

7. Сайт «Академик» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/85824/%D0%94%D1%80%D0%BE%D0%B6%D0%B6%D0%B5%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5>.

8. Научное обоснование и практическое использование методов интенсификации кормопроизводства и повышения качества производимых кормов в условиях РСО-Алания [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.dissercat.com/content/nauchnoe-obosnovanie-i-prakticheskoe-ispolzovanie-metodov-intensifikatsii-kormoproizvodstva-#ixzz50pg1fVfA>.

УДК 636.5.084

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЛИВИТАМИННЫХ ПРЕПАРАТОВ В КОРМЛЕНИИ ПРИ ГИПОВИТАМИНОЗАХ У ПОРОСЯТ

Кротова Ольга Евгеньевна, доцент кафедры техника и технологии пищевых производств¹

Алексеева Татьяна Викторовна, доцент кафедры терапии и пропедевтики²

Урбан Геннадий Александрович, доцент³

Николаев Сергей Иванович, профессор кафедры кормления и разведения сельскохозяйственных животных⁴

Кротова Мария Андреевна, аспирант кафедры кормления и разведения сельскохозяйственных животных⁴

¹ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет», г. Ростов-на-Дону, Россия

²ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, Россия

³ФГБОУ «Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт», г. Новочеркасск, Россия

⁴ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет», г. Волгоград, Россия

Аннотация. В статье представлены результаты исследований, полученные при оценке эффективности использования комплексных поливитаминных препаратов различных производителей: Тривит (ЗАО «Мосагроген», Россия), Тетрагидровит (ООО НИТА-ФАРМ, Россия), Дюфалайт (Zoetis Inc, США).

Ключевые слова: гиповитаминоз, поливитаминные препараты, поросята, эффективные методы лечения, Тетрагидровит.

Введение. Для нормальной жизнедеятельности животного организма необходимо достаточное количество витаминов, которые являются

неотъемлемой частью полноценного функционирования организма, отсутствие витаминов влечет за собой развитие гиповитаминоза и дисбаланса всего организма. У свиней, в отличие от других видов животных, заболевания, вызванные недостатком витаминов, возникают чаще и протекают острее.

Гиповитаминозы – болезни преимущественно молодых животных, возникающие вследствие недостатка в кормах витаминов или плохого их усвоения организмом. Витамины – это вещества высокой биологической активности, которые участвуют во всех жизненно важных процессах, протекающих в организме [1, 2].

Особенность витаминного питания свиней связана с отсутствием или недостаточным синтезом в их организме водорастворимых витаминов группы В, поэтому они должны всегда присутствовать в кормах рациона. Витамины группы В – эта наиболее многочисленная группа витаминов. Их недостаток в организме обуславливает нарушение обмена белков, углеводов, жиров и минеральных веществ, поражение нервной системы, желудочно-кишечного тракта, кожи, воспроизводительной функции. Кроме того, свиньи остро нуждаются в доставке с кормом каротина, витамина А, С, Е, D, что обусловлено интенсивностью обмена веществ и энергии в организме; при этом расход витамина А и каротина увеличивается в геометрической прогрессии [4].

Недостаток в организме витамина А характеризуется усиленной метаплазией и ороговением эпителиальных клеток кожи, слизистых оболочек, дыхательных путей, желудочно-кишечного тракта, мочеполовых органов, нарушением зрения, воспроизводительной функции и роста молодняка. Гиповитаминоз С – это заболевание животных, возникающее в результате недостатка в организме аскорбиновой кислоты и клинически проявляющееся геморрагическим диатезом, анемией, опуханием суставов, образованием язв на деснах, расстройством окислительно – восстановительных процессов, снижением естественной резистентности организма животного. Гиповитаминоз D – сопровождается нарушением фосфорнокальциевого обмена, дистрофией костей [5].

