


## ПАРАЗИТАРНІ ХВОРОБИ

УДК 619:616.995:636.92

## Неспецифічна резистентність організму кролів за впливу збудника пасалурозу

Дуда Ю.В. 

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

 E-mail: dudajulia1976@gmail.com

Дуда Ю.В. Неспецифічна резистентність організму кролів за впливу збудника пасалурозу. Науковий вісник ветеринарної медицини, 2019. № 2. С. 53–59.

Duda Ju.V. Nespecyficzna rezystentnist' organizmu kroliv za vplyvu zbudnyka pasalurozu. Naukovyj visnyk veterynarnoi' medycyny, 2019. № 2. PP. 53–59.

Рукопис отримано: 09.10.2019р.

Прийнято: 03.11.2019р.

Затверджено до друку: 17.12.2019р.

doi: 10.33245/2310-4902-2019-152-2-53-59

Вивчення особливостей імунітету є запорукою ефективної профілактики та лікування хворих тварин. Імунітет за гельмінтозів має ряд особливостей, які зумовлені взаємовідносинами в системі паразит-хазяїн. З багатьох видів гельмінтів кролів кількісно домінуючим є пасалуроз.

Метою дослідження було вивчити вплив збудника *Passalurus ambiguus* на показники неспецифічної резистентності організму кролів. Сформовано за принципом аналогів групи кролів-самців 3–5-місячного віку. Інтенсивність інвазії досліджували за методом Мак-Мастера. Кролі, хворі на пасалуроз, мали різні рівні інтенсивності інвазії (II): низький (II=276,47±43,33 яєць в 1 г фекалій) – I дослідна, середній (II=1293,75±275,80 яєць в 1 г фекалій) – II дослідна та високий рівень II (II=2446,67±422,11 яєць в 1 г фекалій) – III дослідна групи. У фекаліях тварин контрольної групи яєць гельмінтів не виявляли.

Встановлено, що у клінічно хворих кролів за високої II, фагоцитарна активність нейтрофілів нижча на 9,71 % ( $p<0,01$ ), ніж у здорових. При цьому фагоцитарне число у цих тварин вірогідно нижче на 14,08 % ( $p<0,01$ ), порівняно з контролем. Низькі бактерицидну активність сироватки крові на 5,45 % ( $p<0,05$ ), 8,00 % ( $p<0,01$ ), 14,49 % ( $p<0,001$ ) та лізоцимну активність сироватки крові на 4,15 % ( $p<0,001$ ), 5,22 % ( $p<0,001$ ), 7,04 % ( $p<0,001$ ) спостерігали у кролів відповідно I, II, III груп. Зменшення даних показників у хворих тварин може бути зумовлено послабленням чинників неспецифічної природної резистентності організму.

Аналізуючи рівень циркулюючих імунних комплексів, виявили високі рівні середніх і дрібних циркулюючих імунних комплексів (ЦІК) у клінічно хворих кролів з низькою, середньою та високою II відповідно в 2,23 раза ( $p<0,001$ ), 2,37 ( $p<0,001$ ), 2,74 раза ( $p<0,001$ ) і в 1,95 раза ( $p<0,01$ ), 2,09 ( $p<0,001$ ) і 2,22 раза ( $p<0,001$ ), проти аналогічних показників у контрольних тварин. Це зростання рівня ЦІК у хворих вказувало на розвиток синдрому імунотоксикозу, ступінь вираженості якого корелював з рівнем II захворювання.

**Ключові слова:** фагоцитарна активність, лізоцимна активність, бактерицидна активність, ЦІК, пасалуроз, *Passalurus ambiguus*.

**Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень.** Пасалуроз є кількісно домінуючим гельмінтозом кролів на земній кулі [1–7]. У великих та дрібних кролівничих господарствах України пасалурозна інвазія є однією з найпоширеніших. На деяких фермах 40–90 % кролів уражені збудником *Passalurus ambiguus* [8–10] з інтенсивністю інвазії від декількох гельмінтів до понад ста тисяч гостриків [8].

Продукти життєдіяльності гельмінтів, а також змінені в процесі патогенезу клітини

хазяїна стають потужним імунним стимулом [11]. При цьому активуються як клітинні [12], так і гуморальні механізми специфічного (В- і Т-системи) і неспецифічного (комплемент, фагоцитоз і т.п.) імунітету, які спрямовані на елімінацію паразитів [13, 14]. Серед чинників неспецифічного захисту організму тварин циркулюючі імунні комплекси займають одну з ключових позицій – вони здатні впливати на функцію лімфоцитів, макрофагів і беруть участь у регуляції імунної відповіді.

У нормі імунні комплекси піддаються фагоцитозу, який посилюється за наявності системи комплементу [15]. Вони стають патогенними, якщо не можуть бути еліміновані з організму, зв'язуються з клітинами і акумулюються в тканинах, призводять до незворотних деструктивних змін [16]. Високу бактерицидну активність сироватки крові пов'язують з активністю комплементу, що має цитолітичну властивість стосовно мікроорганізмів [15]. Нейтрофіли є першою лінією захисту у системі природного імунітету. Вони швидко відповідають на хемотаксичний стимул, фагоцитують і руйнують чужорідні агенти, активуються цитокінами і є основною популяцією клітин за гострого запалення [17]. Перераховані вище показники неспецифічної резистентності тварин мають вагоме значення в розкритті патогенезу пасалурозної інвазії. Тому питання впливу збудника *Passalurus ambiguus* з різним рівнем інтенсивності інвазії на показники неспецифічної резистентності організму кролів є актуальним.

