробив Р. Р. Тейнберг (1974). Оцінка по селекційних індексах має можливість більше диференційовано підходити до племінного використання тварин, вести ретельний їх відбір селекційними ознакам. По індексу можна визначити племінну цінність, плодючість в стаді, а по середньому значенню селекційного індексу дочок оцінити племінні якості бика.

Однією з переваг індексної селекції є те, що вона дає можливість отримати кількісне (математичне) вираження загальної племінної цінності тваринних за великою кількістю ознак як його самого, так і його предків, побічних родичів **або нащадків.**

3. Головні і другорядні ознаки селекції корів і биків молочного, комбінованого і м'ясного напрямів продуктивності.

Оцінку і відбір корів і биків проводять по фенотипу (розвиток, продуктивність, відтворювальна здатність) і генотипу (родовід, якість потомства). Відбором називають виділення в стаді окремих груп тварин на основі оцінки їх продуктивних і племінних якостей для різного використання в подальшій племінній роботі.

Племінна корова повинна мати високу продуктивність, здоров'я, міцну

конституцію, бути придатною для машинного доїння, пристосованій до умов існуючої технології виробництва молока і стійко передавати свої якості потомству. Корів по розвитку оцінюють на підставі живої маси, яка є узагальнювальним показником росту тварини і певної міри характеризує особливості її формування. Величина корів, яка досягається за рахунок розвитку лінійних розмірів скелета (осьового і периферичного), середній частині тулуба і грудини є бажаною ознакою.

Оцінюючи корів молочних і молочно-м'ясних порід по продуктивності враховують надій, вміст жиру і білку в молоці за декілька лактацій. Найбільшу точність має оцінка за середніми даними перших трьох лактацій. Проводять також оцінку по довічному надою. При оцінці корів за молочністю враховують також максимальну продуктивність, яка грає позитивну роль в селекції при відборі корів, як майбутніх матерів биків.

Відбираючи корів по молочній продуктивності, враховують вік тварин, умови годівлі і утримання. Корів оцінюють по екстер'єру і конституції. Екстер'єр повинен відповідати бажаному типу. Знання екстер'єру допомагає відібрати найбільш типових тварин конкретної породи, стада, лінії, сімейства і певною мірою поліпшити популяцію по міцності здоров'я і продуктивності. Недооцінка відбору за конституцією може привести до зниження плодючості і резистентності тварин. Оцінюючи корів необхідно враховувати їх відтворювальну здатність, тобто кількість отриманого приплоду за час їх використання. Ця властивість визначається по коефіцієнту відтворювальної здатності. Чим вище цей показник, тим краще відтворювальна здатність у тварин.

Оцінюючи і відбираючи м'ясні породи особливу увагу звертають на вираженість типу і гармонійність статури. Біологічні особливості худоби м'ясного напряму продуктивності обумовлюють формування широкогрудих міцьних тварин. У м'ясних корів особливо добре розвинена передня і задня третині тулуба. Істотне значення при оцінці і відбору м'ясних корів має жива маса, вимоги до якої міняються з віком і породою. У м'ясному скотарстві важливими показниками є добовий приріст, оплата корму, жива маса телят при відбиранні, забійні якості, м'ясна продуктивність, тип конституції, скороспілість.

Продуктивність корів м'ясних порід при вирощуванні молодняка на підсосі оцінюють по живій масі телят в 7-8-місячному віці при відлученні від матері, а відтворювальну здатність - по кількості отриманих телят, між-отельному періоду і коефіцієнту відтворювальної здатності.

Оцінку тварин за походженням вважають попередньою, її можна проводити навіть до народження тварини на основі заводських книг, племінних карток, свідчень і інших зоотехнічних записів про родовід тварини. Дані родоводу дозволяють:

- прогнозувати рівень продуктивності;
- вивчити особливості стада
- виявити ефективність підбору минулих років;

- визначити наслідки застосування спорідненого спаровування
- провести аналіз результатів схрещування.

Оцінка тварин за походженням грунтується на закономірностях спадкоємства ознак і передачі потомству спадковості від батьків і більше далеких предків. У практичній роботі, оцінюючи тварин за походженням, багато уваги приділяють показникам продуктивності матері. Ефективність відбору по цьому показнику підвищується, якщо враховують продуктивність не за одну окремо певну лактацію, а за декілька.

Окрім оцінки родоводу, слід враховувати ще і показники продуктивності побічних родичів, тобто повних сестер і напів-сестер (загальний тільки батько або мати). Це доповнює дані про походження. Оцінка і відбір по родоводах, сибсами і напівсибсами грунтується на даних обліку походження тварин.

Оцінка і відбірбугаїв проводяться поетапно. Спочатку їх оцінюють за походженням. При оцінці по родоводу враховують племінні і продуктивні якості жіночих предків, продуктивність дочок, батьків і дідів, а також напівсибсів батьків. На другому етапі відібраних бугайців оцінюють по енергії росту, розвитку, екстер'єру, конституції і відтворювальній здатності. Третій етап передбачає визначення племінних якостей по продуктивності їх потомства. У молочному скотарстві в першу чергу враховують продуктивність їх дочок. Разом з оцінкою по молочній продуктивності дочок тепер в деяких країнах бугаїв молочних і молочно-м'ясних порід оцінюють по м'ясній продуктивності отриманих від них бугаїв.

4. Пороговий, тандемний і індексний методи відбору.

Методи відбору.

Масовий відбір. Це відбір при якому з популяції підбирають велику кількість кращих особин на основі їх фенотипічної оцінки. Це найбільш простий відбір і він дає ефект при відносно великому коефіцієнті успадковуваності ознаки. При низькій успадковуваності ознак він малоефективний.

Сімейний відбір. На основі середнього значення ознаку по сімейству підбирають або вибраковують цілі сімейства. Сімейний відбір має переваги при низькому спадкоємстві ознак. Якщо кількість членів в сімействах досить велика, тоді середнє значення ознака за ним точніше відповідає генотипічним значенням.

Внутрішньо сімейний відбір. Тварин підбирають на підставі відхилень кожної особини від середнього значення ознаки по сімейству. Особини, які по селекційній ознакою перевищують середнє значення для сімейства, підбирають на плем'я.

Оцінка за якістю потомства.

Відбір за декількома ознаками можна вести трьома методами.

1. Тандемний (послідовний відбір). Його ведуть по черзі за кожною ознакою. Досягши бажаного рівня за одною ознакою ведуть відбір по іншому. Якщо між ознаками існує позитивна генетична кореляція, то такий відбір може бути ефективним.

2. Відбір по незалежних рівнях. При цьому відборі для кожної ознаки встановлюють мінімальний стандарт. Вибраковують усіх тварин, які по якійсь з ознак не відповідають встановленим вимогам. У порівнянні з попереднім методом він дозволяє вести відбір одночасно за декількома ознаками. Чим більше включено ознак у відбір, тим нижче встановлюється межа для кожної ознаки, оскільки неможливо знайти багато тварин, які сполучали високі показники за усіма ознаками.

3. Відбір по селекційних індексах. Цей відбір проводять за допомогою селекційних індексів. Селекційний індекс включає інформацію про декілька ознак, по яких ведеться відбір кожної особини. Індекс - оптимальний лінійний прогноз індивідуальної селекційної цінності і множинна регресія цієї цінності на усі дані, які використовуються. Для побудови індексу потрібно визначити відносну вагу кожної селекційної ознаки, вивчити успадковуваність генетичних і фенотипічних кореляцій між ознаками, вибрати їх кількість (4-6) найбільш важливих ознак з урахуванням їх економічної цінності.

Селекційний індекс може бути використаний для вирішення наступних завдань:

1) при відборі за однією ознакою селекційний індекс, який має дані про тварину, його родичам, і нащадкам, дозволяє підвищити точність оцінки спадкових якостей тварин, особливо за ознаками з низькою успадковуваність;

2) при підборі переважно за однією ознакою індекс, що включає дані про інші ознаки, дозволяє об'єктивніше виявити спадкову цінність тварин;

3) при відборі за однією ознакою іноді виникають небажані зміни інших ознак. Вірно сконструйований індекс дозволяє поліпшити цю ознаку при слабкій мінливості інших ознак;

4) індекс дозволяє одночасно поліпшити декілька ознак.

Результати відбору корів по різним числом ознак

Група тварин	Число корів	Надій кг	Жир в молоці %	Жива маса кг
Вся група без відбору	45	+4630	3,80	608
Без 25% по надоях	34	5 035	3,71	608
Без 25% гірших за змістом жиру	34	+4330	3,94	600
Без 25% гірших по надоях і жиром в молоці	34	+4870	3,88	616
Без 25% гірших по надоях, жиром в молоці і живій масі	34	4806	3,85	650

4. Відбір матерів бугаїв. Перший етап селекції бугаїв - відбір їх матерів.

У групу корів, від яких планують отримати ремонтних бугаїв, підбирають невелику кількість кращих корів племінних стад. У таблиці приведені мінімальні вимоги для відбору матерів бугаїв. Чим вище показники племінної цінності корів по господарський корисними ознаками, тим більше вірогідність отримання від них бугаїв-плідників. Максимальних результатів при відборі матерів бугаїв можна досягти, якщо їх батьки оцінені по потомству і мають високий рівень племінної цінності.

Цільові стандарти матерів бугаїв

Лактація	Надій за 305 днів, кг	Середній% жиру	Середній % білка	Швидкість молоковиведення, кг / хв	Індекс вимені,%	Висота взагривку, см	Коса довжина тулуба. см
I	6 000	3,8	3,3	1,7	43	132	156
II	6 500	3,8	3,3	1,8	44	135	165
II і старше	7000	3,8	3,3	2,0	45	138	170

Матерів бугаїв відбирають в два етапи: спочатку потенційних, далі - визнаних. У групу потенційних матерів бугаїв вибирають кращих за показниками власної продуктивності корів після першої закінченої лактації з урахуванням лінійної приналежності на основі даних, записаних в індивідуальні картки корів (форма 2-мол). Для цього при селекційних центрах або племпідприємствах складають картотеку на потенційних матерів бугаїв. У тих областях, де впроваджені в практику племінної роботи інформаційна система і створений банк даних по породі, потенційних матерів бугаїв підбирають за допомогою ЕОМ. У групу визнаних матерів бугаїв підбирають корів третього і наступних лактацій після огляду на основі індексу племінної цінності по формулі 4. Відбір проводить спеціальна комісія у складі представників селекційного центру по породі, фахівців племоб’єднання і селекціонера племінного заводу, якому належить корова. При цьому ретельно оцінюють тип статури корови, якість вимені і сосків, кінцівок і тому подібне. При підборі визнаних матерів бугаїв враховують показники родоводу і особливо племінну цінність їх батьків.

Відбір батьків бугаїв. У групу батьків бугаїв вибирають невелику кількість найбільш цінних плідників, які мають високий рівень племінної цінності і достовірності оцінки по потомству. Батьки бугаїв по екстер'єру мають бути типовими для породи, мати міцну конституцію. Матері плідників повинні відповідати вищезгаданим вимогам.

Після відбору матерів і батьків бугаїв фахівці селекційного центру і племпідприємств складають план індивідуального підбору для отримання ремонтних бугаїв. План замовленого спаровування в породі складають з таким розрахунком, щоб вступ ремонтних бугаїв на перевірку відбувався в короткі терміни (протягом 3-6 міс.).

Від кожного бугая, відібраного в групу батьків плідників, отримують не менше 30 синів, тобто за одним батьком бугаїв закріплюють не менше 100 матерів бугаїв. При застосуванні методу трансплантації від однієї цінної корови можна отримати декілька десятків ремонтних бугаїв, тому кількість матерів бугаїв може різко скоротитися, що полегшить контроль за стихійним спорідненим спаровуванням в породі.

Відбір ремонтних бугайців. Ремонтних бугайців вирощують на спеціалізованих фермах (елеверах) обласних племпідприємств. При їх відсутності тварин вирощують на спеціалізованих фермах племзаводів. Вірогідність походження ремонтних бугайців підтверджується атестацією по групах крові. Тварин вирощують інтенсивно. Годування нормують згідно з планом росту і розвитку, який припускає досягнення до 12-місячного віку живої маси, вищої від стандарту породи не менше, чим на 20%.

До 10-місячного віку бугайців утримують без прив'язі, надаючи їм регулярні активні прогулянки. Ріст і розвиток тварин контролюють зважуванням при народженні, переводі з профілакторію або в телятник спеціалізованої ферми, а потім - щомісячно до бонітування в 12-місячному віці. При бонітуванні особливу увагу звертають на конституцію і екстер'єр. Для подальшої перевірки відбирають бугайців, які мають високу оцінку по екстер'єру і конституції. Особини, що відстають в рості і з недоліками екстер'єру і конституції, вибраковують. Мінімальний відсоток вибраковування на цьому етапі перевірки складає 10%.

Другий етап селекції бугайців за показниками власної продуктивності - відбір по відтворювальній здатності. У 12-місячному віці бугайців з елеверів або спеціалізованих ферм племзаводів переводять на племпідприємства, де до 1,5 років перевіряють по статевій активності, об'єму еякулята, густині сперми і рухливості сперматозоїдів, здатністю сперми до заморожування, по відсотку запліднення корів від першого запліднення. У цей же період, згідно з планом контрольного запліднення, спермою кожного бугая, що перевіряється, в декількох господарствах, виділених для їх оцінки, осіменяють не менше 150-200 корів і 50-100 телиць. Це дозволяє оцінити тварин по запліднюючій здатності сперми і по потомству. У кожному господарстві, виділеному для перевірки бугаїв, частина корів (згідно з планом підбору) осіменяють спермою не менше трьох бугаїв, що перевіряються.

