

Список литературы. 1. Влияние рекомбинантных α -и γ -интерферонов на иммунобиохимический статус больных субклиническим маститом коров / Н.Т. Климов [и др.] // *Ветеринарный фармакологический вестник*. – 2018. – №. 1. – С. 31-34. 2. Интерфероны- α и- γ в клинической ветеринарной практике при профилактике и лечении инфекционных заболеваний у крупного рогатого скота и свиней (обзор) / С.В. Шабунин [и др.] // *Аграрная наука Евро-Северо-Востока*. – 2022. – Т. 23. – №. 1. – С. 16-35. - doi.org/10.30766/2072-9081.2022.23.1.16-35. 3. Зимников, В. И. Динамика показателей системы ПОЛ-АОЗ при применении рекомбинантных интерферонов для терапии субклинического мастита у коров / В. И. Зимников, Л. В. Ческидова, Т. Г. Ермолова // *Ветеринарный фармакологический вестник*. - 2022. - № 3 (20). – С. 82-86. - doi: 10.17238/issn2541-8203.2022.3.82. 4. Антиоксидантная терапия эндотелиальной дисфункции / И. Н. Тюренков [и др.] // *Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии*. – 2013. – № 1. – С. 14–25. 5. Исследование потенциальных мутагенных свойств препарата "Диомаст-КРС" / Г. А. Востроилова [и др.] // *Ученые записки учреждения образования "Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины"*. - 2022. - Т. 58, вып. 3. – С. 130-133. - doi 10.52368/2078-0109-2022-58-3-130-133. 6. Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств / А. Н. Миронов [и др.]; ред. А. Н. Миронов. – М. : Гриф и К, 2012. – Ч. 1. – 944 с. 7. Ших, Е.В. Витамины с антиоксидантными свойствами в профилактике и лечении острых респираторных инфекций у детей / Е. В. Ших // *Вопросы современной педиатрии*. – 2013. – Т. 12. – №. 4. – С. 142–147. 8. Гончарова, Р. И. Молекулярные основы применения антимуагенов в качестве антиканцерогенов / Р. И. Гончарова, Т. Д. Кужир // *Экологическая генетика*. – 2005. – Т. 3. – №. 3. – С. 19-32.

References. 1. Vliyanie rekombinantnyh α -i γ -interferonov na immunobiohimicheskij status bol'nyh subklinicheskim mastitom korov / N.T. Klimov [i dr.] // *Veterinarnyj farmakologicheskij vestnik*. – 2018. – №. 1. – S. 31-34. 2. Interferony- α i- γ v klinicheskoy veterinarnoj praktike pri profilaktike i lechenii infekcionnyh zabolevanij u krupnogo rogatogo skota i svinej (obzor) / S.V. SHabunin [i dr.] // *Agrarnaya nauka Euro-Severo-Vostoka*. – 2022. – T. 23. – №. 1. – S. 16-35. - doi.org/10.30766/2072-9081.2022.23.1.16-35. 3. Zimnikov, V. I. Dinamika pokazatelej sistemy POL-AOZ pri primenenii rekombinantnyh interferonov dlya terapii subklinicheskogo mastita u korov / V. I. Zimnikov, L. V. CHeskidova, T. G. Ermolova // *Veterinarnyj farmakologicheskij vestnik*. - 2022. - № 3 (20). – S. 82-86. - doi: 10.17238/issn2541-8203.2022.3.82. 4. Antioksidantnaya terapiya endotelial'noj disfunkcii / I. N. Tyurenkov [i dr.] // *Obzory po klinicheskoy farmakologii i lekarstvennoj terapii*. – 2013. – № 1. – S. 14-25. 5. Issledovanie potencial'nyh mutagennyh svoystv preparata "Diomast-KRS" / G. A. Vostroilova [i dr.] // *Uchenye zapiski uchrezhdeniya obrazovaniya "Vitebskaya ordena "Znak Pocheta" gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny"*. - 2022. - T. 58, vyp. 3. – S. 130-133. - doi 10.52368/2078-0109-2022-58-3-130-133. 6. Rukovodstvo po provedeniyu doklinicheskikh issledovanij lekarstvennyh sredstv / A. N. Mironov [i dr.]; red. A. N. Mironov. – M. : Grif i K, 2012. – CH. 1. – 944 s. 7. SHih, E.V. Vitaminy s antioksidantnymi svoystvami v profilaktike i lechenii ostryh respiratornyh infekcij u detej / E. V. SHih // *Voprosy sovremennoj pediatrii*. – 2013. – T. 12. – №. 4. – S. 142–147. 8. Goncharova, R. I. Molekulyarnye osnovy primeneniya antimutagenov v kachestve antikancerogenov / R. I. Goncharova, T. D. Kuzhir // *Ekologicheskaya genetika*. – 2005. – T. 3. – №. 3. – S. 19-32.