Гиповитаминоз возникает при заболеваниях, в результате которых нарушается всасывание витаминов или их разрушение в желудочно-кишечном тракте с подавлением синтеза кишечными микробами. Усиливается разрушение витаминов в организме, подавляется их синтез и при длительном применении некоторых антибиотиков и ряда других лекарственных средств [6, 13].

Лечение и профилактика при полигиповитаминозах основываются на применении различных комплексных, поливитаминных препаратов. До сих пор применяют различные композиции витаминов в составе комбикормов. Широко используются как моно-, так и поливалентные препараты. В ветеринарной медицине до сих пор распространен метод парентерального применения витаминных препаратов, что оправдано в данном случае более высокой биодоступностью, а следовательно более высокой лечебной и профилактической эффективностью. [7, 14].

Особый интерес представляют комплексные поливитаминные препараты последнего поколения, в которых жирорастворимые витамины (А, D₃, Е)

находятся не в традиционных масляных формах, а в водно-дисперсном (мицеллярном) виде. Именно в такой форме эти витамины находятся в природе (в клетках растений и животных). Высокая биодоступность позволяет вводить меньшее количество препарата с большим интервалом по сравнению с масляными витаминами [8, 9].

Гиповитаминозы обычно протекают как массовые заболевания с длительным течением и скрытым периодом. Все они оказывают влияние на рост, развитие, функции размножения, кроветворения, на устойчивость организма к инфекциям и др. [10].

По сведениям литературных источников и данным, которые характеризуют витаминные (А, С, Е) показатели у молодняка свиней, информации крайне мало, что затрудняет раннюю диагностику заболевания и эффективность применения тех или иных препаратов. Профилактика гиповитаминозов поросят-сосунов с использованием комплексных поливитаминных препаратов последнего поколения является актуальной задачей ветеринарной науки и практики [11, 12].

В связи с вышеизложенным, цель нашей работы – оценка эффективности использования различных поливитаминных препаратов для профилактики гиповитаминозов у поросят-сосунов.

Материал и методика исследований. Исследования проведены на базе предприятия ООО «Русская свинина, Развильное» Песчанокского района. Объектом исследования служили поросята-сосуны в возрасте от 1-го до 21-го дневного возраста жизни. Для изучения поливитаминных препаратов и их влияния на организм животных по принципу аналогов сформированы три опытные группы по 10 поросят-сосунов в каждой. Схема проведения опыта представлена в табл. 1.

Таблица 1

Схема проведения опыта

Группы животных	Схема введения поливитаминных препаратов
1-я опытная	Препарат Тривит внутримышечно на 1-й день жизни и повторно через 7 дней в дозе 0,5-1 мл на голову 1 раз в сутки.
2-я опытная	Препарат Тетрагидровит внутримышечно на 1-й день жизни и повторно через 7 дней в дозе 1 мл на голову 1 раз в сутки.
3-я опытная	Препарат Дюфалайт внутривентриально в течение первых 5-ти дней жизни в дозе 5 мл на голову 1 раз в сутки.

По общепринятой в ветеринарной практике схеме изучали клинический статус животных. Гематологические исследования проводили на автоматическом гематологическом анализаторе URIT-3020 Vet Plus. Кровь для морфологического и биохимических исследований брали из наружной полой вены в первый день жизни на 14-й день и на 21 день после отъема. Влияние препаратов на гематологические показатели устанавливали по количеству эритроцитов, лейкоцитов, уровню гемоглобина и изменению в лейкограмме. Содержание витаминов А, С и Е исследовали в сыворотке крови поросят-

сосунов. Содержание витаминов А – по О. Бессею в модификации В.И. Левченко, С – по Климову, Е – по Биеру.

Для оценки эффективности схем лечения использовали поливитаминные препараты различных производителей: Тривит (ЗАО «Мосагроген», Россия), Тетрагидровит (ООО НИТА-ФАРМ, Россия), Дюфалайт (Zoetis Inc, США).

