

УКРАЇНА

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ

ТЕХНОЛОГІЙ ТВАРИННИЦТВА

**Кафедра генетики, розведення та селекційних технологій
в тваринництві**

**Біологічні та
фізіологічні основи
формування молочної
продуктивності**

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

Для виконання лабораторної роботи студентів 5
курсу зі спеціальності 204 – «Технологія
виробництва і переробки продукції тваринництва»

Укладачі:

Хохлов А.М.,

Федяєва А.С.

Харків, 2022

УДК 636.22

АМ 36

Біологічні та фізіологічні основи формування молочної продуктивності: методичні вказівки для виконання лабораторної роботи студентам 5 курсу зі спеціальності 204 /А.М. Хохлов, А.С. Федяєва / Державний біотехнологічний університет/, кафедра генетики, розведення та селекційних технологій в тваринництві – Х.: РВВ ДБТУ, 2022. - 9 с.

Методичні вказівки розглянутий і схвалений на засіданні кафедра генетики, розведення та селекційних технологій в тваринництві від 14.04.2022 р. (Протокол №10)

@ Державний біотехнологічний університет
формат 60x84 ¹/₁₆.
Тираж 10 примірників
Оригінал-макет підготувала Хохлов А.М., Федяєва А.С.

Видавництво РВВ ДБТУ, 2022 р.

Тема: Біологічні та фізіологічні основи формування молочної продуктивності.

Мета заняття: Засвоїти основні біохімічні і фізіологічні процеси формування молочної продуктивності у сільськогосподарських тварин (корови, кози, вівцематки) .

Теоретичне обґрунтування.

Організм тварин найбільш мінливий та пластичний на стадії зародкового розвитку. В цей період особливо велике значення мають повноцінні корми та утримування самиць. Багаточисельні дані доводять, що за цих умов важливе значення мають зовнішні та внутрішні фактори не лише для розвитку ембріону, а й для розвитку молочних залоз зародка. Саме таким чином, ще раз стверджується вчення І. П. Павлова про єдність організму і середовища, вплив умов життя на розвиток зародка та його окремих органів і систем.

Розвиток молочної залози починається на самих ранніх етапах ембріогенезу. У процесі росту і розвитку до початку утворення молока у залозах відбуваються значні зміни і в цих змінах головну роль відіграють нервова та гормональна системи. Ці системи сильно впливають не тільки на ріст і розвиток молочної залози, але і на її інволюцію.

У окремих видів тварин молочна залоза розділена на різну кількість часток. Вим'я корови складається із чотирьох часток; у кобилиці, вівці і кози – із двох половин; у свині – з 8-16 залозистих пакетів, симетрично розташованих по бокам білої лінії від данної кістки до грудини.

Морфогенез молочної залози непостійний і залежить як від видової приналежності тварини, так і від віку, кількості лактації та інших внутрішніх та зовнішніх факторів, хоч у цілому він властивий всім ссавцям. Внутрішньоембріональне закладання молочних залоз у всіх ссавців відбувається однаково.

Молочні залози зародка ссавців розвиваються з ектодермального одношарового епітелію, котрий потім стає двошаровим. Слід відзначити, що індиферентні зародки молочної залози (лінії або смуги) однакові у всіх. У процесі розвитку довжина смуг у тварин поступово зменшується, вони стають переривчастими, утворюють ряд ектодермальних ущільнень або так званих горбиків, кількість яких і розташування залежать від виду тварини.

У зародків корови, кобили, вівці та інших тварин, у яких кількість залоз не більше чотирьох, горбики зберігаються лише позаду пупка у паховій області.

Кожний горбик являю собою ущільнення, яке утворено скупченням епітеліальних клітин, котрі розмножуються швидше, ніж клітини тканини, які оточують їх. Після розвивання, ці горбики опускаються у мезенхіму і перетворюються у бруньки – первинну структуру майбутніх молочних залоз. Потім, розростаються, мезенхіма дає початок майбутнім сполучній та жировій тканинам молочної залози. Вже на ранніх стадіях розвитку спостерігаються різні співвідношення епітеліальної частини зародку і мезенхіми. З часом епітеліальні клітини, продовжуючи розростатись, уростають у оточуючу тканину одним або декількома тяжами. Із цих тяжів розвиваються складні залози з протоками і ходами.

