

Microbiological and sanitary-hygienic significance of intestinal eubiosis in agricultural animals

M.D. Kucheruk, D.A. Zasekin, R.O. Dymko

*Department of Hygiene and Sanitation named after A.K. Skorokhodko, Faculty of Veterinary Medicine,
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*

Kyiv, Ukraine. Email: kucheruk_md@nubip.edu.ua ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8048-533X>

Received: 01.03.2018. Accepted: 02.04.2018

The article is devoted to the review of literature on the prevention of dysbiotic conditions and diseases of productive animals. The article deals with the problem of animal dysbacteriosis and the importance of intestinal microflora for their normal growth and productivity. Data on the use of therapeutic and prophylactic drugs such as prebiotics, probiotics, acidifying agents, phytobiotics are presented. Basic principles of correction of microbiocenosis of intestines of animals are formulated, the essential requirements and criteria of the choice of preparations are described. The expediency and relevance of the use of modern environmental and safe antibiotic drugs for obtaining high-quality livestock products has been substantiated.

Keywords: eubiosis; microbiocenosis; dysbacteriosis; correction; agricultural animals

Мікробіологічне та санітарно-гігієнічне значення еубіозу кишечника продуктивних тварин

М.Д. Кучерук, Д.А. Засєкін, Р.О. Димко

*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
вул. Героїв Оборони 15, Київ, 03041, Україна*

Email: kucheruk_md@nubip.edu.ua

<https://orcid.org/0000-0002-8048-533X>

Стаття присвячена огляду літератури щодо профілактики дисбіотичних станів і захворювань продуктивних тварин. У статті висвітлено проблему дисбактеріозів тварин та значення мікрофлори кишечника для їх нормального росту і продуктивності. Представлено дані щодо застосування лікувальних і профілактичних препаратів таких як пребіотики, пробіотики, підкислювачі, фітобіотики. Сформульовано основні принципи корегування мікробіоценозу кишечника тварин, описано найважливіші вимоги та критерії вибору препаратів. Обґрунтовано доцільність та актуальність застосування сучасних екологічних та безпечних антибіактеріальних препаратів для отримання якісної продукції тваринництва.

Ключові слова: еубіоз; мікробіоценоз; дисбактеріози; корекція; сільськогосподарські тварини

В сучасних умовах інтенсифікації виробництва продукції тваринництва виникла проблема значної концентрації поголів'я тварин на обмежених територіях. А це передбачає використання значної кількості ветеринарних засобів з антимікробним спектром дії, які призначені для профілактики захворювань тварин та підвищення продуктивності. Однак ряд антибіотичних речовин вже заборонені у Євросоюзі до використання в годівлі продуктивних тварин, тому виникає необхідність у розробці альтернативних засобів профілактики захворювань тварин, збереження здоров'я та поліпшення якості і безпечності одержуваної продукції (Kucheruk, 2016).

Для підтримки продуктивності тварин та профілактики захворювань використовується значний спектр препаратів: стимуляторів росту, антибіотиків, гормонів та ГМО, що знижує якість та безпечність продукції тваринництва. Через постійне їх застосування тваринам у продукції тваринництва накопичуються залишки антибіотиків, та розвивається

стійкість до антибіотиків серед патогенних штамів мікроорганізмів.

Сучасні високоінтенсивні системи вирощування тварин і птиці покликані в мінімальні строки отримати максимальний прибуток. Однак, у гонитві за суперпродуктивністю виробники створюють значне навантаження на організм тварин з боку хімічних, біологічно-активних добавок та генномодифікованих продуктів. Крім того, самі тварини, що перебувають під впливом постійних технологічних стресів, страждають, їх неспецифічна резистентність пригнічується, а отже захворюваність і падіж зростають. Щоб запобігти небажаним наслідкам інтенсифікації, додаються ще й лікувальні та лікувально-профілактичні препарати. М'ясо та інша продукція, отримувана внаслідок такого господарювання, містить у небезпечному поєднанні повний перелік алергенів, мутагенів, токсичних чи антипоживних речовин, антибіотикорезистентних мікроорганізмів, гормонів стресу та страху (McFarland, 2008; Andreeva, 2004). Вагоме наукове значення мають і показники комплексної оцінки якості та безпечності отриманої продукції.

Напротивагу, все більшого поширення набувають технології виробництва екологічно чистої продукції рослинництва і тваринництва. Однак висока вартість таких «органічних» продуктів, зумовлена витратами на виробництво, стримує багатьох споживачів.

На сьогоднішній день відомо багато речовин рослинного і мікробного походження, які включають до складу кормів для тварин з лікувальною метою чи задля їх бактерицидної дії, з метою підвищення продуктивності птиці за рахунок поліпшення властивостей кормів і стимуляції росту тварин.