Препарат Тривит – относится к группе витаминных препаратов. Оказывает комплексное действие на организм животных и птицы, выражающееся в нормализации обмена веществ, профилактике гипо- и авитаминозов А, D₃ и Е и заболеваний, развивающихся на их фоне. Тривит получают путем растворения синтетических витаминов-ретинола ацетата или пальмитата, холекальциферола и альфа-токоферола в масле. В 1 мл препарата содержится витамина А – 30 000 МЕ, витамина D₃ – 40 000 МЕ, витамина Е – 20 мг, а также растительное масло. Тривит представляет собой прозрачную маслянистую жидкость от светло-желтого до светло-коричневого цвета со свойственным растительному маслу запахом.

Препарат Тетрагидровит – восполняет недостаток витаминов в организме животных, является доступным водно-дисперсным комплексом жирорастворимых витаминов для молодняка животных. В 1 мл Тетрагидровита в качестве действующих веществ содержится: 25000 МЕ ретинола пальмитата (витамина А), 5000 МЕ холекальциферола (витамина D₃), 25 мг токоферола ацетата (витамина Е), 50 мг аскорбиновой кислоты, а также вспомогательные компоненты. Это доступный водно-дисперсный комплекс жирорастворимых витаминов для молодняка животных. Лекарственное средство представляет собой прозрачную опалесцирующую жидкость светло-желтого цвета, хорошо смешивающуюся с водой

Препарат Дюфалайт – ветеринарное лекарственное средство. Представляет собой комплексный поливитаминный изотонический препарат для парентерального питания. Принцип действия препарата – парентеральное питание, поддерживающая терапия ослабленных животных. В состав препарата входят витамины, в том числе группы В, аминокислоты, углеводы и питательные вещества, электролиты – в качестве действующих веществ. В качестве вспомогательных компонентов выступают следующие вещества: фенол; этилендиаминтетрауксусная кислота (ЭДТА); пропилпарабен; метилпарабен; лимонная кислота; ацетат натрия; вода в количестве до полного объема. Дюфалайт выпускается в виде прозрачного раствора жёлтого цвета.

Результаты и обсуждение исследований. Клинические наблюдения за поросятами проводились ежедневно в течение 21 дня. Температура тела, частоту пульса и дыхательных движений у опытных животных находились в пределах физиологических колебаний (табл. 2).

Таблица 2

Оценка клинического статуса животных

Признаки	Возраст	Группы животных		
		1-я группа	2-я группа	3-я группа
Температура тела, С	1 день	38,9±0,4	38,7±0,2	38,4±0,3
	14 дней	39,2±0,8	39,6±0,3	39,5±0,6
	21 день	38,1±0,4	38,5±0,3	38,3±0,1
Частота пульса, уд/мин	1 день	205,5±1,3	198±1,5	203±2,1
	14 дней	151,3±1,9	148,7±2,1	150,4±1,7
	21 день	112,6±2,2	110,2±1,2	110,9±1,8
Частота дыхания, движений в минуту	1 день	74,2±1,8	77,4±1,5	70,8±1,2
	14 дней	48,1±1,5	45,2±2,1	44,1±2,8
	21 день	35,7±1,7	34,8±1,9	34,5±1,6

Для оценки степени обеспеченности поросят витаминами А, С, Е и эффективности используемых поливитаминных препаратов проведен анализ содержания витаминов в крови на 1-е, 14-е сутки и через 21 день (табл. 3).

Таблица 3

Содержание витаминов в крови поросят

Содержание, мкг/100 мл	Группы животных	1-е сутки	14-е сутки	21-е сутки
Витамин А мкг%	1-я группа	10,4±0,90	23,6±0,44	34,2±0,40
	2-я группа	10,6±0,20	28,1±0,89	39,4±0,36
	3-я группа	10,7±0,40	18,1±0,35	29,6±0,10
Витамин С мг%	1-я группа	0,17±0,10	0,35±0,02	0,53±0,02
	2-я группа	0,15±0,10	0,41±0,02	0,59±0,01
	3-я группа	0,14±0,10	0,31±0,01	0,48±0,02
Витамин Е мг%	1-я группа	0,21±0,20	0,62±0,01	0,91±0,02
	2-я группа	0,21±0,10	0,69±0,01	1,1±0,02
	3-я группа	0,24±0,10	0,55±0,01	0,73±0,01