Запліднюючу здатність сперми бугаїв, що перевіряються, визначають по кількості первинних плідних запліднень. Якщо запліднилося менше 50% корів, бугайців з подальшої перевірки виключають. За показниками відтворювальної здатності вибраковують близько 10-15% бугаїв, що перевіряються.

Тварин, відібраних після перших двох етапів селекції, переводять у виробничу групу дорослих плідників, від яких протягом 2-3 років створюють запас замороженої сперми (не менше 20-30 тис. доз від кожного). Після створення необхідного банку сперми, запланованого програмою селекції породи, подальше використання бугаїв визначається селекційною практикою. Найбільш цінних (по генеалогії і племінній цінності батьків) переводять в групу

"очікуючих", а інших здають на м'ясо. "Користувачі" до отримання результатів оцінки потомством не використовуються. У плідників, які виявилися поліпшувачами, відновлюють взяття сперми і загальний банк сперми збільшують до 100 тис. доз і більше.

5. Принципи і методи підбору.

Принципи підбору грунтуються на відмінностях прояву важливих (бажаних) якостей при спаровуванні тварин. Ці принципи підбору є незмінними, незалежно від методу розведення.

М. А. Кравченко в роботах "Племінний підбір при розведенні по лініях", "Племінний підбір" визначив основні принципи підбору :

- цілеспрямованість;
- перевага плідників над матками за основними селекційними ознаками;
- максимальне використання кращих плідників;
- виявлення і використання кращих поєднань пар, сувора послідовність в зміні плідників;
- збереження, закріплення і посилення у потомства позитивних якостей батьків і одночасно виправлення їх недоліків;
- створення нової комбінації ознак, перетворення якостей видатних тварин (за допомогою розведення по лініях, племінної роботи з родичами) на якості, властиві групам, стадам, породам, поліпшення конституції і екстер'єру;
- підвищення продуктивності, скороспілості, живої маси;
- продовження терміну господарського використання тварин.

Підбір здійснюється при ретельному вивченні родовідних спаровувань тварин, екстер'єру, конституції і інтер'єру, продуктивності (у молочному скотарстві - надою, вміст жиру і білку, придатність до машинного доїння, швидкість молоковіддачі; у м'ясному - скороспілість, жива маса, будова тіла, оплата корму, якість потомства). Для підвищення ефективності підбору важливе значення має тривале (у ряді поколінь) ведення його в одному і тому ж напрямі. При підборі необхідно виконувати одну умову - плідник має бути поліпшувачем селекційних кількісних і якісних ознак потомства.

У практиці племінної роботи розрізняють наступні методи підбору:

1.**Гомогенний (однорідний) підбір** - це спаровування тварин, подібних не лише по фенотипу, напряму і типу продуктивності, будові тіла, але і генетично схожих за походженням. Однорідний підбір використовується для збереження характерних властивостей початкових племінних батьківських форм, підвищення батьківських якостей в отриманому потомстві, створення більшої стійкості і спадковій передачі їх. Такий підбір особливо ефективний, якщо проводиться в одному напрямі в найбільш сприятливих для розвитку тієї або іншої ознаки умовах. Гомогенний підбір в основному проводять у високопродуктивних племінних стадах, особливо при розведенні по лініях, коли неспорідненим або близькоспорідненим спаровуванням в потомстві закріплюють ознаки, властиві цій лінії. Однопорідний підбір можна застосувати як при чистопорідному розведенні, так і при розведенні помісей з метою

створення консолідованої спадковості за бажаною ознакою. Однорідний лінійний підбір можна застосовувати тривалий час, але, посилюючи стійкість спадкоємства, він гальмує виникнення нових якостей. Слід зазначити, що неможливо чекати позитивних результатів від однорідного підбору при низькому рівні годування. Тому для підвищення ефективності підбору створюють оптимальні умови вирощування молодняка, а також годування і зміст дорослих тварин.

2.**Гетерогенний (різнорідний) підбір** - це спаровування тварин, які значно розрізняються між собою за конституціональним типом і іншими властивостями і ознаками.

Його застосовують для зміни напрями племінної роботи в стаді, породі, набуття нових властивостей або виправлення недоліків одного з батьків. Цей метод підбору широко використовують для масового поліпшення поголів'я в товарних господарствах. Застосування гетерогенного підбору сприяє підвищеній мінливості за рахунок взаємодії алельних і неалельних генів. Вважають, що при такому підборі часто виникає гетерозис Гетерогенний підбір призводить до підвищення гетерозиготності. Основа такого підбору - перевага виробників по племінній цінності над закріпленими за ним матками, а також його здатністю стійко передавати свої якості потомству. Це особливо важливо, адже передача ознак від батьків потомству при гетерогенному підборі значно слабкіше, ніж при гомогенному. Важливою позитивною особливістю гетерогенного підбору є високобіологічна повноцінність отриманого потомства і його підвищена життєздатність.

Індивідуальний підбір - це закріплення за маткою певного плідника для отримання потомства з бажаними властивостями. Цю форму застосовують в племінних господарствах. Індивідуальний підбір використовують і для замовлених спаровувань з метою отримання ремонтних бугайців. Його застосовують як при чистопорідному розведенні, так і при схрещуванні.

Груповий підбір - плідника закріплюють за групою схожих між собою самиць. Груповий підбір застосовують в господарствах промислового напряму, при цьому самиці повинні мати фенотипову схожість, особливо по рівню розвитку продуктивних ознак, і однакову генеалогічну структуру. У промислових стадах груповий підбір є основною і єдиною формою. При цьому, за самицями закріплюють резервного плідника з тієї ж спорідненої групи, до якої належить основний. Складаючи план підбору в товарних господарствах, не можна допускати спорідненого спаровування. З цією метою в молочному скотарстві плідників замінюють через кожні два роки. При цьому наступний плідник має бути за племінними якостями краще за попереднє.

Різновидами групового підбору є: *лінійно-груповий* - закріплення за матковим поголів'ям кожні два роки нового плідника, представника інший, неспорідненій лінії; *класний підбір* - для маток підбирають плідників вищого або однакового з ними класу. Його застосовують в м'ясному скотарстві.

Ці форми підбору дають позитивні результати тоді, коли проводяться на

підставі усебічної оцінки якості потомства, отриманого від попередніх спаровувань. Тому результати попереднього підбору дають можливість встановити його ефективність і визначити сполучуваність ліній. На підставі проведеного аналізу планують наступний підбір. У плані обґрунтовують мотиви закріплення маток за плідниками. План підбору виконують залежно від наявності спермопродукції основного або резервного плідника.

Доведено, що вік батьків певною мірою впливає на міру передачі спадкових ознак потомству. Вплив віку при підборі пояснюється наступними причинами: молоді тварини, що не досягли повної фізіологічної зрілості, мають недостатньо стійку спадковість. Тому вони гірші, ніж дорослі, передають потомству свої ознаки. В період старіння у тварин знижуються усі життєві процеси, що впливають на якість статевих клітин, а також на міру передачі спадкових ознак потомству.

3. Індивідуально-груповий підбір - для окремих груп тварин, які відрізняються екстер'єрно-конституційними особливостями, продуктивними якостями і походженню, закріплюють виробників вищого класу.

До індивідуально-групового відносять підбір з урахуванням приналежності тварин до ліній і сімейств, коли формують групи з представників відповідних ліній і маткових сімейств.

В умовах промислового тваринництва така форма підбору найбільш відповідає вимогам племінної справи, тому що вирівнювання стада - одна з вимог промислової технології.

У правильно підібраному стаді, успішно можна вести роботу в усіх ланках технологічного циклу.

Класифікація варіантів підбору

Варіант підбору	Особливості
Підбір з урахуванням цінності тварин, які злучаються	
Покращуючий підбір	Отримання від самиць потомства краще, ніж вони, шляхом спаровування їх з самцями краще, ніж вони.
Зрівняльний підбір	Підбір по можливості більше схожих між собою груп маток (групи аналогів) для спаровування декількома поставленими на оцінку по потомству плідниками
Підбір з урахуванням схожості і відмінностей між тваринами, які злучаються	
Гомогенний однорідний підбір	Спаровування маток з плідниками схожими з ними за головними ознаками.

Гетерогенний (різнорідний) підбір	Спаровування маток з плідниками, що значно відрізняються від них за головними ознаками відбору.
Підбір з урахуванням віку	
Віковий підбір	Регулювання спаровування тварин залежно від їх віку
Підбір для спаровування з урахуванням спорідненості між тваринами	
Споріднене спаровування (інбридинг)	Підбір і спаровування споріднених між собою тварин
Неспоріднене (аутбридинг)	Підбір і спаровування тварин, що не
	мають між собою спорідненості
Підбір з урахуванням групової приналежності тварин	
Розведення "в собі"	Підбір в середині однієї групи тварин
Внутрішньо лінійне розведення (спаровування)	Підбір плідників і маток, що належать до однієї лінії.
Міжлінійне спаровування (кроси ліній)	Підбір тварин, що належать до різних ліній
Чистопорідне розведення	Підбір тварин в середині однієї породи
Міжпородне схрещування	Підбір тварин, що належать до різних порід або отриманих від схрещування помісей з помісями або чистопорідними тваринами однієї з початкових порід або новою, такою, що не брала участь раніше в цьому схрещуванні породи
Видалене (міжвидове, міжродове) схрещування або гібридизація	Підбір тварин, що належать до різних видів, а також схрещування гібридів між собою або з представниками початкових і інших видів
Варіанти споріднених спаровувань при роботі з лінією по спрямованості інбридингу	
Внутрішньо-лінійний інбридинг	Злучаються тваринні, споріднені між собою по родоначальникові або продовжувачу ліній
Підкріплюючий інбридинг	Злучаються тваринні, споріднені між собою з предками родоначальника лінії, до якої належить плідник.

Внутрі-сімейний інбридинг	Злучаються тварини між собою, споріднені породоначальниці або продовжувачу сім'ї, до якої належить матка
Інбридинг на лінію матки	Злучаються тваринні, споріднені між собою по родоначальникові або продовжувачу тієї лінії, до якої належить матка
Інбридинг на посередника	Злучаються тваринні, споріднені між собою по предкові з третьої лінії (не тією до якої належить матка)
Комплексний інбридинг	Злучаються тваринні, споріднені по двох або більше предкам з різних ліній або сімей
Стэнг-кросинг	Злучаються тварини, що належать до різних ліній, які споріднені один з одним
Варіанти не споріднених спаровувань (кросів) при роботі з лінією	
"Оновлення крові" (а)	Коли при спаровуванні матка інбредна, а плідник з нею не спорідненний
Гібридизація інбредних ліній	Спаровування двох тварин, з якої одне відноситься до однієї інбредної лінії, інше - до іншої інбредної лінії
""Освіження крові" (б)	Спаровування тваринних, споріднених один з одним
Повторний підбір	Підбір, в основі якого лежить ідея повторювати ті поєднання від яких раніше були отримані дуже цінні тварини
Реципрокний підбір	Підбір, що повторює поєднання, подібне до дзеркального відображення
Традиційні методи схрещування	
Змінне схрещування	Схрещування розраховане на підтримку гетерозису у ряді поколінь, при цьому при двохпорідному змінному схрещуванні одне покоління походить від плідника першою породи. При трьохпорідному змінному схрещуванні використовуються плідники трьох порід, при чотирьохпорідному - чотирьох.

Поглинаюче схрещування	Схрещування уряді поколінь маток гіршої породи, з метою поглинання кращою породою гіршою.
Ввідне схрещування	Одноразове схрещування тварин кращої породи для надання якого або відсутньої у них якості з плідниками іншої породи, і відновлення типу першої породи за допомогою зворотного схрещування
Промислове схрещування	Схрещування плідника однієї породи з маткою іншої породи
Відтворне (заводське) схрещування	Схрещування тварин двох або декількох існуючих порід з метою виведення нової породи.
Нові варіанти споріднених схрещувань	
Лайнкроссбридинг (синтез міжпородного схрещування та кросу ліній)	Схрещування маток певної лінії однієї породи з плідниками певної лінії іншої породи
Топкроссбридинг (Цей прийом поєднує елементи топкросингу (використання інбредних плідників на аутбредних матках) та міжпородного схрещування)	Схрещування інбредних самців однієї породи з неінбредними матками іншої породи
Потрійне	Схрещування маток, отриманих від промислового (двохпорідного) схрещування з плідниками третьої породи для використання гетерозису і материнських якостей помісних маток
Нове потрійне схрещування	Схрещування помісного самця, отриманого від двохпорідного схрещування з матками третьої породи
Підкріплююче схрещування	Схрещування тварин нової породи з тваринами однієї з початкових порід, від яких отримана ця нова
Підбір в групи маток і окремих маток різних груп плідників	
Індивідуальний підбір	Підбір до кожної з маток такого з наявних плідників, який підходить для отримання від неї якісного потомства
Лінійно-груповий підбір	Підбір в одну групу маток одного, двох або трьох плідників однієї лінії

Деякі варіанти часткового гетерозисного підбору	
Гетероекологічний підбір	Підбір тварин з віддалених місць розведення для отримання гетерозису
Гетерогенеалогічний підбір	Підбір тварин з великими відмінностями в їх родоводах для отримання гетерозису

Однорідний підбір - це спаровування тваринних, схожих за основними ознаками, з метою закріплення і розвитку їх у нащадків. При цьому дотримують формули: краще з кращим дає краще. Підбір вважається однорідним, якщо особини за цією ознакою відхиляються від середнього популяційного не більше, ніж на 1/2 стандартні відхилення. Наприклад: якщо в стаді стандартне відхилення по удою складає 600 кг, а за змістом жиру в молоці - 0,25%, то підбір в стаді корів з середнім надоєм 4000 кг і жирністю молока 3,8% для запліднення спермою бугая, від дочок якого повинні за першу лактацію надоїти 4300кг, при жирності молока 3,93%, можна вважати однорідним.

