

УДК 636.92.087.7:615.32

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2026.148.3.32>

ВПЛИВ НУТРАЦЕВТИКІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ І ЗДОРОВ'Я КРОЛІВ

Уманець Р.М. – к.с.-г.н.,

доцент кафедри технологій у тваринництві,

Національний університет біоресурсів і природокористування України

orcid.org/0000-0003-1483-2775

В умовах активної гармонізації українського законодавства з нормами Європейського Союзу, зокрема в межах імплементації Регламенту (ЄС) № 1831/2003, використання субтерапевтичних антибіотиків у тваринництві підлягає суворому обмеженню. Ця стратегія зумовлена глобальними викликами, пов'язаними з ризиком виникнення мультирезистентності бактерій та їхнім доведеним негативним впливом на здоров'я людини через накопичення залишків хімічних сполук у продуктах тваринництва. Хоча в галузі промислового кролівництва антибіотики як стимулятори росту застосовуються менш інтенсивно порівняно з птахівництвом чи свинарством, пошук безпечних та екологічно чистих рішень залишається критичним пріоритетом для українських фермерів, які прагнуть підвищити конкурентоспроможність своєї продукції на внутрішньому та зовнішніх ринках. Даний науковий огляд присвячений детальному аналізу та систематизації даних щодо використання новітніх нутрацевтичних добавок – фітобіотиків, пробіотиків та пребіотиків – як високоефективних інструментів для покращення біологічних показників кролів різних статевих-вікових груп. Доведено, що ці природні компоненти мають виражену здатність стимулювати нативну мікробіоту шлунково-кишкового тракту, забезпечуючи стан стабільного мікробного еубіозу. Це безпосередньо корелює з покращенням показників здоров'я кишківника, зокрема через збільшення висоти та ширини ворсинок слизової оболонки, що суттєво посилює абсорбційну поверхню та засвоєваність поживних речовин корму. Впровадження таких інноваційних кормових стратегій дозволяє вітчизняним виробникам не лише мінімізувати економічні втрати від шлунково-кишкових захворювань та діареї, а й значно покращити якісні характеристики дієтичного кролячого м'яса, зменшуючи вміст холестерину у ньому та підвищуючи його антиоксидантну здатність. Таким чином, використання нутрацевтиків є ключовим чинником сталого розвитку українського кролівництва, що відповідає сучасним вимогам споживачів щодо екологічності, безпеки та високої біологічної цінності продуктів харчування.

Ключові слова: кролівництво, фітобіотики, пробіотики, пребіотики, здоров'я кишечника, альтернатива антибіотикам.

Umanets R. Impact of Nutraceuticals on Rabbit Performance and Health Status

In the context of the active harmonization of Ukrainian legislation with European Union standards, particularly within the implementation of Regulation (EC) No. 1831/2003, the use of subtherapeutic antibiotics in animal husbandry is subject to strict limitations. This strategy is driven by global challenges associated with the risk of antimicrobial resistance and its proven negative impact on human health due to the accumulation of chemical residues in livestock products. Although antibiotics as growth promoters are used less intensively in the industrial rabbit production sector compared to poultry or pig farming, the search for safe and environmentally friendly solutions remains a critical priority for Ukrainian farmers seeking to enhance the competitiveness of their products in both domestic and international markets.

This scientific review is dedicated to a detailed analysis and systematization of data regarding the use of modern nutraceutical additives – phytobiotics, probiotics, and prebiotics – as highly effective tools for improving the biological parameters of rabbits across various age and sex groups. It has been proven that these natural components possess a distinct ability to stimulate



© Уманець Д.П., 2026

Стаття поширюється на умовах ліцензії відкритого доступу CC BY 4.0

native gastrointestinal microbiota, ensuring a state of stable microbial eubiosis. This directly correlates with improved intestinal health indicators, specifically through increased height and width of the mucosal villi, which significantly enhances the absorption surface area and nutrient digestibility of the feed.

The implementation of such innovative feeding strategies allows domestic producers not only to minimize economic losses from gastrointestinal diseases and diarrhea but also to significantly improve the quality characteristics of dietary rabbit meat by reducing its cholesterol content and increasing its antioxidant capacity. Thus, the use of nutraceuticals is a key factor in the sustainable development of Ukrainian rabbit farming, meeting modern consumer demands for environmental safety, security, and high biological value of food products.

Key words: rabbit production, phytobiotics, probiotics, prebiotics, intestinal health, antibiotic alternatives.

Постановка проблеми. На сучасному етапі розвитку аграрного сектору України спостерігається стабільний попит на м'ясо кролів, що зумовлено його високою біологічною цінністю: значним вмістом незамінних амінокислот при низьких показниках холестерину, насичених жирів та пуринів. Разом з тим, перехід до інтенсивних технологій вирощування на вітчизняних фермах часто супроводжується технологічним стресом у тварин, що призводить до дисбіозу, імуносупресії та зниження продуктивності. Через ці виклики українські підприємства змушені шукати альтернативи антибіотиковим стимуляторам росту, інтегруючи природні зоотехнічні добавки в раціон на критичних етапах вирощування, особливо під час відлучення молодняка.

Промислове кролівництво характеризується високою інтенсивністю виробництва, що спричиняє зміни кишкової мікробіоти, мікробний дисбактеріоз, порушення травлення, імуносупресію та зниження продуктивності кролів. Через ці проблеми багато виробників та підприємств використовують антибіотичні стимулятори росту (АСР) в раціоні або питній воді, в критичні періоди, або протягом всього використання тварин [18].

