



original article | UDC 636.2.082.35.09:615.326-026.741(477.53):616.34-022.7-084: 615.37
| doi: 10.31210/visnyk2021.02.27

POLTAVA BISCHOFITE SOLUTION APPLICATION FOR ENTEROINFECTIONS PREVENTION AND CALVES COLOSTRUM IMMUNITY FORMATION


O. B. Kyrychko^{1*}


B. P. Kyrychko¹

O. V. Titarenko¹

V. V. Sydorenko²

ORCID  [0000-0002-0769-0804](https://orcid.org/0000-0002-0769-0804)

ORCID  [0000-0003-1463-5501](https://orcid.org/0000-0003-1463-5501)

ORCID  [0000-0002-7370-8523](https://orcid.org/0000-0002-7370-8523)

¹ Poltava State Agrarian Academy, 1/3, Skovorody Str., Poltava, 36003, Ukraine

² PE “Andriyivka”, village of Andriivka, Kehychiv district, Kharkiv region, 64031, Ukraine

*Corresponding author

E-mail: kyrychko.elena@ukr.net

How to Cite

Kyrychko, O. B., Kyrychko, B. P., Titarenko, O. V., & Sydorenko, V. V. (2021). Poltava bischofite solution application for enteroinfections prevention and calves colostrum immunity formation. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, (2), 213–219. doi: 10.31210/visnyk2021.02.27

The epizootic situation on the farm with regard to calves' gastrointestinal tract diseases has been analyzed as well as the preventive measures have been developed. A complex approach including both general sanitary and specific measures to prevent calves enteroinfections has been used. Particular attention has been paid to the timely colostrum feeding with its preliminary quality evaluation, the creation of frozen colostrum bank and premises' disinfection. As a specific prophylaxis, ColiMax-RC complex vaccine has been used for animals' immunization against Escherichia coli, rotavirus and coronavirus infections. Poltava bischofite solution (PBS) has been used to stimulate the immune response when vaccinating cows and transmitting colostrum immunity to calves. The preparation was administered orally to the cows of the experimental group in the form of a 4 % solution in distilled water, in the amount of 2 l for 7 days before vaccination and 5 days before revaccination. In the blood of both animal groups, the number of leukocytes and the level of total serum protein increased, but the indicators were higher in the animals treated with PBS. In the blood of cows from the experimental group, as compared with control animals, the number of erythrocytes and hemoglobin significantly increased by 25.7 % ($p < 0.001$) and 15.8 % ($p < 0.01$) respectively. The oxidizing blood properties, the state of cows' energy metabolism and the level of milk productivity accordingly improved. It has been found that the specific weight of colostrum and immune globulins increased after PBS application. The colostrum specific weight of the experimental group cows counted 1.062 ± 0.004 g/cm, which corresponded to excellent quality with a high content of immune globulins and ensured rapid formation of passive immunity. The level of colostrum immune globulins was by 10.6 % higher in comparison with the colostrum of cows from the control group. The scheme of calves enteroinfections' prevention on the farm allowed to prevent the occurrence of diseases for 100 % of the animals from the experimental group. Calves whose mothers received PBS had a higher body weight and total serum protein as compared with the control group, which shows the level of colostrum immunity transmission.

Key words: enteroinfections, vaccination, cows, calves, colostrum immunity, Poltava bischofite solution.

ЗАСТОСУВАННЯ РОЗЧИНУ ПОЛТАВСЬКОГО БІШОФІТУ ДЛЯ ПРОФІЛАКТИКИ ЕНТЕРОІНФЕКЦІЙ ТА ФОРМУВАННЯ КОЛОСТРАЛЬНОГО ІМУНІТЕТУ ТЕЛЯТ**О. Б. Киричко¹, Б. П. Киричко¹, О. В. Титаренко¹, В. В. Сидоренко²**¹ Полтавська державна аграрна академія, м. Полтава, Україна² ПП «Андріївка» с. Андріївка, Кегичівський район, Харківська область, Україна

