развития ветеринарной науки России. – Москва, 1999. – Т. 1. – С. 209–214. 2. Готовский, Д. Г. Показатели белкового обмена ремонтного молодняка кур при его выращивании в условиях с различным микробным загрязнением воздуха / Д. Г. Готовский, Д. Т. Соболев, В. Н. Гиско // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2018. – № 2 (9). – С. 6–8. 3. Козловский, А. Н. Особенности лечебно-профилактических мероприятий при диарейном синдроме у поросят / А. Н. Козловский, В. Н. Иванов // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2019. – Т. 55, вып. 2. – С. 28–33. 4. Конотоп, Д. С. Биохимические показатели и воспроизводительные качества свиноматок при герпесвирусной инфекции // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2007. – Т. 43, № 2. – С. 58–62. 5. Конотоп, Д. С. Влияние факторных патогенов на обмен веществ у свиноматок в условиях комплекса / Д. С. Конотоп, Д. Т. Соболев // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2019. – Том 55, вып. 3. – С. 34–37. 6. Конотоп, Д. С. Показатели белкового и минерального обмена у хряков и влияние на них факторных патогенов / Д. С. Конотоп, Д. Т. Соболев, В.Ф. Соболева // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2019. – Том 55, вып. 4. – С. 46–49. 7. Красиков, А. П. Роль микропаразитоценозов в эпизоотологии инфекционных болезней / А. П. Красиков [и др.] // Ветеринарная патология. – 2005. – № 1. – С. 69-72. 8. Соболев, Д. Т. Активность щелочной фосфатазы в печени, поджелудочной железе и сыворотке крови ремонтного молодняка кур, вакцинированного против Ньюкаслской болезни / Д. Т. Соболев, В. М. Холод, И. Н. Громов // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2003. – Т. 39, вып. 2. – С. 95–97. 9. Соболев, Д. Т. Динамика индикаторных ферментов сыворотки крови, поджелудочной железы и печени ремонтного молодняка кур, вакцинированного против инфекционного ларинготрахеита / Д. Т. Соболев, Д. В. Елисейкин // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2008. – Т. 44, вып. 2, ч. 2. – С. 142–147. 10. Особенности липидного обмена ремонтного молодняка кур, вакцинированных против ИБК / Д. Т. Соболев [и др.] // Птицеводство Беларуси. – 2003. – № 3. – С. 9–11. 11. Особенности липидного обмена ремонтного молодняка кур, вакцинированного против ИЛТ / Д. Т. Соболев [и др.] // Птицеводство Беларуси. – 2004. – № 3. – С. 16. 12. Ферментный спектр сыворотки крови, печени и поджелудочной железы ремонтного молодняка кур, вакцинированных против ИБК / Д. Т. Соболев [и др.] // Эпизоотология, иммунобиология, фармакология и санитария. – 2005. – № 1. – С. 34–41.

Поступила в редакцию 22.03.2020 г

УДК 619:615.332:616.995.132

АНТИГЕЛЬМИНТНЫЕ СВОЙСТВА ЩАВЕЛЯ КОНСКОГО (RUMEX CONFERTUS WILLD.) ПРИ КИШЕЧНЫХ НЕМАТОДОЗАХ ОВЕЦ

Косица Е.А.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

Лекарственные формы препаратов из щавеля конского (настои, отвары, порошкообразные средства «Руминал» и «Руминар») обладают противопаразитарными свойствами при стронгилятозах, стронгилоидозе и трихоцефалезе овец. Экстенсэффективность составляет 88,2-97,3%. Изучаемые препараты не оказывают отрицательного влияния на организм животных. Применение их экономически выгодно. ***Ключевые слова:*** *щавель конский, антигельминтные свойства, овцы, стронгиляты, стронгилоиды, трихоцефалы, кровь.*

ANTIHELMINTHIC PROPERTIES OF HORSE SORREL (RUMEX CONFERTUS WILLD.) IN GASTROINTESTINAL NEMATODES OF SHEEP

Kositsa E.A.
Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

Medicinal forms of preparations from horse sorrel (infusions, decoctions, powdered means «Ruminal» and «Ruminar») have antiparasitic properties in strongilatosis, strongyloidosis and trichocephalosis of sheep. Extendedrequest is 88,2-97,3%. The studied preparations do not have a negative effect on the animal body. Their use is cost-effective. ***Keywords:*** *sorrel, antihelminthic properties, sheep, strongylata, strongyloides, trichocephalus, blood.*

Введение. Современное развитие агропромышленного комплекса Республики Беларусь характеризуется интенсификацией ведущих отраслей животноводства (молочное и мясное скотоводства). Вместе с тем большое внимание уделяется развитию малых отраслей (овцеводство, козоводство, перепеловодство, страусоводство и др.). Принята государственная программа развития овцеводства на 2013-2015 годы и Постановление Совета Министров РБ 30 апреля 2019 г. (№ 268) «Об утверждении комплекса мер по развитию овцеводства в РБ на 2019-2025 гг.», что будет способствовать увеличению поголовья, разведению овец мясного и мясо-шерстного направления. Программа интенсифика-

ции овцеводства имеется и в государственной программе развития аграрного бизнеса в Беларуси на 2016-2020 гг. [19]. Развитие отрасли будет способствовать улучшению разнообразия и качества питания населения, улучшению снабжения предприятий легкой промышленности сырьем (шерстью, кожами и др.).

