

УДК 636/636,03:636,2

Природна резистентність та імунологічна відповідь молодняку волинської м'ясної породи за дії пробіотиків

Фарафонов С.Ж.¹ , Борщенко В.В.² , Стахів В.І.³ ,


Милостива Д.Ф.⁴ , Милостивий Р.В.⁴ 

¹ Волинська державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту сільського господарства Карпатського регіону Національної академії аграрних наук України

² Поліський національний університет

³ Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка

⁴ Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет

 E-mail: mylostivad@i.ua; jeanowich@ukr.net



Фарафонов С.Ж., Борщенко В.В., Стахів В.І., Милостива Д.Ф., Милостивий Р.В. Природна резистентність та імунологічна відповідь молодняку волинської м'ясної породи за дії пробіотиків. Збірник наукових праць «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва», 2023. № 2. С. 64–70.

Farafonov S., Borshchenko V., Stakhiv V., Mylostyva D., Mylostyvyi P. Natural resistance and immunological response of young Volyn meat breed to the action of probiotics. «Animal Husbandry Products Production and Processing», 2023. № 2. PP. 64–70.

Рукопис отримано: 18.07.2023 р.

Прийнято: 01.08.2023 р.

Затверджено до друку: 23.11.2023 р.

doi: 10.33245/2310-9289-2023-182-2-64-70

Для проведення експериментальних досліджень з метою наукового розгляду досліджено природну резистентність та імунологічні реакції новонародженого молодняку волинської м'ясної породи за використання пробіотичних препаратів. Було сформовано три групи тварин: контрольну групу утримували лише на материнському молоці, I група, крім молока корів, отримувала пробіотичний препарат зі штамом *Bacillus Subtilis*, II дослідна група — *Lactobacillus spp.* Активність природної резистентності та імунну реакцію організму досліджували на 5, 10 та 30 добу експерименту. Рівень неспецифічної природної резистентності визначали за показниками бактерицидної, лізоцимної, фагоцитарної та комплементарної активності сироватки крові, імунологічну відповідь — за концентрацією в крові імуноглобулінів класів G, M, A. Починаючи з 5 доби життя, спостерігали відмінності у неспецифічній резистентності тварин контрольної та дослідних груп. В окремі вікові періоди пробіотичні добавки мали різний ступінь впливу на природну резистентність молодняку. Найбільша різниця у бік зростання у таких показниках неспецифічної резистентності, як бактерицидна та комплементарна активність сироватки крові спостерігалась за впливу пробіотичної добавки *Bacillus Subtilis* (I дослідна група), а показники лізоцимної та фагоцитарної активності сироватки крові були більшими за дії *Lactobacillus spp.* (II дослідна група). Різниця між показниками бактерицидної активності крові за дії *Lactobacillus spp.*, порівняно з контролем, була у віці 30 діб (16,85 %, P<0,01), а за дії *Bacillus Subtilis* — у віці 60 діб (25,49 %, P<0,001). Лізоцимна активність сироватки крові була вищою у 60-добових тварин (27,20 %, P<0,001), у II дослідній групі — у 30-добових телят (19,16 %, P<0,01). Рівень фагоцитарної та комплементарної активності крові був найвищим у віці 60 діб в I дослідній групі — на 17,17 % (P<0,001) та 32,57 % (P<0,001), в II дослідній групі — на 23,20 % (P<0,001) та 36,34 % (P<0,001), відповідно. Щодо концентрації імуноглобулінів, найбільші зміни у їх показниках спостерігались у групі, яка отримувала *Lactobacillus spp.* Додавання до раціону молодняку пробіотичних штамів бактерій позитивно впливає на становлення природної резистентності та імунної відповіді організму, що в подальшому сприятиме зменшенню рівня захворюваності молодняку.

Ключові слова: телята, пробіотики, штами бактерій, мікроорганізми, імуноглобуліни, неспецифічна резистентність організму, Т-лімфоцити, фагоцитарна активність, бактерицидна активність сироватки крові.