У роботі проаналізовано епізоотичну ситуацію в господарстві стосовно захворювань шлунково-кишкового тракту телят та розроблено профілактичні заходи. Для профілактики ентероінфекцій у телят застосовано комплексний підхід, який включає як загальносанітарні, так і специфічні засоби. Особлива увага при цьому приділялася своєчасному випоюванню молозива, з попереднім визначенням його якості, створення банку замороженого молозива, дезінфекції приміщення. Як специфічну профілактику використано комплексну вакцину КоліМакс-РК для імунізації тварин проти ешеріхіозу, рото- та коронавірусної інфекції. Для стимуляції імунної відповіді при щепленні корів та передачі колострального імунітету телятам був застосований розчин полтавського бішофіту (РПБ). Засіб задавали коровам дослідної групи всередину у вигляді 4 % розчину на дистильованій воді, у кількості 2 л протягом 7 днів перед вакцинацією та 5 діб перед ревакцинацією. У крові тварин обох груп збільшується кількість лейкоцитів та рівень загального білка сироватки крові, але показники вище у тварин, яким застосовували РПБ. У крові корів дослідної групи порівняно з контрольними тваринами достовірно збільшується кількість еритроцитів і гемоглобіну на 25,7 % ($p < 0,001$) та 15,8 % ($p < 0,01$) відповідно. Покращуються окисні властивості крові, стан енергетичного обміну корів, а відповідно і рівень молочної продуктивності. Виявлено, що після використання РПБ збільшується питома вага молозива та імуноглобулінів. Молозиво корів дослідної групи мало питому вагу $1,062 \pm 0,004$ г/см, що відповідає відмінній якості з високим вмістом імуноглобулінів і забезпечує швидке становлення пасивного імунітету. Рівень імуноглобулінів у ньому був вищим на 10,6 % порівняно з молозивом корів контрольної групи. Схема профілактики ентероінфекцій телят господарства дала змогу попередити виникнення захворювань у 100 % тварин дослідної групи. Телята, матерям яких застосовували РПБ, мали більшу масу тіла та загального білка сироватки крові порівняно з контрольною групою, що показує рівень передачі колострального імунітету.

Ключові слова: ентероінфекції, щеплення, корови, телята, колостральний імунітет, розчин полтавського бішофіту.

Вступ

Захворювання новонароджених телят на шлунково-кишкові інфекції були та залишаються однією з найбільш складних проблем тваринництва та ветеринарної медицини. Актуальність цього питання зумовлена їх широким розповсюдженням, високим рівнем захворювання та загибелі телят, що призводить до значних економічних збитків. Різноманіття факторів та їх поліетіологічність впливають на розвиток захворювання й ускладнюють його перебіг, а відповідно й розробку заходів щодо боротьби та профілактики [1–3].

Захворювання шлунково-кишкового тракту інфекційної етіології може бути спричинено багатьма патогенами: вірусами, бактеріями, хламідіями та іншими збудниками як окремо, так і, найчастіше, в різних асоціаціях [3]. В Україні найпоширеніші та епізоотично значущі – ротавіруси, коронавіруси, *E. coli*, сальмонели та криптоспоридії. Більшість дослідників вказують на те, що збудники функціонують в асоціаціях. Найпоширенішою з них є асоціація ешеріхії, рото- та коронавірусів [1–3].

Особливої уваги потребує імунний статус організму тварин. Несформованість імунної системи організму та адаптаційних процесів до умов існування ускладнюють лікування та відновлення організму і часто призводять до загибелі телят [4–13]. Власний синтез імунних білків формується протягом наступних 5–6 тижнів життя [3, 14]. Для захисту молодого організму в період дозрівання імунної системи йому потрібні материнські антитіла, які створюють основу пасивного (колострального) імунітету. До того ж відбувається засвоєння нативних імуноглобулінів молозива матері, які здатні проникати з кишечника у кров новонародженого організму без попереднього розщеплення [5, 14–16].

Відомий метод вакцинації глибокотільних корів для профілактики хвороб телят через молозиво [17]. Процес імунної відповіді та передача готових антитіл можна активізувати. Одним із засобів, що стимулює неспецифічні та специфічні фактори імунітету є розчин полтавського бішофіту [18, 19].