Їм частіше користуються для виведення племінних тварин із стійкою спадковістю. При цьому крайньою його формою є помірні і наближені споріднені спаровування, коли особини мають більшу фенотипічну і генотипічну схожість, внаслідок чого в популяції зростає гомозиготність і частота (концентрація) бажаних алелей.

Однорідним підбором упевнено, хоч і повільно, домагаються зрушень середньої величини ознаки у напрямі селекції. Недоліком (включаючи інбридинг) є те, що при тривалому його застосуванні у ряді поколінь (4-5 і більше) може наступити зниження генетичної мінливості, уповільнення в зростанні середньопопуляційного рівня і навіть прояв загальної депресії тварин. Щоб уникнути цих явищ в племінних заводах періодично проводять гетерогенний підбір.

Різнорідний підбір застосовують дуже широко, особливо в товарних стадах. Домагаються швидкого поліпшення продуктивності і плодючості тварин, підвищення життєздатності і фенотипічної різнорідності особин популяції. Для цього підбирають найбільш цінних бугаїв-поліпшувачів. Але потомство від різнорідного підбору придбаває нестійку спадковість. При спаровуванні з такими ж тваринами відбувається розщеплювання потомства до початкових батьківських форм.

4. Розведення в лініях і племінна робота з ними. Робота з сімействами.

Метод розведення тварин в лініях виник на основі тваринницької практики. Це своєрідна система заводської роботи з породою. При цьому різні позитивні якості породи накопичуються в окремих лініях або сімействах, що становлять структуру породи і надають їй пластичність, необхідну для вдосконалення.

Розведення в лініях - це комплекс зоотехнічних заходів, спрямованих на поліпшення, закріплення і подальше вдосконалення господарське корисних груп тварин на основі використання системи відбору і підбору видатного виробника і його найбільш цінного потомства.

Основною метою розведення в лініях є збереження спадкових якостей родоначальника і збагачення лінії шляхом накопичення протягом декількох поколінь цінної спадковості. Цієї мети досягають поширенням цінних якостей окремих видатних тварин на велику групу племінної худоби, розподілом породи на відмінні між собою групи, в кожній з яких накопичуються характерні

для неї цінні якості, виведенням нових ліній і створенням генеалогічної структури породи.

У кожній породі має бути декілька ліній. Їх кількість залежить від чисельності тварин в породі, розміру території її розведення і від якості самої породи. Чим вона досконаліше і має більшу кількість тварин, тим ширше її ареал, тим більше в породі повинно бути ліній.

Для підтримки структури породи і прогресивного її розвитку відбувається процес створення лінії. Він здійснюється поетапно:

1. Виділення родоначальника на підставі всебічної оцінки за походженням, власними якостями і оцінками в потомстві. Дочки родоначальника повинні мати високу продуктивність, міцну конституцію і бажаний тип.
2. Розмноження потомства родоначальника, створення спорідненого гурту шляхом спаровування його і найближчих нащадків з схожими за типом і продуктивністю тваринами.
3. Стандартизація і визначення стандарту лінії.
4. Закріплення типу внутрішньолінійним підбором і помірним спорідненим спаровуванням (III - IV, IV - IV).
5. Збагачення лінії шляхом використання сімейств і спаровування з тваринами інших ліній (крос ліній).

Розвиток в лінії бажаних якостей досягають систематичним індивідуальним відбором і підбором тварин в умовах оптимальної годівлі, утримання і правильного господарського використання. При вдосконаленні ліній залежно від мети і стадії роботи з ними застосовують як однорідний, так і різнорідний підбір.

Однорідності ліній досягають цілеспрямованим відбором і підбором. Для розмноження використовують кращі тварин-продовжувачі ліній. В період створення лінії закладають декілька гілок, щоб уникнути близькоспорідненого розведення.

Необхідність створення ліній і селекційної роботи з ними пов'язана з тим, що усю породу в цілому неможливо удосконалити одночасно, тому і створюють окремі групи - лінії, а в кожній з них працюють над поліпшенням яких-небудь цінних ознак. Потім ці ознаки видатних виробників заводських ліній перетворюються на групові особливості ліній, стад, порід. Розведення в лініях, у поєднанні з правильним, цілеспрямованим вирощуванням і повноцінним годуванням - надійний метод отримання тварин з бажаними ознаками.

Сімейства тварин - це високопродуктивна група жіночих особин племінних тварин, що пішли від цінної родоначальниці і характеризуються схожими ознаками конституції і продуктивності.

Сімейства разом з лініями містять в собі усі кращі якості, що є в породі. Вони створюються цілеспрямованим відбором і підбором за хороших умов вирощування молодняка і правильної годівлі, утримання і використання дорослих тварин. При розведенні в сімействах, завдання не лише закріпити, але і розвинути господарсько-корисні ознаки родоначальниці. Особливе значення для вдосконалення породи мають перспективні з багатим генотипом сім'ї, адже

від їх представниць отримують видатних виробників, багато хто з яких стає родоначальниками нових цінних ліній. Кращі сімейства називають ведучими. Вони мають загальнопорідне значення у зв'язку з широким використанням їх батьківських нащадків. Кожне сімейство має свою структуру. Розвиток сімейств і їх використання залежать від підбору ним виробників. У роботі з сімействами і підборі виробників різних ліній простежуються п'ять основних варіантів:

1. Однорідно-поглинальний - плідники однієї і тієї ж лінії у ряді поколінь.
2. Однорідно-змінний - плідники різних ліній.
3. Різнорідно-поглинальний - усі тварини походять від плідників різних ліній.
4. Різнодиференційований варіант - в кожному відгалуженні використовують різнорідно- поглинаючий підбір.
5. Інбредний - застосовують в роботі з провідними сімействами.

Робота з сімействами спрямована на отримання продуктивнішого наступного покоління. У них більше корів з рекордною продуктивністю.

Цілеспрямована робота з лініями і сім'ями - основними структурними елементами породи - збагачує її типами, концентрує спадковість найбільш видатних тварин, визначає пластичність породи і швидші темпи її прогресу.

7. Виведення нових типів і порід з використанням різних методів схрещування.

Породоутворюючий процес, що відбувається в усіх галузях тваринництва, здійснюється, головним чином, за рахунок схрещування і використання світового генофонду.

У скотарстві робота проводилася по двох напрямах: молочні породи худоби, в основному, покращувалися шляхом схрещування їх із спеціалізованою голштинскою породою, а м'ясні вітчизняні породи створювалися шляхом відтворювального схрещування корів симентальскої і сіркої української порід з бугаями спеціалізованих м'ясних порід.

Для виведення нових типів і порід худоби застосовували переважно відтворне (заводське) схрещування. Теоретичні основи його розроблені М. Ф. Івановим. Для застосування відтворного схрещування згідно з методикою чітко визначали цілі, тобто властивості майбутньої нової породи, її стандарт, підбір початкових порід і господарств, відбір необхідної кількості і якості виробників і маток, виділення кращих найбільш продуктивних генотипів, відповідні напрями роботи і розведення їх "в собі ". Для закладання створення в новій порідній групі неспоріднених між собою ліній і сімейств (не менше 5-7); потрібні відповідні умови годівлі і утримання.

Відтворювальне схрещування дає можливість за порівняно короткий проміжок часу створити породу саме з бажаним поєднанням господарський корисних ознак. Відтворювальне схрещування в Україні отримало значне поширення і торкнулося практично усіх порід, яких розводять. На основі традиційних вітчизняних симентальської, чорно-рябої, з використанням

кращого світового генофонду молочної худоби, цим методом створені червоно-ряба і чорно-ряба молочні породи. На основі червоної степової, лебединської і бурої карпатської виводять нові - червону і буру молочні породи. Шляхом складного відтворювального схрещування тварин симентальскої, шароле, сіркою української і кіанської порід створена нова українська м'ясна порода. Цим же методом виведено і інші м'ясні породи худоби.

Для створення нових типів і порід худоби використовують поглинаюче схрещування, але в менших масштабах. Підвищення продуктивності худоби і забезпечення прогресу в селекції здійснюється за допомогою ввідного схрещування.

Для отримання тварин для використання застосовують промислове і змінне схрещування. Для цього і створення нових порід застосовують гібридизацію, тобто проводять міжвидове схрещування для поєднання різнопорідних спадкових ознак. Найбільше поширені промислова (товарна) і відтворювальна гідбридизація. На основі прогресивних прийомів в селекції шляхом гібридизації виведені цінні м'ясні породи в різних країнах світу.

Таким чином, породоутворюючий процес в скотарстві відбувається прискореними темпами завдяки використанню відтворювальних методів схрещування.

8. **Великомасштабна селекція і необхідні умови її ефективного впровадження.**

В умовах спеціалізації і інтенсифікації тваринництва племінна робота в скотарстві грунтується на принципах великомасштабної селекції.

Великомасштабна селекція - система ведення племінної роботи з великими масивами худоби в масштабах цілих порід. Поліпшення існуючих і створення нових порід, типів, ліній худоби здійснюється за єдиною державною програмою. Тому великомасштабна селекція охоплює великі масиви худоби в масштабах країни і є централізованою системою організації племінної роботи на основі інтенсивного використання бугаїв-поліпшувачів, а також використання сучасних досягнень науки і техніки, у тому числі ЕОМ.

На сучасному етапі ведення племінної роботи системи великомасштабної селекції молочних порід передбачається:

- оцінка і відбір матерів ремонтних бугаїв за єдиною програмою для породи незалежно від його ареалу і чисельності;
- вирощування, оцінка і відбір ремонтних бугаїв по розвитку, екстер'єру і показникам відтворювальної здатності;
- накопичення запасу сперми бугаїв, що перевіряються;
- оцінка бугаїв за якістю потомства;
- регламентація використання сперми перевірених і оцінених за потомством в плідників;
- створення системи збору, накопичення і обробки даних племінного обліку в породі із застосуванням сучасних ЕОМ і генетико-математических методів;

- використання в селекції досягнень біотехнології, імуногенетична атестація походження племінних тварин, цитогенетична оцінка бугаїв-плідників, трансплантація ембріонів та ін.

Теоретичною основою великомасштабної селекції є популяційна генетика, що вивчає закономірності зміни спадкової структури великих груп організмів, об'єднаних деякою генетичною спільністю і специфікою умов існування. Впровадження великомасштабної селекції відбувається за наступною схемою: в кожній породі або окремій зоні її розведення усі племінні господарства об'єднують в невеликі групи, в яких відбір і підбір проводять по єдиному плану. Кожна група племінних стад спеціалізується на розведенні певних ліній, спорідненості з лініями інших груп племінних стад. Вітчизняний і зарубіжний досвід показав, що для популяції від 100 до 500 тис. корів таких груп бажано мати не більше 5-6.

З кожної групи племінних господарств щорічно виділяють по одному бугаю-лідеру, спермою якого запліднюють найбільш цінних корів цієї ж групи для отримання ремонтних бугайців. При складанні плану замовленого спаровування рекомендується застосовувати споріднене спаровування в різних мірах інбридинга. Під час запліднення корів товарних стад для отримання ремонтних теличок застосовується аутбридинг по загальноприйнятою ротацією ліній або споріднених груп. Для оцінки бугаїв по розвитку (з 1 до 12-місячного віку) і відтворювальній здатності (з 12 до 18-місячного віку) при племпідприємствах створюють спеціальні ферми. На одного плідника, відібраного за якістю потомства має бути не менше трьох ремонтних (що перевіряються) биків. У системі великомасштабної селекції відбору матерям бугаїв-плідників надається особливе значення. У цю групу по комплексу ознак виділяють найпродуктивнішу частину породи, використовуваної як матері наступного покоління бугаїв.

Для оцінки і відбору плідників за репродуктивними якостями спермою кожного перевіреного бугая за короткі терміни (протягом 3-х - 6-ти місяців) запліднюють не менше 200-300 корів і телиць активної частини популяції.

У неї входять племінні господарства, а також племінні ферми кращих товарних стад, в яких проводиться оцінка биків по потомству. Надалі це дозволяє оцінювати кожного бика по продутивності 40-60 дочок і більше. Загальна кількість корів, яких запліднюють спермою биків, що перевіряються, повинен складати до 20-30% активної частини породи.

На кожного бика, що перевіряється, протягом 2-3-х років створюють запас сперми (до 20-30-ти тисяч доз), а потім виробників вибраковують. Кращих биків по походжень переводять в групу "очікуваних" без подальшого накопичення банку сперми. Якщо ці бики виявилися поліпшувачами, то в них відновлюють узяття сперми і загальний спермобанк збільшують до 50-100 тисяч доз і більше. Їх використовують для масового поліпшення худоби. У системі великомасштабної селекції для оцінки племен якостей биків застосовується метод порівняння продуктивності дочок з ровесницями. У практику почав вводитися і метод оцінки BLUP. У його основу закладена

модель визначення стандартизованих корів шляхом коригування чинників, здатних вплинути на оцінку. Серед поліпшувачів виділяють биків-лідерів для отримання від них ремонтних бичків наступного покоління.

В умовах великомасштабної селекції застосовують груповий підбір. Поглиблену племінну роботу в племзаводах направляють на окремі високоцінні групи худоби : на матерів ремонтних биків-виробників; високопродуктивних корів, які з різних причин не потрапили в групу матерів і тваринних кращих сімей. У цих групах ведеться ретельний відбір тварин і застосовується індивідуальний підбір. У товарних стадах лінійно-груповий підбір є основною формою підбору.

Для кожної області, зони, регіону, породи розробляються програми великомасштабної селекції. При такій схемі важливе значення має міжобласний (міжзональний) обмін спермою кращих виробників з переходом на використання тільки биків-поліпшувачів з урахуванням реалізації їх генотипу. Впровадження усіх ланок великомасштабної селекції дає можливість прискорити вдосконалення порід худоби у великих регіонах.