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень. Складний мікробіом, що колонізує шлунково-кишковий тракт жуйних тварин, відіграє важливу роль у розвитку імунної системи, засвоєнні поживних речовин та обміні речовин. Розуміння механізмів колонізації мікробіотою шлунково-кишкового тракту у початковому періоді життя жуйних тварин має позитивний вплив на здоров'я та продуктивність тварини в подальшому. Мікроорганізми швидко колонізують шлунково-кишковий тракт після народження тварини і поступово перетворюються на складний мікробний симбіоз, що дає можливість змінювати мікросередовище шлунково-кишкового тракту для покращення здоров'я та росту новонароджених і, можливо, викликати тривалі ефекти у дорослих жуйних тварин.

Жуйні тварини є важливою частиною глобального сільського господарства, оскільки від них отримують основні харчові продукти — молоко та м'ясо. Хвороби молодняку жуйних тварин з високими показниками смертності є постійною проблемою, що завдає серйозних економічних збитків сільському господарству.

Історично склалося так, що антибіотики відігравали життєво важливу роль у профілактиці шлунково-кишкових захворювань і використовувалися як стимулятори росту сільськогосподарських тварин [6, 9]. Залишки антибіотиків у харчових продуктах та зростаюча стійкість бактерій до антибіотиків стали гострою проблемою тваринництва. Як наслідок, використання антибіотиків у тваринництві поступово зменшувалось: Європейський союз заборонив використання антибіотиків як стимуляторів росту у 2006 р., а Швеція заборонила використання антибіотиків у тваринництві ще у 1986 р. [3].

Застосування терапевтичних антимікробних препаратів може негативно впливати на здоров'я жуйних тварин через збільшення великої кількості генів, асоційованих зі стійкістю до катіонних антимікробних пептидів і бета-лактамів, і затримання у розвитку різноманітності та стабільності мікробіому шлунково-кишкового тракту молодняку [10].

Сьогодні перспективним напрямом підвищення життєздатності та збереження молодняку сільськогосподарських тварин та птиці є застосування пробіотиків у технології їх вирощування, причому як в умовах промислових комплексів, так і у фермерських господарствах. Пробіотики, що класифікуються як альтернатива антибіотикам, є живими мікроорганізмами, які використовують у годівлі тварин у відповідних кількостях для покращення

здоров'я та продуктивності худоби та молодняку. Мікроорганізмами, що найчастіше використовуються як пробіотики, є молочнокислі бактерії, насамперед штами *Lactobacillus spp.* та *Bifidobacterium spp.* Препарати мікробного походження активізують процеси травлення, діяльність шлунково-кишкового тракту, нормалізують обмінні процеси в організмі, посилюють реакцію неспецифічного імунітету, внаслідок чого підвищується продуктивність тварин, зростає збереження поголів'я, ефективність виробництва продукції тваринництва, підвищується засвоєння корму [4].

А. Н. Dar та J. D. Quigley відзначали, що у групах тварин, які отримували пробіотичні добавки, жива маса була більшою [5, 14]. S.M. Ghoreishi та Y. Wu у свої дослідженнях показали сприятливий вплив окремих мікробіологічних препаратів на розвиток мікробіоти кишківника і зведення до мінімуму захворювання телят до кишкових інфекцій протягом перших 4 тижнів життя [7, 16]. Пробіотики також мають вплив на покращення засвоєваності сухої речовини, енергії, сирого протеїну та амінокислот і збільшують біодоступність мінералів у кишківнику [17]. Крім того, пробіотики продукують водорозчинний вітамін групи В, який може покращити метаболізм поживних речовин у кишківнику [16]. Ці результати також включають поліпшення маси тіла та зниження частоти діареї [9].

Після початкової колонізації мікробіомом для розвитку ШКТ та дозрівання імунної системи необхідний постійний вплив специфічних мікроорганізмів. Мало того, на ранню структуру мікробного середовища шлунково-кишкового тракту здебільшого має вплив материнська мікробіота, зміна раціону, вік тварин.