Актуальною є подальша розробка методів і способів профілактики на основі комплексного підходу до розв'язання спеціальних і організаційно-господарських питань. Зважаючи на це, *мета* наших досліджень полягає у розробці методу профілактики ентероінфекцій та формуванні колострального імунітету телят із застосуванням розчину полтавського бішофіту. Серед *завдань* досліджень: вивчення ситуації щодо шлунково-кишкових захворювань у телят у господарстві, визначення підходів для застосування профілактики ентероінфекцій телят, дослідження формування колострального імунітету в телят при вакцинації матерів на фоні застосування РПБ та ефективності запропонованого методу.

Матеріали і методи досліджень

Дослідження проводили на молочно-товарній фермі ПП «Андріївка» Кегичівського району Харківської області впродовж 2017–2018 років. Вивчення епізоотичної стану господарства стосовно захворюваності новонароджених телят на шлунково-кишкові розлади відбувалося за звітною документацією.

Дослідження проводили на глибокотільних коровах господарства з подальшим спостереженням за новонародженими телятами.

За принципом аналогів було сформовано 2 групи клінічно здорових тільних корів чорно-рябої породи по 10 голів у кожній. Тваринам обох груп для специфічної профілактики ентероінфекцій у телят застосовували вакцину «КоліМакс-РК», що призначена для профілактичної імунізації клінічно здорової великої рогатої худоби проти ешерихіозу, ротавірусної та коронавірусної інфекцій. Вакцину вводили згідно з інструкцією внутрішньом'язево із зовнішньої поверхні стегна дворазово з інтервалом 3–4 тижні глибокотільним коровам у дозі 5 см³. Друге введення вакцини тільним коровам зроблено не пізніше, ніж за 3–4 тижні до очікуваного отелу [20].

Тваринам першої (дослідної) групи для стимуляції імунної відповіді та формування колострального імунітету був застосований розчин полтавського бішофіту (РПБ) – природний, екологічно чистий мінерал, якій містить комплекс мінеральних речовин. Більшу частину їх складає хлорид магнію [19]. РПБ вводили всередину у вигляді 4 % розчину мінімальної однократної дози з інтервалом 24 години протягом 7 діб перед вакцинацією та 5 діб перед ревакцинацією. РПБ розводили на основі дистильованої води в об'ємі 2 л, випоювання корів здійснювали за допомогою дренчера. Друга група корів була контрольною.

До початку застосування РПБ після вакцинації та ревакцинації відбирали кров у тварин для визначення гематологічних та біохімічних показників. А саме, кількості лейкоцитів, еритроцитів, гемоглобіну, швидкість осідання еритроцитів (ШОЕ), рівень загального білка в сироватці крові згідно із загальноприйнятими методиками [21].

Одразу після отелення досліджували проби молозива корів. Визначали відносну щільність молозива та кількість імуноглобулінів у сироватці молозива. Питому вагу молозива визначали за допомогою ареометра-колострометра. Для визначення вмісту імуноглобулінів у молозиві застосовували метод, запропонований В. Флінором і Г. Стоттом [7].

Новонароджених телят зважували і визначали вміст загального білка сироватки крові. Протягом усього часу досліду за тваринами було встановлено клінічне спостереження.

Результати досліджень та їх обговорення

Результати клінічних та епізоотичних досліджень свідчать, що захворюваність телят на шлунково-кишкові розлади у господарстві сягає 41 %. За даними звітної документації господарства, у більшості випадків провідним етіологічним фактором патології шлунково-кишкового тракту телят є ешерихії, рото- та коронавіруси та їхні асоціації, що підтверджується даними багатьох дослідників [1–3].

Для профілактики ентероінфекцій у телят застосували комплексний підхід, який включає як загальносанітарні, так і специфічні засоби. Особлива увага приділялася своєчасному випоюванню молозива, з попереднім визначенням його якості, створення банку замороженого молозива, окрім того проводилася дезінфекція приміщення. Для специфічної профілактики використана комплексна вакцина «КоліМакс-РК» для імунізації тварин проти ешерихіозу, рото- та коронавірусної інфекції, згідно з інструкцією [20]. Щеплення корів є найбільш ефективним методом у профілактиці ентероінфекцій у телят та забезпечення повноцінного колострального імунітету [1–3]. Розробка запропонованого методу заснована на стимуляції організму тільних корів.