**Метою дослідження** було вивчити вплив збудника *Passalurus ambiguus* на показники неспецифічної резистентності організму кролів.

**Матеріал і методи дослідження.** Роботу проводили впродовж 2015–2018 рр. Експериментальну частину виконано в ТОВ «Олбест» Дніпропетровської області та ТОВ «Кроликофф Плюс» Черкаської області, де використовують кліткове утримання тварин. Лабораторні дослідження проводили в науковій лабораторії кафедри паразитології та ветсанекспертизи Дніпровського державного аграрно-економічного університету (паразитологічні дослідження) та у випробувальному центрі Запорізької обласної державної лабораторії Державної служби безпеки харчових продуктів і захисту споживачів, який акредитований відповідно до вимог ISO/IE 17025:2006, свідоцтво про акредитацію № 2Н305 Національного агентства з акредитації України (імунологічні дослідження з використанням паспортних штамів).

Для дослідів було відібрано аналогові групи кролів-самців 3–5-місячного віку каліфорнійської породи. З метою визначення рівня ураженості кролів збудником *Passalurus ambiguus* їх фекалії досліджували за методом Мак-Мастера [18]. Тварин поділили на дві групи: контрольну (здорові неінвазовані тварини) та дослідну (хворі на пасалуроз тварини).

Встановлено, що хворі кролі мали різний рівень інтенсивності інвазії (II). Це в подальшому дало змогу за рівнем II розділити дослідних тварин на три групи: з низь-

ким (II=276,47±43,33 яєць в 1 г фекалій) – I дослідна (n=17), середнім (II=1293,75±275,80 яєць в 1 г фекалій) – II дослідна (n=32) та високим рівнем II (II=2446,67±422,11 яєць в 1 г фекалій) – III дослідна групи (n=15). У фекаліях тварин контрольної групи (n=31) яєць гельмінтів не виявляли.

Визначення фагоцитарної активності нейтрофілів [19] здійснювали з додаванням стандартизованого до 2 млрд/мл завису добової культури *E. coli* 055K59 №3912/41. У кожному мазку підраховували 100 нейтрофілів. При цьому визначали фагоцитарну активність за кількістю активних лейкоцитів з 100 підрахованих (%), фагоцитарний індекс (ФІ) – за кількістю фагоцитованих мікробних тіл, що припадає на один активний нейтрофіл і характеризує поглинаючу здатність фагоцитів, фагоцитарне число (ФЧ) – кількість фагоцитованих мікробних тіл на 100 підрахованих нейтрофілів.

Бактерицидну активність сироватки крові (БАСК) визначали методом Смірнкової О.В. та Кузьміної Т.А. [20] із використанням мікробної тест-культури *E. coli* 055K59 № 3912/41.

Лізоцимну активність сироватки крові (ЛАСК) визначали нефелометричним методом за Дорофейчуком В.Г. [21] за мікробної тест-культури *Micrococcus luteus* ATCC9341.

Визначення рівня циркулюючих імунних комплексів (ЦІК) проводили методом диференційованої преципітації в 3,5 та 7,0 % розчині поліетиленгліколю з молекулярною масою 6000 дальтон в боратному буфері [18].

Статистичну обробку експериментальних результатів для визначення біометричних показників (середні значення та їх похибки, порівняння середніх значень за критерієм Стьюдента) здійснювали з використанням програми Microsoft Excel-16.

**Результати дослідження.** За результатами проведених досліджень встановлено, що збудник *Passalurus ambiguus* з різним рівнем інтенсивності інвазії впливає на показники неспецифічної резистентності організму кролів. Як видно із даних, наведених в таблиці 1, між здоровими та хворими тваринами III групи виявлені статистично вірогідні відмінності ( $p<0,01$ ) показників фагоцитарної активності нейтрофілів і фагоцитарного числа (ФЧ).

Досліджуючи відсоток клітин, які беруть участь у поглинанні, встановлено, що його значення у III дослідній групі нижчі, ніж у контролі на 9,71 % ( $p<0,01$ ). Водночас фагоцитарний індекс виявляв тенденцію до підвищення рівня у крові тварин цієї групи, але різниця була недостовірною, порівняно з контро-

Таблиця 1 – Показники фагоцитарної активності нейтрофілів за впливу збудника *Passalurus ambiguus* (M ± m)

Група тварин		Фагоцитарна активність, %	ФІ, (од.)	ФЧ, (од.)
Здорові (контроль) n=31		47,71±1,76	8,42±0,44	3,89±0,10
Хворі (дослід)	I (n=17)	41,75±2,17	7,59±1,00	3,54±0,18
	II (n=32)	43,33±2,49	8,22±0,57	3,44±0,14*
	III (n=15)	38,00±2,53**	9,30±0,67	3,41±0,12**

Примітка: \*p<0,05; \*\*p<0,01 порівняно із здоровими тваринами.