Розвиток різних тканин молочної залози у часі відбувається неоднаково. Зокрема, у телиць великої рогатої худоби зачатки майбутньої жирової тканини з'являються на другому місяці розвитку ембріону, коли у інших частинах тіла вона ще відсутня. У бичків жирова тканина з'являється значно пізніше і не досягає такого розвитку, як у телиць.

Слід відзначити, що вже у 3-місячного зародка телиці у механізмі вимені, яке розвивається знаходиться дуже велике скупчення жирових клітин – жирові островки, які пізніше перетворюються у суцільну жирову тканинну вимені.

Розвиток сосків у тварин відбувається двома шляхами. У корови, кобили, свині і собаки соски розвиваються за рахунок мезенхіми, яка лежить під горбиком. За цих умов епітелій горбику, який уростає і називається залозистим полем, здійснює стимулюючу дію на мезенхіму, яка лежить під ним. Вона підсилено розростається, випинається і перетворюється у сполучну тканину і таким чином підіймає доверху усе залозисте поле з утворенням соска. У цей же період у соску починають закладатися кровоносні судини і нерви. Одночасно з розвитком соска з верхньої його сторони відбувається випинання епітеліальних клітин, які утворюють вирости у виді тяжів. Кількість таких тяжів відповідає кількості молочних цистерн у соску, котра у різних видів тварин неоднакова. Зокрема, у зародків корови у кожному соску лише один епітеліальний виріст, у кобили – два і так далі. У подальшому всередині цих епітеліальних виростів з'являється щілина, яка потім перетворюється у порожнини молочних ходів і молочної цистерни.

Під час росту і розвитку молочного горбика мезодерма диференціюється на чотири різні шари або зони. При цьому найближчими до горбику є перша зона – щільна мезенхіма, з якої утворюється гладка мускулатура соску, і друга, з якої розвивається строма соску. Мезенхімні клітини з третьої зони пухко оточують закінчення протоків, які гілкуються і утворюють у кінцевому

розрахунку сполучну тканину часточок і часток. Четверта зона дає початок внутрішньочастковим перегородкам.

Отже, мезенхіма слугує не тільки основою для розвитку опорного апарату молочної залози, але і відіграє важливу роль у диференціації первинної молочної залози. З ектодермального епітелію у подальшому утворюється уся складна система секреторних і вивідних шляхів. Однак слід виділити особливу роль у процесах формування молочної залози центральної нервової системи, зв'язаної через периферичні нерви з залозою, яка закладається і ендокринних залоз, гормони яких постійно впливають на тканину молочної залози, яка розвивається.

Значні зміни молочних залоз відбуваються у зародків корови в період із 36-го до 60-го дня. У вівці 90 днів довжина зародку досягає 12-14 см, і вся центральна частина соску виявляється заповненою епітеліальним виростом бруньки. У цьому віці у масі епітеліальних клітин утворюється канал, який проникає до вершини соска. У 4 місяці плід вже має довжину 22-26 см.

Крім безпосереднього зв'язку з тканиною вимені, нервова регуляція здійснюється і опосередковано – через залози внутрішньої секреції. З наведених даних витікає, що поряд з специфічними особливостями росту і розвитку молочних залоз у різних видів тварин є спільні ознаки вікових змін цього організму. Подібно протікають такі процеси. Як закладання молочних залоз і соска з ектодермального тяжу у підлягаючі тканини і утворення усередині його просторів, які формують цистерну і молочні ходи; інтенсивне утворення молочних ходів і каналів після статевого дозрівання і секреторної частини у виді молочних альвеол у період вагітності.

