

поодинокі. У всіх ділянках цитоплазми епітелію проксимальних каналців локалізуються чисельні мітохондрії, каналці гладкої та гранулярної ендоплазматичної сітки, везикули різного розміру, лізосоми. У самців проксимальні каналці вистелені гетерогенними клітинами: клітинами з щіточковою облямівкою, базальними клітинами, клітинами з гладкою апікальною поверхнею.

Проміжний сегмент каналцевої частини нефрона можна поділити на перехідну ділянку від проксимального каналця, середню область та перехідну ділянку до дистального каналця. Клітинний склад проміжному сегменту каналцевої частини нефрона формують електроннотемні й електронно світлі війчасті клітини, кубоподібні клітини з різною кількістю війок на апікальній поверхні, поодинокі безвійчасті клітини. Війчасті клітини неправильної форми з невеликою кількістю органел. Окремі електроннотемні клітини мають незначну кількість війок. Основними цитоплазматичними органелами епітеліальних клітин проміжного каналця є мітохондрії, дрібні лізосоми та вакуолі.

Дистальний каналець поділяється на початковий, середній і кінцевий сегменти. Особливістю ультраструктурної будови клітин дистального каналця Червоновухої черепахи (*Trachemys scripta elegans*) є наявність дрібних апікальних везикул, чисельних каналців гладкої та гранулярної ендоплазматичної сітки, мітохондрій. Між сусідніми епітеліоцитами дистальних каналців наявні чисельні інтердигітації, що локалізуються в середніх частинах клітин, а подекуди досягають апікальних ділянок клітин. Початковий відділ дистальних каналців вистелений кубічними клітинами з центрально розташованим ядром, апікальна поверхня яких містить дрібні мікроворсинки та одну центральну війку. Епітелій середнього відділу дистального каналця низької призматичної форми, на апікальній поверхні має короткі мікроворсинки. Ядро епітеліоцитів середнього відділу дистального каналця дещо видовженої форми. Кінцевий сегмент дистального каналця вистелений високими кубоподібними клітинами, невисокими складками базальної плазмолемі.

Збірний нирковий каналець вистелений електронно світлими та електроннотемними клітинами. Електронно світлі клітини містять чисельні секреторні гранули. У цитоплазмі електроннотемних клітин локалізуються чисельні мітохондрії, цистерни та везикули комплексу Гольджі.

Унаслідок проведення трансмісійної електронної мікроскопії нирок Червоновухої черепахи (*Trachemys scripta elegans*) виявлено типовий для амніот фільтраційний бар'єр ниркового тільця та досить гетерогенно побудований каналцевий сегмент нефрона, який у рептилій не містить петлі Генле.

УДК 619:612.017:68.01.09:636.4

МОДУЛЯЦІЯ БАР'ЄРНОЇ ФУНКЦІЇ ТА ІМУННОЇ ВІДПОВІДІ КИШЕЧНИКА ПОРΟΣЯТ ПІСЛЯ ВІДЛУЧЕННЯ

Шептуха О.А. здобувач PhD (shepto@icloud.com); **Масюк Д.М.** д.вет.н., професор;

Недзвецкий В.С. д.б.н. професор

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Сучасні вимоги обмеження застосування антибіотиків у тваринництві набувають тотального поширення у більшості країн. У зв'язку з цим, дослідження кормових добавок як замінників антибіотиків або цілеспрямованих допоміжних засобів набувають значного інтересу. Основним завданням забезпечення сталого тваринництва є оцінка ефективності кормових добавок на здоров'я кишечника та імунну відповідь продуктивних тварин. Суміш біоактивних сполук, яку отримують шляхом гідролізу дріжджів є важливим компонентом дієтарних домішок для підтримки здоров'я продуктивних тварин. Вміст нуклеотидів, вітамінів, амінокислот і полісахаридів клітинної стінки дріжджів обумовлює корисний ефект такої суміші на активацію метаболічних процесів, росту тварин і баланс

споживання поживних речовин з витратами метаболічної енергії. В той же час, існує значна розбіжність у біологічній активності кормових добавок, що присутні на ринку комерційних продуктів. Саме тому, молекулярні і клітинні ефекти кормових добавок потребують детального вивчення з огляду на їх ефективність і перспективність застосування в якості альтернативи антибіотикам у тваринництві.