Согласно результатам исследований, уровень витаминов у поросят в первый день жизни очень низкий. Полигиповитаминоз у поросят протекал, как правило, в скрытой форме и диагностировался только клинико-лабораторными методами исследования сыворотки крови на содержание в ней витаминов. Содержание в сыворотке крови витаминов А, С и Е оставалось достаточно низким в течение 14 суток. В середине опыта после применения поливитаминных препаратов наблюдается значительное повышение витаминных показателей, и они достигают минимальной границы физиологической нормы. На 14-е сутки после применения поливитаминных препаратов наблюдается повышение содержания витаминов в крови, и на 21-е сутки они достигают минимальную границу физиологической нормы.

К концу эксперимента в первой опытной группе, где применяли препарат Тривит, уровень содержания витаминов достиг верхней границы нормальных показателей (норма содержания витамина А – 10-40 мкг/100 мл), уровень

содержания в крови витамина А увеличился на 69,5%. Уровень содержания в крови витамина С увеличился на 67,9% достиг верхней границы референтных значений (норма содержания витамина С – 0,2-0,7 мг/100 мл). Уровень содержания в крови витамина Е увеличился на 76,9% (норма содержания витамина Е – 0,25-1,2 мг/100 мл).

Во 2-й группе, где применялся препарат Тетрагидровит, Показатели витаминной обеспеченности достигли максимальных значений нормы. Уровень содержания витамина А в крови увеличился на 73%, витамина С на 74,5%, витамина Е на 80,9%.

В 3-й группе, где применялся препарат Дюфалайт, уровень содержания витаминов тоже достиг верхних границ нормы, уровень содержания витамина А в крови увеличился на 63,8%, витамина С на 70,8%, витамина Е на 67,1%. Из трех препаратов лучше себя показал препарат во 2-й опытной группе – Тетрагидровит. В таблице 4 представлены гематологические показатели крови поросят.

Таблица 4

Динамика гематологических показателей при использовании поливитаминных препаратов

Группа	Возраст	Эритроциты, 10 ¹² /л	Лейкоциты, 10 ⁹ /л	Гемоглобин, г/л
1-я группа	1-й день	4,84±0,19	5,84±0,17	99,2±0,18
	14-й день	5,2±0,21	6,2±0,15	101,1±0,12
	21-й день	5,96±0,15	16,66±0,18	103±0,20
2-я группа	1-й день	4,98±0,16	5,88±0,14	97,8±0,14
	14-й день	5,6±0,12	6,34±0,12	103,9±0,17
	21-й день	6,04±0,22	16,71±0,15	105±0,11
3-я группа	1-й день	4,65±0,17	5,86±0,21	97,4±0,90
	14-й день	5,36±0,20	6,13±0,24	100,3±0,11
	21-й день	5,72±0,28	16,67±0,17	101±0,80

Гематологические показатели крови при рождении по всем трем группам соответствовали физиологическим нормам и не выходили за границы референтных значений. Следует отметить, что уровень гемоглобина и эритроцитов в конце опыта был выше во 2-й группе; уровень эритроцитов, по сравнению с 1-й группой, был выше на 1,3%, в 3-й группе на 5,2% соответственно. Уровень гемоглобина у поросят 2-й, по сравнению с 1-й группой, был выше на 1,9%, в 3-й группе на 3,8% соответственно. Полученные данные позволяют сделать вывод об активации эритропоэза у поросят, получавших поливитаминные препараты.