Згодом, з віком телят, природна резистентність організму дещо знижується, а активність гуморальних факторів значно зростає. У ранній постнатальний період онтогенезу відзначається, що до 80% Т-лімфоцитів — це кілерні клітини, 20% становлять Т-хелпери та Т-супресори. Такої кількості імунорегуляторних клітин не вистачає для утворення достатнього рівня власних антитіл. Колостральні імуноглобуліни блокують антигени, що надходять, і клітинна ланка імунної системи, відповідальна за утворення власних імуноглобулінів різних класів, до кінця не сформована [7].

У перші дні життя телят особлива увага приділяється формуванню імунітету, який повністю залежить від якості молозива і, що також вкрай важливо, термінів його випоювання. Якість молозива, своєю чергою, безпосередньо залежить від якості годівлі корови, повноцінності

її раціону, тому при формуванні імунної системи необхідно вводити відповідні імуномодуючі препарати, які підвищують імунну реакцію організму [1]. За даними деяких дослідників доведено, що телята м'ясних порід, які не отримали якісного молозива відразу після народження, мають у 3 рази більше шансів захворіти вже в перші тижні життя та у 5 разів більше шансів померти в ході розвитку, порівняно з телятами, які отримують якісне молозиво вчасно [12].

Універсальним носієм пасивного імунітету є IgG. Концентрація Ig — найважливіший імунобіологічний показник якості молозива. У період колострогенезу, за 3–10 днів до отелення, антитіла IgG-ізо типу (переважно IgG1) із сироватки крові селективно концентруються в секреті молочної залози за допомогою внутрішньоклітинного транспортного механізму через рецептори на альвеолярних епітеліальних клітинах, тим самим забезпечуючи їх високий вміст у молозиві першого надою. IgG1, як переважаючий ізо тип у молозиві корів, становить 85–90 % загальної кількості Ig [2]. Рівень Ig у сироватці крові новонароджених телят визначає у цей період їх імунний статус та ступінь захисту від несприятливих факторів, які впливають на формування імунного статусу. IgG проникає із сироватки крові через альвеолярний епітелій молочної залози в останні дні третього триместру тільності. Селективний транспорт IgG у сироватці крові через альвеолярний епітелій вимені є функцією Fc-фрагменту молекули IgG. Велика кількість IgG молозива захоплюється і переміщується у великих внутрішньоцитоплазматичних везикулах спеціалізованих клітин, розташованих у верхній частині тонкого відділу кишківника, для передачі в циркулюючу систему новонародженого у незмінному вигляді [15].

Повне засвоєння імуноглобулінів, що надходять в організм теляти з молозивом, можливе лише протягом 24–36 годин після народження. Це пов'язано із припиненням роботи ентероцитів, що виконують секреторну функцію, яка полягає у здатності продукування метаболітів та ферментів, необхідних для термінального травлення. Так, через 6 годин після народження, з молозива абсорбується вже 65–70 % антитіл, а після 24 годин — всього 10–12 %. У білковій фракції молозива великої рогатої худоби присутні ті ж імуноглобуліни, що й у сироватці крові (IgM, IgA, IgG, IgE, IgD). При цьому IgM, що становить близько 7 % колостральних Ig, переважає безпосередньо в крові, служить первинним захисним механізмом проти септицемії, фіксує комплемент

і є основним носієм аглютинуючих антитіл. Його концентрація зростає, коли організм зазнає впливу антигену, що відбувається при первинній інфекції. Секреторна форма IgA, що становить близько 5 % колостральних Ig, захищає поверхню слизових оболонок, включаючи слизову оболонку кишківника, від проникнення патогенів та їх колонізації на поверхні епітелію [2, 11, 13].

Крім дозрівання клітин кишківника, до факторів зниження поглинання імуноглобулінів можна віднести вироблення травних ферментів. Водночас ферментативні кормові добавки покращують мікрофлору шлунково-кишкового тракту, сприяючи при цьому засвоєнню перетравності кормів, нейтралізують токсини і прямий антибактеріальний вплив, стимулюючи імунітет, чим підвищують рівень вмісту імуноглобулінів [8].

Мета та актуальність спрямовані на встановлення впливу застосованих пробіотичних добавок на рівень природної резистентності, імунологічний статус м'ясних телят перших місяців життя.