Питання для самоконтролю

1. Які підприємства займаються племінною справою?
2. Назвіть основні методи відбору?
3. Що таке селекційний індекс?
4. Які показники враховують при оцінки корів молочних і молочно-м'ясних порід?
5. Що таке гетерогенний підбір?
6. Які Ви знаєте методи розведення?

Тема 8. Технологічні процеси у скотарстві

План лекції:

1. Моделювання та параметри технологічних процесів у скотарстві.
2. Документування та управління технологічними процесами.

1. Моделювання та параметри технологічних процесів у скотарстві

1.1. Що таке технологічний процес у скотарстві та в чому його унікальність?

Якщо уявити звичайний завод, наприклад, із виготовлення цегли чи металопрокату, то там усе підпорядковано законам механіки: верстат можна зупинити на вихідні, прискорити конвеєр на 20 % або змінити сировину за один день. У скотарстві такий підхід не працює, адже головним «засобом виробництва» тут виступає живий біологічний об’єкт — велика рогата худоба.

Технологічний процес у скотарстві — це чітко впорядкована, науково обґрунтована сукупність виробничих операцій та біологічних етапів розвитку тварини, мета яких — перетворити корми, воду, енергію та працю людей на кінцеву продукцію (молоко, яловичину, племінний молодняк) із мінімальними витратами та збереженням здоров’я поголів’я.

Через те, що ми маємо справу з живим організмом, усі процеси на фермі поділяють на дві великі групи, які постійно взаємодіють між собою:

1. **Біологічні (фізіологічні) процеси.** Це внутрішні процеси, закладені природою в організмі тварини: ріст і розвиток теляти, статеве дозрівання, прихід в охоту, запліднення, період тільності (вагітності), отелення, роздоювання, лактація (утворення і виділення молока), сухостійний період (відпочинок вимені перед наступним отеленням).
   - *Чому це важливо розуміти:* Біологічні процеси мають жорсткі часові межі, встановлені самою фізіологією. Наприклад, тільність у корови триває в середньому 285 днів. Жоден технолог чи сучасне обладнання не змусять корову народити здорове теля за 200 днів. Так само неможливо відмінити сухостійний період без катастрофічної втрати молочної продуктивності в наступну лактацію.
2. **Виробничо-технічні (робочі) процеси.** Це дії людей та робота машин, які обслуговують потреби тварин: заготівля, подрібнення, змішування й роздавання кормів, напування, доїння, охолодження молока, прибирання та утилізація гною, вентиляція приміщень, ветеринарні обробки.
   - *Головне правило технолога:* Виробничо-технічні процеси повинні підлаштовуватися під біологічні ритми тварини, а не навпаки. Якщо корова генетично здатна давати 35 літрів молока на добу, але технічний процес

роздавання кормів порушено (корм підвезли із запізненням на дві години або погано перемішали), біологічний процес утворення молока миттєво загальмується через стрес та порушення травлення в рубці.

За способом організації роботи на фермі застосовують дві основні технологічні системи:

- **Потоково-цехова система (ПЦС).** Усе поголів'я корів ділять на чотири великі групи залежно від їхнього фізіологічного стану, і для кожної групи виділяють окреме приміщення або секцію (цех):

1. *Цех сухостійних корів* (тварини за 45–60 днів до отелення, яких уже не доять).
2. *Цех отелення (родильне відділення)* — сюди корову переводять за 7–10 днів до отелення і тримають ще 10–14 днів після нього для контролю відновлення організму та випоювання теляті молозива.
3. *Цех роздоювання та осіменіння* (перші 90–100 днів після отелення). Тут корову посилено годують, щоб розкрити її максимум молочної продуктивності, і в цей же період її потрібно знову запліднити.
4. *Цех виробництва молока* (від 100-го дня лактації і до моменту запуску в сухостій). Тут перебувають уже тільні корови зі стабільним, поступово спадаючим рівнем продуктивності.
5. *Суть системи:* Тварина протягом року «потоком» переходить із цеху в цех. Це зручно для персоналу, оскільки в кожному цеху діє свій режим годівлі, доїння та ветеринарного нагляду.

- **Безперервно-потокова система.** Використовується на великих промислових комплексах. Її сенс полягає в тому, що отелення корів планують рівномірно протягом усіх 12 місяців року (без сезонних піків навесні чи влітку). Це дозволяє щодня отримувати приблизно однакову кількість молока, що критично важливо для виконання контрактів із молокопереробними заводами, та рівномірно завантажувати робочі місця.

1.2. Моделювання технологічних процесів: навіщо воно потрібне і як працює?

Перш ніж будувати нову ферму, реконструювати старий корівник або змінювати систему годівлі, фахівець повинен прорахувати всі наслідки на папері або в комп'ютерній програмі. Цей процес називається **моделюванням**.

Моделювання технологічного процесу — це створення спрощеного, але точного опису роботи ферми (у вигляді формул, графіків, таблиць або комп'ютерної програми), який дозволяє спрогнозувати, скільки продукції ми отримаємо, скільки кормів та місць у корівнику знадобиться і чи не виникне «вузьких місць» у виробництві.

У практиці скотарства використовують чотири основні види моделей:

1. **Графічні моделі (циклограми та технологічні карти).**

- *Циклограма руху поголів'я* — це візуальний графік (схема у вигляді кіл або лінійних відрізків), який показує життєвий шлях кожної технологічної групи у часі. Наприклад, технолог бачить, що якщо в господарстві 1000 корів і отелення проходять рівномірно, то щомісяця в родильне відділення має надходити близько 80–85 корів. Знаючи, що кожна корова перебуває там 20 днів, ми легко розраховуємо, скільки саме боксів для отелення потрібно збудувати, щоб тваринам не було тісно.
- *Технологічна карта* — це детальний покроковий розпис усіх операцій протягом доби (о котрій годині вмикається світло, коли роздається корм, скільки хвилин триває доїння, коли вмикаються скрепери для прибирання гною) із зазначенням марок машин та витрат пального чи електроенергії.

2. **Балансові моделі.** Це система розрахунків, заснована на принципі «прихід дорівнює витратам». Наприклад, *кормовий баланс*: знаючи планову кількість голів у кожній віковій групі та їхні добові раціони, зоотехнік моделює, скільки тисяч тонн силосу, сінажу, сіна та концентратів потрібно заготовити влітку, щоб стадо гарантовано дожило до нового врожаю, з урахуванням 10–15 % страхового запасу. Так само будують баланс гною (щоб правильно розрахувати об'єм гноєсховищ) та баланс води.

3. **Математичні моделі.** Використовують алгебраїчні рівняння для прогнозування біологічних процесів. Найвідоміший приклад у скотарстві — **математична модель лактаційної кривої (модель Вуда)**. Вона описує, як змінюється добовий надій корови від дня отелення до запуску: спочатку він стрімко зростає (пік на 45–60 день), а потім плавно знижується. Маючи дані лише за перші два контрольні доїння, ця модель дозволяє з високою точністю спрогнозувати, скільки молока корова дасть за всю лактацію (305 днів), і вчасно прийняти рішення, чи варто залишати її в стаді.

4. **Імітаційні комп'ютерні моделі.** Сучасні програми дозволяють програвати різні сценарії («а що буде, якщо...»). Наприклад, власник ферми думає: *«А що буде з прибутком, якщо ми підвищимо середньодобовий приріст телиць із 700 г до 850 г?»* Модель покаже, що витрати на стартерні корми зростуть на 12 %, але телиці досягнуть потрібної живої маси для осіменіння на 3 місяці раніше, отже, ми зекономимо кошти на їхньому утриманні та швидше почнемо отримувати від них молоко.

Послідовність побудови технологічної моделі ферми складається з п'яти кроків:

- *Крок 1. Вибір вихідних параметрів:* визначаємо породу худоби (наприклад, голштинська чи симентальська), плановий надій на корову за рік та спосіб утримання (прив'язний або безприв'язний у боксах).
- *Крок 2. Моделювання структури та обороту стада:* розраховуємо, скільки в стаді має бути дійних корів, сухостійних, нетелей (тільних телиць), телиць різного віку для заміни вибракуваних корів (ремонту стада) та бичків.

- *Крок 3. Встановлення ритму виробництва:* визначаємо, як часто формуватимуться нові технологічні групи (щотижня, раз на 10 днів або щомісяця).
- *Крок 4. Розрахунок потреби у приміщеннях:* визначаємо кількість секцій, боксів для відпочинку та довжину кормового столу.
- *Крок 5. Синхронізація техніки:* підбираємо обладнання так, щоб воно не гальмувало процес. Класичний приклад помилки проєктування — великий корівник на 800 голів і замала доїльна зала. Якщо одна технологічна група (наприклад, 150 корів) доїться довше 45–60 хвилин, тварини втомлюються стояти на накопичувальному майданчику, у них падає вироблення гормону окситоцину, погіршується молоковіддача, а час на відпочинок і жуйку скорочується.

1.3. Ключові технологічні параметри та їхній практичний зміст

Щоб зрозуміти, чи правильно працює технологія на фермі, фахівці використовують **нормативні параметри** — це своєрідні «маяки» або контрольні цифри. Якщо реальний показник на фермі виходить за межі норми, це сигнал про збій у технологічному процесі.

Розглянемо найважливіші параметри, якими оперує технолог:

Група процесів	**Назва параметра**	**Оптимальне значення (орієнтир)**	**Фізіологічне та технологічне пояснення (навіщо контролювати)**
Відтворення стада	**Тривалість сервіс-періоду** (час від отелення до нового плідного осіменіння)	60–85 днів	Організму корови потрібно мінімум 45–50 днів після пологів, щоб відновилася матка. Якщо осіменити занадто рано - ембріон не приживеться. Якщо затягнути понад 100 днів - лактація розтягнеться, і ферма втратить частину телят та молока за життя корови.
	Тривалість сухостійного періоду	45–60 днів	Час, коли корову припиняють доїти перед наступним отеленням. За ці 2 місяці оновлюється залозиста тканина вимені, а плід інтенсивно росте. Якщо

Група процесів	Назва параметра	Оптимальне значення (орієнтир)	Фізіологічне та технологічне пояснення (навіщо контролювати)
			сухостій коротший за 40 днів - у наступну лактацію надій впаде на 15–25 %.
	Міжотельний період (МОП)	365–385 днів	Ідеальна формула молочного скотарства: «одна корова - одне теля на рік». МОП складається із сервіс-періоду (80 днів) + тільності (285 днів) = 365 днів.
	Вихід телят на 100 корів	не менше 85–90 голів	Головний показник ефективності роботи зоотехніка з відтворення та техніка штучного осіменіння.
Вирощування молодняку	**Вік та жива маса першого осіменіння телиць**	14–16 міс. (маса 380–420 кг для великих порід)	Орієнтуються не так на паспортний вік, як на масу (вона має становити 60–65 % від маси дорослої корови). Якщо осіменити дрібну, недорозвинену телицю - будуть важкі отелення та низька продуктивність.
	Середньодобовий приріст ремонтних телиць	750–850 г	Забезпечує гармонійний розвиток кістяка та вимені. Надмірний приріст (понад 1000 г у період статевого дозрівання) шкідливий, оскільки вим'я запливає жиром замість залозистої тканини.

Група процесів	Назва параметра	Оптимальне значення (орієнтир)	Фізіологічне та технологічне пояснення (навіщо контролювати)
Утримання та доїння	**Фронт годівлі на 1 корову**	0,65–0,75 м	Ширина місця біля кормового столу. Якщо місця менше, домінантні (сильніші) корови відганятимуть слабших, і частина стада недоїдатиме.
	Температура повітря в корівнику	від +5 до +15 °C	Велика рогата худоба набагато легше переносить холод (навіть до –10 °C за відсутності протягів і сухої підстилки), ніж спеку. Уже при +22…+25 °C у корів починається тепловий стрес і падають надої.
	Швидкість молоковіддачі	1,8–2,5 кг/хв	Показує, наскільки швидко корова віддає молоко в доїльний апарат. Повільне доїння (менше 1,2 кг/хв) травмує дійки та гальмує роботу всієї доїльної зали.
	Кількість соматичних клітин (КСК) у молоці	до 200–250 тис./см³	Соматичні клітини - це переважно лейкоцити (клітини імунної системи) та відмерлий епітелій. Їхнє зростання понад 300–400 тис./см³ свідчить про приховане (субклінічне) запалення вимені - мастит.
Рух стада	**Щорічне вибракування корів**	25–30 %	Природне оновлення стада через хвороби, низьку продуктивність чи вік. Відповідно, щороку в основне стадо потрібно

Група процесів	Назва параметра	Оптимальне значення (орієнтир)	Фізіологічне та технологічне пояснення (навіщо контролювати)
			вводити стільки ж первісток.

2. Документування та управління технологічними процесами

2.1. Система первинного обліку: навіщо фіксувати кожен крок?

У сучасній фермі, де утримується від кількох сотень до кількох тисяч голів худоби, покладатися на пам’ять бригадира чи доярки неможливо. Будь-яка незафіксована подія (не записали дату осіменіння, забули відмітити лікування антибіотиком) призводить до прямих фінансових збитків: молоко з антибіотиком потрапить у загальний танк-охолоджувач і зіпсує всю партію продукції, або корову вчасно не запустять у сухостій.

Фундаментом будь-якого обліку є **індивідуальна ідентифікація тварин**. Кожне теля в перші дні після народження отримує унікальний довічний номер (національні вушні бирки), а на сучасних фермах - додатково електронний носій інформації: респондер на нашийнику, педометр на нозі або електронний болюс у сітці (відділі шлунка).