Важным резервом в повышении эффективности ведения овцеводства является успешная профилактика болезней животных. Среди них ведущими являются паразитозы, о чем свидетельствуют исследования многих белорусских ученых. Еще в 1894 г. Зеленский И. сообщает о фасциолезе животных на территории современной Беларуси [10]. В последующем Ковалевский И.М. [11], Макаревский А.Н. [13] пишут о широком распространении гельминтозов в Беларуси [6]. В 50-80 годы XX века данные Бобковой А.Ф. [19], Жарикова И.С., Егорова Ю.Г. [9] показывают, что у овец паразитирует 41 вид гельминтов. В дальнейшем Братушкина Е.Л. [3], Вербицкая Л.А. [4] сообщают, что инвазированность овец гельминтами может доходить до 79-89,3%. При этом высокая интенсивность инвазии наблюдается в различных типах предприятий (спецхозах, фермерских и подсобных хозяйствах).

В системе мер борьбы с гельминтозами ведущее место занимают дегельминтизации животных, для которых применяют химиопрепараты [18].

В последующие годы использование химических антигельминтных средств стали ограничивать из-за их побочного действия, влияющего на здоровье животных и людей.

В качестве альтернативы стали использовать экологически чистые средства из растительного сырья [12, 18]. Установлены высокие противопаразитарные свойства пижмы обыкновенной, зверобоя, полыни, багульника болотного, чемерицы Лобеля, девясила высокого, вахты трехлистной и др. [1, 5, 7, 8, 12, 17].

Цель работы: изучить эффективность применения препаратов из щавеля конского при кишечных нематодозах овец.

Материалы и методы исследований. Работа выполнена в 2 этапа: в клинике кафедры паразитологии и инвазионных болезней животных УО ВГАВМ и фермерском хозяйстве «Сеньково» Витебского района Витебской области.

Для опытов готовили настои, отвары и порошки из различных надземных частей растения (семена, листья, ветви и стебель) и подземных (корни и корневище).

Нами разработана рецептура порошкообразных препаратов из корней и корневища щавеля конского с добавлением лактулозы. Для этого высушенные корни и корневища растения измельчали до порошкообразной массы, добавляли 10% лактулозы и тщательно перемешивали до получения однообразной массы.

Вторым препаратом нашей конструкции являлся препарат под названием «Руминар», изготовленный по следующей рецептуре: 80% сухого цельного растения щавеля конского, измельченного до порошкообразной массы, 10% лактулозы и 10% янтарной кислоты.

Диагноз на кишечные гельминтозы ставили путем исследования фекалий по методу Дарлинга. Для исключения трематодозов использовали метод последовательных промываний.

В период опыта определяли динамику морфологического состава крови, показатели естественной резистентности и иммунной реактивности, активность некоторых ферментов крови (ЩФ, АсАТФ и АлАТФ) и обмена веществ [15]. Биохимические исследования крови выполняли на автоматическом биохимическом анализаторе BS–300. Кровь исследовали на 3, 6, 15, 20 и 30 дни.

Ветеринарно-санитарное качество мяса определяли согласно требованиям «Ветеринарно-санитарных правил осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясопродуктов» (2008), а также руководствовались ГОСТом 7269-79 и ГОСТом 23393-78 и др.

Расчет экономической эффективности производили согласно «Методическим указаниям по определению экономической эффективности ветеринарных мероприятий» [16].

Результаты исследований. Вначале было отобрано 25 овец 7-9-месячного возраста в клинике кафедры паразитологии и инвазионных болезней животных УО ВГАВМ, завезенных из фермерского хозяйства «Сеньково», инвазированных кишечными нематодами (*Strongylata sp., Trichocephalus ovis, Strongyloides papillosus*).

После клинического и копроскопического исследования овец разделили на 5 групп по 5 голов в каждой, затем в 1 группе назначили настой из корней и корневища щавеля конского по 3 мл/кг массы тела 2 раза в день 3 дня подряд внутрь с комбикормом; в группе 2 – применили отвар из этого растения по 2 мл/кг массы тела 2 раза в день 3 дня подряд; в группе 3 – препарат «Руминал» в виде порошка внутрь в дозе 0,2 г/кг 2 раза в день; в группе 4 – препарат «Руминар» – по 0,15 г/кг 2 раза в день внутрь. Овцам пятой группы был назначен базовый препарата «Альбендазол» в дозе 50 мг/кг массы тела внутрь с комбикормом.