Вагоме наукове значення має комплексна оцінка якості та безпечності отриманої продукції, тому серед великої кількості здавна відомих сполук рослинного походження і новітніх розробок мікробіологічного профілю нами проводиться науковий пошук найдієвіших, економічно доцільних препаратів,

Важливим аспектом вирощування сільськогосподарських тварин є профілактика дисбактеріозів. Для ефективної корекції мікрофлори кишечника тварин пробіотичними культурами, на нашу думку, слід підготувати сам кишечник до цього.

Нормальна мікрофлора є біологічним фактором захисту макроорганізму від патогенних мікроорганізмів (Ashraf, Shah, 2014). Різні види мікроорганізмів колонізують різні біотопи тварин. За фізіологічної норми видовий і кількісний склад мікробіоти, зокрема кишечника, відносно стабільний - еубіоз (Crouzet, 2015).

У процесі росту й розвитку тварин роль мікробних популяцій травного каналу займає вагоме місце. Мікроорганізми-симбіонти метаболізують вуглеводи й інші поживні речовини корму до кінцевих продуктів, які засвоюються як мікробами, так і клітинами макроорганізму.

Дисбактеріози призводять до значних втрат продуктивності тварин та їх збереженості. Ще з минулого сторіччя і до тепер науковцями вивчаються питання значення кишкової мікрофлори для нормального росту і розвитку тварин і птиці. З життєдіяльністю мікрофлори пов'язані як фізіологічний статус організму, так і стан його неспецифічних захисних сил. Внаслідок дії різних несприятливих чинників і патологічних станів можуть відбуватися якісні і кількісні зміни у складі нормальної мікрофлори кишечника, що може негативно позначитися на ефективності трансформування поживних речовин корму у продуктивність (Cash, 2014).

Високої продуктивності тварин можна досягти лише при створенні комфортних для них умов утримання у відповідності до видових, вікових та фізіологічних особливостей організму. Продуктивність тварин залежить також від ряду санітарно-гігієнічних та зоотехнічних показників: способу утримання, розміру груп, щільності посадки, мікроклімату приміщень та від організації вчасної і збалансованої годівлі. За кожним зоогігієнічним параметром встановлені певні діапазони їх значень, за яких тварини витрачають мінімальну кількість енергії для підтримки фізіологічних процесів на оптимальному рівні (Broom, 2004).

Якщо ж норми утримання порушуються – виникають стресові ситуації, за яких знижується загальна резистентність організму та його опірність до збудників хвороб, погіршується апетит та зменшується засвоюваність кормів, виникають розлади органів травлення, втрачаються прирости маси тіла, збільшується конверсія корму, часто розвиваються дисбактеріози кишечника, що може стати причиною загибелі молодняку (Engering, 2013).

Стресові ситуації призводять до змін імунологічної резистентності організму тварин, що призводить до прояву умовно патогенними мікроорганізмами, які колонізують, зокрема кишечник, факторів патогенності. В наслідок цього можуть розвинути гнійно-запальні захворювання. Завдяки різноманітним факторам і шляхам передачі інфекції в умовах перебування тварин у обмеженому за розмірами середовищі, збудники інфекції можуть швидко розповсюджуватись, набуваючи детермінант стійкості до антибіотиків.

Одним з найпотужніших факторів, які негативно впливають на мікроендоекологію кишечника тварин і птиці в промислових умовах, є значне накопичення мікрофлори у повітрі, на огорожувальних конструкціях та технологічному обладнанні.

У процесі своєї життєдіяльності тварин, разом з послідом у навколишнє середовище виділяється значна кількість мікроорганізмів. Встановлено також пряму залежність накопичення мікроорганізмів у приміщенні із підвищенням температури та вологості повітря у пташнику. За різних умов утримання тварин краплі бактерійного аерозолі осідають на навколишніх предметах, підсихають і, змішуючись з пилом, легко підхоплюються повітряним потоком при русі тварин і обслуговуючого персоналу. Отже, величина обсіменіння повітря і поверхонь в місцях утримання тварин - взаємно пропорційні. Мікроорганізми з поверхонь приміщення потрапляють у повітря і навпаки, незалежно від того, є інфекція повітряно-крапельною чи кишковою.

Тому не можна нехтувати дотриманням санітарних норм і правил розроблених для кожного виду господарств. А особливо слід суворо контролювати накопичення мікрофлори в повітрі пташників й вживати заходів для зменшення її кількості (Mezentsev, 2002).

Більшість науковців, що займаються даним питанням (Kocher, 2006; Iebba, 2016; Zoetendal, 2008) значну увагу справедливо приділяють дослідженню видового складу мікробіоценозу шлунково-кишкового тракту кожного виду та статеві-вікових груп тварин й оцінці показників здоров'я і продуктивності тварин за різних технологій вирощування та утримання.