У новонароджених телят у молочній залозі є кровоносна, лімфатична системи, нерви, слабо розвинута гладка мускулатура і відсутні альвеоли. Молочна залоза в цей період ще недорозвинута.

Інтенсивний ріст і розвиток молочної залози відбувається у післяутробний період. У 2 - 6- місячних теличок залозиста тканина вим'я має систему слаборозвинутих проток. У цей період молочна залоза росте за рахунок збільшення сполучної й жирової тканин. Залозиста тканина розвинута слабо. На неї припадає 8-10% загального об'єму молочної залози. Сполучна тканина у цей час займає 45-50%, а жирова – 41-47% загального об'єму вимені.

У теличок 12-місячного віку молочна залоза збільшується в об'ємі в 1,5 рази, а у 18-місячному віці – майже у два рази по відношенню до об'єму молочної залози теличок шестимісячного віку. Проходить і внутрішня зміна цього органу. Значно зменшується доля сполучної тканини (9 до 35-41%),

причому залозиста тканина, на яку у теличок 18-місячного віку припадає 25-30%.

Розвиток молочної залози посилюється при досяганні твариною статевої зрілості. У цей час починають швидко рости як протоки, так і альвеолярний апарат. До запліднення тварин молочні залози розвиваються під впливом статевих гормонів, що діють через нервову систему.

Інтенсивніше розвивається молочна залоза під час вагітності. У формуванні молочних залоз велику роль відіграє гормон жовтого тіла – прогестерон, який впливає на розвиток залозистої тканини. До п'яти місяців тільності залозиста тканина займає 44-48%, а до дев'яти місяців – 60-66% загального об'єму молочної залози. Залозиста тканина вим'я, протоки і альвеоли поступово витісняють жирову тканину. Кількість нервових волокон і кровоносних судин у вим'ї під час тільності збільшується. З другої половини вагітності починає функціонувати секреторний епітелій, але утворений ним секрет ще не можна назвати молозивом. Характер виділюваного секрету різний. У ранній період вагітності секрет являє собою прозору безбарвну рідину. В 4-5 місяців вагітності він стає солом'яно-жовтою рідиною, яка поступово перетворюється в медоподібну в'язку рідину та в молозиво.

У тільної корови вим'я росте в другій половині сухостійного періоду. На початку сухостою сполучна тканина між часточками розширюється, альвеоли при цьому зменшуються в розмірі. Залозиста тканина частково замінюється жировою, частина альвеол і молочних проток атрофується. Секрет у залозі починає набувати вигляду молозива, розміри вимені зменшуються (настає інволюція молочної залози). Цей процес закінчується протягом 12-15 днів, а потім починається регенерація: формування залозистої тканини молочної залози.

Співвідношення основних тканин молочної залози (залозистої, сполучної та жирової) залежить від направлення і рівня молочної продуктивності корів, стадії лактації та фізіологічного стану тварин. Встановлено, що найкращим співвідношенням у високопродуктивних корів є 70-80% залозистої і 20-30% сполучної і жирової тканин.

Період найбільшої активності молочної залози починається після отелення. На розвиток молочної залози значною мірою впливає рівень годівлі теличок і нетелей під час вирощування. Якісна годівля тварин добре впливає на формування молочної залози.

Позитивно впливає на розвиток молочної залози масаж вимені. Його слід проводити у нетелей у другій половині тільності. В окремих випадках при масажі вимені молочна продуктивність збільшується на 40-42%.

Доказано, що при масажі вимені у нетелей 20-місячного віку залозиста тканина займає 60-65%, а без нього – 30-45% загального об'єму вимені. Чим нижча продуктивність корів у стаді, тим більший ефект від масажу молочної залози нетелей. Масаж сприяє підготовці тварин до доїння, особливо машинного, тому його слід проводити в усіх господарствах незалежно від продуктивності тварин.