Поступила в редакцию 16.01.2023.

DOI 10.52368/2078-0109-2023-59-1-83-88
УДК 577.112:573.6: 636

НЕЙТРАЛИЗАЦИЯ ЛЕКТИНОВ КОРМА ГЛЮКОЗАМИНОМ КАК СРЕДСТВО ПРОФИЛАКТИКИ ГАСТРОЭНТЕРИТОВ У ПОРОСЯТ-ОТЪЕМЫШЕЙ

Добровольский С.А. ORCID ID 0000-0002-0547-6310, Ковалёнок Ю.К. ORCID ID 0000-0001-7954-0576
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

Лектины кормов являются одним из этиологических факторов, способствующих возникновению гастроэнтеритов поросят. В данном исследовании проведен сравнительный анализ различных методов нейтрализации лектинов, содержащихся в кормах для поросят-отъемышей: термической обработки и добавлением лектин-специфичного углевода глюкозамина. Посредством общего и биохимического анализа крови подтверждена причинная роль лектинов в развитии гастроэнтеритов и их негативного влияния на животных. В работе представлен положительный эффект нейтрализации лектинов кормов на производственные показатели и заболеваемость гастроэнтеритами. Установлено, что использование 0,1 г глюкозамина на 1 кг корма является оптимальной дозой, обуславливающей снижение частоты возникновения гастроэнтеритов на 8%, сокращение продолжительности болезни в среднем на 0,5 суток и падежа животных на 2%.
Ключевые слова: гастроэнтерит, лектин, поросята-отъемыши, желудочно-кишечный тракт, глюкозамин.

NEUTRALIZATION OF FEED LECTINS WITH GLUCOSAMINE AS A MEANS OF PREVENTION OF GASTROENTERITIS IN WEANING PIGS

Dabravolski S.A., Kavalionak Y.K.
EE "Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine", Vitebsk, Republic of Belarus

Feed lectins are one of the etiological factors contributing to the occurrence of gastroenteritis in piglets. In this study, a comparative analysis of various methods for neutralizing lectins in the feeds of weaned piglets was carried out:

*heat treatment and the addition of lectin-specific carbohydrate glucosamine. The causative role of lectins in the development of gastroenteritis and their negative impact on animals was confirmed by general and biochemical blood tests. The paper presents the positive effect of neutralization of feed lectins on production indicators and the incidence of gastroenteritis. It has been established that the use of 0.1 g of glucosamine per 1 kg of feed is the optimal dose, which reduces the incidence of gastroenteritis by 8%, reduces the duration of the disease by an average of 0.5 days and animal mortality by 2%. **Keywords:** gastroenteritis, lectin, piglets after weaning, gastrointestinal tract, glucosamine.*

Введение. Лектины являются белками неиммунной природы, которые способны обратимо связываться с углеводами. Растительные лектины широко представлены в различных сельскохозяйственных растениях и известны как термостабильные антипитательные факторы, снижающие усвоение корма и способные вызывать локальные повреждения эпителия кишечника, нарушать его регенерацию и препятствовать абсорбции нутриентов, способствовать росту патогенной микрофлоры кишечника и вызывать гастроэнтериты. При систематическом употреблении лектины нарушают метаболизм липидов, углеводов и белков, нарушают гормональный и иммунный статус, серьезно снижая продуктивность животных, угрожая их здоровью и жизни [1, 2].

Известно, что простые сахара (в частности, глюкоза, галактоза, фруктоза) и их производные являются самыми распространенными лигандами лектинов растений. Основываясь на изученной нами ранее углеводной специфичности лектинов некоторых сельскохозяйственных растений [3], анализе литературы [4, 5] и *in silico* анализе лектинов и их вероятных целей [6, 7], глюкозамин был отобран для экспериментов по нейтрализации лектинов в кормах поросят-отъемышей.

В связи с широким распространением гастроэнтеритов у поросят и вытекающими из этого большими экономическими потерями, дальнейшая разработка способов профилактики болезни в т.ч. и нейтрализацией фитолектинов, представляется актуальным направлением.