лем. Досліджуючи середню кількість фагоцитованих мікробних клітин, що припадають на один фагоцитоз (ФЧ), у хворих тварин II та III груп спостерігали вірогідно нижче значення на 13,08 % (p<0,05) та 14,08 % (p<0,01) відповідно, порівняно з клінічно здоровими.

Низька БАСК проти контролю на 5,45 % (p<0,05), 8,00 % (p<0,01) і 14,49 % (p<0,001) у кролів, хворих на пасалуроз з низькою, середньою та високою II відповідно, свідчить про послаблення чинників неспецифічної природної резистентності організму тварин (рис. 1).

За паразитування *Passalurus ambiguus* в організмі кролів ЛАСК була достовірно (p<0,001) меншою у всіх групах на 4,15; 5,22 та 7,04 %, ніж у здорових тварин.

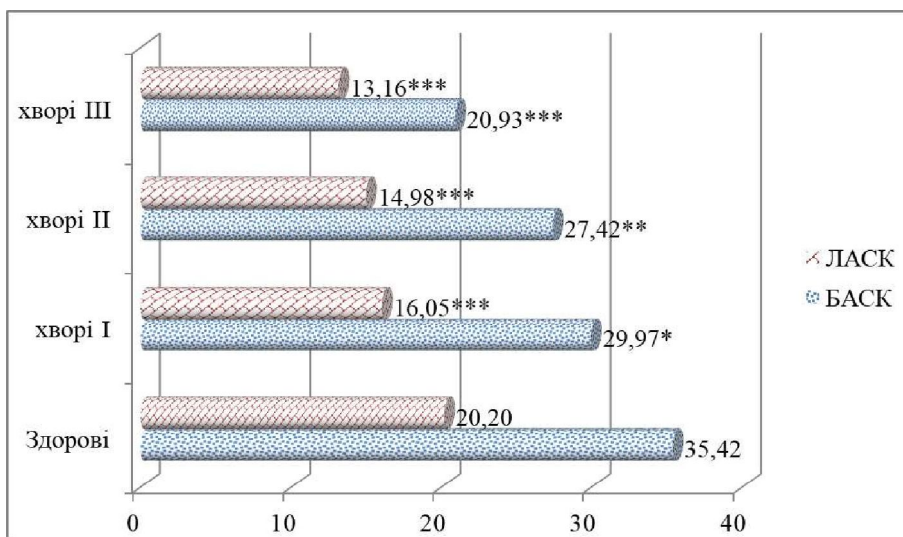
Рівень дрібних та середніх ЦІК суттєво різнився у хворих тварин, порівняно зі здоровими (рис. 2).

Найбільш патогенний потенціал мають ЦІК середніх розмірів, які утворюються за

незначного надлишку антигену, здатні активувати комплемент, при цьому не фагоцитуються, повільно елімінуються. Аналізуючи отримані показники ЦІК, встановили вірогідно (p<0,001) високі рівні середніх ЦІК в 2,23, 2,37 та 2,74 рази відповідно зі зростаючою II у всіх дослідних групах проти контролю.

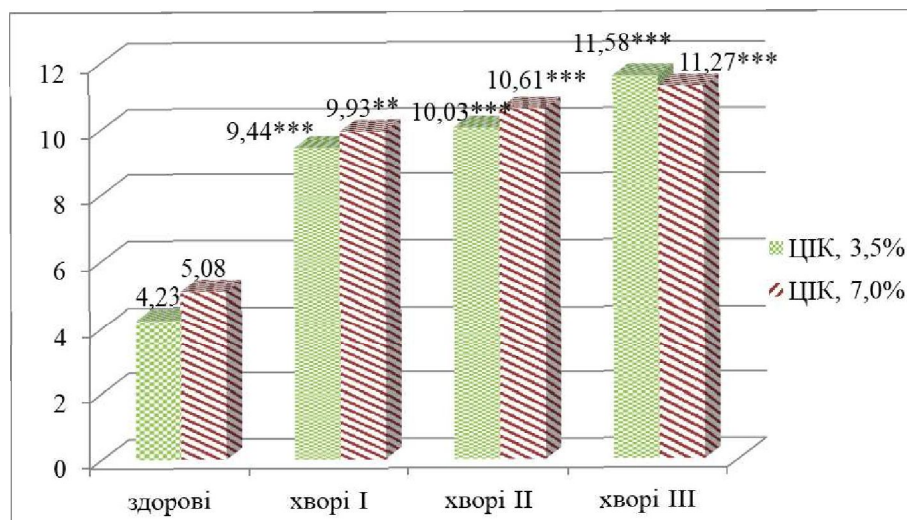
ЦІК, що утворились за надлишку антигену, мають малий розмір, при цьому не активують комплемент і не спричинюють запальний процес. Дрібні ЦІК за впливу збудника *Passalurus ambiguus* були теж достовірно високими в 1,95 рази (p<0,01), 2,09 (p<0,001) та 2,22 рази (p<0,001), відповідно у тварин I, II та III груп, ніж у контролі.