Документування на фермі ведеться паралельно у двох площинах: у вигляді затверджених паперових форм (які мають юридичну силу для бухгалтерії та племінного обліку) та в електронних базах даних.

Ключові документи первинного зоотехнічного обліку:

1. **Журнал обліку осіменінь і отелень великої рогатої худоби.** Це головний «навігатор» відтворення стада. Сюди записують номер корови, дату виявлення охоти, дату осіменіння, кличку та індивідуальний номер бугая-плідника (щоб уникнути спорідненого спарювання - інбридингу), результати УЗД-діагностики на тільність, планову дату запуску в сухостій та фактичну дату отелення.
2. **Акт на оприбуткування приплоду тварин.** Складається у день народження теляти. Фіксує сам факт появи нової одиниці поголів’я, її стать, живу масу при народженні, походження (мати і батько) та присвоєний інвентарний номер. На основі цього документа теля ставлять на баланс підприємства.
3. **Відомість зважування тварин та розрахунку приросту живої маси.** Раз на місяць молодняк зважують. Різниця між поточною і попередньою масою,

поділена на кількість днів між зважуваннями, дає *середньодобовий приріст*. Якщо цей показник падає нижче планового, зоотехнік бачить, що раціон не працює або в групі є приховані захворювання.

4. **Журнал обліку надою молока (результати контрольних доїнь).** Раз на місяць (а в доїльних залах із лічильниками молока - під час кожного доїння) фіксується індивідуальний надій кожної корови. Відбираються проби молока для аналізу в лабораторії на вміст жиру, білка, сечовини та кількість соматичних клітин. Ці дані є основою для племінної оцінки тварини та корекції годівлі.

5. **Відомість витрати кормів.** Документ, який пов'язує технологію з економікою. У ньому фіксують, скільки кілограмів кожного корму з'їла конкретна технологічна група за місяць. Розділивши витрати кормів на кількість отриманого молока чи приросту, визначають *оплату корму продукцією* (конверсію корму).

6. **Племінна картка (форма 2-МОЛ) та Акт на вибуття тварин.** Племінна картка - це «паспорт і трудова книжка» корови, де зібрано її родовід за 3–4 покоління, оцінку екстер'єру та продуктивність за всі лактації. Якщо тварину вибраковують або продають, складається акт на вибуття із зазначенням конкретної причини (наприклад, захворювання кінцівок, неплідність, низька продуктивність).

2.2. Як працює оперативне управління технологічними процесами?

Важливо розуміти різницю між *обліком* і *управлінням*. Облік - це просто фіксація фактів (наприклад, ми записали, що надій упав на 3 літри). **Управління** - це реакція на ці факти, спрямована на виправлення ситуації.

Управлінський цикл на фермі складається з чотирьох послідовних етапів:

1. *Планування* (встановлюємо норму, наприклад: надій 30 кг/добу).
2. *Контроль і моніторинг* (вимірюємо фактичний надій щодня).
3. *Аналіз відхилень* (помічаємо, що надій знизився до 26 кг, і шукаємо причину: змінилася партія силосу, зламалася поїлка чи в корови почався кетоз).
4. *Управлінське рішення* (коригуємо раціон, ремонтуємо поїлку або призначаємо лікування).

Залежно від масштабу завдань, оперативне управління поділяють на три рівні:

- **Перший рівень - індивідуальний (управління кожною твариною).** Тут технолог працює з конкретною коровою чи телям: визначає оптимальну годину для осіменіння конкретної тварини; вчасно припиняє її доїння перед отеленням; виявляє перші ознаки хвороби ще до того, як тварина зляже; налаштовує індивідуальну видачу комбікорму на кормовій станції (чим більше корова дає молока, тим більше концентратів їй видає автомат).

- **Другий рівень - груповий (управління секцією або цехом).** Тварин об’єднують у групи за фізіологічним станом або рівнем продуктивності (наприклад, високопродуктивна група з надоєм понад 35 кг, середньо продуктивна - 25–35 кг, низькопродуктивна - до 25 кг). Для кожної групи готують свій *загальнозмішаний раціон (TMR)* - це однорідна кормова суміш із силосу, сінажу, сіна, зернових та вітамінно-мінеральних добавок. Управління на цьому рівні полягає в тому, щоб вчасно переводити корів із однієї групи в іншу (щоб високопродуктивна корова не голодувала, а низькопродуктивна не жиріла) та суворо контролювати розпорядок дня (доїння і годівля мають відбуватися хвилина в хвилину).
- **Третій рівень - загальногосподарський (управління підприємством).** Керівник та головний технолог оцінюють роботу ферми в цілому: чи вистачить заготовлених кормів до літа, скільки ремонтних телиць підростає на заміну вибракуваним коровам, яка собівартість одного літра молока і чи не перевищують витрати на ветеринарні препарати плановий бюджет.

2.3. Автоматизовані системи управління стадом (АСУС): цифрова трансформація ферми

Сучасне скотарство активно впроваджує концепцію **«Точного тваринництва» (Precision Livestock Farming)**. Її головна ідея полягає в тому, щоб за допомогою сенсорів і комп’ютерних алгоритмів безперервно стежити за кожною твариною 24 години на добу, 7 днів на тиждень. Для цього використовують спеціалізовані програмні комплекси (такі як *DeLaval DelPro, DairyPlan, Afimilk, Uniform-Agri, OPCEK* тощо).

Як це функціонує на практиці:

1. **Збір даних без участі людини.** На шиї або нозі корови закріплено датчик (акселерометр). Він цілодобово фіксує рухову активність тварини (скільки кроків вона зробила), час споживання корму та тривалість жуйки (румінації). У доїльній залі або в роботі-доярі датчики під час кожного доїння автоматично вимірюють кількість молока з кожної чверті вимені, швидкість молоковіддачі, температуру молока та його електропровідність.
2. **Аналіз відхилень.** Програма знає індивідуальну норму кожної корови. Наприклад, у нормі корова жує жуйку 480–520 хвилин на добу. Якщо вночі час жуйки різко впав до 300 хвилин, комп’ютер розуміє, що у тварини зупинився рубець або почався гострий запальний процес. Якщо ж корова стала рухатися втричі активніше, ніж зазвичай, а надій трохи знизився - це класична ознака статевої охоти.
3. **Формування списків винятків (тривог).** Вранці зоотехнік чи лікар ветеринарної медицини не йде оглядати тисячу корів підряд. Він відкриває

комп’ютер або смартфон і бачить готовий звіт, де програма виокремила лише тих 15–20 тварин, які потребують уваги сьогодні:

- *Список для техніка штучного осіменіння:* перелік корів в охоті із зазначенням точного часу, коли активність досягла піку (це підказує найкраще «вікно» для запліднення).
- *Список для ветеринарного лікаря:* корови з підозрою на прихований мастит (зросла електропровідність молока) або порушення обміну речовин (впала румінація та надій).
- *Зоотехнічні нагадування:* кого сьогодні потрібно перевести в сухостій, у кого за тиждень очікується отелення, а кому час провести УЗД-діагностику на тільність.

4. **Автоматичне сортування.** Після виходу з доїльної зали корова проходить через *селекційні ворота*. Зчитавши номер із датчика, комп’ютер сам відкриває хвіртку в потрібний загін, відокремлюючи від основного стада лише тих тварин, яких потрібно оглянути, полікувати чи осіменити.

Завдяки таким системам документування перестає бути простою бюрократією. Воно перетворюється на високоточний інструмент ранньої діагностики та планування, який мінімізує помилки персоналу, зберігає здоров’я поголів’я та забезпечує стабільну рентабельність виробництва.

Питання для самоконтролю

1. Поясніть на конкретному прикладі, чому виробничо-технічні процеси на фермі повинні підлаштовуватися під біологічні цикли великої рогатої худоби, а не навпаки.
2. У чому полягає суть потоково-цехової системи виробництва молока та які чотири технологічні цехи вона об’єднує?
3. Яку роль відіграє циклограма руху поголів’я та математична модель лактаційної кривої при плануванні роботи молочного комплексу?
4. Чому тривалість сухостійного періоду менше 40 днів або сервіс-періоду понад 100 днів призводить до економічних збитків на фермі?
5. Як автоматизовані системи управління стадом (АСУС) за допомогою показників румінації, рухової активності та електропровідності молока допомагають фахівцям приймати оперативні управлінські рішення?

Тема 9. Технологія вирощування і використання тварин

План лекції:

1. Вирощування ремонтного молодняку та первісток.
2. Технологія вирощування бугаїв та проектування процесів.

1. Вирощування ремонтного молодняку та первісток

1.1. Роль ремонтного молодняку та фізіологічні засади його вирощування

На кожній молочній фермі щорічно відбувається природне та виробниче оновлення основного стада: частину дорослих корів вибраковують через зниження продуктивності, порушення відтворювальної здатності, хвороби кінцівок чи вимені або вік (у середньому 25–30 % поголів'я на рік). Щоб ферма не втрачала обсягів виробництва молока, на місце кожної вибракуваної корови потрібно ввести молоду, здорову, високопродуктивну корову-первістку.

Ремонтний молодняк - це спеціально відібрані та вирощені телиці й нетелі (тільні телиці), призначені для заміни (ремонту) вибракуваних корів основного стада. Головне завдання технолога полягає в тому, щоб не просто «прогодувати» теля до дорослого віку, а сформувати тварину міцної конституції, з добре розвиненою травною системою, здоровими кінцівками та високим потенціалом молочної залози.

При складанні схем годівлі та утримання обов'язково враховують два біологічні закони розвитку організму:

- **Нерівномірність росту.** У перші місяці життя у теляти найінтенсивніше росте скелет і внутрішні органи, а з віком посилюється ріст м'язової та жирової тканин. Якщо в перші пів року життя теля недогодувати, воно назавжди залишиться дрібним (інфантильним), і жодне посилене годування у дорослому віці вже не виправить недорозвинений кістяк.
- **Алометричний ріст молочної залози.** Вим'я телиці росте не пропорційно до всього тіла, а стрибкоподібно. Найкритичніший період припадає на вік **від 3 до 9–10 місяців** (період статевого дозрівання). Саме в цей час під дією гормонів активно закладається секреторна (залозиста) тканина, яка в майбутньому вироблятиме молоко. Якщо в цьому віці перегодовувати телицю енергетичними кормами (давати занадто багато зерна чи кукурудзяного силосу, отримуючи прирости понад 950–1000 г на добу), залозиста тканина вимені заміщується жировою. Таке вим'я зовні здається великим, але після отелення воно не здатне продукувати багато молока.

1.2. Технологічні періоди вирощування ремонтних телиць

Усю технологію вирощування майбутньої корови поділяють на п’ять послідовних вікових періодів, кожен із яких має свою мету та правила:

1. **Профілакторний період (від народження до 15–20 днів).**
   - *Головне завдання:* сформувати пасивний імунітет та захистити новонароджене теля від інфекцій. Теля народжується абсолютно стерильним і без антитіл у крові, оскільки плацента корови не пропускає імуноглобуліни. Єдине джерело захисту - **молозиво** (перший секрет молочної залози після отелення).
   - *Технологічна вимога:* випоїти першу порцію якісного молозива (об’ємом 8–10 % від живої маси теляти, тобто 3–4 літри) не пізніше ніж через **1–2 години після народження**. Уже через 6–12 годин стінки кишечника теляти «закриваються» і перестають всмоктувати великі молекули імуноглобулінів у незміненому вигляді. Утримують телят у цей період в індивідуальних будиночках на відкритому повітрі (холодний метод вирощування) або в продезінфікованих клітках профілакторію за принципом «пусто - зайнято».
2. **Молочний період (від 20 днів до 2–2,5 місяців).**
   - *Головне завдання:* перевести теля з рідкого корму на рослинний і розвинути **рубець** (найбільший відділ багатокамерного шлунка жуйних). У новонародженого теляти рубець не працює, молоко потрапляє одразу в сичуг через стравохідний жолоб. Щоб рубець почав рости і вкриватися ворсинками (які всмоктують поживні речовини), теляті з 4–5-го дня життя дають у вільному доступі чисту воду та спеціальний **престартерний комбікорм** (гранульоване зерно). Під час зброджування крохмалю утворюється масляна та пропіонова кислоти, які буквально «вирощують» стінки рубця. Сіно в перші 1,5 місяця не дають, оскільки воно механічно розтягує рубець, але не стимулює ріст ворсинок.
   - *Зняття з випоювання (відлучення):* проводять тоді, коли теля протягом трьох днів поспіль самостійно з’їдає не менше 1,2–1,5 кг стартерного комбікорму на добу.
3. **Період інтенсивного росту та статевого дозрівання (від 2,5 до 12 місяців).**
   - *Головне завдання:* забезпечити стабільний розвиток скелета та м’язів без ожиріння. Телиць переводять на групове безприв’язне утримання (по 15–25 голів у секції, вирівняних за віком і масою). Основою раціону стають якісні об’ємисті корми (сінаж, сіно, невелика кількість силосу) та балансуючі концентрати. Середньодобовий приріст утримують у межах **750–850 г**.
4. **Період підготовки до осіменіння та парувальний вік (від 12 до 16 місяців).**

- *Головне завдання:* вчасно і плідно осіменити телицю. У сучасному скотарстві орієнтуються не на календарний вік, а на **фізіологічну зрілість**, яка настає при досягненні телицею 60–65 % від живої маси дорослої корови тієї ж породи. Наприклад, для голштинської породи оптимальний вік першого осіменіння становить **14–15 місяців** за живої маси **380–410 кг** і висоти в холці не менше 127–130 см. Осіменіння занадто дрібних телиць призводить до важких отелень (через вузький таз) і низьких надоїв у першу лактацію.