Відомо, що Європейський Союз та інші країни заборонили використання АСР [55]. Однак в багатьох підприємствах світу АСР постійно використовуються у годівлі тварин, навіть якщо їхнє невибіркове використання сприяє антимікробній резистентності патогенних штамів та викликає зміни в екологічному балансі кишкової мікробіоти, що впливає на виникнення шлунково-кишкових розладів [26]. Крім того, вони можуть залишати сліди хімічних залишків у продуктах тваринного походження, що безпосередньо впливає на здоров'я людини [54]. Хоча субтерапевтичні антибіотики були досліджені та використовувалися більше у годівлі птиці та свиней, ніж у кролів, деякими дослідженнями рекомендовано пероральне застосування бацитрацину Zn для контролю популяції ентеробактерій та пом'якшення їх наслідків на здоров'я кролів [27].

Нутрацевтичні добавки – це біоактивні компоненти, присутні в натуральних продуктах, які мають корисний вплив на здоров'я людей і тварин [13]. У цьому сенсі нутрицевтики можуть запобігати або лікувати одне або декілька захворювань та покращувати фізіологічні показники тварини [40]. Численні дослідження показують, що лікарські рослини, пробіотики та пребіотики, як найбільш вивчені нутрицевтики, є надійними альтернативами для заміни безконтрольного використання АСР у тваринництві [27]. Наукові дослідження альтернатив профілактичним антибіотикам зосереджені на оцінці різних біологічних показників, з акцентом на ріст, розмноження, здоров'я кишківника та можливі антимікробні, протизапальні та антиоксидантні ефекти [15]. Крім того, кормові компоненти мають прямий вплив на рН сліпої кишки та цілісність кишківника, а також мікробіологію,

впливаючи на генетичну експресію тварини [53]. Сьогодні з'являються нові натуральні добавки з різноманітними біологічними властивостями, які демонструють свій корисний вплив *in vivo* на організм кролів. Метою цього огляду було отримання оновленої інформації про вплив нутрацевтиків (головним чином фітобіотиків, пробіотиків та пребіотиків) на основні показники продуктивності та здоров'я різних статевих-вікових груп кролів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Фітобіотики характеризуються вмістом вторинних метаболітів, що синтезуються рослинами для виконання другорядних (нежиттєво важливих) функцій. Ці сполуки беруть участь в екологічних взаємодіях між рослинами та навколишнім середовищем. Вони також відрізняються від первинних метаболітів тим, що кожен із них має обмежене поширення в рослинному світі – іноді вони зустрічаються лише в одному конкретному виді або групі рослин [22]. Найпоширенішими вторинними метаболітами є алкалоїди, небілкові амінокислоти, стероїди, феноли, флавоноїди, глікозиди, кумарини, хінони, таніни та терпеноїди, які мають захисні функції проти комах, бактерій, грибків та інших. Найвищі концентрації цих хімічних сполук знаходяться в суцвіттях, листі та насінні [8].

Деякі фітохімічні речовини, що використовуються в невеликих концентраціях, мають бактеріостатичну, бактерицидну дію або пригнічують адгезію патогенних бактерій до слизової оболонки кишківника та сечовивідних шляхів. Вони також мають антиоксидантну дію, зменшуючи кількість вільних реактивних форм кисню (РФК), що виробляються в організмі, як частина нормального клітинного метаболізму, а також протизапальну та імунну дію за наявності патогенних мікроорганізмів або запальних процесів [14].

Багато фітобіотиків використовувалися для покращення біологічних індикаторів у кролів та зменшення використання субтерапевтичних антибіотиків. Недавні дослідження показали, що включення до раціону 0,6, 0,12 та 0,18% ефірної олії чебрецю (*Thymus spp.*) покращило продуктивність, якість сперми та концентрацію тестостерону в сироватці крові. Також це сприяло зниженню рівнів аспартамінотрансферази, аланінамінотрансферази, сечовини та креатиніну порівняно з раціоном без добавок та раціоном з використанням окситетрацикліну. Автори обґрунтували ці результати протизапальною, антиоксидантною та антимікробною активністю цього натурального продукту [5].

Ayala та ін. [10] повідомляли, що карвакрол є основним вторинним метаболітом орегано (*Origanum vulgare*) та що включення 1% цього лікарського засобу, висушеного при 60 °C, покращує життєздатність, споживання корму, приріст живої маси та коефіцієнт конверсії корму. В іншому дослідженні Ayala та ін. [9] зазначається, що включення до раціону 1% двох видів шавлії (*S. lavandulifolia* та *S. officinalis*), висушених при 60 °C, сприяє збільшенню маси тіла, приросту живої маси та життєздатності (особливо *S. lavandulifolia*) завдяки високій концентрації камфори та α -туєну в цих лікарських рослинах.

Johnson та ін. [32] підтвердили, що включення 1% часнику (*Allium sativum*) та імбиру (*Zingiber officinale*) до раціону збільшує продуктивність та вихід м'яса відгодівельного молодняка кролів. Також, Liu та ін. [39] повідомляли, що 3% китайського полину (*Artemisia argyi*) у раціоні зменшували діарейний синдром у відлучених кроленят, і автори пов'язували цей ефект зі збільшенням вмісту імуноглобуліну А та генетичною експресією зв'язуючих білків. Однак Olorunsogbon та ін. [47] стверджували, що використання водного екстракту імбиру (*Zingiber officinale*) та плодів мигдалю (*Terminalia catappa*) у питній воді не змінювало гематологічні параметри та біохімію крові відлучених кроленят.