Ріст і розвиток молочної залози знаходиться під контролем центральної нервової системи та залоз внутрішньої секреції. Якщо провести денервацію молочної залози у нестатевозрілої самки, то ріст і розвиток її гальмується. (Баришніков І.А., 1965). Про вплив нервової системи на ріст і розвиток молочної залози свідчать досліди при подразненні рецепторів вимені у теличок. Масаж вимені призводить до розростання молочної залози і збільшення надоїв після отелення. Молочні залози належать до системи органів розмноження і перебувають у тісному зв'язку з статевими залозами. Статеві залози впливають на ріст і розвиток молочних залоз. Ріст проток молочної залози здійснюється під впливом естрогенів, а для розвитку альвеол необхідна наявність прогестерону – гормону жовтого тіла. Розвиток молочних залоз залежить від гормонів гіпофіза – пролактину, соматотропіну, адренкортикотропіну, а також гормонів підшлункової та щитовидної залоз, тобто від умов обміну речовин в організмі. Якщо видалити гіпофіз, то розвиток молочних залоз припиняється. При введенні таким тваринам гормонів передньої частини гіпофіза разом з статевими гормонами молочні залози знову починають розвиватись.

Кількість пролактину, який надходить у кров і секреторна активність молочної залози жуйних тварин знаходяться у прямій залежності від адекватності як безумовно, так і умовно-рефлекторних стимулів доїння і характеру їх сполучення.

На козах під час лактації встановлена залежність між кількістю пролактину, який звільнюється у кров у відповідь на доїння і секреторною активністю молочної залози (величина удоїв) виражалась коефіцієнтом кореляції $r = 0.88 \pm 0.13$ ($P < 0.001$). Ще більш виражена позитивна кореляція між цими показниками виявлена у корів ($r =$

Надходження у кров необхідної кількості гормону відбувається тільки у випадку сукупної фізіологічно адекватної аферентній імпульсації, поступово і без великих розривів у часі, які виникають від рецепторів сосків, цистернального і альвеолярного відділів ємкісної системи молочної залози у час доїння. На основі цього механізму можлива початкова умовно-рефлекторна фаза звільнення гормону. У цьому випадку сигнальне значення набувають фактори доїння, які впливають на організм через слухові, зорові та інші аналізатори.

У рефлекторному механізмі звільнення пролактину із аденогіпофізу під час доїння бере участь гормон молоковіддачі – окситоцин.

У зв'язку з цим стверджується, що інтенсивність синтетичних процесів у молочній залозі залежить не тільки від оптимального рівня пролактину у організмі, але й від концентрації гормону росту. У ряді інших експериментів (Владимирова А.Д., 1969) також було доказано, що введення тваринам гормону росту не тільки збільшує кількість продукованого молока, але й підвищує у ньому вміст жиру, білка і лактози. За цих умов встановлено характерні наслідки гормону.

У результаті – прискорення проникання амінокислот у клітину, тобто інсулін діє на периферійному боці амінокислотного транспорту і тим чином активує сульфгідрильні групи клітинних мембран. Не виключається, що інсулін змінює швидкість пересування амінокислот до місця синтезу білка у клітині чи бере участь в утилізації багатих на енергію факторів, які необхідні для утворення білка. Г.В.Пупкова (1975 р.) довела, що інсулін разом з пролактином викликає збільшення активності лейцил-, метіоніл- і тирозил-т-РНК-синтез у секреторних клітинах молочних залоз кіз і тим самим сприяє синтезу білків молока.

За даними В.С.Ільїна, головне значення інсуліну полягає у тому, що він діє на конформацію білків або ліпопротеїдів кліткових мембран і прискорює транспорт глюкози. Він регулює швидкість синтезу і концентрацію ферментів у клітинах, індукує синтез ключових ферментів гліколізу. Саме таким чином, можна сказати, що інсулін володіє множинністю дії, причому його вплив на плин метаболічних процесів у окремих органах і тканинах організму нерівнозначний.