Матеріал і методи досліджень. Дослідження проводили на телятах волинської м'ясної породи віком 5–30 днів СТЗОВ «Зоря» Ковельського району Волинської області. Тварини були підібрані за принципом парних аналогів з урахуванням породності, віку, живої маси та клініко-фізіологічного стану. Тривалість дослідження становила 60 діб.

Молодняк поділили на три групи (n=8): контрольна отримувала молоко від корів-годівниць, I дослідна група отримувала *Bacillus Subtilis*, II дослідна група — *Lactobacillus spp.* Пробіотичні препарати телятам дослідних груп давали шляхом випоювання. Добову дозу згодовували у два прийоми — вранці та ввечері за наступною схемою: з 5 по 30 день — з розрахунку 15 г на гол./добу; з 31 по 60 день — 20 г на гол./добу. Кров для дослідження брали від телят контрольної та дослідних груп вранці до годівлі, до початку експериментальних досліджень, на 5, 30 та 60 добу життя телят. Забір крові у телят проводився одноразово. Кров брали з яремної вени звичайним методом у пробірці по 3–4 мл, до яких попередньо вносили по 1 краплі консерванту (для запобігання розвитку мікрофлори). Проби зберігали за температури 4 °C.

Для визначення рівня природної резистентності тварин визначали бактерицидну активність сироватки крові (БАСК), лізоцимну активність сироватки крові (ЛАСК), фагоцитарну активність сироватки крові (ФАСК) та компліментарну активність сироватки крові

(КАСК). Визначення БАСК проводили фотонеметричним методом модифікації із застосуванням тест-культури *Escherichia coli*; ЛАСК — фотоелектроколориметричним методом із використанням тесткультури *Micrococcus lysodeikticus*; ФАСК — з використанням тест-культури *Staphylococcus albus*.

Визначення концентрації імуноглобулінів класів G, M, A проводили методом дискретного осадження.

Статистичну обробку одержаного цифрового матеріалу проводили з використанням пакету програм Microsoft Excel. Визначали середню величину ознаки (M), помилку середньої арифметичної (m). Достовірність відмінностей одного і того ж показника, отриманого в різних групах, оцінювали за критерієм Стьюдента, призначеного для малих вибірок. Різницю показань вважали достовірною при P<0,05.

Результати дослідження та обговорення.

Як відомо, основними параметрами природної (неспецифічної) резистентності організму молодняка великої рогатої худоби є лізоцимна, бактерицидна, фагоцитарна та комплементарна активність сироватки крові. Саме у віці перших 60 днів у молодняка великої рогатої худоби формується імунітет. Тому вибраний для дослідження вік телят (5, 30 та 60 днів) відображає механізми формування природної резистентності та імунного захисту організму. Дані таблиці 1 вказують на те, що з віком телят показники неспецифічної резистентності підвищувались, і максимального значення набували у віці 1,5–2 місяці. Так, БАСК у телят 60-добового віку збільшувалась на 18,3 %, порівняно з 5-денними; ЛАСК — на 13,9 %; КАСК — на 5,9%.

Неспецифічна резистентність організму молодняка залежить від фагоцитарної активності сироватки крові. Величина цього показника в організмі телят певною мірою також варіювала у бік зростання, залежно від застосування зазначеної пробіотичної кормової добавки.

Результати проведених досліджень показали, що, починаючи з 5 доби життя, спостерігалась різниця у неспецифічній резистентності тварин контрольної та дослідних груп. Так, рівень БАСК, як комплексного показника, обумовленого сумою дії всіх протимікробних компонентів, у I дослідній групі був на 18,3 % (P<0,01) та 13,4 % (P<0,01) більшим, у II дослідній групі — на 13,9 % (P<0,01) та 16,9 % (P<0,01). Інші показники природної резистентності також підвищувались: ЛАСК — на 16,8 % (P<0,01) та 17,2 % (P<0,01); ФАСК — на 14,6 % (P<0,01) та 16,4 % (P<0,01) та КАСК — на 25,5 % (P<0,001) та 24,8 % (P<0,001).