Інші автори повідомляли, що водний екстракт чорного кмину (*Nigella sativa*) зменшував ріст золотистого стафілокока (*Staphylococcus aureus*) у тестах *in vitro* та *in vivo*. Використання 0,125, 0,25 та 0,50% цього натурального продукту призвело до підвищення рівня травних ферментів та генетичної експресії сполучних білків, таких як оклюдин, клаудин-1 (CLDN-1), адгезивна молекула щільних контактів-2 (JAM-2) та секреторний глікопротеїн муцин-2 (MUC2), що викликало природний ефект стимулювання росту та зменшило несприятливі наслідки інфікування золотистим стафілококом (*Staphylococcus aureus*) [21]. Крім того, включення до раціону 0,15 та 0,25% кориці (*Cinnamomum verum*) та гвоздики (*Syzygium aromaticum*) збільшило масу тіла, середньодобовий приріст, якість м'яса та концентрацію загального білка, альбуміну та глобуліну в сироватці крові та знизило концентрацію глюкози, холестерину, тригліцеридів, аспартатамінотрансферази та аланін-амінотрансферази [3]. Крім того, Ingweye та ін. [29] виявили, що включення до 1% порошку стручків айдану (*Tetrapleura tetraptera*) до раціонів без використання антибіотикових стимуляторів росту покращило показники кролів після відлучення. Проте, вищий рівень вмісту цього натурального продукту призвів до збільшення виходу абдомінального (черевного) жиру у цих тварин.

Dalle-Zotte та ін. [16] зазначили, що лікарські рослини, такі як фенхель (*Foeniculum vulgare*), люпин (*Lupinus albus L.*), пажитник (*Trigonella foenum-graecum L.*) та хартум (*Cassia senna L.*), багаті на жиророзчинні вторинні метаболіти (ефірні олії), які у водно-спиртовому екстракті, мають антимікробну дію *in vivo* на *Clostridium coccoides* та *Clostridium leptum* у кролів. Також вони виявляють протизапальну, імуномодулюючу та антиоксидантну дію, що позитивно впливає на антиоксидантну здатність м'яса та м'ясних продуктів. Аналогічно, використання 0,17 та 0,34% дайдзеїну (екстракт соєвих бобів, містить ізофлавонони) у раціоні племінних тварин покращило фертильність та збільшило живу масу кроленят при народженні та відлученні. Цитовані автори виявили прямий зв'язок між біоактивною сполукою (ізофлавонами) та протизапальною, антиоксидантною та імуною реакцією у племінних тварин та їхнього потомства [57, 58]. Корисний вплив лікарських рослин, які вважаються фітобіотиками, залежатиме від типу, концентрації та включення вторинних метаболітів у раціони, а також від віку, сировини, продуктивного призначення та стану здоров'я кроликів.

Пробіотики – це зоотехнічні добавки, що складаються з живих мікроорганізмів, які можуть колонізувати та модифікувати кишкову мікрофлору або провокувати мікробний еубіоз та виробляти ферменти, що сприяють збалансованому функціонуванню організму тварин [41]. Вони позитивно впливають на фізіологічні показники [23], хоча це залежатиме від типу мікробного штаму, концентрації та рівня включення пробіотика, віку та стану здоров'я тварини.

За даними Florido та ін. [24], ці натуральні продукти захищають від фізіологічного стресу, модулюють кишкову мікробіоту та епітеліальний бар'єр у кишківнику, а також стимулюють антиоксидантну здатність та імунну систему. Однак існують різні наукові протиріччя щодо корисного ефекту деяких бактеріальних штамів, що підтверджується дослідженнями з непереконливими гіпотезами, різними ефектами залежно від виду тварин та продуктивних категорій, а також низькою стійкістю до гранулювання кормів і хлорування питної води. Найбільш вживаними пробіотиками є *Pediococcus pentosaceus*, *Lactobacillus casei*, *Enterococcus faecalis*, *Lactobacillus helveticus*, *Lactobacillus lactis*, *Lactobacillus salivarius*, *Lactobacillus plantarum*, *Enterococcus faecium* та *Lactobacillus acidophilus* [36].

Інші корисні бактерії роду *Bacillus*, які є грампозитивними спороутворюючими бактеріями *Firmicutes*, які не колонізують шлунково-кишковий тракт, часто

використовуються як пробіотики у тваринництві [38]. Найбільш вживаними штамми є *B. cereus*, *B. subtilis*, *B. coagulans*, *B. polyfermenticus*, *B. licheniformis*, *B. pumilus* та *B. clausii*. Ці пробіотики виробляють ферменти та вітаміни, а також мають антиоксидантні та мікробні властивості [24]. Деякі живі дріжджі, такі як *Saccharomyces boulardii* та *Saccharomyces cerevisiae*, можуть викликати мікробний еубіоз та покращувати здоров'я кишківника, а також виробляти вітаміни та ферменти [25].