У свинарстві критичним викликом є підтримка здоров'я поросят після відлучення через слабку імунну та бар'єрну функції кишечника. У природних умовах відлучення є поступовим процесом, який завершується через 10-12 тижнів, але в виробничому процесі поросят частіше відлучають через 3–4 тижні. Ця різка зміна відбувається, коли травний тракт поросяти переживає швидкий період розширення та спеціалізації клітин кишкового епітелію і обумовлює надзвичайно високу вразливість інфекційними агентами. Тому особливу актуальність мають новітні стратегії для запобігання інфекції шляхом ініціації захисних механізмів вродженого імунітету та бар'єрної функції кишечника. Використання домішок, що можуть покращити стійкість кишечника до зовнішніх пошкоджень, є важливою стратегією сучасного тваринництва. Бар'єрна функція кишечника забезпечується білками міжклітинної адгезії епітеліальних шарів кишечника. Послаблення бар'єрної функції кишечника веде до надходження в клітини інтестинальної системи мікроорганізмів та токсинів. Така інвазія ініціює ушкодження клітин і підвищує ризик інфекційних захворювань. ГД можуть стимулювати ріст тварин головним чином за рахунок модуляції шлунково-кишкової мікробіоти, підтримки бар'єрної функції та реакцій вродженого імунітету. Незважаючи на суттєвий прогрес у дослідженні біологічних ефектів широкого кола пребіотиків інформація про вплив ізотонічних протеїнових сумішей (ІПС) на бар'єрну функцію кишечника поросят після відлучення залишається суттєво обмеженою. Модуляція імунного статусу та інтегративні властивості епітеліальних шарів кишечника поросят розглядаються як важливі складові стратегії, яка спроможна підтримати продуктивність росту та здоров'я кишечника поросят.

Мета дослідження полягала в тому, щоб вивчити механізм дії ІПС на стан вродженого імунітету кишечника та бар'єрної функції кишечника поросят після відлучення. Дослідження були проведені у виробничих умовах підприємства Дніпропетровської області. Поросята були розділені на дві групи – контрольну і дослідну (n = 10). Поросята обох груп харчувались за стандартним раціоном. Тварини дослідної групи додатково отримували комерційний продукт Тонісіті РхW (ізотонічний продукт на основі біоактивних сполук з дріжджів) з питною водою впродовж 8 діб з 28-ої до 36-ої доби життя. Поросята дослідної групи споживали в середньому 850 мл на добу 0,2% розчину Тонісіті РхW. Ефекти Тонісіті РхW на стан захисного бар'єру інтестинальної системи поросят оцінювали шляхом визначення вмісту молекулярного маркера щільності міжклітинної адгезії епітеліальних клітин Е-кадгерину та маркера вродженого імунітету інтерферону- α . Вміст вищезазначених молекулярних маркерів визначали у клітинах тонкого кишечника поросят на 28-му та 36-ту доби життя методом імуноблотингу.

З метою визначення рівню продукції інтерферону- α саме клітинами інтестинальної системи вміст цього маркера вродженого імунітету оцінювали в екстрактах тканини тонкого кишечника поросят. Результати імуноблотингу показали присутність помірної стимуляції продукції інтерферону- α клітинами інтестинальної системи поросят на 36-ту добу життя експериментальної групи тварин у порівнянні з контролем. В той же час, не було визначено відмінностей у вмісті інтерферону- α між цими групами на 28-му добу.

Отримані в нашому дослідженні результати показали, що препарат РхW може модулювати динаміку продукції інтерферону- α в клітинах кишківника. Крім того, захисний ефект РхW може бути опосередкований, принаймні частково, через стимуляцію продукції інтерферону- α в інтестинальній системі. Інтерферони типу I включають інтерферон- α та інтерферон- β і забезпечують першу відповідь організму на вірусні інфекції. Інтерферони типу I продукуються різними типами клітин і виявляють широкий спектр противірусної активності. Продукція інтерферонів має індукбельний характер і

стимулюється вірусною ДНК та/або РНК, що є універсальною захисною реакцією організму. Однак, інтерферони I-типу (α та β) крім антивірусної активності залучаються до регуляції широкого кола вродженої імунної відповіді.