Целью наших исследований являлось определение: роли лектинов корма как этиологического фактора возникновения гастроэнтеритов у поросят-отъемышей; эффективности различных методов нейтрализации лектинов кормов для профилактики гастроэнтеритов; эффективной и экономически целесообразной дозы глюкозамина, достоверно снижающей частоту гастроэнтеритов.

Материалы и методы исследований. Работа выполнена на базе кафедры клинической диагностики УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» и свиноводческой фермы «Калюжки» республиканского дочернего унитарного предприятия по племенному делу «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области.

Для изучения эффективности разных способов профилактики гастроэнтерита у поросят путем нейтрализации активности лектинов было сформировано 7 групп поросят-отъемышей белорусской мясной породы в возрасте 33-35 дней (n=50). Группы формировались с учетом принципа условных аналогов, средняя масса животных обоего пола в начале экспериментов составляла 7,0-7,5 кг. Все поросята получали одинаковый базовый рацион: до 37-39 дня жизни – престартерный комбикорм СК-11, затем – СК-16. Животные имели свободный доступ к воде. По 15 животных из каждой группы взвешивалось с целью определения интенсивности приростов массы в начале эксперимента (день 0), на 15 день и на 30 день (завершение эксперимента).

Поросята 1-й группы являлись контролем, животные 2-4-й групп получали корм, в котором лектины были нейтрализованы (термообработкой (2-я группа), добавлением глюкозамина в дозе 0,1 г (3-я группа) и 0,2 г (4-я группа) на 1 кг корма, соответственно); поросята 5 группы являлись положительным контролем, они на протяжении 15 суток дополнительно получали люпиновую муку, в расчетном количестве 10 г/кг корма, обеспечивающем повышении исходного общего уровня лектинов в базовом комбикорме; животные 6-7 групп на протяжении 15 суток дополнительно получали рацион с максимально высоким уровнем лектинов (10 г/кг корма люпиновой муки) и фактор, их нейтрализующий (0,1 г глюкозамина (6-я группа) либо термообработка (7-я группа)).

В начале (день 0), на 15 и 30 сутки эксперимента у 10 здоровых поросят из каждой группы проводили взятие крови для исследований. Забор крови у заболевших гастроэнтеритом поросят осуществлялся на первый и последний день болезни. Получение крови, сыворотки и плазмы осуществляли общепринятыми методами.

Общий клинический анализ крови выполнен на автоматическом гематологическом анализаторе Mindray BC-2800 Vet (Испания); биохимические исследования проведены с использованием автоматического биохимического анализатора EUROLISER (Австрия) с использованием диагностических наборов VITAL (Россия) и CORMEY (Польша). Исследования выполнялись в лабораториях кафедры клинической диагностики и НИИ ПВМиБ УО ВГАВМ.

Результаты исследований. Результаты изучения эффективности разных методов нейтрализации лектинов для профилактики гастроэнтеритов у поросят показаны в таблице 1.

Падеж поросят был отмечен во всех группах за исключением группы 4. В контрольной группе и группе 6 непроизводительное выбытие составило 4%, в то время как в группах 2, 3 и 7 – 2%. В группе 5 падеж был максимальным из всех изученных групп и составил 10%.

Экспериментальные группы 2 и 7 показали незначительное снижение числа заболевших поросят (на 6%) по сравнению с контролем. Добавление 0,1 г/кг глюкозамина (группа 3 и 6) привело к незначительному эффекту (8 и 2%, соответственно). Наибольшую эффективность показала группа 4, где добавление 0,2 г/кг глюкозамина снизило число заболевших поросят на 12%. Добавление люпиновой муки к корму увеличило число заболевших поросят (группа 5) на 14% по отношению к контролю. Важно отметить, что тяжелое течение заболевания наблюдалось у всех групп (в среднем 4-6 поросят) кроме пятой, в которой данный показатель составил 12 поросят.