Для того, чтобы оценить динамику адаптационных процессов и эффективность использования поливитаминных препаратов изучали морфологический состав крови с лейкоцитарной формулой крови на 1, 14, 21 сутки. Лейкоцитарная формула является универсальным показателем адаптивного гомеостаза в которой отражены основные тенденции качественных

и количественных компенсаторных реакций организма поросят в опытный период.

Результаты исследования лейкоцитарного состава в крови животных на первые сутки после рождения показали, что во всех группах количественное содержание зрелых и незрелых клеток находится на одинаковом уровне и в пределах физиологической нормы (табл. 5).

Таблица 5

Морфологический состав лейкоцитов у поросят-сосунов на 1 сутки

Показатели	1-я группа	2-я группа	3-я группа
Базофилы, %	0,18±0,2	0,2±0,16	0,19±0,21
Эозинофилы, %	1,24±0,2	1,25±0,2	1,26±0,19
Нейтрофилы юные, %	3,01±0,15	3±0,13	3,02±0,12
Нейтрофилы палочкоядерные, %	17,64±0,16	17,21±2,5	17,12±1,9
Нейтрофилы сегментоядерные, %	46,54±1,3	44,17±1,2	47,01±3,35
Лимфоциты, %	25,2±2,6	24,12±3,5	28,17±3,8
Моноциты, %	3,13±0,13	3,17±0,12	3,18±0,15

Во всех группах количественное содержание зрелых и незрелых клеток практически находится на одинаковом уровне и в пределах физиологической колебаний и на 14-й и 21 день. (табл. 6, 7).

Таблица 6

Морфологический состав лейкоцитов у поросят-сосунов на 14 сутки

Показатели	1-я группа	2-я группа	3-я группа
Базофилы, %	0,22±0,3	0,24±0,19	0,21±0,2
Эозинофилы, %	0,74±0,5	0,75±0,23	0,76±0,14
Нейтрофилы юные, %	2,68±0,11	2,63±0,15	2,62±0,18
Нейтрофилы палочкоядерные, %	10,64±0,38	10,22±1,3	10,42±0,64
Нейтрофилы сегментоядерные, %	16,54±1,8	15,19±0,28	17,01±1,3
Лимфоциты, %	65,2±1,6	64,13±1,3	68,18±1,4
Моноциты, %	15±0,18	3,19±0,18	3,19±0,32

Все изменения проходили в рамках референсных величин, тенденции к формированию эозинофилии или эозинопении отмечено не было. В отношении базофилов в лейкограмме исследуемых животных значимых

сдвигов отмечено не было, все показатели находились в пределах референсных интервалов.

Принимая во внимание отсутствие эозино- и базофилии у животных обеих групп, можно сделать вывод, что использование поливитаминовых

препаратов не оказывает сенсibiliзирующего действия на организм и не провоцирует аллергические реакции.

Таблица 7

Морфологический состав лейкоцитов у поросят-сосунов на 21 день

Показатели	1-я группа	2-я группа	3-я группа
Базофилы, %	0,42±0,9	0,44±0,17	0,41±0,7
Эозинофилы, %	1,14±0,12	1,15±0,14	1,16±0,18
Нейтрофилы юные, %	2,1±0,3	2,13±0,15	2,12±0,23
Нейтрофилы палочкоядерные, %	6,24±0,15	6,22±1,78	6,22±0,36
Нейтрофилы сегментоядерные, %	11,52±1,14	11,56±0,69	11,25±1,45
Лимфоциты, %	75,49±1,49	74,51±1,63	77,18±1,57
Моноциты, %	3,16±0,23	3,15±0,9	3,14±0,21

Оценка эффективности применения поливитаминных препаратов проводилась по живой массе, среднесуточному приросту и количеству заболевших животных. Данные по динамике роста и клинической эффективности препаратов представлены в таблице 8.