Нормофлора кишечника тварин. Для позначення мікрофлори здорового організму використовують різноманітні терміни: аутомікрофлора, нормальна мікрофлора (нормофлора) або просто мікрофлора організму, мікробіота, нормомікробіоценоз, еубіоз, мікроендоекологія. Проте ці поняття дещо різняться за значенням (Kucheruk, Zasiekin, 2013).

Аутомікрофлорою називають мікробну флору будь-якого складу, що є у даного господаря в конкретній ситуації (навіть за дисбактеріозу), а нормальною – мікрофлору, характерну для здорових представників даної популяції (Cammara et al., 2014).

В гуманній медицині частіше застосовують термін «нормофлора» - це кількісне і якісне співвідношення різноманітних популяцій мікробів окремих органів і систем, що підтримують біохімічну, метаболічну і імунологічну рівновагу макроорганізму, необхідну для збереження здоров'я.

Під **мікробіоценозом** розуміють сукупність бактерій, грибів, вірусів, найпростіших, що заселяють організм людини, тварини, птиці. Нормальна мікрофлора організму складається з різних за видовим та кількісним складом асоціацій мікробів. Від стану кишечника у великій мірі залежать здоров'я і клінічний стан тварин.

Медикаментозна терапія, що використовується для лікування, часто викликає дисбіоз, який сприяє, з одного боку, загибелі найбільш цінної для тварин мікрофлори і втраті її важливих функцій та, з іншого боку, штучній селекції хвороботворних бактерій з множинною резистентністю до лікарських препаратів (Kelley et al., 1998).

До представників нормальної мікрофлори кишечника, крім симбіотичних до організму тварин представників мікрофлори, відносять також умовно-патогенні мікроорганізми, що за умов задовільного стану неспецифічних захисних сил організму не чинять жодного хвороботворного впливу. Проте, якщо імунна система пригнічується або зменшується кількість симбіотичних мікроорганізмів (наприклад, в результаті хіміотерапії), то умовно-патогенні представники нормальної мікрофлори можуть розмножитися і викликати хворобу. Такі випадки називаються **опортуністичною інфекцією** (Mezentsev, 2002).

Найчастішими причинами таких інфекцій є ослаблення імунної системи, відоме як імунодефіцит або імуносупресія, внаслідок різних причин: недоїдання, частих інфекцій, а також при наявності хвороб неінфекційної природи (наприклад, курчата-бройлери на кінець періоду вирощування страждають від безперервного болю внаслідок проблем з кінцівками, серцево-судинною та дихальною системами), технологічних стресів, відсутності задоволення певних потреб (наприклад, прояву нормальної поведінки, постійне обмеження в русі, неможливості контакту з собі подібними), дії імуносупресорів, генетичних хвороб, пошкодження шкіри, лікуванні антибіотиками тощо.

Актуальним на сьогодні є пошук та обґрунтування сучасних дезінфікуючих засобів, що можуть використовуватись в присутності тварин, легко утилізуються, без шкоди навколишньому середовищу (наприклад на основі органічних кислот та наночастинок срібла); корегування годівлі птиці з використанням мікробіологічних препаратів (таких як пробіотики, пребіотики, постбіотики), застосуванням нутріцевтиків (Kucheruk, Zasiekin, 2013).

Протягом життя тварини патогенні і умовно-патогенні мікроорганізми періодично колонізують різні біотопи організму тварин, включаючись до складу загального комплексу їх мікрофлори. Якщо ці мікроорганізми не викликають відразу захворювання, то співіснують з іншою мікрофлорою тіла деякий час, але частіше бувають транзитними. Так, для порожнини рота з патогенних і умовно-патогенних транзитних мікроорганізмів можуть бути типовими *P. aeruginosa*, *S. perfringens*, *S. albicans*, представники (родів *Escherichia*, *Klebsiella*, *Proteus*; для кишечника ж вони ще більш патогенні, ніж ентеробактерії, а також *B. fragilis*, *B. tetani*, *B. sporogenes*, *Fusobacterium necrophorum*, деякі представники роду *Campylobacter*, кишкові спірохети (в т.ч. і патогенні, умовно-патогенні) та багато інших. Для шкіри і слизових оболонок характерні *S. aureus*; для респіраторного тракту - *S. aureus* і пневмококи тощо (Hidaka, Eida, 2005).