У віці 30 днів також спостерігалось підвищення неспецифічної резистентності: за дії *Bacillus Subtilis* БАСК була вищою на 13,9 % (P<0,01), за впливу *Lactobacillus spp.* — 16,9 % (P<0,001). Відповідно, ЛАСК — на 19,2 % (P<0,01) та 22,3 % (P<0,01); ФАСК — на 15,4 % (P<0,001) та 14,4 % (P<0,001); КАСК — на 26,0 % (P<0,001) та 24,8 % (P<0,001).

У віці 60 днів також спостерігались зміни у показниках неспецифічної резистентності крові в дослідних групах телят. У I дослідній групі показник БАСК був вищим на 25,5 % (P<0,001), у II — на 16,7 % (P<0,001). Лізоцимна активність сироватки крові телят дослідних груп зростала на 18,5 % (P<0,001) та 27,2 % (P<0,001).

Таблиця 1 – Показники неспецифічної природної резистентності організму телят за впливу пробіотиків

Показники природної резистентності	Вік телят	Групи тварин, (n=8)		
		Контрольна	I дослідна	II дослідна
БАСК, %	5	31,60±0,428	37,38±0,847**	35,84±0,567**
	30	33,88±0,487	36,83±0,456**	39,59±0,485***
	60	37,38±0,277	46,91±0,759***	43,61±0,501***
ЛАСК, %	5	10,49±0,214	12,25±0,256**	12,29±0,171**
	30	10,70±0,262	12,75±0,290**	13,09±0,505**
	60	11,95±0,112	14,16±0,203***	15,12±0,237***
ФАСК, %	5	31,30±0,473	35,86±0,383**	36,44±0,521**
	30	31,51±0,276	35,64±0,355***	36,37±0,518***
	60	31,98±0,241	37,66±0,353***	39,40±0,286***
КАСК, %	5	21,56±0,171	27,05±0,528***	26,91±0,235***
	30	22,10±0,315	27,84±0,519***	27,59±0,313***
	60	22,84±0,210	30,28±0,726***	31,14±0,775***

*-P<0,05; **-P<0,01; ***-P<0,001

Зазначена активність ЛАСК дослідних груп пояснюється активною продукцією лізоциму моноцитами, макрофагами та виходом його з гранул нейтрофільних лейкоцитів.

Фагоцитарна активність гуморальної ланки неспецифічної резистентності організму телят дослідних достовірно була вищою, порівняно з контролем, на 17,8 % (P<0,001) та 23,2 % (P<0,001).

Також відомо, що комплемент активізує дію антитіл, що захищають організм тварин від розвитку інфекційних та інвазійних хвороб. Цей показник у сироватці крові тварин дослідних груп 60-добового віку за впливу пробіотичних добавок змінювався у бік зростання на 32,6 % (P<0,001) та 36,3 % (P<0,001).

У жуйних тварин пасивний імунітет формується виключно за рахунок споживання молозива, оскільки плацента, в якій епітелій хоріону перебуває у прямому контакті з тканинами матки, перешкоджає передаванню Ig від матері до плоду. Телята народжуються без Ig, які вони отримують із молозивом після народження. Також було доведено вплив пробіотичних добавок на вміст імуноглобулінів у сироватці крові телят (таблиця 2).

концентрація Ig M у тварин I дослідної групи підвищувалась на 42,1 % (P<0,01), а у II дослідної групи — на 45,6 % (P<0,01).

Рівень Ig M у сироватці крові 30-добових телят II дослідної групи збільшився на 50,3 % (P<0,001), а у I дослідній групі — на 28,7 % (P<0,01), порівняно з контролем.

У наших дослідженнях рівень Ig A у 30-добових телят збільшився на 39,6 %, у порівнянні з 5-добовим віком. У I дослідній групі у віці 5 днів концентрація Ig A збільшилась на 28,6 % (P<0,001), а у II дослідній групі — на 27,5 % (P<0,001). Відповідна картина була і на 30 добу: зростання Ig A спостерігалось на 23,2 % (P<0,001) та 34,6 % (P<0,001) у I та II дослідних групах, відповідно.