Таблица 1 - Эффективность нейтрализации лектинов в кормах с целью профилактики гастроэнтеритов у поросят

Группа	Число заболевших животных			Число павших животных	Начало болезни, после отъема, день	Продолжительность болезни, дней	Количество рецидивов болезни
	Всего	%	Из них в тяжелой форме				
1	18	36	6	2	3,5±0,37	4,75±0,44	7
2	15	30	5	1	4±0,5	4,67±0,49	5
3	14	28	5	1	4,3±0,49*	4,33±0,49	4
4	12	24	4	0	4,67±0,49**	4±0,46*	3
5	25	50	12	5	3±0,38	5,2±0,5	9
6	17	34	7	2	3,5±0,42	4,5±0,56	2
7	15	30	5	1	3,67±0,36	4,33±0,36	3

Примечания: * $p \leq 0,05$, ** $p \leq 0,01$ по отношению к контрольной группе.

Как видно из данной таблицы, статистически значимые результаты по времени возникновения гастроэнтеритов у поросят получены только в группах 3 и 4, в которых уровень лектина корректировался добавлением глюкозамина. Термообработка (группа 2) корма привела к несколько более позднему проявлению заболевания (0,5 дня), в то время как совмещение добавления люпиновой муки с 0,1 г глюкозамина или термообработкой не отличались от контрольной группы. Средняя продолжительность болезни была статистически ниже контрольной группы только в случае группы 4 (0,2 г глюкозамина), сокращаясь в среднем на 0,75 дня. Другие методы коррекции уровня лектинов не показали статистически значимых результатов.

В целом, добавление люпиновой муки связано с более ранним началом заболевания и более длительным ее протеканием, а добавление глюкозамина – с более поздним началом и более быстрым выздоровлением. Снижение рецидивов (по отношению к контролю) наблюдалось во всех группах, в которых уровень лектина подвергался коррекции. Более высокий уровень рецидивов наблюдался только в группе 5, в которой уровень лектинов увеличивали с помощью люпиновой муки.

Сравнение экспериментальных методов нейтрализации лектинов оценивалось также и посредством изучения влияния лектиновой активности на прирост массы поросят (таблица 2).

Таблица 2 - Влияние разных методов нейтрализации лектинов в кормах на изменение массы тела подопытных животных

Группа	Сутки эксперимента, кг		
	0	15	30
1	7,16±0,17	10,45±0,39	16,05±0,4
2	7,22±0,15	11,22±0,53*	17±0,56*
3	7,18±0,17	11,5±0,6**	17,5±0,59**
4	7,17±0,18	11,5±0,63*	17,7±0,56**
5	7,02±0,1	10±0,39	15±0,72**
6	7,15±0,13	10,5±0,53	15,8±0,49
7	7,1±0,11	10,5±1,24	16±0,45

Примечания: * $p \leq 0,05$, ** $p \leq 0,01$ по отношению к контрольной группе.

В начале эксперимента масса поросят всех групп достоверно не отличалась (от 7,02 до 7,22 кг) (Таблица 2). Однако к 15-му дню показатели групп 2, 3 и 4 достоверно отличались и превышали контроль, на 7,36% и 10%. Масса поросят группы 5 была ниже контроля на 4,3%. Аналогичная ситуация сохранилась и на 30-й день эксперимента, группы 2, 3 и 4 были достоверно выше контроля на 5,9%, 9% и 10,3%, соответственно, а группа 5 – достоверно ниже контроля на 6,5%.

Обобщая полученные данные, можно заключить, что коррекция уровня лектинов термообработкой (группа 2) и добавлением глюкозамина (группы 3 и 4) позволили получить статистически значимое улучшение прироста массы поросят. Анализ экономической эффективности мероприятий показывает, что применение глюкозамина в дозе 0,1 г на 1 кг корма для профилактики гастроэнтеритов у поросят-отъемышей является экономически выгодным. Так, экономическая эффективность ветеринарных мероприятий составила 2,15 рубля, что на 17,7% выше, чем от использования базовой схемы профилактики.

Анализируя показатели крови, мы отметили статистически значимые отличия как по группам, так и между здоровыми и больными поросятами одной группы. Многие показатели общего анализа крови оставались в пределах референсных значений или находились на маргинальном уровне. Дальнейшему анализу подвергались только показатели, выходящие за рамки референсных значений (выделены жирным шрифтом) (таблицы 3 и 4).

Несмотря на то, что превышение референсного значения уровня лимфоцитов было выявлено только у больных поросят групп 3, 5 и 6 (таблица 3), статистически значимое превышение на $0,8 \times 10^9/\text{л}$ было отмечено только у больных поросят группы 5. Аналогично, превышение числа гранулоцитов было отмечено у больных и здоровых поросят групп 5 и 6. Так, при максимально допустимом значении в $6,8 \times 10^9/\text{л}$, показатели в группе 5 превышали на 1,2 и $2,4 \times 10^9/\text{л}$ (для здоровых и больных поросят, соответственно). В группе 6 превышения составили 0,9 и $1,7 \times 10^9/\text{л}$, соответственно.