Suárez-Machín та ін. [52] повідомляли, що пробіотична суміш (*Bacillus subtilis* B/23-45-10 Nato, *Lactobacillus bulgaricum* B/103-4-1 та *Saccharomyces cerevisiae* L-25-7-12) покращує здоров'я кишківника кролів, збільшуючи кількість корисних бактерій у шлунково-кишковому тракті та вироблення летких жирних кислот, що призводило до значного зниження рН у тонкій та сліпій кишках, а отже, вищу ефективність годівлі цих тварин. Також, Abd El-Hamid та ін. [2] повідомили, що суміш кількох бактеріальних штамів підвищила продуктивність, засвоєваність, генетичну експресію зв'язуючих білків та життєздатність кролів, інфікованих *Listeria monocytogenes*. Автори дійшли висновку, що ці пробіотичні бактерії мають ад'ювантну та імунну дію. Подібним чином, пероральне введення *Aspergillus awamori* покращило стан здоров'я кролів після відлучення, інтоксикованих охратоксином, спричинивши збільшення висоти та ширини кишкових ворсинок і забезпечивши вищий захист від ураження печінки, що позитивно вплинуло на продуктивну ефективність цих тварин [20]. Використання молочнокислих бактерій та живих дріжджів також може знизити концентрацію шкідливих ліпідів у сироватці крові та позитивно впливати на імунну систему, покращувати антиоксидантну здатність кролятини [7].

Abdel-Wareth та ін. [4], використовуючи суміш пробіотиків та фітобіотиків до 0,3% у раціоні, виявили покращення засвоєваності сирого протеїну, сирого жиру та сирої клітковини. Результати дослідження показали підвищення концентрації тестостерону та естрогенів у самців та самок кролів, що призвело до кращої продуктивності та вищого виходу туші у цих тварин. Diaz-Fuente та ін. [17] зазначили, що використання пробіотичного біопродукту на основі ефективних мікроорганізмів (ЕМ) у дозах 10 та 15 мл на літр питної води протягом 70 днів збільшило масу тіла та седельнодобовий приріст живої маси відповідно на 6,98 та 4,34% порівняно з контрольною групою.

Nwachukwu та ін. [46] виявили, що суміш з пробіотика (*Lactobacillus acidophilus*) та пребіотика (суміш фруктоолігосахаридів) сприяла росту, перетравності поживних речовин, збільшенню висоти ворсинок, всмоктуванню нутрієнтів та виробленню імуноглобулінів у кролів у період росту.

В іншому дослідженні рекомендувалося пероральне введення суміші *Lactobacillus rhamnosus* GG, *Bifidobacterium animalis* subsp. Lactis BB-12 та *Saccharomyces boulardii* CNCM I-745 для покращення продуктивності, концентрації електролітів та імуноглобулінів і зниження шкідливої концентрації ліпідів [33]. Аналогічно, пероральне введення *Pediococcus acidilactici* CNCM I-4622 покращувало приріст живої маси та ефективність годівлі, а також контролювало фізіологічну тріаду (частоту дихання, ректальну температуру та частоту серцевих скорочень) у кролів, що зазнали теплового стресу, не впливаючи на відносну масу внутрішніх органів, травного тракту та їстівних частин [11]. Незважаючи на наявність кількох досліджень на кролях, їх кількість все ж таки не достатня порівняно з масивом інформації стосовно свійської птиці та свиней. Необхідні подальші дослідження, щоб з'ясувати переваги пробіотиків для цих тварин на різних стадіях продуктивності, у різних статевих-вікових групах та за різних фізіологічних станів.

Пребіотики – це хімічні сполуки, які вибірково стимулюють ріст деяких корисних бактерій у товстій кишці, головним чином біфідобактерій та лактобактерій. Ці

бактерії використовують пребіотики, які переважно досягають товстої кишки, для вироблення летких жирних кислот та вивільнення мінералів, які засвоюються та використовуються організмом тварини [56].

Найбільш широко поширені пребіотики багаті на фруктоолігосахарид, α -галактоолігосахарид, трансгалактоолігосахарид, β -глюкани, маннан-олігосахарид та ксилоолігосахарид. Таким чином, зміни в кишковому середовищі, спричинені включенням пребіотиків до раціону, можуть запобігти або зменшити частоту колібактеріозу та інших захворювань [60]. Інші дослідження показали, що пребіотики мають помітний вплив на метаболічну активність кишкової мікробіоти [50]. Ці натуральні продукти стимулюють імунну систему, регулюють рівень глюкози та метаболізм ліпідів, а також підвищують біодоступність мінералів та зменшують запальні реакції кишківника [19]. Крім того, пребіотики змінюють антиоксидантну здатність та механізм кишкового конкурентного виключення, що призводить до зниження рН кишківника та скорочення популяції патогенних бактерій, приносячи пряму користь тваринам [12].

Аууат та ін. [11] повідомили, що використання в раціоні пребіотика сприяло продуктивній ефективності та підвищувало концентрацію гемоглобіну, загального білка та глобуліну в сироватці крові. Цей натуральний продукт знижував частоту дихання та серцевих скорочень, а також температуру тіла у кролів, які перебували під тепловим стресом. Аналогічно, включення до раціону 0,1% маннан-олігосахаридів та арабіноксилан-олігосахаридів підвищувало середньодобові прирости живої маси, вироблення летких жирних кислот у сліпій кишці та висоту ворсинок клубової кишки, а також зменшувало популяцію коліформних бактерій у сліпій кишці у самців кролів [12]. Більше того, включення до раціону 0,5% шроту з насіння пажитника (*Trigonella foenum-graecum*), багатого на клітковину та галактоманани, знизило рН кишківника та концентрацію $\text{NH}_3\text{-N}$ у ньому, а також збільшило загальне вироблення летких жирних кислот у сліпій кишці [59]. Пероральне введення фруктоолігосахаридів підвищило прирости живої маси та коефіцієнт конверсії корму, не впливаючи на засвоюваність поживних речовин та рівень шкідливих ліпідів сироватки крові у кролів на відгодівлі [6].