Для корекції імунної відповіді при щепленні корів дослідної групи та передачі колострального імунітету телятам, застосований РПБ.

ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА

Після проведення щеплення під час клінічних досліджень визначено задовільний стан організму корів дослідної та контрольної груп. При дослідженні корів до проведення профілактичного щеплення та використання РПБ визначено задовільний стан організму тварин дослідної та контрольної груп. Результати гематологічних досліджень наведені в таблиці.

Результати гематологічних досліджень, n=10 (M±m)

Показник	Групи тварин	
	дослідна	контрольна
До проведення вакцинації та застосування РПБ		
Еритроцити, Т/л	3,39±0,27	3,65±0,28
Лейкоцити, Г/л	7,50±0,53	7,30±1,28
Гемоглобін, г/л	80,60±5,35	79,40±3,21
ШОЕ, мм	1,20±0,11	1,00±0,21
Загальний білок крові, г/л	82,20±3,72	83,96±1,21
Після першої вакцинації		
Еритроцити, Т/л	4,17±0,11	4,03±0,06
Лейкоцити, Г/л	7,800±0,43	8,30±1,60
Гемоглобін, г/л	95,00±1,93*	87,40±1,93
ШОЕ, мм	0,80±0,21	0,90±0,11
Загальний білок крові, г/л	82,90±3,68	84,70±1,41
Після ревакцинації		
Еритроцити, Т/л	4,75±0,19***	3,78±0,21
Лейкоцити, Г/л	7,60±0,53	7,30±1,07
Гемоглобін, г/л	99,60±3,21**	86,00±1,93
ШОЕ, мм	0,90±1,07	0,80±0,21
Загальний білок крові, г/л	86,02±0,83	85,26±3,68

Примітки: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$ у порівняно із контрольною групою.

Як видно з таблиці 1, у крові тварин обох груп недостовірно, але збільшується кількість лейкоцитів та рівень загального білка сироватки крові, що свідчить про імуногенність вакцини. Після ревакцинації показники дещо вище у тварин, яким застосовували РПБ.

Ріст кількості лейкоцитів та білка при застосуванні РПБ збігається з дослідженнями інших авторів [3, 22, 23].

У результаті досліджень виявлено, що РПБ стимулює підвищення кількості еритроцитів та гемоглобіну. Порівняно з кількістю еритроцитів у крові тварин дослідної групи до його застосування достовірно збільшується на 40,1 % ($p < 0,01$), а з кров'ю корів контрольної групи різниця достовірна ($p < 0,001$) і складає 25,7%. Рівень гемоглобіну достовірно збільшується у крові корів дослідної групи порівняно з рівнем показника до застосування засобу на 23,6% ($p < 0,01$), а порівняно з показником крові тварин контрольної групи на 15,8 % ($p < 0,01$). Дані щодо підвищення рівня еритроцитів та гемоглобіну при застосуванні РПБ підтверджуються в наших дослідках й іншими авторами [18, 19].

Ріст рівня еритроцитів та гемоглобіну покращує стан енергетичного обміну тільних корів. За даними дослідників, рівень молочної продуктивності корів пов'язаний із окисними властивостями крові або прямо залежить від них [24].

Після пологів досліджували молозиво для визначення рівня передачі колострального імунітету.

Відносна щільність молозива, кількість імуноглобулінів (Ig) у його сироватці та кількість білка в сироватці крові телят розглядаються як показники передачі колострального імунітету [7, 25] і наведені на рисунку.

З'ясовано, що після використання РПБ збільшується питома вага молозива та імуноглобулінів у ньому.

Молозиво корів контрольної групи мало питому вагу 1,059±0,004, що відповідає показнику доброї якості, а молозиво корів дослідної групи, яким задавали РПБ – 1,062±0,004 г/см³ – відмінної якості. Згідно з даними інших авторів, випоювання телятам у першу годину після народження молозива зі щільністю не нижчі 1,060 г/см із високим вмістом імуноглобулінів забезпечує швидке становлення пасивного імунітету і збільшує збереження поголів'я на 12 % та сприяє збільшенню темпів росту на 37 % [7].