5. **Період вирощування нетелей (від плідного осіменіння до отелення, 9 місяців).**
   - *Головне завдання:* забезпечити нормальний розвиток плода, ріст самої майбутньої корови та підготувати її до нового режиму утримання. Нетелей утримують окремими групами, надаючи їм активний моціон (прогулянки). За 2–3 місяці до отелення нетелей переводять у цех підготовки до отелення, де привчають до технології дорослого стада: пропускають через доїльну залу (без увімкнення вакууму), щоб у тварин зник страх перед шумом обладнання та людьми, і поступово адаптують мікрофлору рубця до лактаційного раціону.

1.3. Технологія використання первісток та їх роздоювання

Первістка - це корова після першого отелення протягом першої лактації. Фізіологічно вона ще не закінчила свій ріст (її маса становить близько 80–85 % від маси повновікової корови), тому поживні речовини корму витрачаються одночасно на три процеси: підтримання життєдіяльності, синтез молока та завершення росту власного тіла.

Ключові правила роботи з первістками:

- **Формування окремої технологічної групи.** У перші 90–100 днів після отелення первісток бажано утримувати окремо від дорослих повновікових корів. Дорослі корови є агресивнішими і домінують біля кормового столу та поїлок, відганяючи молодих тварин. В окремій групі первістки спокійно споживають корм і відпочивають.
- **Авансоване годування під час роздоювання.** У перші 2–3 місяці лактації застосовують так зване *авансування* - добовий раціон розраховують на 3–5 кг молока більше, ніж корова фактично дає на цей момент. Це стимулює молочну залозу до нарощування продуктивності та виходу на високий пік лактації.

- **Дотримання техніки машинного доїння.** У первісток формується умовний рефлекс молоковіддачі. Дуже важливо перед одяганням доїльних стаканів провести якісний масаж дійок і здоювання перших цівок молока (протягом 15–20 секунд), щоб у кров викинувся гормон **окситоцин**, а через 60–90 секунд одягнути апарат. Недопустиме «сухе доїння» (перетримування стаканів після закінчення віддачі молока), оскільки це травмує ніжну слизову оболонку соскового каналу.
- **Оцінка первісток за власною продуктивністю.** Саме за результатами перших 100 та 305 днів першої лактації зоотехнік-селекціонер приймає остаточне рішення: чи залишати тварину в племінному ядрі стада, чи вибракувати через тугодійність, дефекти вимені або низький надій.

2. Технологія вирощування бугаїв та проєктування процесів

2.1. Особливості технології вирощування племінних бугаїв-плідників

У сучасному скотарстві, де масово застосовується штучне осіменіння, один видатний бугай-плідник за життя може дати десятки тисяч нащадків. Тому вплив бугая на генетичний прогрес стада у десятки разів вищий, ніж вплив окремої корови.

Вирощування племінних бугайців відбувається на спеціалізованих елеверах або в племінних центрах (підприємствах із племінної справи) і має суттєві відмінності від вирощування телиць:

1. **Жорсткий багатоетапний відбір.** На вирощування відбирають лише бугайців, отриманих від *замовних спарювань* найкращих корів-рекордисток із видатними бугаями-поліпшувачами, підтвердженими за геномною оцінкою. У процесі росту проводять вибракування за швидкістю росту, міцністю кінцівок, розвитком статевих органів та якістю спермопродукції.
2. **Специфіка годівлі.** Головна вимога до раціону бугая - підтримання заводської (племінної) вгодованості без найменшого ожиріння. Зайва вага призводить до перевантаження суглобів задніх кінцівок (що унеможливлює садку) та зниження статевої активності (лібідо).
    - У раціоні племінних бугаїв різко обмежують водянисті та об’ємисті корми (силос, жом, барду), оскільки вони розтягують черевну порожнину, формують так зване «сінне черево» і механічно ускладнюють рухливість тварини.
    - Основу годівлі складають високоякісне вітамінне сіно (злаково-бобове), спеціальні концентровані суміші, багаті на повноцінний протеїн (із високим вмістом незамінних амінокислот - лізину, метіоніну), коренеплоди (морква, кормовий буряк) та обов’язкові джерела тваринного протеїну або захищених

амінокислот у період інтенсивного взяття сперми, а також вітаміни A, D, E і мікроелементи (цинк, селен, йод), які безпосередньо відповідають за сперматогенез.

3. **Режим утримання та моціон.** Бугаї-плідники - тварини великої живої маси (900–1200 кг) зі складним темпераментом. Їх утримують в індивідуальних просторих денниках або стійлах на спеціальній міцній прив'язі. Обов'язковою технологічною вимогою є **щоденний активний моціон** протягом 2–3 годин на спеціальних вигульних майданчиках або кільцевих тренажерах-водилах. Без руху у бугаїв швидко атрофуються м'язи спини й кінцівок, погіршується кровообіг і падає запліднювальна здатність сперми.

4. **Привчання та режим використання.** Починаючи з 10–12-місячного віку, бугайців привчають до обслуговуючого персоналу, чищення, миття та до процесу взяття сперми на штучну вагіну (з використанням підставної тварини або опудала). До планового використання молодих бугаїв допускають у віці **14–16 місяців** при живій масі 450–500 кг. Режим взяття сперми суворо регламентований: для молодих бугаїв (до 2 років) - 1 раз на тиждень (дуплетна садка), для дорослих - 2 рази на тиждень.

2.2. Проєктування технологічних процесів вирощування молодняку

Щоб система вирощування працювала без збоїв, технолог заздалегідь проєктує рух поголів'я та потребу у виробничих потужностях. **Проєктування процесу вирощування** - це інженерно-зоотехнічний розрахунок, який визначає, скільки тварин кожного віку одночасно перебуватиме на фермі, скільки приміщень та скотомісць для них потрібно і як організувати їхнє переміщення.

Розглянемо основні елементи такого проєктування:

1. Розрахунок потреби в ремонтному молодняку. Кількість телиць, яких потрібно виростити за рік, безпосередньо залежить від відсотка вибракування корів у стаді. Наприклад, якщо на фермі утримується 1000 корів і планове щорічне вибракування становить 28 %, то щороку в основне стадо необхідно ввести 280 нетелей. Враховуючи природний відхід молодняку та вибракування за низьким розвитком чи яловістю (близько 10–15 %), на вирощування потрібно поставити не менше 320–330 теличок на рік.

2. Розрахунок кількості скотомісць за віковими групами. Для кожної технологічної секції (профілакторій, телятник молочного періоду, секція дорощування тощо) необхідну кількість місць розраховують за формулою:

$$M = \frac{N \times T}{365} \times K$$

де:

- M - необхідна кількість скотомісць у секції;
- N - кількість голів, що надходить у цю групу протягом року;
- T - тривалість перебування тварин у цій секції (у днях), включаючи час на санітарний розрив (очищення і дезінфекцію приміщення між партіями - зазвичай 5–7 днів);
- K - коефіцієнт нерівномірності отелень (зазвичай беруть 1,15–1,25, якщо отелення проходять не ідеально рівномірно по місяцях).

Практичний приклад: Якщо за рік народжується 365 теличок (у середньому 1 теличка на день), а в профілакторії кожне теля перебуває 20 днів плюс 5 днів на мийку та дезінфекцію будиночка (T = 25 днів), то господарству знадобиться: $(365 x 25) / 365 x 1,2 = 30 індивідуальних будиночків.

3. Вибір параметрів утримання та проєктування секцій. Під час проєктування приміщень закладають нормативи площі та фронту годівлі, які змінюються зі зростанням тварини:

Вікова група молодняку	**Спосіб утримання**	**Розмір групи (голів)**	**Площа підлоги на 1 голову (м²)**	**Фронт годівлі на 1 голову (м)**
0–20 днів	Індивідуальні будиночки / клітки	1	1,2–1,5 (плюс вигульний дворик 1,5 м²)	індивідуально
21 день – 3 міс.	Групові секції на глибокій підстилці	6–10	1,8–2,0	0,35–0,40
3–6 міс.	Групові секції (підстилка або бокси)	12–15	2,2–2,5	0,40–0,45
6–12 міс.	Безприв’язно-боксове або на підстилці	20–25	2,8–3,2	0,50–0,55

Вікова група молодняку	**Спосіб утримання**	**Розмір групи (голів)**	**Площа підлоги на 1 голову (м²)**	**Фронт годівлі на 1 голову (м)**
12–18 міс.	Безприв'язно-боксове	25–30	3,5–4,0	0,55–0,60
Нетелі (до 7 міс. тільності)	Безприв'язно-боксове	25–30	4,0–4,5	0,65–0,70

4. Забезпечення принципу «пусто - зайнято» та технологічного потоку. При проєктуванні сучасних комплексів секції формують так, щоб тварини однієї вікової групи рухалися разом як єдиний колектив, без постійного підсаджування нових телят (перегрупування викликає сильний соціальний стрес, бійки за лідерство і зниження приростів на 10–15 % протягом тижня). Секцію заповнюють телятами, різниця у віці яких не перевищує 7–10 днів, а після переведення всієї групи в наступне приміщення секцію повністю звільняють, миють під тиском, дезінфікують і просушують. Саме такий підхід дозволяє розірвати ланцюг передачі інфекційних хвороб (особливо респіраторних та шлунково-кишкових) від старших телят до молодших.

Питання для самоконтролю

1. Поясніть суть алометричного росту молочної залози у телиць та назвіть критичний віковий період, коли перегодовування енергетичними кормами негативно впливає на майбутню молочну продуктивність.
2. Чому першу порцію молозива новонародженому теляті необхідно випоїти в перші 1-2 години життя, а для стимуляції розвитку рубця у молочний період використовують престартерний комбікорм, а не сіно?
3. За якими показниками визначають оптимальний час першого осіменіння ремонтних телиць і чому орієнтуватися лише на календарний вік є технологічною помилкою?
4. У чому полягають особливості годівлі та утримання племінних бугаїв-плідників порівняно з ремонтними телицями?
5. Як розрахувати необхідну кількість скотомісць у певній технологічній секції та яке значення при проєктуванні має принцип «пусто - зайнято»?

Тема 9 Технологія виробництва молока

План лекції:

1. Системи утримання та годівлі корів на молочнотоварних фермах.
2. Технологія машинного доїння та первинної обробки молока.
3. Моделювання та проєктування технологічного процесу молочної ферми.
4. Комплектування стада та економіка виробництва молока.

1. Системи утримання та годівлі корів на молочнотоварних фермах

Виробництво молока - це безперервний цілорічний процес, ефективність якого на 60–65 % залежить від годівлі, на 20–25 % - від генетики та умов утримання, і на 10–15 % - від менеджменту та здоров'я стада. Основне завдання технолога полягає в тому, щоб створити для корови середовище, у якому вона витрачатиме мінімум енергії на боротьбу зі стресом, холодом чи спекою, і максимум - на синтез молока.

1.1. Системи та способи утримання дійного стада

У практиці скотарства розрізняють **системи утримання** (визначають, як тварини використовують територію протягом року) та **способи утримання** (визначають, чи може корова вільно пересуватися всередині приміщення).

Основні системи утримання:

- **Стійлово-пасовищна:** у холодний період року (осінь - зима) корів утримують у приміщеннях, а в теплий період (весна - літо) випасають на культурних або природних пасовищах. Застосовується переважно на невеликих та середніх фермах (до 200–300 голів) за наявності пасовищних угідь поблизу ферми (відстань перегону не більше 1,5–2 км, інакше корова витрачає надто багато енергії на ходьбу).
- **Цілорічна стійлова (однотипна):** тварини протягом усього року перебувають у корівниках та на прифермських вигульних майданчиках, а корми їм підвозять до кормового столу. Це базовий стандарт для сучасних інтенсивних молочних комплексів із продуктивністю понад 8000–10000 кг молока на корову, оскільки пасовищна трава постійно змінює свою поживність протягом літа, що спричиняє коливання надоїв і розлади травлення.

Способи утримання в приміщеннях:

1. **Прив'язний спосіб.** Кожна корова зафіксована на індивідуальному стійлі (довжина 1,7-1,9 м, ширина 1,1-1,2 м) за допомогою ланцюгової або автоматичної прив'язі. У цьому ж стійлі корову годують, напувають з

індивідуальної автопоїлки та доять (у відра або в стаціонарний молокопровід).

- *Переваги:* індивідуальний контроль за станом і споживанням корму кожною коровою, відсутність бійок за місце відпочинку, менші капітальні витрати при реконструкції старих будівель.
- *Недоліки:* висока трудомісткість (один оператор обслуговує лише 35–50 корів), складність механізації процесів, відсутність активного руху (гіподинамія погіршує здоров'я кінцівок і відтворення), важкі умови праці доярок при перенесенні доїльних апаратів.

2. **Безприв'язний спосіб.** Корови вільно пересуваються всередині технологічної секції, самі підходять до кормового столу, поїлок, щіток-чухалок і переходять на доїння у спеціалізовану доїльну залу або до роботизованого боксу.
   - *Безприв'язно-боксове утримання:* у корівнику облаштовують індивідуальні місця для відпочинку - **бокси** (довжина 2,3–2,6 м, ширина 1,15–1,25 м), розділені металевими дугами, щоб корови не лягали впоперек і не забруднювали підстилку. Підлога в боксах застеляється гумовими матами з підстилкою (тирса, солома) або засипається глибоким шаром чистого річкового піску (найкращий варіант для профілактики маститів і захворювань копит).
   - *Утримання на глибокій незмінюваній підстилці:* у зоні відпочинку щодня підсипають свіжу солому, яка перемішується з гноєм і за рахунок мікробіологічних процесів зігрівається, створюючи тепле ложе. Застосовується частіше в родильних відділеннях або на фермах у регіонах із надлишком соломи.
   - *Переваги безприв'язного способу:* висока продуктивність праці (один оператор у доїльній залі обслуговує 150–250 корів), вільна поведінка тварин, зручне прибирання гною автоматичними скреперами або дельта-скреперами.