**Обговорення.** Фагоцитоз є головним механізмом неспецифічного імунітету, а також обов'язковою ланкою індукції і формування специфічної імунної відповіді [18]. Зниження фагоцитарної активності нейтрофілів, а також ФЧ у хворих на пасалуроз кролів свідчить, що



Примітка: \*p<0,05; \*\*p<0,01; \*\*\*p<0,001 порівняно із здоровими тваринами

Рис. 1. БАСК та ЛАСК за впливу збудника *Passalurus ambiguus* з різним рівнем інтенсивності інвазії, %.



Примітка: \*\*\* $p < 0,001$ , порівняно із здоровими тваринами

Рис. 2. Рівень циркулюючих імунних комплексів у кролів за впливу збудника *Passalurus ambiguus* з різною інтенсивністю інвазії, ум.од.

за цієї патології спостерігається перевищення «порога ємності» фагоцитуючої системи [21], внаслідок чого поглиблюються деструктивні явища в органах травної системи за впливу збудника *Passalurus ambiguus* з високим рівнем інтенсивності інвазії.

Відомо [15], що рівень БАСК є одним з важливих показників резистентності і як гуморальний чинник захисту організму характеризує здатність крові до знешкодження бактерій. БАСК пов'язана з наявністю в сироватці неспецифічних захисних компонентів: нормальних антитіл, лізоциму, комплементу, пропердину, інтерферону та інших чинників. Низька БАСК у кролів, хворих на пасалуроз, з різною І свідчить про послаблення чинників неспецифічної природної резистентності організму.

ЛАСК також є важливим показником неспецифічної резистентності організму. Лізоцим секретується гранулоцитами і макрофагами, здатний розчиняти оболонки бактеріальних клітин і зумовлювати мобілізацію бета-лізину та комплементу [22]. За паразитування *Passalurus ambiguus* в організмі кролів ЛАСК була достовірно меншою у всіх групах, що може вказувати на супресію захисних реакцій, їх дисбаланс [23].

Для оцінювання стану гуморальної ланки імунної системи визначали рівень ЦІК у сироватці крові. Утворення та наявність ЦІК у рідинах є одним з проявів імунної відповіді організму на надходження антигенів та важливим чинником, що забезпечує імунітет [14, 24]. Високі рівні середніх ЦІК, які позитивно корелювали з ІІ у всіх дослідних групах, свідчать,

що навіть за низького рівня інтенсивності пасалурозної інвазії будуть виникати запальні процеси, оскільки середньомолекулярна фракція може проходити через судинну стінку і відкладатися у тканинах, спричинюючи запалення. Отже, зростання рівня ЦІК у хворих тварин вказувало на розвиток синдрому імунотоксикозу, ступінь вираженості якого корелював з рівнем ІІ.

**Висновки.** 1. Виявлено, що у клінічно хворих на пасалуроз кролів за високої ІІ, фагоцитарна активність нижча на 9,71 % ( $p < 0,01$ ), ніж у здорових, при цьому ФЧ у цих кролів вірогідно нижче на 14,08 % ( $p < 0,01$ ), порівняно до контролю. Встановлено нижчі за контроль: БАСК на 5,45 % ( $p < 0,05$ ), 8,00 % ( $p < 0,01$ ), 14,49 % ( $p < 0,001$ ) та ЛАСК на 4,15 % ( $p < 0,001$ ), 5,22 % ( $p < 0,001$ ), 7,04 % ( $p < 0,001$ ) відповідно у І, ІІ, ІІІ групах. Зменшення цих показників у хворих тварин може бути зумовлено послабленням чинників неспецифічної природної резистентності організму.

2. Встановлено високі рівні середніх та дрібних ЦІК у клінічно хворих кролів з низькою, середньою та високою ІІ відповідно в 2,23 ( $p < 0,001$ ), 2,37 ( $p < 0,001$ ), 2,74 рази ( $p < 0,001$ ) та в 1,95 ( $p < 0,01$ ), 2,09 ( $p < 0,001$ ), 2,22 рази ( $p < 0,001$ ), проти аналогічних показників у контрольних тварин. Це зростання рівня ЦІК у хворих вказувало на розвиток синдрому імунотоксикозу, ступінь вираженості якого корелював з рівнем ІІ.

**Відомості про дотримання біоетичних норм.** Під час роботи з тваринами дотримувалися вимог Європейської конвенції «Про захист хребетних тварин, які використовують»

ся для дослідних та інших наукових цілей» (Страсбург, 18.03.1986 р.), «Загальних етичних принципів експериментів на тваринах», схвалених на Першому національному конгресі з біоетики (м. Київ, 20.09.2001 р.), статті 26 Закону України № 5456-VI від 16.10.2012 р. «Про захист тварин від жорстокого поводження» та Директиви ЄС 86/609/ЄС від 24.11.1986 р.