Отримані результати позитивного впливу пробіотичних добавок можна пояснити тим, що у товстому кишківнику починають колонізуватися пробіотичні штами та корисні бактерії, такі як ацидофільні лактобацили. Це призводить до зміни популяції корисних мікроорганізмів при одночасному пригніченні чисельності шкідливих бактерій. Крім того, виробництво летких жирних кислот бактеріями може підвищувати ефективність викори-

Таблиця 2 – Вміст імуноглобулінів у крові телят за впливу пробіотиків

Імуноглобуліни	Вік телят	Групи тварин		
		Контрольна	I дослідна	II дослідна
Ig G,	5	9,44±0,218	11,89±0,278**	12,64±0,368**
	30	15,16±0,215	22,56±0,474***	23,13±0,614***
Ig M	5	2,59±0,063	3,68±0,194**	3,77±0,098***
	30	3,62±0,061	4,66±0,168**	5,44±0,104***
Ig A	5	1,82±0,040	2,34±0,034***	2,32±0,025***
	30	2,54±0,041	3,13±0,018***	3,42±0,034***

*-P<0,05; **-P<0,01; ***-P<0,001

Згідно з нашими даними, концентрація Ig G у крові контрольних телят з 10 по 30 добу життя підвищувалась на 75,9 %, що свідчить про становлення колострального імунітету. У сироватці крові дослідних груп також спостерігалось значне зростання рівня цього імуноглобуліну. На 10 добу життя у I дослідній групі Ig G підвищувався на 58,8 % (P<0,001), у II групі — на 42,8 % (P<0,01). У віці 30 днів Ig G зростав на 36,1 % (P<0,01) та 60,8 % (P<0,001). Аналогічні зміни у тварин спостерігалися і за вмістом інших імуноглобулінів.

У міру зростання тварин спостерігалось підвищення рівня Ig M на 39,8 %. У той же час відбувалося закономірне підвищення вмісту у сироватці крові дослідних груп тварин концентрації Ig M, залежно від використання зазначених пробіотичних добавок. Так, у віці 5 днів

стання енергії та змінювати морфологію кишківника. Надалі спостерігалось, що телята, які отримували пробіотичні добавки, не мали шлунково-кишкових розладів, легеневих захворювань за рахунок підвищення як природної резистентності, так і імунної ланки організму. Також телята дослідних груп мали більші прирости живої маси за рахунок покращення роботи органів травлення, особливо рубця.

Висновки. Під час дослідження впливу застосованих пробіотичних добавок на новонароджений молодняк волинської м'ясної породи було виявлено позитивні зміни щодо природної резистентності організму телят. В окремі вікові періоди пробіотичні добавки мали різний ступінь впливу на природну резистентність молодняку. Різниця між показниками бактерицидної активності крові за дії *Lactobacillus spp.*,

порівняно з контролем, була у віці 30 діб (16,9 %, $P < 0,01$), а за дії *Bacillus Subtilis* — у віці 60 діб (25,5 %, $P < 0,001$). Відповідно, лізоцимна активність сироватки крові молодняку була вищою у 60-добових тварин (27,2 %, $P < 0,001$), в II дослідній групі — у 30-добових телят (19,2 %, $P < 0,01$). Рівень фагоцитарної та комплементарної активності крові був найвищим у віці 60 діб в I дослідній групі — на 17,2 % ($P < 0,001$) та 32,6 % ($P < 0,001$), в II дослідній групі — на 23,2 % ($P < 0,001$) та 36,3 % ($P < 0,001$), відповідно. Рівень імуноглобулінів в усі вікові періоди був вищим у II дослідній групі (за дії *Lactobacillus spp.*).