Агави – це рослини з високим вмістом фруктанів, що синтезуються та зберігаються в стеблах і складаються з фруктозних полімерів, що походять від молекули сахарози, з глюкозою як кінцевим мономером [49]. Кілька досліджень [30, 31] продемонстрували, що включення до раціону до 1,5 % порошку стебла агави текільної (*Agave tequilana*) покращило продуктивність та якість м'яса, забезпечивши гіполіпідемічний ефект (зниження рівня жирів), хоча і без змін у загальному аналізі крові кролів. Також включення цього натурального продукту (*Agave tequilana*) призвело до збільшення товщини м'язового та слизового шарів, висоти, ширини та кількості ворсинок у дванадцятипалій кишці, що викликало природний неантибіотиковий ефект стимуляції росту [42, 43]. Крім того, використання в раціоні 1,5 % порошку стебла агави сизалевої (*Agave fourcroydes*) сприяло збільшенню маси тіла та ефективності годівлі. Водночас це знизило сироваткову концентрацію глюкози, холестерину, тригліцеридів та атерогенний індекс. При цьому добавка не вплинула на концентрацію азоту сечовини, креатиніну та ліпопротеїнів дуже низької щільності, а також на відносну масу органів травлення та внутрішніх органів кролів на відгодівлі [43, 44].

Мертві дріжджі та їхні хімічні сполуки, головним чином β -глюкани, маннопротеїни та хітин, також використовувалися як пребіотики в раціонах тварин [35]. Включення 0,12 г/кг корму дріжджів сприяло підвищенню приростів живої маси, продуктивності, життєздатності, виходу поперекової частини (лоїна) та гістоморфометрію кишківника. Цей натуральний продукт знизив рівень шкідливих ліпідів

(тригліцеридів та холестерину) та збільшив рівень білків, що виробляються печінкою у відлучених кролів [1]. β -Глюкани, отримані з дріжджів із пребіотичною функцією, продемонстрували ад'ювантний (допоміжний) ефект завдяки антиоксидантній, імуномодуючій та протизапальній активності у кролів, інтоксикованих *Pythium insidiosum* [51].

Дослідження, в якому раціони кролів були розроблені з використанням стінок дріжджових клітин, ферментів та їх суміші, показало, що всі ці варіанти покращили показники росту, здоров'я кишківника та перетравність поживних речовин, не викликаючи змін якості м'яса [34]. Нові технології рекомендують інкапсуляцію пребіотиків для досягнення вищої стійкості до шлункового та кишкового травлення. Експеримент підтвердив, що інкапсульовані пребіотики та фітобіотики в раціонах кролів стимулювали популяцію молочнокислих бактерій і дріжджів, а також знижували кількість патогенних бактерій у сліпій кишці. Крім того, це зменшило прояви прозапальних процесів та окислювального стресу, що сприяло підвищенню фагоцитарної та лізосомальної активності [28].

Наразі грибові біопродукти рекомендуються для заміни профілактичних антибіотиків у раціонах тварин [45]. Lebeque-Pérez та ін. [37] виявили високі концентрації β -глюканів, маннан-олігосахариду, сирого протеїну, нуклеїнових кислот та загальних вуглеводів у двох біопрепаратах на основі *Kluyveromyces marxianus* та *Pleurotus ostreatus*. Дослідження *in vivo* підтвердили, що включення 0,5% обох натуральних продуктів покращувало ефективність годівлі та життєздатність кролів, не викликаючи пірогенності (підвищення температури) через відсутність ендотоксинів у біопрепараті.

Враховуючи, що організм кролів, через свої фізіологічні характеристики, вимагає високого вмісту клітковини в раціонах, а корми багаті на цю поживну речовину мають високі концентрації хімічних сполук з пребіотичним ефектом, використання цих добавок може бути реальною альтернативою для відмови від антибіотикових стимуляторів росту. Однак це залежатиме від хімічної структури та розподілу пребіотиків, а також від віку, стану здоров'я, раціону та зоотехнічного менеджменту.

У таблиці 1 підсумовано вплив фітобіотиків, пробіотиків та пребіотиків на кролів різного віку.

Таблиця 1

Вплив нутрацевтичних добавок на кролів різного віку

Добавки	Вікова група	Ефект	Джерела
Фітобіотики (алкалоїди, феноли, таніни, флавоноїди, кумарини та терпеноїди)	Молодняк, кролі на відгодівлі та племінне поголів'я	Антимікробний, антиоксидантний, протизапальний, гіполіпідемічний (зниження рівня жирів), гепатопротекторний та імуномодуючий	[21], [32], [58]
Пробіотики (<i>Lactobacillus spp.</i> , <i>Aspergillus awamori</i> , <i>Bifidobacterium animalis</i> та <i>Saccharomyces boulardi</i>)	Молодняк, кролі на відгодівлі	Антимікробний, антиоксидантний, протизапальний, імуномодуючий та протидіарейний	[4], [46] [33]
Пребіотики (маннанолігосахариди, арабіноксилани, галактоманнан, фруктоолігосахариди та β -глюкани)	Молодняк, кролі на відгодівлі	Вироблення летких жирних кислот, протизапальний, імуномодуючий та гіполіпідемічний	[1], [34], [43], [44]