Изменение уровней лимфоцитов и гранулоцитов указывает на слабую воспалительную реакцию, источником которой, исходя из клинического состояния животных, является кишечник, подвергающийся воздействию лектинов. Не удивительно, что максимальные изменения в уровнях лимфоцитов и гранулоцитов отмечены у животных, получавших с кормом люпиновую муку.

Анализ биохимических параметров крови выявил статистически значимые отклонения от референсных значений ряда параметров: глюкоза, общий билирубин, холестерин, щелочная фосфатаза и общая антиокислительная активность (таблица 4). Так, только у больных поросят 5 группы (получавших дополнительно люпиновую муку) уровень глюкозы был ниже нормы на $0,71 \text{ ммоль/л}$.

Превышения максимально допустимых значений были отмечены для общего билирубина.

Таблица 3 - Влияние разных методов нейтрализации лектинов в кормах на некоторые показатели общего анализа крови подопытных животных

Группа		Лимфоциты, $\times 10^9/\text{л}$	Гранулоциты, $\times 10^9/\text{л}$
1	Здоровые	6,5±0,64	6±0,67
	Больные	6,8±0,77	6,5±0,88
2	Здоровые	6,6±0,68	5,9±0,81
	Больные	7,5±0,47	6,7±0,9
3	Здоровые	6,7±0,47	6,4±0,89
	Больные	8,2±0,73	7±1,15
4	Здоровые	7,1±0,66	7,2±1,15
	Больные	8,0±0,74	7,5±1,29
5	Здоровые	6,8±0,68	8±0,84**
	Больные	8,8±0,81*	9,2±1,14**
6	Здоровые	7,1±0,8	7,7±1,04*
	Больные	8,2±0,9	8,5±0,91*
7	Здоровые	7,6±0,53	7,2±1,08
	Больные	8±0,7	8,1±1,27

Примечания: * $p \leq 0,05$, ** $p \leq 0,01$ по отношению к соответственно больным и здоровым поросятм контрольной группы.

Таблица 4 - Влияние разных методов нейтрализации лектинов в кормах на некоторые биохимические показатели анализа крови подопытных животных

Группа	Глюкоза, ммоль/л	Билирубин общий, мкмоль/л	Холестерин, ммоль/л	Щелочная фосфатаза, У/л	Общая антиокислительная активность, л·мл-1·мин-1	
1	Здоровые	6,58±0,55	13,5±1,21	1,8±0,34	166±25,22	0,81±0,14
	Больные	5,93±0,61	14,8±1,18	2,4±0,3	211,7±11,37	1,2±0,2
2	Здоровые	6,5±0,58	15,3±1,39	1,93±0,61	176,85±24,26	0,76±0,12
	Больные	5,83±0,7	16,8±1,35	2,65±0,2	219,5±27,6	1,27±0,16
3	Здоровые	6,2±0,72	16,1±1,55	1,78±0,3	157,6±30,5	0,72±0,15
	Больные	5,25±0,53	17,6±1,23*	2,5±0,3	229±34,9	1,03±0,2
4	Здоровые	6,25±0,75	16,7±0,97**	1,84±0,33	152,95±28	0,85±0,17
	Больные	5,12±0,36	18±0,6**	2,9±0,2*	226±25,17	1,12±0,18
5	Здоровые	6,17±0,55	14,1±1,11	2,4±0,26*	178,7±32,57	1,08±0,2
	Больные	4,89±0,46*	15±1,36	3,1±0,29*	250,85±22,5*	1,51±0,11*
6	Здоровые	6,3±0,67	14,8±1,51	2,55±0,32*	181,15±29,48	0,88±0,14
	Больные	5,38±0,44	16,2±0,87	2,8±0,38	241±29,7	1,38±0,15
7	Здоровые	6,42±0,66	14,3±1,35	2,4±0,43	175,15±33,55	0,86±0,18
	Больные	5,84±0,6	15,7±1,38	2,95±0,35	230,4±34,87	1,27±0,14

Примечания: * $p \leq 0,05$, ** $p \leq 0,01$ по отношению к соответственно больным и здоровым поросётам контрольной группы.