REFERENCES

1. Abuelo, A., Cullens, F., Hanes, A. (2021). Impact of 2 Versus 1 Colostrum Meals on Failure of Transfer of Passive Immunity, Pre-Weaning Morbidity and Mortality, and Performance of Dairy Calves in a Large Dairy Herd. *Animals (Basel)*. Vol. 11, Issue 3, 782 p. DOI:10.3390/ani11030782.
2. Ahmann, J., Steinhoff-Wagner, J., Büscher, W. (2021). Determining Immunoglobulin Content of Bovine Colostrum and Factors Affecting the Outcome: A Review. *Animals (Basel)*. Vol. 11, Issue 12, 3587 p. DOI:10.3390/ani11123587.
3. Casewell, M., Friis, C., Marco, E. (2003). The European ban on growth-promoting antibiotics and emerging consequences for human and animal health. *J Antimicrob Chemother*, Vol. 52, Issue 2, pp.159–161. DOI:10.1093/jac/dkg313.
4. Cull, C., Singu, V. K., Cull, B. J. (2022). Efficacy of *Lactobacillus animalis* and *Propionibacterium freudenreichii*-Based Feed Additives in Reducing Salmonella-Associated Health and Performance Effects in Commercial Beef Calves. *Antibiotics (Basel)*. Vol. 11, Issue 10, 1328 p. DOI:10.3390/antibiotics11101328.
5. Dar, A. H., Singh, S. K., Rahman, J. U. (2022). The effects of probiotic *Lactobacillus acidophilus* and/or prebiotic mannan oligosaccharides on growth performance, nutrient utilization, blood metabolites, faecal bacteria, and economics of crossbred calves. *Iran J Vet Res*, Vol. 23, Issue 4, pp. 322–330. DOI: 10.22099/IJVR.2022.42992.6259.
6. Fomenky, B. E., Do, D. N., Talbot, G. (2018). Direct-fed microbial supplementation influences the bacteria community composition of the gastrointestinal tract of pre- and post-weaned calves. *Sci Rep*. Vol. 8, Issue 1, 14147 p. DOI:10.1038/s41598-018-32375-5.
7. Ghoreishi, S. M., Nouri, M., Rasooli, A. (2015). Effect of orally administered cisapride, bethanechol, and erythromycin on the apparent efficiency of colostrum IgG absorption in neonatal Holstein-Friesian calves. *J Vet Intern Med.*, Vol. 29, Issue 2, pp. 714–720. DOI:10.1111/jvim.12539.
8. Karamzadeh-Dehaghani, A., Towhidi, A., Zhandi, M. (2021). Combined effect of probiotics and specific immunoglobulin Y directed against *Escherichia coli* on growth performance, diarrhea incidence, and immune system in calves. *Animal*. Vol. 15, Issue 2, pp. 100–124. DOI:10.1016/j.animal.2020.100124.
9. Lu, Q., Niu, J., Wu, Y. (2022). Effects of *Saccharomyces cerevisiae* var. *boulardii* on growth, incidence of diarrhea, serum immunoglobulins, and rectal microbiota of suckling dairy calves. *Livest Sci*. Vol. 258, 104875 p. DOI:10.1016/j.livsci.2022.104875.
10. Ma, T., Villot, C., Renaud, D. (2020). Linking perturbations to temporal changes in diversity, stability, and compositions of neonatal calf gut microbiota: prediction of diarrhea. *ISME J.*, Vol. 14, Issue 9, pp. 2223–2235. DOI:10.1038/s41396-020-0678-3.
11. Martin, P., Vinet, A., Denis, C. (2021). Determination of immunoglobulin concentrations and genetic parameters for colostrum and calf serum in Charolais animals. *J Dairy Sci.*, Vol. 104, Issue 3, pp. 3240–3249. DOI:10.3168/jds.2020-19423.
12. McGee, M., Earley, B. (2019). Review: passive immunity in beef-suckler calves. *Animal*. Vol. 13, Issue 4, pp. 810–825. DOI:10.1017/S1751731118003026.
13. Novak, K. N., Davis, E., Wehnes, C. A. (2012). Effect of supplementation with an electrolyte containing a *Bacillus*-based direct-fed microbial on immune development in dairy calves. *Res Vet Sci*. Vol. 92, Issue 3, pp. 427–434. DOI: 10.1016/j.rvsc.2011.04.008.
14. Quigley, J. D., Hill, T. M., Deikun, L. L. (2017). Effects of amount of colostrum replacer, amount of milk replacer, and housing cleanliness on health, growth, and intake of Holstein calves to 8 weeks of age. *J Dairy Sci.*, Vol. 100, Issue 11, pp. 9177–9185. DOI:10.3168/jds.2017-12784.
15. Roodposhti, P. M., Dabiri, N. (2012). Effects of probiotic and prebiotic on average daily gain, fecal shedding of *Escherichia coli*, and immune system status in newborn female calves. *Asian-Australas J Anim Sci.*, Vol. 25, Issue 9, pp. 1255–1261. DOI:10.5713/ajas.2011.11312.
16. Wu, Y., Wang, L., Luo, R. (2021). Effect of a Multispecies Probiotic Mixture on the Growth and Incidence of Diarrhea, Immune Function, and Fecal Microbiota of Pre-weaning Dairy Calves. *Front Microbiol*. Vol. 14, Issue 12, 681014 p. DOI:10.3389/fmicb.2021.681014.
17. Várhidi, Z., Máté, M., Ózsvári, L. (2022). The use of probiotics in nutrition and herd health management in large Hungarian dairy cattle farms. *Front Vet Sci*. Vol. 9, 957935 p. DOI:10.3389/fvets.2022.957935.