Висновки. Фітобіотики, пребіотики та пробіотики представляють ефективні альтернативи поширеному використанню субтерапевтичних антибіотиків у кролівництві. Ці нутрацевтичні добавки здатні модулювати мікрофлору кишківника, його проникність та гістоморфометрію, а також антиоксидантну здатність, імунну активність та концентрацію шкідливих ліпідів, що позитивно впливає на приріст живої маси, коефіцієнт конверсії корму, перетравність поживних речовин, здоров'я кишківника та якість м'яса. Крім того, вони можуть полегшити проблеми, пов'язані з діарейним синдромом, бактеріальними інфекціями та мікотоксинами у кролів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Abd El-Aziz A. H., Mahrose K. M., El-Kasrawy N. I., Alsenosy A. E. W. A. Yeast as growth promoter in two breeds of growing rabbits with special reference to its economic implications. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*. 2021. Vol. 93. e20190274.
2. Abd El-Hamid M. I., Ibrahim D., Hamed R. I. et al. Modulatory impacts of multi-strain probiotics on rabbits' growth, nutrient transporters, tight junctions and immune system to fight against *Listeria monocytogenes* infection. *Animals*. 2022. Vol. 12, no. 16. 2082.
3. Abdel-Azeem A. A. S., El-Kader I. A. A. Growth performance, carcass attributes, blood hematology and biochemical constituents of growing rabbits supplemented with cinnamon and clove powder. *Animal Science Papers & Reports*. 2022. Vol. 40, no. 3.
4. Abdel-Wareth A. A., Elkhateeb F. S., Ismail Z. S. et al. Combined effects of fenugreek seeds and probiotics on growth performance, nutrient digestibility, carcass criteria, and serum hormones in growing rabbits. *Livestock Science*. 2021. Vol. 251. 104616.
5. Abdel-Wareth A. A., Metwally A. E. Productive and physiological response of male rabbits to dietary supplementation with thyme essential oil. *Animals*. 2020. Vol. 10, no. 10. 1844.
6. Abo El-Maaty H., Aziz H. A., Dorra T. M. et al. Replacement of dietary yellow corn by wheat bran with or without multi-enzymes or prebiotic supplementation on nutrient digestibility and blood parameters in growing rabbits. *Egyptian Journal of Nutrition and Feeds*. 2019. Vol. 22, no. 2. P. 359–373.
7. Adli D. N., Sjoefjan O., Sholikin M. M. et al. The effects of lactic acid bacteria and yeast as probiotics on the performance, blood parameters, nutrient digestibility, and carcass quality of rabbits: a meta-analysis. *Italian Journal of Animal Science*. 2023. Vol. 22, no. 1. P. 157–168.
8. Akinpelu D. A. Antimicrobial activity of *Anacardium occidentale* bark. *Fitoterapia*. 2021. Vol. 72. P. 286–287.
9. Ayala L., Nicola S., Zoccarato I. et al. *Salvia* spp. como aditivo promotor de crecimiento en dietas de conejos destetados. *Revista Unellez de Ciencia y Tecnología*. 2012. Vol. 30. P. 61–63.
10. Ayala L., Silvana N., Zocarrato I., Gómez S. Utilización del orégano vulgar (*Origanum vulgare*) como fitobiótico en conejos de ceba. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*. 2011. Vol. 45, no. 2. P. 159–161.
11. Ayyat M. S., Al-Sagheer A. A., Abd El-Latif K. M., Khalil B. A. Organic selenium, probiotics, and prebiotics effects on growth, blood biochemistry, and carcass traits of growing rabbits during summer and winter seasons. *Biological Trace Element Research*. 2018. Vol. 186. P. 162–173.
12. Bosscher D., Van Loo J., Franck A. Inulin and oligofructose as prebiotics in the prevention of intestinal infections and diseases. *Nutrition Research Reviews*. 2006. Vol. 19, no. 2. P. 216–226.
13. Chandra S., Saklani S., Kumar P. et al. Nutraceuticals: Pharmacologically active potent dietary supplements. *BioMed Research International*. 2022. Vol. 2022, no. 1. 2051017.