Мікрофлора травного каналу відіграє важливу роль в імунному статусі і загальному метаболізмі макроорганізму. Завдяки цілому ряду функцій, які вона виконує, порожнинна та пристінкова мікрофлора грає роль захисного бар'єру на шляху проникнення різних інфекційних агентів в організм господаря. Крім того, завдяки своїм ферментативним властивостям, вона бере участь у переробці значної кількості органічних речовин, синтезує білки, поліпептиди, амінокислоти, антибіотики, вітаміни та інші цінні метаболіти (Zoetendal, 2008). Мікрофлора кількісно і якісно дуже відрізняється залежно від виду тварини і відділів кишечника. Крім того, на склад мікрофлори кишечника впливають: фізіологічний стан тварини, її вік, склад раціону тощо. Однак основу її більшості складають неспороутворюючі облигатно-анаеробні мікроорганізми: біфідобактерії, лактобактерії, бактероїди, ентерококи, ешеріхії, дріжджеподібні гриби, тощо. Першим етапом корекції мікробіоценозу кишечника, на нашу думку є необхідність «очищення» - елімінації патогенних мікроорганізмів із кишечника за допомогою спеціальних препаратів. Раніше для цієї мети застосовували антибіотики, однак через появу антибіотикорезистентних (McFarland, 2008) мікроорганізмів та стурбованість громадськості щодо накопичення залишкових кількостей антибіотиків у продукції тваринництва використовуються більш екологічні препарати (зокрема для ведення органічного фермерства). Такими можуть виступати **фітобіотики**.

Фітогеники (фітобіотики, гербіотики) – продукти, що містять екстракти рослин, ефірні масла, природні алкоголі, алкалоїди. Вони стимулюють апетит, забезпечують антиоксидантний захист, пригнічують розмноження шкідливих мікробів, модифікують рН кишечника, покращуючи перетравлюваність кормів і ефективність конверсії корму (Steiner et al., 2011).

Ефірні масла є одними з найбільш біологічно активних компонентів рослин - чудові антисептики з протизапальною активністю. Протівірусні ефекти деяких препаратів, виготовлених з рослинної сировини, пов'язані з наявністю таких біологічно активних сполук, як поліфеноли, токоферолі, флавоноїди, убіхінони, вітаміни і т. д. Високий вміст у рослинах фенольних сполук, зокрема дубильних речовин, флавоноїдів, простих фенолів та їх глікозидів, фенолокислот, фенолоспиртів, антоціанів зумовлює їх антимікробну активність. Приготовані на основі ефірних олій, екстрактів трав і спецій фітобіотичні препарати популярні в сучасному органічному тваринництві. Адже це не тільки антибактеріальні засоби, що знижують ризик захворювань травного каналу, але і природні ароматизатори, що стимулюють споживання корму і завдяки активній секреції слини і травних ферментів підвищують його перетравність і засвоюваність (Tolkunova, Krishtafovich, 2002).

Ці рослинні препарати зазвичай містять суміш з різних речовин, наприклад, еugenolu, ціннамальдегіда (коричного альдегіду), карвакрола або тимолу, що володіють специфічним запахом, що дає можливість використовувати їх для підвищення апетитної привабливості комбікормів. Саме специфічні запахи відносяться до найбільш відомих властивостей фітогенних речовин. З іншого боку, фітогеники характеризуються широким спектром біологічної активності, завдяки чому можливе їх застосування для поліпшення стану епітелію травного тракту і, в кінцевому результаті, продуктивності тварин.

У численних наукових працях досить докладно описані антимікробні, протівірусні, фунгіцидні, антиоксидантні та інші ефекти фітогенних сполук *in vitro*. У той же час, зростає кількість досліджень, присвячених опису позитивної дії фітогенних речовин на морфологію кишечника (довжину ворсинок, глибину крипт, товщину муринового шару тощо) і склад його мікробіоценозу, активність травних ферментів в умовах *in vivo*.

Фітогеники стимулюють травлення, покращують регулювання обміну речовин у травному каналі, профілактикують дисбіоз, прискорюють оновлення кишкового епітелію, підвищуючи абсорбційну здатність поживних речовин і запобігаючи розвитку шкідливих мікроорганізмів у кишечнику. Фітогеники також є стимуляторами імунітету, так як вони покращують ефективність імункомпетентних клітин, що беруть участь в імунній відповіді, володіють антиоксидантними властивостями (Steiner et al., 2011).

Наступним етапом корекції еубіозу кишечника є створення умов за допомогою постбіотиків та підкислювачів для кращого приживлення пробіотичних мікроорганізмів та розвитку власної корисної мікрофлори.

Підкислювачі – органічні кислоти й солі в синергічній комбінації. Вони оптимізують процеси травлення, обміну і використання поживних речовин, підвищують природну резистентність тварин і птиці, покращують кількісні і якісні показники їх продуктивності. При додаванні в корм вони знижують рівень кислотності в шлунку, тим самим покращуючи перетравність кормів і попереджаючи виникнення діареї.

За кордоном вже існує запатентована нова технологія здатна модулювати тип метаболітів, що утворюються при бактеріальній ферментації. Ці метаболіти мають виразні імунomodulatory властивості. Вони здатні модулювати імунну відповідь організму для відновлення імунного гомеостазу (Kamruzzaman et. al., 2005). При додаванні в корм вони знижують рівень кислотності в шлунку, тим самим покращуючи перетравність кормів і попереджаючи виникнення діареї. Підкислювачі знижують значення рН корму, тим самим створюють оптимальні умови для перетравлення білків і істотно зменшують навантаження на шлунок.