**Відомості про конфлікт інтересів.** Автор заявляє про відсутність конфлікту інтересів.

Перспективи подальших досліджень полягають у вивченні впливу збудника *Passalurus ambiguus* з різним рівнем інтенсивності інвазії на показники клітинного та гуморального імунітету кролів.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Boag B. Helminth parasites from the wild rabbit *Oryctolagus cuniculus* (L). *Journal of Helminthology*. 1985. Vol. 58. P. 61–69.
2. Sonon T. Enquetesur Pelevage du lapin dans la province du Mono. Memoire pour obtention du DETS, C.P.U., Abomey-calavi (Benin). 1986. P. 123–128.
3. Sequence variability in four mitochondrial genes among rabbit pinworm (*Passalurus ambiguus*) isolates from different localities in China / L. Sheng et al. *Mitochondrial DNA*. 2014. Vol. 26(4). P. 501–504. Doi: <https://doi.org/10.3109/19401736.2013.855898>
4. Pathomorphological changes in the large intestine of rabbits parasitised by *Passalurus ambiguus* (Nematoda, Oxyuridae) / S.M. Mykhailiutenko et al. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*. 2019. Vol. 10. №1. P. 69–74. Doi: <https://doi.org/10.15421/021911>
5. Дуда Ю.В., Кунєва Л. В., Христян О. В. Показники білкового обміну кролів за пасалурозної інвазії. Науково-технічний бюлетень Науково-дослідного центру біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК. 2017. Т. 5. № 1. С. 93–96.
6. The complete mitochondrial genome of rabbit pinworm *Passalurus ambiguus*: genome characterization and phylogenetic analysis / G.H. Liu et al. *Parasitology Research*. 2015. Vol. 115(1). P. 423–429. Doi: <https://doi.org/10.1007/s00436-015-4778-3>
7. Prevalence, Morphological and Molecular Phylogenetic Analyses of the Rabbit Pinworm, *Passalurus ambiguus* Rudolphi 1819, in the Domestic Rabbits *Oryctolagus cuniculus* / R. Abdel-Gaber et al. *Acta Parasitologica*. 2019. Vol. 64(2). P. 316–330. Doi: <https://doi.org/10.2478/s11686-019-00047-7>
8. Дубницький А.А. Пасалуроз. Болезни кроликов. Москва: Колос, 1974. С. 184–190.
9. Флоріан Д. Д. Пасалуроз кроликов в условиях Московской области (биология возбудителя, эпизоотология и меры борьбы): автореф. дис. ... канд. вет. наук. Москва, 1997. 22 с.
10. Корнієнко Л.Є., Домбровський О.Б., Пономар С.І., Антіпов А.А. Інфекційні та інвазійні хвороби кролів. Біла Церква, 2003. 288 с.
11. Гришина Е.А., Довгалев А.С. Некоторые механизмы вторичной иммуносупрессии в процессе хронизации геогельминтозов. *Российский паразитологический журнал*. 2016. №2(36). С. 202–209.
12. Дуда Ю.В. Клітинний імунітет кролів за впливу *Теропнема сунікулі*. Науково-технічний бюлетень ДНДКІ ветеринарних препаратів та кормових добавок і Інституту біології тварин НААН. 2019. Випуск 20. № 2. С. 223–229. Doi: <https://doi.org/10.36359/scivp.2019-20-2.28>
13. Гришина Е.А. Антигены и метаболиты гельминтов как регулирующие факторы противопаразитарного иммунитета. *Эпидемиология и инфекционные болезни*. Актуальные вопросы. 2016. №2. С. 58–63.
14. Дуда Ю.В. Неспецифічна реактивність організму кролів за впливу цистицеркозної інвазії. *Науковий вісник ЛНУВМ та БТ імені С. З. Гжицького*. 2019. Т. 21. № 94. С. 132–135. Doi: <https://doi.org/10.32718/nvlvet9424>
15. Брода Н. А., Віщур О. І., Рацький М. І., Лешовська Н. М., Крушельницька З. І. Природна резистентність організму корів та їх телят за дії препарату "Оліговіт". *Біологія тварин*. 2011. Т. 13. № 1–2. С. 397–401.
16. Татарчук Л.В. Особливості місцевих імунних реакцій у порожній кишці при пострезекційній портальної гіпертензії. *Шпитальна Хірургія. Журнал Імені Л. Я. Ковальчука*. 2018. № 2. С. 38–42. Doi: <https://doi.org/10.11603/2414-4533.2018.2.9201>
17. Лазарева Ю.Б., Филиппова А.В., Романова Л.М., Гришина Е.А. Актуальные проблемы подавления иммунитета при гельминтозах. *Фундаментальные науки и практика. Сборник научных трудов*. 2010. Вып. 2. С. 70–71.
18. World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (W.A.A.V.P.) second edition of guidelines for evaluating the efficacy of anthelmintics in ruminants (bovine, ovine, caprine) / I.B. Wood et al. *Vet Parasitol*. 1995. № 58. P. 181–213. Doi: [https://doi.org/10.1016/0304-4017\(95\)00806-2](https://doi.org/10.1016/0304-4017(95)00806-2)
19. Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині / В. В. Влізла та ін.; за ред. В. В. Влізла. Львів: Сполом, 2012. 764 с.
20. Смирнова О.В., Кузьмина Т.А. Определение бактерицидной активности сыворотки крови методом фотонейлометрии. *ЖМЭИ*. 1966. № 4. С. 8–11.
21. Дорофейчук В.Г. Лизоцимная активность сыворотки крови. *Лабораторное дело*. 1968. № 1. С. 28–34.
22. Шутурма О.Я., Лісничук Н.Є., Довгалюк А. І. Цік та їх роль у виникненні поєднаних патологій органів травної системи. *Здобутки клінічної і експериментальної медицини*. 2013. №2. С. 223–225.
23. Shimazaki Y., Takahashi A. Antibacterial activity of lysozyme-binding proteins from chicken egg white. *Journal of Microbiological Methods*. 2018. Vol. 154. P. 19–24. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.mimet.2018.10.001>
24. Lysozyme activity on contact lenses and the impact of denatured lysozyme on human corneal epithelial cells / Subbaraman L. et al. *Contact Lens and Anterior Eye*. 2018. Vol. 41. P. 20–S21. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.clae.2018.04.145>
25. Dumych T., Paryzhak S., Bilyy R. Involvement of neutrophil hydrolytic enzymes in the modification of circulating immune complexes under the circumstances of experimental sepsis. *Proceedings of the Shevchenko Scientific Society. Medical Sciences*. 2019. Vol. 55(1). P. 31–39. Doi: <https://doi.org/10.25040/ntsh2019.01.03>