В.Г.Яковлев з співробітниками (1973) вважають, що інсулін у клітинах молочної залози стимулює не стільки синтез, скільки використання АТФ у ряді процесів, які не пов'язані з синтезом білка. Змінюючи концентрацію АТФ у системі, гормон неуклінно повинен впливати на ферменти, які активують амінокислоти та переносять їх на транспортні РНК. У цьому автори бачать один з вірогідних шляхів регуляції біосинтезу білка органелами клітин тканини молочної залози.

У літературі є повідомлення, які присвячені вивченню дії гормонів наднирників на розвиток і лактогенез молочної залози. Введення тваринам кортизону, гідрокортизону і дезоксикортикостерону показало, що кортизон і гідрокортикостерон у більшості випадків стимулює вплив на розвиток залозистої тканини молочної залози, на лактогенез і секрецію молока.

Роль тиреотропного гормону у процесах лактації вивчалось багатьма дослідниками на різних видах тварин. Було встановлено, що ТТГ стимулює

молокоутворення протягом усієї лактації. У дослідах на козах у першу половину лактації введення тиреотропного гормону сприяло збільшенню молочної продуктивності на 14-16%, лактози-на 15%, а спільного білка – на 27%. За цих умов збільшення спільного білка відбувається як за рахунок альбуміноглобулінової фракції (на 32%), так і казеїнової (на 18%).

Гормони щитовидної залози відіграють також велику роль у процесах молокоутворення. За допомогою радіоактивного йоду було встановлено, що подразнення рецепторів молочної залози (доїння) викликає різке зменшення радіоактивності у щитовидній залозі і збільшенню її у крові тварин під час лактації.

Разом із тим, відомо, що при згодовуванні тваринам (козам) під час лактації тиреоїдних гормонів (йодоказеїн, тироксин), видалення щитовидної залози і додавання тироксину у перфузат при перфузії молочної залози показала, що тиреоїдні гормони одночасно зі збільшенням продукції молока і його жирність викликають зменшення утворення казеїну, без зміни стану його фракцій.

Гормони статевих залоз також беруть участь у регуляції функції лактації. Кастрація не впливає суттєво на підтримання лактації, в той же час естрогени у невеликих дозах стимулюють підвищення вмісту жиру у молоці. Молочні залози побудовані за типом альвеолярно-трубчастих залоз, генетично пов'язані з потовими залозами. У різних тварин вони мають різну форму і розміщені по-різному. У жуйних тварин і кобил вони містяться у пахових ділянках, а у свиней, гризунів, хижаків – праворуч і ліворуч від білої лінії живота.

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Ріст і розвиток молочної залози знаходиться?
2. Інсулін змінює швидкість пересування?
3. Гормони статевих залоз беруть участь?

Список літератури

1. Азимов Г.И. Как образуется молоко? – М.: Колос, 1965. – 160с.
2. Арзуманян Е.А. Разведение по линиям // Советская зоотехния. – 1952. – №5.– С. 9-18.
3. Арзуманян Е.А. Скотоводство. – М.: Агропромиздат, 1984.
4. Бацула О. О., Скрильник С. В., Розумна Р. А. Використання відходів птахівництва у с.-г. виробництві // Зб.наук.праць “Вісник аграрної науки”. – К. – 2000. – № 7.
5. Белкина Н.Н. Возрастные изменения концентрации гемоглобина и морфологического состава крови свиней в зависимости от условий их содержания // Труды Новочеркасского зооветинститута. – 1961. – Вып.ХІІІ.– С.107-108.
6. Бернал Дж. Возникновение жизни. М.: Мир, 1969. – 356с.
7. Беркович Е. М. Основы биоэнергии с.-х. животных. – М.: Колос, 1972.
8. Богданов Е.А. Общие основы техники откорма. – М.: Госиздат, 1927. – С.118.
9. Бондар А. А. Еволюція поведінки великої рогатої худоби // Зб.наук.праць “ВАН”. – 2000. – №7.
10. Броварський В. Д., Багрій І. Г. Розведення та утримання бджіл. – К.: Урожай, 1995. Т.І. – 1963. – С.419-441.