Корм, перетравлений в шлунку, має кислу реакцію. Його нейтралізація відбувається в кишечнику за рахунок панкреатичного соку, виділеного підшлунковою залозою. Чим менше значення рН у субстрата, тим більше виробляється панкреатичного соку і відповідно більше ферментів з підшлункової залози. Це вирішальний чинник оптимального перетравлення і засвоєння організмом поживних речовин, в результаті якого залишки субстрата, доступного для розвитку патогенних бактерій в подальших відділах кишечника мінімальні.

Якщо в кишечнику прогресує розмноження патогенних бактерій, площа його всмоктуючої поверхні зменшується, а значить, знижується надходження поживних речовин, ефективність травлення. Завдяки тому, що до складу підкислювачів входять органічні кислоти (такі як мурашина кислота, молочна; пропіонова, форміат амонія; пропіонат амонія та ін.), що володіють бактерицидним ефектом навіть при високих значеннях рН (у нейтральному середовищі), підкислювачі перешкоджають розмноженню патогенних бактерій, покращують всмоктуючу здатність кишечника і тим самим підвищують ефективність вирощування тварин (Tolkunova, 2002).

Патогенні бактерії в цілому віддають перевагу рН близькому до нейтрального діапазону (рН 6.5-7.5), тоді як корисні бактерії, такі як *Lactobacilli* і *Bifidobacteria* можуть витримувати більш кисле середовище.

Підкислювачі виконують багато функцій, які не завжди безпосередньо відносяться до годівлі тварин, але важливі для її оптимізації і безпеки. Тому одним з ефективних способів обмеження зростання патогенної мікрофлори є створення несприятливого середовища для патогенів, тобто підвищення кислотності корму.

Пребіотики – (імунomodulatory) – це неперетравлювані вуглеводні компоненти їжі, що вибірково стимулюють збільшення та активність корисної мікрофлори певних відділів кишечника, пригнічують розвиток патогенної і умовно-патогенної мікрофлори, поліпшуючи тим самим стан травного каналу. Пребіотики володіють здатністю зв'язувати і виводити з організму частину токсичних речовин, що надходять з їжею, викликають активацію перистальтики кишечника, а також стимулюють імунну відповідь організму.

До пребіотиків, в основному, відносять різновид харчових волокон, здатних розчинятися у воді і травних соках. Вони поділяються на мананолігоцукриди (МОС), моноцукриди (ксиліт, мелібіоза, ксілобіоза, рафіноза, сорбіт тощо), олігоцукриди (лактоза, лацитол, соєвий олігоцукрид, латітололіго-цукрид, фруктолігоцукриди, галактолігоцукрид, ізомальтолігоцукрид, диксиллолігоцукрид), поліцукриди (пектини, пулулан, декстрин, інулін, хітозан тощо). Вони можуть вироблятися і накопичуватися в рослинах як запасні вуглеводи природнім шляхом, можуть вироблятися і промисловим шляхом (Jamroz, Wiliczkievicz, 2004). Пребіотики знаходяться в молочних продуктах, кукурудзяних пластівцях, крупах,

хлібі, цибулі, корені цикорію польового, в часнику, квасолі, горосі, артишоку, спаржі, топінамбурі, лопусі, кульбабі, бананах і багатьох інших продуктах.

Щоб компонент їжі чи корму був класифікований як пребіотик, він не повинен піддаватися гідролізу травними ферментами макроорганізму, не повинен абсорбуватися у верхніх відділах травного каналу. Проте він має бути селективним субстратом для зростання або метаболічної активації одного виду чи певної групи мікроорганізмів, що заселяють товстий кишечник, призводячи до нормалізації їх співвідношення.

Механізм їх дії полягає в тому, що через відсутність у верхніх відділах травного каналу специфічних ензимів, негідролізовані поліцукриди в незміненому вигляді легко досягають товстого кишечника, де вибірково стають промоторами нормомікрофлори. Вони є енергетичним субстратом для представників нормальної мікрофлори, що населяє кишечник: біфідобактерій і лактобацил, котрі якраз і володіють специфічними ферментами для гідролізу цього субстрату. Патогенні ж мікроорганізми родини кишкових паличок, клостридії та інші патогенні й умовно-патогенні мікроорганізми, не здатні їх утилізувати (Hooge, 2004). Отже, надходження з їжею пребіотичних волокон активує не всі кишкові мікроорганізми, а тільки корисні. Відповідно, модифікація мікрофлори за рахунок специфічного посилення зростання біфідобактерій і лактобацил призводить до нормалізації її порушеного балансу.

Зростання кількості біфідобактерій викликає в свою чергу пригнічення росту гнильних бактерій, відповідно, зменшується вироблення ними токсичних продуктів, що утворюються при перетравленні білків і всмоктуються з просвіту кишечника в кров. До того ж пребіотики володіють здатністю зв'язувати і виводити з організму частину токсичних речовин, що надходять з їжею. В результаті створюються сприятливі умови для функціонування печінки і підтримки обміну речовин.