## REFERENCES

1. Boag, B. (1985). Helminth parasites from the wild rabbit *Oryctolagus cuniculus* (L). *Journal of Helminthology*. Vol. 58, pp. 61–69.
2. Sonon, T. (1986). Enquetesur Pelevage du lapin dans la province du Mono. Memoire pour obtention du DETS, C.P.U., Abomey-calavi (Benin). pp. 123–128.
3. Sheng, L., Cui, P., Fang, S.-F., Lin, R.-Q., Zou, F.-C., & Zhu, X.-Q. (2014). Sequence variability in four mitochondrial genes among rabbit pinworm (*Passalurus ambiguus*) isolates from different localities in China. *Mitochondrial DNA*. 2014. Vol. 26(4). P. 501–504. Available at: <https://doi.org/10.3109/19401736.2013.855898>
4. Mykhailiutenko, S.M., Kruchynenko, O.V., Klymenko, O.S., Serdioucov, J.K., Dmytrenko, N.I., & Tkachenko, V.V. (2019). Pathomorphological changes in the large intestine of rabbits parasitised by *Passalurus ambiguus* (Nematoda, Oxyuridae). *Regulatory Mechanisms in Biosystems*. Vol. 10, no. 1, pp. 69–74. Available at: <https://doi.org/10.15421/021911>
5. Duda, Y. V., Kuneva, L.V., & Khrystyan, O.V. (2017). Pokaznyky bilkovogo obminu kroliv za pasaluroznoi' i'nvazii' [Indicators of protein metabolism of rabbits during pasalurosis invasion]. *Naukovo-tehnichnyj bjulleten' Naukovo-doslidnogo centru biobezpeky ta ekologichnogo kontrolju resursiv APK* [Science and Technology Bulletin of the APC Biosafety Research and Environmental Control Center]. Vol. 5, no. 1, pp. 93–96.
6. Liu, G.H., Li, S., Zou, F.C., Wang, C.R., Zhu, X.Q. (2015). The complete mitochondrial genome of rabbit pinworm *Passalurus ambiguus*: genome characterization and phylogenetic analysis. *Parasitology Research*. Vol. 115(1), pp. 423–429. Available at: <https://doi.org/10.1007/s00436-015-4778-3>
7. Abdel-Gaber, R., Ataya, F., Fouad, D., Daoud, M., & Alzuhairy, S. (2019). Prevalence, Morphological and Molecular Phylogenetic Analyses of the Rabbit Pinworm, *Passalurus ambiguus* Rudolphi 1819, in the Domestic Rabbits *Oryctolagus cuniculus*. *Acta Parasitologica*. Vol. 64(2), pp. 316–330. Available at: <https://doi.org/10.2478/s11686-019-00047-7>
8. Dubnitsky, A.A. (1974). Passaluroz [Passalurosis]. *Bolezni krolikov* [Diseases of rabbits]. Moscow: Colossus, pp. 184–190.
9. Florian, D.D. (1997). Passaluroz krolikov v usloviyah Moskovskoj oblasti (biologija vzbuditelja, jepizootologija i mery bor'by): avtoref. dis. ... kand. vet. nauk. [Passalurosis of rabbits in the Moscow region (pathology biology, epizootology and control measures): abstract of a dissertation of a candidate of veterinary sciences]. Moscow, 22 p.
10. Kornienko, L.E., Dombrovsky, O.B., Ponomar, S.I., Antipov, A.A. (2003). Infekcijni ta invazijni hovoroby kroliv [Infectious and invasive diseases of rabbits]. *BilaTserkva*, 288 p.
11. Grishina, E.A., Dovgalev, A.S. (2016). Nekotorye mehanizmy vtorichnoj immunosupressii v processe hronizacii geogel'mintozov [Some mechanisms of secondary immunosuppression in the process of chronic geohelminthiasis]. *Rossijskij parazitologicheskij zhurnal* [Russian parasitological journal]. no. 2(36), pp. 202–209.
12. Duda, Y.V. (2019) Klitynyj imunitet kroliv za vplyvu *Treponema cuniculi* [Cellular immunity of rabbits by *Treponema cuniculi*]. *Naukovotekhnichnyj bjulleten' DNDKI veterynarnykh preparativ ta kormovykh dobavok i Instytutu biologii' tvaryn NAAN* [Scientific and Technical Bulletin of the State Scientific Research Institute of Veterinary Drugs and Feed Additives and the Institute of Animal Biology of NAAS]. Issue 20, no. 2, pp. 223–229. Available at: <https://doi.org/10.36359/scivp.2019-20-2.28>
13. Grishina, E.A. (2016). Antigeny i metabolity gel'mintov kak regulirujushhie faktory protivoparazitarnogo immuniteta [Helminth antigens and metabolites as regulatory factors of antiparasitic immunity]. *Jepidemiologija i infekcionnye bolezni* [Epidemiology and infectious diseases]. *Aktual'nye voprosy* [Actual issues]. no. 2, pp. 58–63.