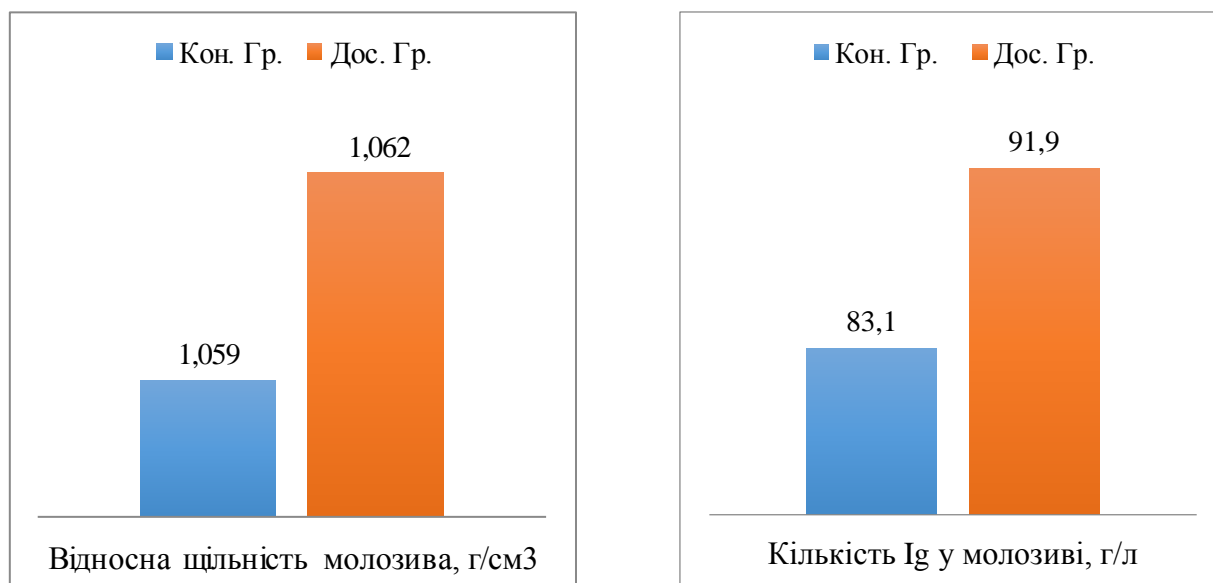


Рис. Показники передачі колострального імунітету

Значно більшим виявилася кількість імуноглобулінів у молозиві корів дослідної групи $91,90 \pm 12,59$ г/л порівняно з контрольною – $83,10 \pm 12,59$ г/л, різниця склала 10,6 %.

Рівень загального білка в сироватці крові телят, матерям яких застосовували РПБ була теж вищою, ніж у телят контрольної групи, $76,93 \pm 1,49$ г/л та $73,10 \pm 1,41$ г/л відповідно. Різниця склала 5,2 %.

Більшою була і маса тіла телят дослідної групи при народженні – $37,50 \pm 1,71$ кг, тоді як у контрольній групі – $35,40 \pm 3,85$ кг. Різниця складає 5,9 %.

Запропонована схема профілактики ентероінфекцій телят господарства дала змогу попередити виникнення захворювань у 100 % тварин дослідної групи на відміну від контрольної групи, де ефективність профілактичних заходів була 80 %.

Висновки

Захворюваність телят на шлунково-кишкову патологію у досліджуваному господарстві сягало 41%. У більшості випадках провідним етіологічним фактором виступають асоціації мікроорганізмів ешеріхії, рото- та коронавіруси. Застосування РПБ стимулює достовірне підвищення кількості еритроцитів на 25,7% ($p < 0,001$) та рівень гемоглобіну у крові на 15,1% ($p < 0,01$) порівняно з контролем, що покращує стан енергетичного обміну тільних корів. А також у них збільшувався рівень загального білка сироватки крові порівняно із контрольною групою, що свідчить про кращу імунну відповідь. Після використання РПБ збільшується питома вага молозива та імуноглобулінів у ньому на 10,6% порівняно з контролем. Телята, матерям яких застосовували РПБ, мали більшу масу тіла на 5,9% та загального білка сироватки крові на 5,2% порівняно з контрольною групою, що показує рівень передачі колострального імунітету. Схема профілактики ентероінфекцій телят господарства дала змогу запобігти виникненню захворювань у 100% тварин дослідної групи.