Порівняльний аналіз вмісту Е-кадгерину в зразках тонкого кишечника поросят показав статистично достовірне ($P < 0,05$) зростання цього адгезивного білку епітеліоцитів в групі тварин, які споживали препарат РхW, відносно контрольної групи.

Бар'єрна функція кишечника захищає організм від інвазії інфекційних агентів та токсинів. Білки щільних контактів та специфічної для епітеліальних клітин адгезії формують непроникний бар'єр між вмістом кишечника організмом. Синтез білків міжклітинної адгезії контролюється великим числом факторів включаючи цитокіни. Інтерферони відносяться до цитокінів через їх властивість модулювати клітинну відповідь та метаболізм. Таким чином, результати представленого дослідження вказують на можливий причинно-наслідковий зв'язок між активацією продукції інтерферону- α і вмістом Е-кадгерину в якому інтерферон- α через механізми генної експресії активує синтез Е-кадгерину. По-перше, виявлене в нашому дослідженні модуляція вмісту Е-кадгерину свідчить про посилення міцності міжклітинної адгезії у епітеліальному шарі. По-друге, асоційоване в часі зростання продукції інтерферону- α та вмісту Е-кадгерину дозволяє припустити, що споживання поросятами препарату РхW після відлучення має багатофакторіальні ефекти на підтримку вродженого імунітету та бар'єрної функції кишечника. З огляду на те, що кишечник поросят після відлучення є надзвичайно вразливим до інфекційних викликів, стратегія підтримки здоров'я кишечника шляхом комплексної дії пробіотиків, нуклеїнових кислот, вітамінів, обмежено гідролізованих пептидів та інших компонентів ГД може бути дієвим засобом збереження поголів'я відлучених поросят.

Отже, ізотонічний продукт РхW модулює у відлучених поросят продукцію інтерферону- α та вміст Е-кадгерину, які є показниками вродженого імунітету та бар'єрної функції кишечника. Таким чином, використання ПС для підтримки здоров'я кишечника поросят після відлучення може бути перспективною складовою у загальній стратегії розвитку сучасного свинарства в умовах обмеження використання антибіотиків.

УДК 536.52/.58.053.087.8:611.36.018

СТАН ЛІМФОЇДНОЇ ТКАНИНИ ПЕЧІНКИ КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ ЗА ДІЇ ФІТОБІОТИЧНОГО ПРЕПАРАТУ

Шершнев В.П. аспірант (shershnev.victor@gmail.com); **Куш М.М.** професор
Державний біотехнологічний університет

Профілактичне використання антибіотиків у раціонах свійської птиці визначено проблемною практикою через їх здатність посилювати стійкість патогенів людини до антимікробних препаратів. Тваринницька галузь шукає альтернативні способи ефективного контролю патогенних мікроорганізмів за одночасного забезпечення переваг, які раніше забезпечувалися антибіотиками в кормах. Наразі особливий інтерес приділяється фітогенним кормовим добавкам через їх антимікробну та антиоксидантну активність, а також здатність покращувати травлення та імунітет. Однією з лікарських рослин, що є джерелом потужних фітобіотиків, є *Материнка звичайна (Origanum vulgare)*. Виготовлений з цієї рослини фітобіотичний препарат *DOSTO®Ліквід* відрізняється стандартизованим складом за близько 30 біологічно активними речовинами.

Метою дослідження було виявлення впливу тривалого використання препарату орегано – *DOSTO®Ліквід* на морфологічні показники лімфоїдної тканини печінки курчат-бройлерів. Курчата контрольної і трьох дослідних груп мали вільний доступ до корму і питної води. На відміну від птиці контрольної групи, курчата дослідних груп упродовж 35 діб разом з водою отримували препарат *DOSTO®Ліквід*: Д-I групи в дозі 0,1 мл, Д-II групи – 0,2 мл, Д-III групи – 0,5 мл на 1 л. Печінку для досліджень відбирали від курчат-