14. Duda, Y.V. (2019). Nespecyficna reaktyvnist' organizmu kroliv za vplyvu cystycerkoznoi' invazii' [Nonspecific reactivity of the rabbit organism under the influence of cysticercosis invasion]. *Naukovyj visnyk LNUVM ta BT imeni S. Z. G'zhyc'kogo*. [Scientific Bulletin of the LNUVM and BT named after S. Z. Zhytskyi]. Vol. 21(94), pp. 132–135. Available at: <https://doi.org/10.32718/nvlvet9424>
15. Boroda, N.A., Vishchur, O.I., Ratskyi, M.I. (2011). Pryrodna rezystentnist' organizmu kroliv ta i'h teljat za dii' preparatu "Oligovit" [The natural resistance of the body of cows and their calves under the action of the drug "Oligovit"]. *Biologija tvaryn* [Animal biology]. Vol. 13(1–2), pp. 397–401.
16. Tatarchuk, L.V. (2018). Osoblyvosti miscevykh immunnykh reakcij u porozhnyj kyschci pry postrezekcijnij portal'nij gipertenzii' [Features of local immune responses in the empty gut in postresection portal hypertension]. *Shpytal'na Hirurgija* [Hospital Surgery]. *Zhurnal Imeni L. Ja. Koval'chuka* [The name of L.Y. Kovalchuk]. no. (2). Available at: <https://doi.org/10.11603/2414-4533.2018.2.9201>
17. Lazareva, Y.B., Filippova, A.V., Romanova, L.M., Grishina, E.A. (2010). Aktual'nye problemy podavlenija ymmuniteta pry gel'mintozah [Actual problems of suppression of immunity in helminthiasis]. *Fundamental'nye nauky y praktyka* [Fundamental sciences and practice]. *Sbornyk nauchnykh trudov* [Collection of scientific papers]. Issue 2, pp. 70–71.
18. Wood, I.B., Amaral, N.K., Bairden, K. (1995). *World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (W.A.A.V.P.) second edition of guidelines for evaluating the efficacy of anthelmintics in ruminants (bovine, ovine, caprine)*. *Vet Parasitol*. no. 58, pp. 181–213. Available at: [https://doi.org/10.1016/0304-4017\(95\)00806-2](https://doi.org/10.1016/0304-4017(95)00806-2)
19. Vlizlo, V.V., Fedorchuk, R.S., Ratyck, I.B. (2012). *Laboratorni metody doslidzhen' u biologii'*, tvarynnyctvi ta veterynarnij medycyni [Laboratory research methods in biology, animal husbandry and veterinary medicine]. Lviv: Spolom, 764 p.
20. Smirnova, O.V., Kuzmina, T.A. (1966). *Opredefenye bakterycydnosty syvorotky krovj metodom fotonefelometry* [Determination of bactericidal activity of blood serum by photonefelometry]. *ZhMJEI [LMIC]*. no. 4, pp. 8–11.
21. Dorofejchuk, V.G. (1968). *Lizocimnaja aktivnost' syvorotki krovj* [Lysozyme activity of blood serum]. *Laboratornoe delo* [Laboratory work]. no. 1, pp. 28–34.
22. Shuturma, O.J., Lisnichuk, N.E., Dovgaljuk, A. I. (2013). *CIK ta i'h rol' u vynykenni pojednanykh patologij organiv travnoi' systemy* [The CEC and their role in the emergence of joint pathologies of the digestive system]. *Zdobutky klinichnoi' i eksperymental'noi' medycyny* [Achievements of clinical and experimental medicine]. no. 2, pp. 223–225.

23. Shimazaki, Y., Takahashi, A. (2018). Antibacterial activity of lysozyme-binding proteins from chicken egg white. *Journal of Microbiological Methods*. Vol. 154. pp. 19–24. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.mimet.2018.10.001>

24. Subbaraman, L., McCanna, D., Oh, S., Ng, A., Coles-Brennan, C., Fadli, Z., Jones, L. (2018). Lysozyme activity on contact lenses and the impact of denatured lysozyme on human corneal epithelial cells. *Contact Lens and Anterior Eye*. Vol. 41. P. 20–S21. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.clae.2018.04.145>

25. Dumych, T., Paryzhak, S., Bilyy, R. (2019). Involvement of neutrophil hydrolytic enzymes in the modification of circulating immune complexes under the circumstances of experimental sepsis. *Proceedings of the Shevchenko Scientific Society. Medical Sciences*. Vol. 55(1), pp. 31–39. Available at: <https://doi.org/10.25040/ntsh2019.01.03>

### Неспецифическая резистентность организма кроликов под влиянием возбудителя пассалуруса

Дуда Ю.В.