Правило «комфорту корови» (добовий бюджет часу): Щоб корова давала максимум молока, її доба має розподілятися так: 12–14 годин - відпочинок лежачи (саме лежачи у вимені на 25–30 % посилюється кровообіг, що необхідно для синтезу молока), 4–5 годин - споживання корму, 2,5–3 години - доїння і переходи, решта часу - спілкування та догляд за собою.

1.2. Сучасні системи годівлі дійних корів

Велику рогату худобу не можна годувати просто як окрему тварину - насправді ми годуємо **мікрофлору рубця** (мільярди бактерій, інфузорій та грибів), а вже продукти їхньої життєдіяльності (леткі жирні кислоти та мікробний білок) засвоює сама корова. Мікрофлора рубця не любить різких змін у раціоні.

Тому на сучасних фермах домінує **однотипна цілорічна годівля загальнозмішаним раціоном - TMR (Total Mixed Ration)**.

- **Суть технології TMR:** усі компоненти раціону (кукурудзяний силос, люцерновий або злаковий сінаж, подрібнене сіно, зернові концентрати, шроти, вітамінно-мінеральні премікси, сода, сіль) завантажують у спеціальний причіпний або самохідний **змішувач-кормороздавач (міксер)**, де шнеки ретельно перемішують їх до утворення однорідної маси.
- **Навіщо це потрібно:** корова не може вибрати лише смачні концентрати, залишивши грубий силос (це захищає її від небезпечного закислення рубця - **ацидозу**). Кожен ковток корму має однаковий, ідеально збалансований хімічний склад.

Диференційована (групова) годівля за фазами лактації: Оскільки фізіологічні потреби корови змінюються протягом року, усе стадо ділять на технологічні групи, і для кожної групи міксер готує свій рецепт TMR:

1. **Новотельна група (1–21 день після отелення):** найкритичніший період. Апетит у корови ще низький, а витрати енергії на молоко величезні. Корова худне, мобілізуючи власний жир тіла. Раціон має бути максимально концентрованим, легкоперетравним, зі спеціальними добавками (захищені жири, пропіленгліколь, дріжджі) для профілактики **кетозу** та зміщення сичуга.
2. **Високопродуктивна група (пік лактації, 22–120 день):** корова виходить на максимум надою. Раціон багатий на енергію та сирий протеїн (17–18 % у сухій речовині), включаючи «захищений» (транзитний) протеїн, який не розщеплюється в рубці, а засвоюється безпосередньо в кишечнику.
3. **Середньопродуктивна група (121–220 день):** надій плавно знижується, корова вже тільна. Частку дорогих концентратів зменшують, збільшуючи частку якісних об’ємистих кормів (сінажу, силосу).
4. **Низькопродуктивна група (кінець лактації, понад 220 днів):** завдання - не допустити ожиріння корови перед запуском. Жирна корова після наступного отелення матиме важкі пологи і гарантовано захворіє на кетоз.
5. **Сухостійні корови (1-ша фаза - ранній сухостій, 60–21 день до отелення, та 2-га фаза - пізній сухостій або «транзитний період», за 21 день до отелення):** у першій фазі дають об’ємисті корми з низькою енергетичною цінністю (наприклад, додають подрібнену солому), щоб стінки рубця залишалися розтягнутими, але корова не набирала зайву вагу. У другій фазі (транзитний період) поступово привчають мікрофлору рубця до концентратів і вилучають із раціону солі кальцію та калію (аніонні солі), щоб «запустити» власний гормональний механізм вимивання кальцію з кісток і запобігти **післяродовому парезу** (молочній лихоманці).

Технологічні дрібниці, які дають літри молока:

- **Підгортання корму:** корова під час їжі розкидає кормову суміш носом убік. Якщо корм лежить далі ніж за 70–80 см від кормового бар'єра, корова до нього не дотягується. Тому кожні 1,5–2 години кормову суміш потрібно підгортати ближче до тварин (вручну, трактором зі щіткою або спеціальним роботом-підгортачем).
- **Доступ до води:** молоко на 87 % складається з води. Щоб утворити 1 літр молока, корова має випити 3–4 літри чистої води (високопродуктивна корова випиває 100–140 літрів на добу). Особливо багато води корова п'є одразу після доїння, тому біля виходу з доїльної зали обов'язково встановлюють великі перекидні групові поїлки з підігрівом узимку.

2. Технологія машинного доїння та первинної обробки молока

2.1. Фізіологія молоковіддачі та правила машинного доїння

Молоко утворюється в клітинах альвеол молочної залози безперервно в проміжках між доїннями. Однак лише 15–20 % цього молока стікає у молочні цистерни вимені (його можна видоїти без зусиль), а основна частина (80–85 %) утримується капілярними силами в мікроскопічних альвеолах і тонких протоках.

Щоб корова віддала це альвеолярне молоко, має спрацювати складний нейрогуморальний **рефлекс молоковіддачі**:

1. Подразнення нервових закінчень дійок (під час підмивання, обтирання та масажу) передає сигнал у головний мозок (гіпофіз).
2. Гіпофіз викидає у кров гормон **окситоцин**.
3. Окситоцин із током крові за 40–60 секунд досягає вимені й змушує скорочуватися зірчасті клітини (міоепітелій), які оточують кожну альвеолу. Альвеоли стискаються, і молоко виштовхується вниз у цистерни.
4. **Критично важливий нюанс:** дія окситоцину в крові триває всього **5-7 хвилин**, після чого гормон руйнується ферментами. Тому підключати доїльний апарат потрібно рівно через 60-90 секунд після початку підготовки вимені, а саме доїння має вкластися у ці 5-7 хвилин. Якщо ж корову налякати, вдарити або завдати болю несправним апаратом, наднирники викинуть у кров гормон **адреналін**, який миттєво звужує судини вимені та блокує дію окситоцину - корова «затисне» молоко.

Покроковий алгоритм правильного машинного доїння:

1. *Огляд і здоювання перших цівок молока* у спеціальну чашку з чорним дном (дозволяє виявити згустки при клінічному маститі та видалити найзабрудненішу порцію молока з соскового каналу).

2. *Переддоїльна дезінфекція та очищення дійок* (нанесення піни або розчину діп-засобу з витримкою 20–30 секунд, а потім ретельне витирання індивідуальною одноразовою паперовою серветкою або обробленим рушником; мити все вим'я водою зі шланга категорично заборонено, оскільки брудна вода стікає на кінчики дійок і потрапляє в молоко).
3. *Підключення доїльного апарата* (через 60–90 с після першого дотику до вимені, уникаючи підсмоктування повітря).
4. *Контроль процесу та зняття підвісної частини:* сучасні доїльні апарати оснащені датчиками потоку молока. Як тільки інтенсивність молоковіддачі падає нижче 200–300 г/хв, автоматика перекриває вакуум і знімає стакани, запобігаючи «сухому доїнню» (холостому вакууму, який травмує слизову оболонку дійки та провокує гіперкератоз і мастит).
5. *Післядоїльна обробка дійок:* одразу після зняття апарата кожну дійку занурюють у дезінфікуючий розчин на основі йоду, хлоргексидину або молочної кислоти. Цей розчин утворює захисну плівку («пробку»), яка закриває відкритий сосковий канал на 30–40 хвилин, поки сфінктер дійки не стиснеться, не пускаючи бактерії всередину вимені.

2.2. Типи доїльного обладнання та вибір доїльної зали

Залежно від розміру поголів'я та способу утримання застосовують різні технічні рішення:

- **Доїння в молокопровід (при прив'язному утриманні):** оператор переходить від корови до корови, підключаючи переносні доїльні апарати до вакуумної труби та скляної чи нержавіючої молочної лінії, що проходить уздовж стійл.
- **Доїльна зала типу «Ялинка» (Herringbone):** корови стоять під кутом 30–45° до траншеї оператора. Це компактна, надійна зала для ферм на 300–800 голів. Недолік: якщо одна корова в групі доїться дуже повільно, вся шеренга змушена чекати її виходу.
- **Доїльна зала типу «Паралель» (Parallel):** корови стоять під кутом 90° до траншеї, а доїльні стакани підключаються між задніми ногами тварини. Забезпечує швидке заходження і вихід тварин (за рахунок переднього підйомного виходу - «швидкий вихід»), підходить для ферм на 600–1500 голів.
- **Доїльна зала типу «Карусель» (Rotary):** кругла платформа, що безперервно обертається. Корова заходить на вільне місце, один оператор на вході готує вим'я, другий одягає стакани, автоматика знімає апарат, третій обробляє дійки після доїння, і корова виходить, зробивши повне коло (зазвичай за 8–10 хвилин). Це промисловий конвеєр для великих комплексів (від 1200 до 5000+ корів), де люди працюють на одному місці, а корови самі під'їжджають до них.

- **Роботизоване доїння (добровільне доїння - VMS):** корова сама вирішує, коли їй іти доїтися (зазвичай 2,5–3,5 раза на добу), заходячи в бокс робота заради порції смачного комбікорму. Робот сам миє дійки щітками або парою, за допомогою 3D-камери та лазера знаходить кожну дійку, одягає стакани, контролює якість молока з кожної чверті вимені окремо та випускає тварину. Ідеально підходить для ферм, де є дефіцит кваліфікованого персоналу (один робот обслуговує 60–70 дійних корів).

2.3. Первинна обробка молока та вимоги до його якості

Свіжовидоєне (парне) молоко має температуру близько **+35…+37 °C** і містить природні захисні речовини (лізоцим, лактоферин), які стримують розмноження бактерій. Цей період називається **бактерицидною фазою молока**, і при +35 °C він триває всього **2 години**. Після цього бактерії починають ділитися в геометричній прогресії, молоко скисає і стає непридатним для переробки.

Тому одразу після виходу з вимені молоко проходить **первинну обробку** безпосередньо в молочному блоці ферми:

1. **Очищення (фільтрація):** молоко проходить через тонкі синтетичні фільтри-рукави або відцентрові очисники (сепаратори-молокоочисники), які видаляють механічні домішки.
2. **Миттєве охолодження:** за допомогою пластинчастих теплообмінників (прекулерів, де молоко попередньо охолоджується холодною водою зі свердловини до +15…+18 °C) та закритих танків-охолоджувачів молоко протягом 2 годин охолоджують до температури **+4 °C** (допустимо до +6 °C). При +4 °C життєдіяльність мікроорганізмів практично зупиняється, і молоко може зберігатися без втрати якості до 24–36 годин до приїзду молоковоза.

Критерії якості сирого молока (відповідно до ДСТУ 3662:2018): Сучасні молокозаводи платять господарству не просто за літри, а за якість і вміст корисних компонентів (базисна жирність в Україні - 3,4 %, білок - 3,0 %; якщо показники вищі, завод нараховує доплату). Найвищий ґатунок - **«Екстра»** - має жорсткі мікробіологічні вимоги:

- *Загальне бактеріальне забруднення (ЗБЗ):* не більше **100 тис. КУО/см³** (показує чистоту корів, доїльного обладнання та швидкість охолодження).
- *Кількість соматичних клітин (КСК):* не більше **400 тис./см³**, хоча провідні ферми тримають цей показник нижче 150–200 тис./см³ (показує здоров’я вимені стада та відсутність маститів).
- *Точка замерзання молока:* не вище **–0,520 °C** (головний тест на фальсифікацію - додавання води піднімає температуру замерзання ближче до 0 °C).

- *Відсутність інгібіторів (антибіотиків, мийних засобів):* суворо не допускається.

3. Моделювання та проєктування технологічного процесу молочної ферми

Будівництво або реконструкція молочнотоварної ферми вимагає точного інженерно-зоотехнічного проєктування. Помилка на етапі креслень (наприклад, вузькі проходи чи слабка вентиляція) коштуватиме господарству мільйони гривень недоотриманого молока щороку.

3.1. Вихідні дані та розрахунок структури і обороту стада

Проєктування починається із завдання: визначають потужність ферми (кількість фуражних корів, наприклад, 400, 800 або 1200 голів), плановий надій на корову за рік, спосіб утримання та тип годівлі.

На основі цих даних моделюють **структуру стада** - відсоткове співвідношення різних статево-вікових груп тварин на фермі. Для сучасного молочного комплексу із замкненим циклом (де ремонтний молодняк вирощують на місці) типова структура стада виглядає так:

- Корови (дійні + сухостійні) - **45–50 %** (із них у кожен конкретний день дійних близько 83–85 %, сухостійних - 15–17 %).
- Нетелі (тільні телиці старше 15–16 міс.) - **10–12 %**.
- Телиці старше року (12–16 міс.) - **8–10 %**.
- Телиці до року (від народження до 12 міс.) - **22–25 %**.
- Бички (до реалізації на відгодівлю або продаж у віці 15–30 днів) - **3–5 %**.

Далі складають **план обороту стада** - баланс руху поголів’я за рік, який показує, скільки телят народиться, скільки перейде з молодшої групи у старшу, скільки буде вибракувано і скільки нетелей переведуть у основне стадо корів.

3.2. Встановлення ритму виробництва та комплектування технологічних секцій

Щоб ферма працювала як годинник, технолог встановлює **ритм виробництва** - проміжок часу, через який формується нова однорідна технологічна група тварин.

- На середніх фермах ритм зазвичай становить **10 або 15 днів** (декадний чи півмісячний).
- На великих комплексах (від 1000 корів) ритм становить **7 днів (тижневий)**: щопонеділка група корів, яким залишилося 60 днів до отелення, переводиться в цех сухостою; інша група переводиться в родильне відділення; свіжоотелені корови формують нову секцію роздоювання.