Пребіотики захищають кишечник шляхом зниження адгезивної активності (прикріплення) до епітеліоцитів травного каналу, що може розглядатися як інгібування початкових стадій інфекційного процесу. Встановлено, що навіть велика кількість патогенних бактерій у кишечнику не в змозі спричинити захворювання до тих пір, поки вони не прикріпляться до епітелію. Харчові волокна викликають активацію перистальтики кишечника і сприяють нормальній евакуації калових мас. Hooge D. зі співавторами встановив, що при прийомі харчових волокон поліпшується засвоєність кальцію і магнію, як за рахунок зменшення їх викиду з фекаліями так і за рахунок утворення засвоєних форм з лактатом (молочною кислотою), що продукується пробіотичною мікрофлорою.

Підготувавши таким чином кишечник можна починати заселення його корисними мікроорганізмами (пробіотиками), бажано аутопробіотиками.

Пробіотики (еубіотики) – препарати, до складу яких входять живі мікроорганізми і (або) їх метаболіти компоненти нормальної кишкової мікрофлори. Вони нормалізують склад та біологічну активність мікрофлори травного каналу. Виділяють пробіотичні мікроорганізми від здорових тварин з мікрофлори їх кишечника.

До пробіотиків відносять, бактероїди, ацидофільні і лактобактерії, біфідобактерії, ентерококи та ін. Вони є насамперед антагоністами гнильної мікрофлори. Пробіотичні штами (штами мікроорганізмів, що входять до складу пробіотиків) колонізують травний канал, синтезують біологічно активні метаболіти. Ці метаболіти проявляють антагоністичну активність до умовно патогенних і патогенних мікроорганізмів. А штами стійкі до низьких значень рН і жовчі. Загальна тенденція боротьби з порушеннями мікробного балансу шлунково-кишкового тракту тварин та птиці полягає у широкому впровадженні пробіотиків у практику ветеринарної медицини, оскільки вони за ефективністю (за умов належного зберігання та застосування) не відрізняються від антибіотиків, але на відміну від них не викликають побічних реакцій, не мають протипоказань, не забруднюють довкілля (Tsilingiri, Barbosa, 2012).

Результатом ефективного застосування пробіотиків є висока життєздатність і продуктивність тварин, зниження їх загибелі, профілактика захворювань, зменшення витрат на лікувальні заходи, покращення ефективності годівлі отримання безпечної продукції тваринництва.

У світовій практиці масового застосування пробіотиків для потреб ветеринарної медицини негативних наслідків не відмічено, пробіотикотерапія успішно виконує основні завдання ветеринарної медицини:

- профілактику і лікування захворювань шлунково-кишкового тракту інфекційної природи;
- профілактику і лікування генералізованих інфекцій;
- стимуляцію неспецифічного імунітету;
- корекцію дисбактеріозів кишкового тракту;
- відновлення нормальної мікрофлори кишечника після інтенсивного лікування антибіотиками та іншими антибактеріальними хіміотерапевтичними засобами;
- заміщення антибіотиків у комбікормах;
- регенерацію тканин;
- підвищення ефективності використання кормів;
- стимуляцію росту і продуктивності тварин та птиці.

Пробіонти (симбіонти) характеризуються вираженою морфокінетичною дією і сприяють формуванню структури травного тракту. Вони стимулюють ріст епітелію; покращують адсорбційну здатність і підвищують фізіологічну активність епітеліальних клітин.

Набута мікрофлора стимулює імунну систему макроорганізму і сприяє синтезу імунних тіл у тонкому кишечнику, беручи участь у створенні загального пулу імуноглобулінів. Компоненти хімуса, що трансформуються і руйнуються, відіграють велику роль в обміні речовин, особливо в обміні жирних і жовчних кислот. Вважають, що за активністю хімічних перетворень речовин корму мікрофлора не поступається роботі печінки.

Біфідобактерії пригнічують ріст ентеропатогенних кишкових паличок, сальмонел, стафілококів за рахунок лізоциму, який вони продукують, а зростання клостридій і грибів - за рахунок звільнення водню в процесі життєдіяльності. Вже починаючи з перших днів життя молодняка, максимально раннє застосування пробіотиків сприяє нормалізації кишкового біоценозу і забезпечує баланс кишкової мікрофлори в подальшому. За узагальненими даними для підвищення продуктивності тварин кількість життєздатних мікроорганізмів у складі пробіотика (мінімально ефективна доза) повинна становити близько 10^{10} – 10^{11} КУО на 1 г корму, а період застосування – від кількох днів до двох місяців. За своїми пробіотичними властивостями найбільш характерними і широко відомими є такі види мікроорганізмів: *Bifidobacterium*, *Lactobacillus*, *Enterococcus*, *Bacillus*, *Streptococcus*, *Saccharomyces*.