14. Choueguoung M. T., Majoumouo M. S., Menkem E. Z. O. et al. Ethnopharmacological survey and antibacterial activity of medicinal plant extracts used against bacterial enteritis in rabbits. *Advances in Traditional Medicine*. 2021. P. 1–11.
15. Colitti M., Stefanon B., Gabai G. et al. Oxidative stress and nutraceuticals in the modulation of the immune function: current knowledge in animals of veterinary interest. *Antioxidants*. 2019. Vol. 8, no. 1. P. 28.
16. Dalle-Zotte A., Celia C., Szendrő Z. Herbs and spices inclusion as feedstuff or additive in growing rabbit diets and as additive in rabbit meat: A review. *Livestock Science*. 2016. Vol. 189. P. 82–90.
17. Diaz-Fuentes K., Jerez-Collazo L. R., López-Valoy B., Benítez-González H. R. Efectos de un bioproducto con microorganismos eficientes como aditivo alimentario en conejos en ceba. *Revista CIGET*. 2022. Vol. 1, no. 2. P. 28–38.
18. Dumont B., Puillet L., Martin G. et al. Incorporating diversity into animal production systems can increase their performance and strengthen their resilience. *Frontiers in Sustainable Food Systems*. 2020. Vol. 4. P. 109.
19. El-Ashram S. A., Aboelhadid S. M., Abdel-Kafy E. S. M. et al. Prophylactic and therapeutic efficacy of prebiotic supplementation against intestinal coccidiosis in rabbits. *Animals*. 2019. Vol. 9, no. 11. P. 965.
20. El-Deep M. H., Amber K. A., Elgendy S. et al. Oxidative stress, hemato-immunological, and intestinal morphometry changes induced by ochratoxin A in APRI rabbits and the protective role of probiotics. *Environmental Science and Pollution Research*. 2020. Vol. 27. P. 35439–35448.
21. Elmowalid G. A. E., Ahmad A. A. M., El-Hamid M. I. A. et al. Nigella sativa extract potentially inhibited methicillin resistant Staphylococcus aureus induced infection in rabbits: potential immunomodulatory and growth promoting properties. *Animals*. 2022. Vol. 12, no. 19. P. 2635.
22. El-Sabrou K., Khalifah A., Ciani F. Current applications and trends in rabbit nutraceuticals. *Agriculture*. 2023. Vol. 13, no. 7. P. 1424.
23. FAO/WHO. Probiotics in food: Health and nutritional properties and guidelines for evaluation. Roma, Italy : Food and Agriculture Organization of the United Nations, World Health Organization, 2006.
24. Florido G. M., Laurencio M., Rondón A. J. et al. Methodology for the isolation, identification and selection of Bacillus spp. strains for the preparation of animal additives. *Cuban Journal of Agricultural Science*. 2017. Vol. 51, no. 2. P. 197–207.
25. Garcia-Mazcorro J. F., Ishaq S. L., Rodriguez-Herrera M. V. et al. Are there indigenous Saccharomyces in the digestive tract of livestock animal species? Implications for health, nutrition and productivity traits. *Animal*. 2020. Vol. 14, no. 1. P. 22–30.
26. Glajzner P., Szewczyk E. M., Szemraj M. Pathogenic potential and antimicrobial resistance of Staphylococcus pseudintermedius isolated from human and animals. *Folia microbiologica*. 2023. Vol. 68, no. 2. P. 231–243.
27. Haj-Ayed M., Ben-Saïd B. Effect of Tiamulin or Rescue-kit (R) on diet utilisation, growth and carcass yield of growing rabbits. *World Rabbit Science*. 2008. Vol. 16, no. 3. P. 183–188.
28. Hashem N. M., El-Desoky N., Hosny N. S., Shehata M. G. Gastrointestinal microflora homeostasis, immunity and growth performance of rabbits supplemented with innovative non-encapsulated or encapsulated synbiotic. *Proceedings*. 2020. Vol. 73. P. 5.
29. Ingweye J. N., Anaele O., Ologbose F. I. Response of rabbit bucks to diets containing Aidan (Tetrapleura tetraptera) as feed additive. *Animal Research International*. 2020. Vol. 17, no. 2. P. 3691–3705.
30. Iser M., Martínez Y., Valdivié M. et al. Comportamiento productivo y características de la canal de conejos alimentados con harina de Agave tequilana. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*. 2016. Vol. 17, no. 10. P. 1–12.
31. Iser M., Valdivié M., Sánchez D. et al. Effect of diet supplementation with meal of Agave tequilana stems on hematological indicators and blood biochemistry of fattening rabbits. *Cuban Journal of Agricultural Science*. 2019. Vol. 53, no. 4. P. 403–412.