References

1. Bezditko, L. V. (2008). Vplyv zbudnykiv shlunkovo-kyshkovykh zakhvoriuvan na orhanizm teliat, otrymanykh vid rid-pozytyvnykh na leukoz koriv. *Naukovyi visnyk Lvivskoho Natsionalnoho Universytetu Veterynarnoi Medytsyny ta Biotekhnologii Imeni S. Z. Gzhytskoho*, 10 (3 (38)), 18–21 [In Ukrainian].
2. Korovaeva, I. V. (2002). Spetsyfichna profilaktyka kolibakteriozu ta rota-, koronavirusnykh infektsii novonarodzhenykh teliat. *Extended abstract of candidate's thesis*. Instytut esperymentalnoi i klinichnoi veterynarnoi medytsyny, Kharkiv [In Ukrainian].
3. Mahmudov, K. B. (2000). Antigennaya i immunogennaya aktivnost asociirovannoj vaksyny protiv rota -, koronavirusnykh enteritov i kolibakterioza telyat. *Candidate's thesis*. Tadzhijskij naukovо-isledovatelskij veterinarnij institut [In Russian].

4. Martyniuk, M. O., Holopura, S. I., Yakymchuk, O. M., Nemova, T. V., & Tsvilikhovskiy M. I. (2014). Riven kolostralnoho imunitetu i rozvytok rozladiv travlennia u novonarozhzenykh teliat. *Veterynarna Medytsyna Ukrainy*, 5, 21–23 [In Ukrainian].
5. Melnychuk, D. O., & Hryshchenko, V. A. (2015). Osoblyvosti formuvannia bilkovoho spektra plazmy krovi u ssavtsiv u period novonarozhzenosti. *Dopovidi Natsionalnoi Akademii Nauk Ukrainy*, 6, 154–159. [In Ukrainian].
6. Moseeva, A. I. (2016). Fiziologicheskoe sostoyanie i nespecificheskaya rezistentnost u telyat pri primenenii preparatov timogena, ronkolejkina i nukleinovykh kislot: *Candidate's thesis*. Kazanskaya gosudarstvennaya akademiya veterinarnoy medicyny imeni N. E. Baumana, Kazan [In Russian].
7. Malashko, V. V., & Kuznecov, N. A. (2010). *Molozivo. Immunoglobuliny moloziva. Kachestvo i normy skarmlivaniya moloziva novorozhdennym telyatam: nauchno-prakticheskie i metodicheskie rekomendacii dlya slushatelej FPK, studentov fakulteta veterinarnoy medicyny ochnoj i zaochnoj form obucheniya i NISPO*. Grodno [In Russian].
8. Atkinson, D. J., von Keyserlingk, M. A. G., & Weary, D. M. (2017). Benchmarking passive transfer of immunity and growth in dairy calves. *Journal of Dairy Science*, 100 (5), 3773–3782. doi: 10.3168/jds.2016-11800
9. Conneely, M., Berry, D. P., Sayers, R., Murphy, J. P., Lorenz, I., Doherty, M. L., & Kennedy, E. (2013). Factors associated with the concentration of immunoglobulin G in the colostrum of dairy cows. *Animal*, 7 (11), 1824–1832. doi: 10.1017/s1751731113001444
10. Cuttance, E. L., Mason, W. A., Laven, R. A., Denholm, K. S., & Yang, D. (2018). Calf and colostrum management practices on New Zealand dairy farms and their associations with concentrations of total protein in calf serum. *New Zealand Veterinary Journal*, 66 (3), 126–131. doi: 10.1080/00480169.2018.1431159
11. Kruse, P. E. (1983). The importance of colostrum immunoglobulins and their absorption from the intestine of the newborn animals. *Annals of Veterinary Research*, 14 (4), 349–353.
12. Morin, D. E., Nelson, S. V., Reid, E. D., Nagy, D. W., Dahl, G. E., & Constable, P. D. (2010). Effect of colostrum volume, interval between calving and first milking, and photoperiod on colostrum IgG concentrations in dairy cows. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 237 (4), 420–428. doi: 10.2460/javma.237.4.420