Механізм дії пробіотиків полягає в їх здатності активно заселяти травний канал, виробляти біологічно активні метаболіти, що забезпечують виживання корисної мікрофлори в боротьбі з патогенами, стійкості до дії шлункового соку та жовчі. Застосування пробіотиків ослабленим тваринам попереджає проникнення умовно-патогенних мікроорганізмів із шлунково-кишкового тракту в їх органи і тканини. Згідно з результатами бактеріологічних досліджень, у тварин, що отримували пробіотичний препарат, знижувалась частота виділення з внутрішніх органів патогенних ешеріхій, стафілококів і сальмонел (Vanderpool, 2008).

Однак різні пробіотичні препарати містять у собі різні види мікроорганізмів, у різних концентраціях та різних поєднаннях. Отже й ефект від використання може бути різним. До того ж, пробіотики досить не стійкі при проходженні через верхні відділи травного каналу (внаслідок дії соляної кислоти і травних ферментів) і не досягають товстого кишечника в кількості, достатній для досягнення терапевтичного ефекту. Навіть та незначна кількість симбіотичних мікроорганізмів, яка досягла товстого кишечника, погано приживається в конкурентному середовищі патогенних мікроорганізмів і не досягає своєї екологічної ніші на епітеліальному шарі кишечника. Крім того, препарати не повинні бути контамінованими сторонніми мікроорганізмами.

Однак, застосування навіть нових вдосконалених пробіотиків другого та третього покоління, не надасть бажаного корегувального ефекту, якщо не буде належним чином приділена увага всім попереднім етапам підготовки кишечника, зазначеним вище.

Постбіотики - продукти метаболізму пробіотичних мікроорганізмів, що впливають на біологічні функції організму господаря (понад 100 біологічно активних есенціальних речовин).

Одним з перспективних напрямків створення постбіотиків є синегричне поєднання: органічних кислот (таких як молочна чи пропіонова), які є продуктом життєдіяльності більшості лактобактерій і бактеріоцинів, які на сьогоднішній день вже є в промисловому виробництві, отримані природним шляхом з біомаси пробіотичних бактерій. Обидві ці речовини є продуктом метаболізму пробіотичних бактерій. Поєднуючи дві біологічно синтезовані діючі речовини що можуть утворювати постбіотик.

Бактеріоцини (Bacteriocins) – це природні антибіотичні речовини білкової або пептидної природи, які синтезуються представниками грамнегативних і грампозитивних бактерій. Деякі з них мають досить широкий спектр антибактеріальної дії. Наприклад бактеріоцин нізін продукується штамами *Str. lactis*, які широко поширені в природі. Пригнічує розвиток стафілококів, стрептококів, сарцин, бацил і клостридій, проростання спор (Tsilingiri, Barbosa, 2012). Отже, для успішного ведення тваринництва, а найголовніше, для отримання якісної і безпечної продукції необхідний комплексний підхід до підтримання здоров'я тварин, їх годівлі та утримання, системне дотримання санітарно-гігієнічних норм. Найрозповсюдженішою проблемою у тваринництві, зокрема й у птахівництві є дисбактеріози. Розвиваються вони внаслідок прикріплення хвороботворних бактерій до стінки кишечника. Отже, щоб цього не відбувалось, з кормом в кишечник повинна надходити достатня кількість пребіотиків та функціонувати достатня кількість пробіотичної мікрофлори.

При проведенні лікувально-профілактичних заходів щодо дисбіозів тварин слід враховувати всі особливості життєдіяльності та механізми взаємодії кишкової мікрофлори. В залежності від проблеми що виникає, можна застосовувати різноманітні комбінації фітопрепаратів, пробіотиків, пребіотиків, органічних кислот для профілактики захворювань тварин. Адже легше хворобу попередити, ніж потім лікувати.

Запропоновані препарати для підтримання еубіозу кишечника тварин є натуральними, безпечними та дозволеними до використання навіть для органічного тваринництва.

References

- Andreeva, N.L., Dmitrieva, M.E. (2004) Izuchenie bakterialnykh infektsiy na ptitsefabrikah [The study of bacterial infections in poultry farms]. Veterinariya, 5, 14–16. (in Russian)
- Ashraf, R., Shah, N.P. (2014) Immune system stimulation by probiotic microorganisms. Crit Rev Food Sci Nutr. 54(7), 938–56. doi: [10.1080/10408398.2011.619671](https://doi.org/10.1080/10408398.2011.619671).
- Broom, D.M. (2004). Bienestar animal. Orihuela Trujillo. U.N.A.M.: Mexico City.
- Cammarota, G., Ianiro, G., Bibbò, S., Gasbarrini, A. (2014). Fecal microbiota transplantation: a new old kid on the block for the management of gut microbiota-related disease. J. Clin. Gastroenterol, 48, 80–84.
- Cash, B.D. (2014). Emerging Role of Probiotics and Antimicrobials in the Management of Irritable Bowel Syndrome. Curr Med Res Opin, 30(7), 1405–15. doi: [10.1185/03007995.2014.908278](https://doi.org/10.1185/03007995.2014.908278).
- Crouzet, L., Rigottier-gois, L., Serron, P. (2015). Potential use of probiotic and commensal bacteria as non-antibiotic strategies against vancomycin-resistant enterococci. FEMS Microbiol. Lett., 362, fmv012.
- Engering, A., Hogerwerf, L., Slingenberg, J. (2013). Pathogen-Host-Environment Interplay and Disease Emergence. Emerging