Так, превышение максимально допустимых значений было отмечено только у больных поросётов группы 3 (на 2,1 мкмоль/л). В четвертой группе превышения были отмечены и у здоровых (на 1,2 мкмоль/л), и больных (2,5 мкмоль/л) поросётов.

Интересно, что превышение максимально допустимых значений холестерина было отмечено в основном у больных поросётов (группы 4 и 5) на 0,4 и 0,6 ммоль/л, соответственно. Минимальное превышение было отмечено у здоровых поросётов группы 6 (на 0,05 ммоль/л) при максимально допустимом значении в 2,5 ммоль/л.

Активность щелочной фосфатазы также превышала максимально допустимые значения (176 У/л) только у больных поросётов группы 5 – на 74,85 У/л. Аналогично, превышение показателя общей антиокислительной активности было отмечено только у больных поросётов группы 5, со значением 1,51 л·мл-1·мин-1, при максимально допустимом значении в 1,2 л·мл-1·мин-1.

В целом, отклонения от нормы уровня глюкозы, билирубина и ЩФ свидетельствуют о нарушении функционирования печени. Можно предположить, что лектины выступают в качестве токсичных агентов, повышающих проницаемость внешней оболочки печеночных клеток и выход их содержимого в кровотоки. Так как они всегда содержат большое количество билирубина и ЩФ, они также попадают в циркулирующую кровь, что и приводит к повышению их содержания (активности) в крови. Холестерин является важным метаболитом, часть которого также синтезируется в печени, и его уровень в крови может изменяться при нарушениях работы печени. Повышение показателя АОА также свидетельствует о значительной интоксикации организма и о том, что орган подвергается интенсивному оксидативному стрессу.

Таким образом, можно заключить, что пероральная лектиновая нагрузка (добавление в рацион люпиновой муки как источника лектинов) способствует развитию гастроэнтерита, вызывает статистически значимое повышение уровня лимфоцитов и гранулоцитов в группах 5 и 6 и отражает воспалительную реакцию в кишечнике. В то же время, статистически значимых результатов для групп нейтрализации лектинов выявлено не было, что косвенно подтверждает этиологическую роль лекти-

нов и эффективность испытываемых методов их нейтрализации.

В итоге, можно заключить, что значительные отклонения от референсных значений показателей крови, обнаруженные у больных поросят, а также у здоровых поросят, получавших дополнительно люпиновую муку с кормом, свидетельствуют о негативном влиянии лектинов на функционирование печени и общую интоксикацию организма.

Заключение. В результате проведенных исследований установлено, что лектины, содержащиеся в кормах для поросят-отъемышей, являются одним из факторов, способствующих возникновению гастроэнтерита, и обуславливают увеличение распространения болезни на 14%. Использование термообработки и глюкозамина в дозах 0,1 и 0,2 г на килограмм корма для нейтрализации лектинов корма способствует снижению частоты возникновения гастроэнтеритов на 6-12%, что сопровождалось статистически значимым повышением массы животных на 5,9-10,3% (по сравнению с контрольной группой), на 0,5-1,17 суток более позднему развитию заболевания, снижению его тяжести и продолжительности на 0,1-0,75 суток. Определено, что наиболее эффективной (производственно и экономически) дозой глюкозамина для профилактики гастроэнтеритов у поросят-отъемышей является 0,1 г на 1 кг корма, использование которой статистически значимо снижает частоту гастроэнтеритов на 8%, обеспечивая 2,15 рубля экономического эффекта на 1 рубль затрат.

Conclusion. As a result of the conducted experiments, it was found that lectins contained in feeds for weaning piglets are one of the factors contributing to the occurrence of gastroenteritis and cause an increase in the spread of the disease by 14%. The use of the thermal treatment and glucosamine at doses of 0.1 and 0.2 g per kilogram of provender for neutralizing lectins helps reduce the incidence rate for gastroenteritis by 6-12%. This was accompanied by a significant increase in animal weight by 5.9-10.3% (compared with the control group), 0.5-1.17 days delay of the disease development, the decrease in its severity and course of duration by 0.1-0.75 days. It has been determined that the most effective (industrially and economically) dose of glucosamine for the prevention of gastroenteritis in weaning piglets is 0.1 g per 1 kg of feed, the use of which significantly reduced the incidence rate of gastroenteritis by 8%, which provides 2.15 rubles of economic effect per 1 ruble of costs.