13. Isaev, V. V., Kosorlukova, Z. Ya., & Hrisanfova, T. D. (2005). Korrekciya immunodeficitov dlya profilaktiki zheludochno-kishechnykh boleznej novorozhdennykh telyat. *Veterinarnaya Patologiya*, 4, 113–116 [In Russian].
14. Hryshchenko, V. A. (2015). Zakonomirnosti formuvannia kolostralnoho imunitetu v teliat, prohnozuvannia imunodyfetsytu. *Bioresursy i Pryrodokorystuvannia*, 3–4, 64–71 [In Ukrainian].
15. Hulianych, M. M., & Nedosiekov, V. V. (2017). Doslidzhennia kolostralnoho imunitetu u teliat pry zastosuvanni inaktyvovanoi vaktsyny proty infektsiynoho rynotrakheitu velykoi rohatoi khudoby. *Veterynarna Medytsyna*, 103, 332–334 [In Ukrainian].
16. Tsvilikhovskiy, M. I. (2014). Korektsiia vmistu zahalnoho bilka ta sechovyny v syrovatitsi novonarozhzenykh teliat u period formuvannia kolostralnoho imunitetu. *Visnyk Poltavskoi Derzhavnoi Ahrarnoi Akademii*, 3, 95–97 [In Ukrainian].
17. Lisicyn, V. V., Mishenko A. V., & Kononov A. V. (2006). Problemy kolostralnogo imunitetu u novorozhdennykh telyat. *Veterinarnaya Patologiya*, 4, 161–164 [In Russian].
18. Kulikov, V., Salomatin, V., & Varakin, A. (1999). Bishofit – kompleksnaya mineralnaya dobavka. *Kombikorma*, 4, 31–33 [In Russian].
19. Berdnyk, V. P., Aranchii, S. V., Kyrychko, B. P., Berdnyk, I. Iu., Kyrychko, O. B., Titarenko, O. V., Kit, A. A., Rakovska, Yu. O., & Pasynoha, O. O. (2012). *Metodychni rekomendatsii shchodo zastosuvannia poltavskoho bishofitu u veterynarnyi medytsyni ta tvarynytsvi*. Poltava, 21 [In Ukrainian].
20. Instruksiiia po zastosuvanni vaktsyny KoliMaksRK. Retrieved from: <https://zoovetpostavka.com.ua/p295591596-vaktsina-kolimaks-20doz.html> [In Ukrainian].
21. Levchenko, V. I., Sokoliuk, V. M., & Bezukh, V. M. (2002). *Doslidzhennia krovi tvaryn ta klinichna interpretatsiia otrymanykh rezultativ*. Bila Tserkva [In Ukrainian].
22. Shlyahov, V. N. (1977). *Immunologiya, immunodiagnostika, immunoprofilaktika infektsionnykh boleznej*. Kishinev: Karta Moldovenyaska [In Russian].
23. Nikolskiy, V. V. (1974). *Infektsiia ta imunitet u silskohospodarskykh tvaryn*. Kiiv: Urozhai [In Ukrainian].

24. Tkach, Ye. F. (2013). Sklad krovi ta yoho zviazok iz molochnoiu produktyvnistiu koriv riznoho viku ta rivnia produktyvnosti. *Visnyk Poltavskoi Derzhavnoi Ahrarnoi Akademii*, 1, 85–89 [In Ukrainian].

25. Villarroel, A., Miller, T.B., Johnson, E.D., Noyes, K.R., & Ward, J.K. (2013). Factors affecting serum total protein and Immuno-globulin G concentration in replacement dairy calves. *Advances in Dairy Research*, 1, 106. doi: 10.4172/2329-888X.1000106

Стаття надійшла до редакції: 13.04.2021 р.

Бібліографічний опис для цитування:

Киричко О. Б., Киричко Б. П., Титаренко О. В., Сидоренко В. В. Застосування розчину Полтавського бішофіту для профілактики ентероінфекцій та формування колострального імунітету телят. *Вісник ПДАА*. 2021. № 2. С. 213–219.

© Киричко Олена Борисівна, Киричко Борис Павлович, Титаренко Олена Вікторівна,
Сидоренко Віталій Володимирович, 2021