Natural resistance and immunological response of young Volyn meat breed to the action of probiotics

Farafonov S., Borshchenko V., Stakhiv V., Mylostyva D., Mylostyvyi P.

To investigate the response of natural resistance and immunological reactions of newborn young animals of the Volyn beef breed to the use of probiotic preparations. To conduct experimental research, three groups were formed from young Volyn meat breeds:

the control group was fed only on mother's milk, the first group received a probiotic preparation with *Bacillus Subtilis* strain in addition to cow's milk, the second experimental group — *Lactobacillus spp.* The activity of natural resistance and the body's immune response were studied on the 5th, 10th, and 30th day of the experiment. The level of nonspecific natural resistance was determined by indicators of bactericidal, lysozyme, phagocytic, and complementary activity of blood serum, and the immunological response was determined by the concentration of immunoglobulins of classes G, M, and A in the blood. It was established that starting from the 5th day of life, a difference in the nonspecific resistance of control and experimental animals was noted groups In separate age periods, probiotic supplements had a different degree of influence on the natural resistance of young animals. The greatest difference in the direction of growth in such indicators of non-specific resistance as bactericidal and complementary activity of blood serum was noted under the influence of the probiotic supplement *Bacillus Subtilis* (I experimental group), and indicators of lysozyme and phagocytic activity of blood serum were greater

under the action of *Lactobacillus spp.* (II experimental group). The difference between indicators of bactericidal activity of blood under the action of *Lactobacillus spp.* in comparison with the control was at the age of 30 days (16.85 %, $P < 0.01$), and under the action of *Bacillus Subtilis* — at the age of 60 days (25.49 %, $P < 0.001$). The level of phagocytic and complementary blood activity was the highest at the age of 60 days in the I experimental group — by 17.17 % ($P < 0.001$) and 32.57 % ($P < 0.001$), in the II experimental group — by 23.20 % ($P < 0.001$) and 36.34 % ($P < 0.001$), respectively. Regarding the concentration of immunoglobulins, the largest changes in their indicators were noted in the group that received *Lactobacillus spp.* Addition of probiotic strains of bacteria to the diet of young animals has a positive effect on the natural resistance and immune response of the body, which in the future will contribute to reducing the level of morbidity in young animals.

Key words: calves, probiotics, bacterial strains, microorganisms, immunoglobulins, non-specific resistance of the organism, T-lymphocytes, phagocytic activity, bactericidal activity of blood serum.



Copyright: Фарафонов С.Ж. та ін. © This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.



ORCID iD:

Фарафонов С.Ж.

Борщенко В.В.

Стахів В.І.

Милостива Д.Ф.

Милостивий Р.В.

<https://orcid.org/0000-0002-0000-2562>

<https://orcid.org/0000-0002-0710-5628>

<https://orcid.org/0000-0002-8393-1120>

<https://orcid.org/0000-0002-3609-776X>

<https://orcid.org/0000-0002-4450-8813>