32. Johnson N. C., Ogbamgba V. M., Mbachiantim J. T. Growth Responses of Weaner Rabbits to Dietary Ginger (*Zinger officinale*) and Garlic (*Allium sativum*). *European Journal of Science, Innovation and Technology*. 2022. Vol. 2, no. 1. P. 13–16.
33. Kadja L., Dib A. L., Lakhdara N. et al. Influence of three probiotics strains, *Lactobacillus rhamnosus* GG, *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* BB-12 and *Saccharomyces boulardii* CNCM I-745 on the biochemical and Haematological profiles and body weight of healthy rabbits. *Biology*. 2021. Vol. 10, no. 11. 1194.
34. Khan K., Aziz K., Khan N. A. et al. Effect of enzyme and yeast-based feed additives on growth, nutrient digestibility, meat quality and intestinal morphology of fattening rabbits. *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society*. 2021. Vol. 72, no. 4. P. 3511–3518.
35. Klassen L., Reintjes G., Li M. et al. Fluorescence activated cell sorting and fermentation analysis to study rumen microbiome responses to administered live microbials and yeast cell wall derived prebiotics. *Frontiers in Microbiology*. 2023. Vol. 13. 1020250.
36. Krysiak K., Konkol D., Korczyński M. Overview of the use of probiotics in poultry production. *Animals*. 2021. Vol. 11, no. 6.
37. Lebeque-Pérez Y., Fong-Lores O., Rodríguez-Leblanch E. et al. Evaluación in vivo de la pirogenicidad de bioproductos fúngicos con potencial prebiótico. *Revista Información Científica*. 2022. Vol. 101, no. 3.
38. Lee N. K., Kim W. S., Paik H. D. *Bacillus* strains as human probiotics: characterization, safety, microbiome, and probiotic carrier. *Food Science and Biotechnology*. 2019. Vol. 28. P. 1297–1305.
39. Liu L., Zuo W., Li F. Dietary addition of *Artemisia argyi* reduces diarrhea and modulates the gut immune function without affecting growth performances of rabbits after weaning. *Journal of Animal Science*. 2019. Vol. 97, no. 4. P. 1693–1700.
40. Mali S., Rathod S., Kale N., Shinde N. Overview of nutraceuticals. *Asian Journal of Pharmaceutical Research*. 2022. Vol. 12, no. 1. P. 61–70.
41. Mancini S., Paci G. Probiotics in rabbit farming: Growth performance, health status, and meat quality. *Animals*. 2021. Vol. 11, no. 12. 3388.
42. Martínez Y., Iser M., Valdivié M. et al. Supplementation with Agave fourcroy powder on growth performance, carcass traits, organ weights, gut morphometry, and blood biochemistry in broiler rabbits. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*. 2021. Vol. 12, no. 3. P. 756–772.
43. Martínez Y. Role of zootechnical additives on productivity and health of rabbits. *Cuban Journal of Agricultural Science*. 2024. Vol. 58.
44. Martínez Y., Iser M., Valdivié M. et al. Dietary supplementation with Agave tequilana (weber var. Blue) stem powder improves the performance and intestinal integrity of broiler rabbits. *Animals*. 2022. Vol. 12, no. 9. 1117.
45. Morris-Quevedo H. J., Llauradó-Maury G., Bermúdez Savón R. C. et al. Evaluation of the immunomodulatory activity of bioproducts obtained from the edible-medicinal mushroom *Pleurotus ostreatus*. *Bioteología Aplicada*. 2018. Vol. 35, no. 3. P. 3511–3514.
46. Nwachukwu C. U., Aliyu K. I., Ewuola E. O. Growth indices, intestinal histomorphology, and blood profile of rabbits fed probiotics-and prebiotics-supplemented diets. *Translational Animal Science*. 2021. Vol. 5, no. 3. txab096.
47. Olorunsogbon B. F., Sangosina M. I., Olorunsogbon A. M. Effect of orally administered aqueous extract of ginger and almond fruit extract on haematological and biochemical indices of weaned rabbits. *Nigerian Journal of Animal Production*. 2022. Vol. 49, no. 2. P. 123–129.
48. Oso A. O., Idowu O. M. O., Haastруп A. S. et al. Growth performance, apparent nutrient digestibility, caecal fermentation, ileal morphology and caecal microflora of growing rabbits fed diets containing probiotics and prebiotics. *Livestock Science*. 2013. Vol. 157, no. 1. P. 184–190.

49. Peralta-García I., González-Muñoz F., Elena R. A. M. et al. Evolution of fructans in aguamiel (Agave sap) during the plant production lifetime. *Frontiers in Nutrition*. 2020. Vol. 7. 566950.
50. Pogány-Simonová M., Chrastinová L., Lauková A. Autochthonous strain *Enterococcus faecium* EF2019 (CCM7420), its bacteriocin and their beneficial effects in broiler rabbits – A review. *Animals*. 2020. Vol. 10, no. 7. 1188.
51. Santurio J. M., Alves S. H., Pereira D. I. B. et al. Effect of yeast purified β -glucan in experimental treatment of pythiosis in rabbits. *International Clinical Pathology Journal*. 2020. Vol. 8. P. 14–20.
52. Suárez-Machín C., Mora-Castellanos L. M., Savón-Valdés L. L. et al. Caracterización físico-química y microbiológica del Lebame para su uso como probiótico en la alimentación de conejos, en crecimiento-ceba. *Revista ICIDCA*. 2022. Vol. 56, no. 1.
53. Sun H., Ni X., Song X. et al. Fermented Yupingfeng polysaccharides enhance immunity by improving the foregut microflora and intestinal barrier in weaning rex rabbits. *Applied Microbiology and Biotechnology*. 2016. Vol. 100. P. 8105–8120.
54. Treiber F. M., Beranek-Knauer H. Antimicrobial residues in food from animal origin – A review of the literature focusing on products collected in stores and markets worldwide. *Antibiotics*. 2021. Vol. 10, no. 5. 534.
55. Vidovic N., Vidovic S. Antimicrobial resistance and food animals: Influence of livestock environment on the emergence and dissemination of antimicrobial resistance. *Antibiotics*. 2020. Vol. 9, no. 2. 52.
56. Wlazło Ł., Kowalska D., Bielański P. et al. Effect of fermented rapeseed meal on the gastrointestinal microbiota and immune status of rabbit (*Oryctolagus cuniculus*). *Animals*. 2021. Vol. 11, no. 3. 716.
57. Xie H., Yu E., Wen H. et al. Effects of dietary daidzein supplementation on reproductive performance, immunity, and antioxidative capacity of New Zealand White does. *Animal Feed Science and Technology*. 2022. Vol. 292. 115431.
58. Xie H., Yu E., Wen H. et al. Maternal Daidzein Supplementation during Lactation Promotes Growth Performance, Immunity, and Intestinal Health in Neonatal Rabbits. *Agriculture*. 2023. Vol. 13, no. 9. 1654.
59. Zemzmi J., Ródenas L., Blas E. et al. Preliminary evaluation of fenugreek (*Trigonella foenum-graecum*) seed gum as a potential prebiotic for growing rabbits in Tunisia: effects on in vivo faecal digestibility and in vitro fermentation. *World Rabbit Science*. 2020. Vol. 28, no. 3. P. 113–122.
60. Zhu Y. T., Yue S. M., Li R. T. et al. Prebiotics inulin metabolism by lactic acid bacteria from young rabbits. *Frontiers in Veterinary Science*. 2021. Vol. 8. 719927.

Дата першого надходження статті до видання: 01.04.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 01.05.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 22.05.2026