Microbes & Infections, 2. doi:[10.1038/emi.2013.5](https://doi.org/10.1038/emi.2013.5).

Gogineni, V.K., et al., (2013). Probiotics: Mechanisms of Action and Clinical Application., J. Prob Health, 1(1).

Hidaka, H., Eida T., Takizawa T. (2005). Bifidobacteria and microflora. Journal of Applied Microbiology, 5, 37–50.

Hooge, D.M. (2004). Performance evaluation of dietary mannan oligosaccharide for broiler chickens: ten years of field trials analysed. In: XXII World Poultry Congress, 8-13. Istanbul, Turkey.

Iebba, V., Totino, V., Gagliardi A. et al. (2016). Eubiosis and dysbiosis: the two sides of the microbiota New Microbiologica, 39, 1-12.

Jamroz, D. A. Wiliczekiewicz, J. et al. (2004). Response of broiler chickens to the diets supplemented with feeding antibiotic or mannanoligosaccharides, 7(2), 06. <http://www.ejpau.media.pl/volume7/issue2/animal/art-06.html>.

Kamruzzaman, S.M. et al. (2005). Effect of probiotics and antibiotic supplementation on body weight and haemato-biochemical parameters in broilers. Bangl. J. Vet. Med, 3, 100–104.

Kelley, T.R. et al. (1998). Antibiotic Resistance of Bacterial Litter Isolates. Poultry Science, 77, 243-247.

Kocher, E. (2006). Intestinal microflora. Modern poultry breeding, 3, 14-16.

Kucheruk M.D., Zasekin D.A. (2017). Vliyaniye kolloidnogo rastvora nanochastits serebra na mikrobiotsenoz pishchevaritel'nogo trakta tsyplyat-broylerov [Effect of a colloidal solution of silver nanoparticles on the microbiocenosis of the digestive tract of broiler chickens]. Ukrainian Journal of Ecology, 7(1), 71–76, doi: [10.15421/201710](https://doi.org/10.15421/201710)

Kucheruk, M.D., Zasekin, D.A. (2013). Mikroendoekologiya kyshechnyka tvaryn. Nutricevtyky [Mikroflora intestines of animals. Nutricevtyks], Kiyb. Interservis (in Ukrainian).

McFarland L. (2008). Antibiotic-associated diarrhea: epidemiology, trends and treatment. Future Microbiol, 3: 563-578.

Mezentsev, S. (2002). Depressivnyye faktory. snizhayushchiye immunitet ptitsy [Depressive factors reducing the immunity of the bird Poultry farming]. 6, 29-31 (in Russian).

Steiner, T., Lokhov, V., Zasekin, D. (2011). Fitogennyye veshchestva v kormlenii zhivotnykh. [Fitogenics in the feeding of animals]. Kiev (in Russian).

Tolkunova, N., Krishtafovich V., Zhebeleva, I. (2002). Bactericidal effectiveness of preservative additives based on fatty sage oil and compositions of essential oils of spicy aromatic plants. Storage and processing of agricultural raw materials, 3, 156-162.

Tsiligiri, K., Barbosa, T. et al. (2012). Probiotic and postbiotic activity in health and disease: comparison on a novel polarised ex-vivo organ culture model. Gut, 61(7), 1007-15. doi: [10.1136/gutjnl-2011-300971](https://doi.org/10.1136/gutjnl-2011-300971).

Vanderpool C, Yan F, Polk DB. (2008). Mechanisms of probiotic action: Implications for therapeutic applications in inflammatory bowel diseases. Inflamm Bowel Dis, 14(11), 1585-96. doi: [10.1002/ibd.20525](https://doi.org/10.1002/ibd.20525).

Zoetendal, E.G., Rajilic-Stojanovic, M., de Vos, W.M. (2008). High-throughput diversity and functionality analysis of the gastrointestinal tract microbiota. Gut, 57, 1605-1615.

Citation:

Kucheruk, M.D., Zasekin, D.A., Dymko, R.O. (2018). Microbiological and sanitary-hygienic significance of intestinal eubiosis the agricultural animals. Ukrainian Journal of Ecology, 8(2), 287–293.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0. License