Изучение особенностей иммунитета является залогом эффективной профилактики и лечения больных животных. Иммунитет за гельминтозов имеет ряд особенностей, которые обусловлены взаимоотношениями в системе паразит-хозяин. Из многих видов гельминтов кроликов количественно доминирующим является пассалурус.

Целью работы было определение влияния возбудителя *Passalurus ambiguus* на показатели неспецифической резистентности организма кроликов. Для опытов были отобраны аналоговые группы кроликов-самцов 3–5-месячного возраста. Интенсивность инвазии определяли методом Мак-Мастера. Кролики, больные пассалурусом, имели разный уровень интенсивности инвазии (ИИ): низкий (ИИ = 276,47±43,33 яиц в 1 г фекалий) – I, средний (ИИ = 1293,75±275,80 яиц в 1 г фекалий) – II и высокий уровень ИИ (ИИ = 2446,67±422,11 яиц в 1 г фекалий) – III исследовательская группа. В фекалиях животных контрольной группы яиц гельминтов не выявляли.

Установлено, что у клинически больных кроликов при высокой ИИ, фагоцитарная активность была ниже на 9,71 % (p<0,01), чем у здоровых. При этом фагоцитарное число (ФЧ) у этих животных достоверно ниже на 14,08 % (p<0,01), по сравнению с контролем. Низкие БАСК на 5,45 % (p<0,05), 8,00 % (p<0,01), 14,49 % (p<0,001) и ЛАСК на 4,15 % (p<0,001), 5,22 % (p<0,001), 7,04 % (p<0,001) наблюдали у кроликов, больных пассалурусом, в зависимости от ИИ (соответственно I, II, III групп). Уменьшение данных показателей у больных животных может быть обусловлено ослаблением неспецифических факторов естественной резистентности организма.

Анализируя уровень ЦИК, выявили высокие уровни средних и мелких ЦИК у клинически больных кроликов с низкой, средней и высокой ИИ соответственно в 2,23 раза

(p<0,001), 2,37 (p<0,001), 2,74 раза (p<0,001) и в 1,95 раза (p<0,01), 2,09 (p<0,001) и 2,22 раза (p<0,001), против аналогичных показателей у контрольных животных. Этот рост уровня ЦИК у больных указывал на развитие синдрома иммунотоксикоза, степень выраженности которого коррелировал с уровнем ИИ.

**Ключевые слова:** фагоцитарная активность, лизоцимная активность, бактерицидная активность, ЦИК, пассалурус, *Passalurus ambiguus*.

### Nonspecific resistance of the rabbits organism in case of passalurosis

Duda Y.

Researching the characteristics of immunity is the best way for effective prevent and treat the diseases. Helminthiasis immunity has a number of features that are caused by relationships in the host-parasite system. Passalurosis is quantitatively dominant among many types of rabbit helminths on the globe.

The goal of the work was to determine the influence of *Passalurus ambiguus* on indicators nonspecific resistance of the rabbits organism.

Analog groups of male rabbits of 3-5 months old were selected for the experiments. Intensity of invasion was determined by the method of the Mac-Master. Rabbits with passalurosis had different levels of invasion intensity (II): low (II = 276.47 ± 43.33 eggs in 1 g of feces) – I, medium (II = 1293.75 ± 275.80 eggs in 1 g of feces) – II and high (II = 2446.67 ± 422.11 eggs in 1 g of feces) – III research groups. We did not find helminth's eggs in the control group.

It was found that in blood of sick animals with high II phagocytic activity is lower than in blood of healthy ones by 9.71% (p<0.01). A low indicator of phagocytic activity shows depressed phagocytosis in the organism of animals suffering from passalurosis of rabbits. In these rabbits, the phagocytic number was probably lower by 14.08% (p<0.01) compared to the control. Low levels of BASK and LASK were observed in infected animals by 5.45% (p<0.05), 8.00% (p<0.01), 14.49% (p<0.001) and 4.15% (p<0.001), 5.22% (p<0.001), 7.04% (p<0.001), respectively, in animals I, II and III groups than in the control. The decrease in the indicators in sick animals indicates a weakening of the factors of non specific natural resistance of the organism.

Analyzing the level of circulating immune complexes, we found a high level of medium and small CIC in clinically ill rabbits with low, medium and high II, respectively, 2.23 times (p<0.001), 2.37 times (p<0.001), 2.74 times (p<0.001) and 1.95 times (p<0.01), 2.09 times (p<0.001) and 2.22 times (p<0.001), against the control. An increase in the level of CIC indicated the development of immunotoxicosis syndrome, the severity of which correlated with the level of II of the disease.

**Key words:** phagocytic activity, bactericidal activity, lysozyme activity, Circulating immune complexes, passalurosis, *Passalurus ambiguus*.



Copyright: © Duda Y. 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.



Дуда Ю.В.

ID <https://orcid.org/0000-0003-0892-0402>