Розрахунок кількості технологічних секцій здійснюють так, щоб розмір однієї секції відповідав пропускній здатності доїльної зали за 1 цикл доїння (45–60 хвилин).

- *Приклад:* Якщо в доїльній залі типу «Паралель» 2×16 (32 доїльних місця) за годину встигають видоїти приблизно 120–130 корів, то оптимальний розмір однієї технологічної секції в корівнику має становити саме **120–130 голів**. Тоді одну секцію виганяють на доїння, її видоюють за годину, і одразу заходить наступна секція. Жодна корова не стоїть у черзі на накопичувальному майданчику довше години.

3.3. Об’ємно-планувальні та мікрокліматичні рішення при проєктуванні

Сучасні корівники проєктують як легкі, світлі, високі будівлі ангарного типу (висота в коньку 9–12 м) із природною або примусовою вентиляцією:

- **Світловий коник і вентиляційні штори:** уздовж даху влаштовують відкритий світлоаераційний коник, а на бічних стінах замість глухої цегли встановлюють автоматичні рулонні штори, які опускаються або піднімаються залежно від температури та швидкості вітру. Це забезпечує повний повітрообмін без протягів (свіже повітря заходить з боків і, нагріваючись від тіла корів, піднімається вгору, виходячи через коник разом із вуглекислим газом, аміаком та зайвою вологою).
- **Протидія тепловому стресу:** у літню спеку в зоні кормового столу та на накопичувальному майданчику перед доїльною залою проєктують установку **розгінних вентиляторів** та **форсунок зрошення (спринклерів)**, які періодично змочують спину корови великими краплями води, а вентилятори здувають вологу, охолоджуючи тіло тварини.
- **Нормативи площі при проєктуванні на 1 дійну корову:**
  - Загальна площа приміщення - **7,5–9,0 м²**;
  - Ширина гнойового проходу біля кормового столу - не менше **3,5–4,0 м** (щоб дві корови могли вільно розминутися за спинами тих корів, які стоять і їдять біля кормового столу);
  - Співвідношення боксів для відпочинку до кількості корів у секції - **1 : 1** (переущільнення секції понад 105 % різко знижує час відпочинку корів і провокує мастити та кульгавість).
- **Світловий режим:** для стимуляції вироблення гормонів росту та пролактину в корівнику підтримують режим **16 годин світла** (інтенсивністю 150–200 люкс на рівні очей корови) та **8 годин темряви** (чергове приглушене світло 15–20 люкс для орієнтації тварин вночі). Це підвищує надій на 5–8 % без додаткових витрат кормів.

4. Комплектування стада та економіка виробництва молока

4.1. Методи комплектування та ремонту основного стада

Стабільна робота молочної ферми неможлива без планового поповнення стада високопродуктивними первістками. Існує два основні шляхи комплектування стада:

1. **Власне відтворення (замкнений цикл).** Підприємство саме вирощує весь ремонтний молодняк від власних корів.
    - *Переваги:* біобезпека (мінімальний ризик занесення інфекційних хвороб - лейкозу, вірусної діареї, паратуберкульозу з інших господарств), повний контроль над технологією вирощування телиць із першої години життя, нижча собівартість нетеля.
    - *Інструменти інтенсифікації:* використання **сексированої сперми** (сперми, розділеної за статтю, яка дає 90 % теличок) для осіменіння найкращих телиць і первісток. Це дозволяє отримати значно більше ремонтних теличок, провести серед них жорсткий геномний відбір (залишити в стаді лише найкращі 70 %, а решту продати як племінних нетелей), тоді як корів із нижчим генетичним потенціалом осіменяють спермою бугаїв м’ясних порід (абердин-ангус, бельгійська блакитна), отримуючи цінний помісний молодняк для м’ясного відгодовування.
2. **Закупівля племінного поголів’я (нетелей) ззовні.** Застосовується при запуску нової ферми «з нуля» або при швидкому розширенні потужностей, а також при спеціалізації ферми виключно на виробництві молока (коли телят у віці 2 тижнів продають на спеціалізовані ферми з вирощування молодняку, а потім викуповують назад уже тільних нетелей за 2 місяці до отелення).
    - *Умови успіху:* закупівля тварин з однієї-двох благополучних за хворобами ферм, обов’язковий 30-денний карантин, адаптація до місцевої кормової бази та мікрофлори.

4.2. Економіка виробництва молока: структура витрат та точки росту прибутку

Молочне скотарство - капіталомістка галузь із тривалим терміном окупності інвестицій (у середньому 6–8 років при будівництві нового комплексу), проте вона забезпечує щоденний грошовий потік (виручку від реалізації молока).

Головним інтегральним показником ефективності є **собівартість 1 центнера (або 1 літра) молока** та **рентабельність виробництва**.

Типова структура собівартості молока на сучасній МТФ:

- **Корми - 50–60 %** (найбільша стаття витрат: приблизно половина з них - це власні об’ємисті корми: силос, сінаж, сіно, а інша половина - покупні концентровані корми, шроти, білкові добавки та премікси).
- **Оплата праці з відрахуваннями - 12–15 %** (на автоматизованих комплексах ця частка нижча, на прив’язних фермах - вища).
- **Амортизація будівель, обладнання та техніки - 8–12 %**.
- **Ветеринарні препарати, спермопродукція, засоби гігієни доїння та мийні засоби - 6–8 %**.
- **Енергоносії (електроенергія, дизельне пальне, газ/вода) - 5–7 %**.
- **Інші виробничі та загальногосподарські витрати - 5–8 %**.

Основні економічні закони та важелі підвищення рентабельності:

1. **Ефект розбавлення витрат на підтримання життя.** Корова витрачає приблизно однакову кількість енергії на роботу серця, легенів, травлення та підтримання температури тіла незалежно від того, дає вона 15 літрів молока чи 40 літрів. При надої 4000 кг за рік понад 50 % усіх з’їдених кормів іде просто на «підтримання життя» корови і лише менше половини - на молоко. При надої 9000–10000 кг на молоко працює вже 70–75 % спожитих поживних речовин. Тому **висока продуктивність стада - головний шлях до зниження собівартості літра молока**.
2. **Конверсія корму (IOFC - Income Over Feed Cost, дохід за вирахуванням вартості кормів).** Економісти та технологи оцінюють ефективність не за тим, наскільки дешевим є раціон, а за тим, скільки грошей залишається у ферми після оплати добового раціону. Якщо дорожчий на 15 грн раціон дає додатково 3 літри молока (вартістю 45–50 грн), то економічний прибуток зростає. Показник конверсії сухої речовини корму у високопродуктивному стаді має становити **1,4–1,6 кг молока на 1 кг спожитої сухої речовини раціону**.
3. **Продуктивне довголіття корів.** Вирощування однієї нетелі до першого отелення коштує дорого (у середньому еквівалентно вартості 1,5–2 тонн молока). Ці інвестиції корова окуповує лише під час другої лактації, а чистий прибуток фермі вона починає приносити з третьої лактації й далі. Якщо на фермі через погані умови утримання, мастити чи хвороби копит корів вибраковують уже після 1,5–2 лактацій - господарство працює на межі збитковості, постійно витрачаючи всі ресурси на вирощування заміни. Оптимальне продуктивне використання корови має становити **3,5–4,5 лактації** і більше.
4. **Заготівля власних грубих кормів найвищої якості.** Собівартість енергії та протеїну в якісному люцерновому сінажі чи кукурудзяному силосі в 2–3 рази нижча, ніж у покупних концентрованих кормах (соєвому чи соняшниковому шроті). Якщо ферма заготовила силос із низькою перетравністю клітковини (запізнилася зі збиранням), зоотехнік змушений «дотягувати» енергію дорогими комбікормами, що миттєво «з’їдає» прибуток підприємства.

Питання для самоконтролю здобувачів освіти (до 4-годинного лекційного блоку)

1. Порівняйте прив’язний та безприв’язно-боксовий способи утримання корів за витратами праці, рівнем комфорту тварин і вимогами до механізації процесів.
2. Поясніть технологічну суть годівлі загальнозмішаним раціоном (TMR) та обґрунтуйте необхідність поділу дійного стада на окремі групи за фазами лактації.
3. Опишіть нейрогуморальний механізм рефлексу молоковіддачі: яку роль відіграють гормони окситоцин і адреналін та чому час доїння не повинен перевищувати 5–7 хвилин?
4. Назвіть етапи первинної обробки молока на фермі, поясніть суть бактерицидної фази молока та перелічіть вимоги до молока ґатунку «Екстра» згідно з ДСТУ 3662:2018.
5. Як при проєктуванні молочного комплексу узгоджують розмір технологічної секції корівника з пропускною здатністю доїльної зали та яку роль відіграє світловий режим і вентиляція?
6. Поясніть економічний зміст показника IOFC (дохід за вирахуванням вартості кормів) та обґрунтуйте, як продуктивне довголіття корів впливає на окупність інвестицій у молочному скотарстві.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

Підручники, навчальні посібники

1. Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва : підручник / Л. М. Хмельничий, М. Г. Повод, Т. В. Вербельчук та ін. ; за заг. ред. В. І. Ладики, Л. М. Хмельничого ; Сум. нац. аграр. ун-т. Одеса : Олді+, 2023. 244 с.
2. Інновації в молочному і м’ясному скотарстві : навч. посіб. / уклад.: В. В. Вечорка, В. О. Опара, А. О. Шкурат. Суми : СНАУ, 2025. 166 с.
3. Костенко В. І. Технологія виробництва молока і яловичини : практикум. Київ : Ліра-К, 2023. 444 с.
4. Курсове проєктування з дисципліни «Технологія виробництва молока і яловичини» : навч. посіб. / І. В. Ковальчук, І. І. Ковальчук, Р. О. Васильєв. Житомир : ЖДУ ім. І. Франка, 2021. 162 с.
5. Технологія виробництва молока і яловичини : навч. посіб.-практикум / І. В. Ковальчук, М. В. Слюсар, І. І. Ковальчук. Біла Церква : БНАУ, 2021. 171 с.
6. Норми продуктивності у галузі тваринництва : наук.-практ. вид. / В. М. Івченко, О. С. Зірнзак, В. О. Борисенко, Г. В. Літвінова та ін. Київ : НДІ «Украгропромпродуктивність», 2024.
7. Генетика : навч. посіб. / С. Л. Войтенко, К. В. Копилов, К. В. Копилова, О. М. Щербатюк. 2-ге вид., допов. та перероб. Київ, 2024.

Нормативно-правові акти та стандарти

8. Про племінну справу у тваринництві : Закон України від 15.12.1993 р. № 3691-XII (редакція від 16.12.2025 р. № 4718-IX). URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3691-12 (дата звернення: 19.11.2026).
9. ДСТУ 3662:2018. Молоко-сировина коров’яче. Технічні умови [Чинний від 2019-01-01]. Київ : УкрНДНЦ, 2018. 8 с. *(Примітка: чинний державний стандарт, на який є пряме посилання в тексті лекції)*.

Наукові статті та фахові видання

10. Бельченко А. С. Продуктивність корів молочних порід різного походження залежно від впливу окремих генотипових та паратипових чинників. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Тваринництво*. 2025.
11. Бельченко А. С. Особливості молочної продуктивності корів українських молочних порід у селекційному процесі їх удосконалення у стаді підприємства. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Тваринництво*. 2024.
12. Чернявська Т. О., Скляренко Ю. І. Залежність технологічних властивостей молока корів від їх генотипу за геном бета-лактоглобуліну.

Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Тваринництво. 2025.
13. Ладика В. І., Вечорка В. В., Кучкова Т. П., Скляренко Ю. І., Павленко Ю. М. Збереження та вдосконалення генофонду вітчизняних порід молочної худоби. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Тваринництво*. 2024. Вип. 1. С. 16–24. DOI: https://doi.org/10.32782/bsnau.lvst.2024.1.3
14. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Тваринництво : наук. фах. вид. Суми : СНАУ, 2022–2026. URL: https://www.snaubulletin.com.ua/
15. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва : зб. наук. праць. Біла Церква : БНАУ, 2022–2026. URL: https://tvppt.btsau.edu.ua/
16. Молоко і ферма : спеціаліз. наук.-вироб. журн. / Асоціація виробників молока України. 2022–2026. URL: https://milkua.info/
17. Journal of Dairy Science / American Dairy Science Association (ADSA). 2022–2026. URL: https://www.adsa.org/Publications/Journal-of-Dairy-Science

Електронні інформаційні ресурси та бази даних

18. Асоціація виробників молока України (АВМ) : офіційний інформаційно-аналітичний портал молочної галузі. URL: https://milkua.info/uk (дата звернення: 19.11.2026).
19. Інститут розведення і генетики тварин імені М. В. Зубця НААН : офіційний вебсайт. URL: https://iabg.org.ua/ (дата звернення: 19.11.2026).
20. Міністерство аграрної політики та продовольства України (Державний реєстр суб’єктів племінної справи у тваринництві). URL: https://minagro.gov.ua/ (дата звернення: 19.11.2026).
21. Продовольча та сільськогосподарська організація ООН (FAO) : база статистичних даних та аналітики світового ринку молока і яловичини (FAOSTAT). URL: https://www.fao.org/faostat/ (дата звернення: 19.11.2026).
22. Міжнародна молочна федерація (International Dairy Federation — IDF) : світові стандарти та аналітичні звіти молочної галузі. URL: https://fil-idf.org/ (дата звернення: 19.11.2026).

Ладика Володимир Іванович
Бельченко Анастасія Сергіївна

Технологія виробництва молока та яловичини

Частина І.

Курс лекцій

Суми, РВВ, Сумський національний аграрний університет, вул.Г.Кондратьєва,160

Підписано до друку: 2026р. Формат А5: Гарнітура TimesNewRoman

Тираж:10 примірників Замовлення_____ Ум. друк. арк. 4,66