Таблица 8

Клиническая эффективность применения препаратов

Группы	Количество поросят		Падеж	Масса тела поросят, кг			Средне-суточный прирост, г
	Всего	С расстройством пищеварения		1 день	14 день	21 день	
1-я группа	10	2	–	1,1±0,24	4,8±0,23	7,2±0,42	264,29± 24,79
2-я группа	10	–	–	1,2±0,21	5,2±0,21	7,8±0,44	286,13± 27,96
3-я группа	10	1	–	1,1±0,22	5,1±0,24	7,5±0,43	271,58± 26,30

Согласно данным анализа динамики роста живой массы поросят, наибольшая средняя живая масса к концу опыта составила 7,8 кг во 2-ой группе, там где применялся поливитаминный препарат Тетрагидровит, что больше по сравнению с 1-ой и 3-ей группой на 0,6 кг и 0,3 кг соответственно.

С целью профилактики гиповитаминозов у поросят-сосунов рекомендовано использовать водно-дисперсный (мицеллярный) поливитаминный препарат Тетрагидровит (ООО НИТА-ФАРМ, Россия) внутримышечно на 1-й день жизни и повторно через 7 дней в дозе 1 мл на голову 1 раз в сутки.

Библиографический список

1. He X., Li Y., Li M., Jia G., Dong H., Zhang Y., He C., Wang C., Deng L., Yang Y. Hypovitaminosis A coupled to secondary bacterial infection in beef cattle. BMC Vet. Res. 8: 2012; P. 222–227.

2. Vlasova AN, Chattha KS, Kandasamy S, Siegismund CS, Saif LJ. Prenatally acquired vitamin A deficiency alters innate immune responses to human rotavirus in a gnotobiotic pig model. *J Immunol.* 2013; P. 4742-4753.
3. Gorlov I.F., Fedotova G.V., Glushchenko A.V., Slozhenkina M.I., Mosolova N.I. Digital technologies in the development of the agro-industrial complex. Lecture notes in networks and systems. №87. 2020; P. 220–229.
4. Трубкин А. И. Инфекционные и инвазионные болезни свиней: учебное пособие / А. И. Трубкин, Д. Н. Мингалеев, М. Х. Лутфуллин. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – С. 91-97
5. Clagett-Dame M, Knutson D. Vitamin A in reproduction and development. *Nutrients.* 2011; №3(4): P. 385–428
6. Забалуев Г.И. Гиповитаминозы животных: учебно-методическое пособие / Г.И. Забалуев. – М.: МГАВМиБ им. И.Скрябина, 2008. – С. 30-34
7. Коденцова, В. М. Коррекция полигиповитаминозов / В.М. Коденцова. – М.: Колос, –2017. – С.87-92.
8. Pinelli-Saavedra A, Scaife JR. Pre-and postnatal transfer of vitamins E and C to piglets in sows supplemented with vitamin E and vitamin C. *Live St Prod Sci.* 2005; P. 231-240.
9. Клопов, М.И. Биологически активные вещества в физиологических и биохимических процессах в организме животного: учебное пособие / М.И. Клопов. – СПб.: Издательство «Лань», 2012. – с. 115-119.
10. Рубинский И. Дифференциальная диагностика болезней молодняка свиней / И. Рубинский. – 2012. – с. 89-94
11. Хохрин С.Н. Биотехнология кормления свиней / С.Н. Хохрин. – СПб.: Издательство «Перспект Науки», 2015. – с. 57-61
12. Кухоренко Н.С. Слаборожденные поросята: сохранить или санировать / Н.С. Кухоренко, Е.С. Лучкина. – 2016. – С.60-64.
13. Ушакова, Т.М. Морфологическая характеристика органов желудочно-кишечного тракта у поросят при патологии витаминно-минерального обмена на фоне вторичного иммунодепрессивного состояния / Ушакова Т.М., Дерезина Т.Н. В сборнике: Актуальные вопросы науки и практики в инновационном развитии АПК. материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции. пос. Персиановский, 2020. С. 330-333.
14. Urban G. Functional state of the thyroid gland in the application of biostimulants in the age aspect/ Urban G. *Veterinary Pathology.* 2011. № 1-2. С. 78.