Список литературы. 1. Vasconcelos, I. M. Antinutritional properties of plant lectins / I. M. Vasconcelos, J. T. Oliveira // *Toxicon*. 2004 Sep 15;44(4):385-403. doi: 10.1016/j.toxicon.2004.05.005. PMID: 15302522. 2. Dabravolski, S.A. Effect of corn lectins on the intestinal transport of trace elements / S. A. Dabravolski, Y. K. Kavalionak // *J Consum Prot Food Saf*. 15,163–170 (2020). <https://doi.org/10.1007/s00003-019-01261-1>. 3. Методология деактивации лектиновой активности в кормах на основе их углеводной специфичности / С. А. Добровольский [и др.] // *Ученые записки учреждения образования "Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины"*. – 2020. – Т.56, вып.2. – С. 83–87. 4. Zárate, G. Dairy bacteria remove in vitro dietary lectins with toxic effects on colonic cells / G. Zárate, A. Perez Chaia // *Journal of Applied Microbiology*. 2009.106:1050-1057. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2672.2008.04077.x>. 5. Lotan, R. Interaction of Wheat-Germ Agglutinin with Bacterial Cells and Cell-Wall Polymers / R. Lotan, N. Sharon, D. Milerman // *European Journal of Biochemistry*. 1975. 55: 257-262. <https://doi.org/10.1111/j.1432-1033.1975.tb02158.x>. 6. Коваленок, Ю. К. In silico определение вероятных целей связывания лектинами комбикормов / Ю. К. Коваленок, С. А. Добровольский, Н. П. Коваленок // *Ученые записки учреждения образования "Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины"*. - 2022. - Т. 58, вып. 1. - С.12-16. - DOI 10.52368/2078-0109-2022-58-1-12-16. 7. Ковалёнок, Ю. К. Совершенствование способов лечения и профилактики микроэлементозов продуктивных животных / Ю. К. Ковалёнок // *Ученые записки учреждения образования "Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины"*. – 2007. – Т. 43, вып.1. – С. 105–108.

References. 1. Vasconcelos, I. M. Antinutritional properties of plant lectins / I. M. Vasconcelos, J. T. Oliveira // *Toxicon*. 2004 Sep 15;44(4):385-403. doi: 10.1016/j.toxicon.2004.05.005. PMID: 15302522. 2. Dabravolski, S.A. Effect of corn lectins on the intestinal transport of trace elements / S. A. Dabravolski, Y. K. Kavalionak // *J Consum Prot Food Saf*. 15,163–170 (2020). <https://doi.org/10.1007/s00003-019-01261-1>. 3. Metodologiya deaktivacii lektinovoј aktivnosti v kormah na osnove ih ugljevodnoj specifichnosti / S. A. Dobrovol'skij [i dr.] // *Uchenye zapiski uchrezhdeniya obrazovaniya "Vitebskaya ordena "Znak Pocheta" gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny"*. – 2020. – Т.56, вып.2. – С. 83–87. 4. Zárate, G. Dairy bacteria remove in vitro dietary lectins with toxic effects on colonic cells / G. Zárate, A. Perez Chaia // *Journal of Applied Microbiology*. 2009.106:1050-1057. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2672.2008.04077.x>. 5. Lotan, R. Interaction of Wheat-Germ Agglutinin with Bacterial Cells and Cell-Wall Polymers / R. Lotan, N. Sharon, D. Milerman // *European Journal of Biochemistry*. 1975. 55: 257-262. <https://doi.org/10.1111/j.1432-1033.1975.tb02158.x>. 6. Kovalenok, YU. K. In silico opredelenie veroyatnyh celej svyazyvaniya lektinami kombikormov / YU. K. Kovalenok, S. A. Dobrovol'skij, N. P. Kovalenok // *Uchenye zapiski uchrezhdeniya obrazovaniya "Vitebskaya ordena "Znak Pocheta" gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny"*. - 2022. - Т. 58, вып. 1. - С.12-16. - DOI 10.52368/2078-0109-2022-58-1-12-16. 7. Kovalyonok, YU. K. Sovershenstvovanie sposobov lecheniya i profilaktiki mikroelementozov produktivnyh zhivotnyh / YU. K. Kovalyonok // *Uchenye zapiski uchrezhdeniya obrazovaniya "Vitebskaya ordena "Znak Pocheta" gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny"*. – 2007. – Т. 43, вып.1. – С. 105–108.

Поступила в редакцию 19.01.2023.