Таблица 1 – Влияние препаратов из щавеля конского на экстенсивность и интенсивность гельминтозной инвазии

Дни исследования	Группы животных														
	1 группа			2 группа			3 группа			4 группа			5 группа		
	Стронгилята	Стронгилоиды	Трихоцефалы	Стронгилята	Стронгилоиды	Трихоцефалы	Стронгилята	Стронгилоиды	Трихоцефалы	Стронгилята	Стронгилоиды	Трихоцефалы	Стронгилята	Стронгилоиды	Трихоцефалы
До обр.	\	1,7/5	1,3/5	2,5/5	1,4/5	0,9/5	2,6/5	1,4/5	1,4/5	2,5/5	1,8/5	0,8/5	2,4/5	1,8/5	1,3/5
1	2,3/5	1,6/5	1,3/5	2,5/5	0,8/5	0,8/5	2,0/5	1,2/5	1,0/5	2,3/5	1,2/5	0,7/5	2,5/5	1,6/5	1,3/5
2	2,0/5	0,8/5	0,5/5	2,4/5	0,3/3	0,7/4	0,7/3	1,2/5	0,6/5	2,1/3	0,4/3	0,6/4	2,3/5	1,9/5	1,3/5
3	1,8/5	0,1/3	0,3/2	2,0/2	0,2/1	0,5/4	0,1/2	1,6/4	0,3/5	1,1/2	0,1/2	0,6/4	2,4/5	1,9/5	0,8/5
4	0,4/4	0/0	0,1/2	0,8/2	0,2/1	0,3/4	0/0	0,3/1	0,1/3	0/0	0,1/1	0,1/1	2,2/1	1,8/3	1,1/5
5	0,1/3	0/0	0,2/1	0/0	0/0	0,2/1	0/0	0,2/1	0,1/1	0/0	0/0	0,05/1	2,4/0	1,7/2	1,2/4
6	0/0	0/0	06/1	0/0	0/0	0,2/1	0/0	0/0	0,03/1	0/0	0/0	0,01/1	2,6/0	1,8/0	0,9/1
7	0/0	0/0	0,05/1	0/0	0/0	0,3/1	0/0	0/0	0,02/1	0/0	0/0	0,01/1	2,1/0	1,6/0	1,1/1
8	0/0	0/0	0,05/1	0/0	0/0	0,3/1	0/0	0/0	0,01/1	0/0	0/0	0,01/1	2,2/0	1,5/0	1,0/1
9	0/0	0/0	0,05/1	0/0	0/0	0/1	0/0	0/0	0,01/1	0/0	0/0	0,02/1	2,3/0	1,8/0	0,9/1
15	0/0	0/0	0,03/1	0/0	0/0	0/1	0/0	0/0	0,01/1	0/0	0/0	0,03/1	2,1/0	1,9/0	1,1/1
20	0/0	0/0	0,02/1	0/0	0/0	0/2	0/0	0/0	0,01/1	0/0	0/0	0,01/1	2,3/0	1,7/0	0,6/1

Анализ наблюдений за овцами всех групп показал, что назначение препаратов не оказало какого-либо влияния на животных. Не изменилась активность овец, однако на 2-4 день улучшилась поедамоесть корма, стали более сформированы фекалии овец.

При копроскопических исследованиях было установлено, что при применении настоя из корневища и корней щавеля конского (таблица 1) освобождение от стронгилят произошло на шестой день, стронгилоидов – на четвертый день. От трихоцефал освободились 4 овцы, такой же результата получен во 2-й, 3-й, 4-й и 5-й группах. Однако снижение количества выделенных яиц паразитов в разных группах было неодинаковым. Таким образом, экстенсэффективность всех препаратов из щавеля конского при стронгилятозах и стронгилоидозе составила 100%, а при трихоцефалезе – 80%.

В процессе опытов содержание эритроцитов (таблица 2) в четырех опытных группах было понижено: 5,62±0,12×10^{12}/л, 5,68±0,03×10^{12}/л, 5,62±0,10×10^{12}/л, 5,70±0,06×10^{12}/л, но через 15 дней после обработки препаратами щавеля конского их количество увеличилось: 7,81±0,64×10^{12}/л, 7,63±0,15×10^{12}/л, 8,04±0,07×10^{12}/л, 8,18±0,03×10^{12}/л, став достоверно выше, чем в начале опыта (P<0,01), в пятой группе достоверных колебаний не отмечалось на всем протяжении исследований – 7,6±0,20×10^{12}/л – 7,23±0,02×10^{12}/л г.

Содержание лейкоцитов в крови овец представлено в данных таблицы 2. В начале опытов их количество во всех группах было понижено 11,14±0,46×10^{9}/л, 10,08±0,32×10^{9}/л, 11,40±0,62×10^{9}/л, 11,13±0,15×10^{9}/л, 11,23±0,34×10^{9}/л, но через 15 дней после обработки животных лекарственными препаратами увеличилось и стало 11,77±0,19×10^{9}/л, 12,18±0,59×10^{9}/л, 11,54±0,12×10^{9}/л, 11,73±0,28×10^{9}/л, 11,04±0,18×10^{9}/л, что может свидетельствовать об отсутствии негативного влияния изучаемых препаратов на организм овец.

В процессе опытов содержание тромбоцитов в крови овец всех опытных группах было понижено: 353,84±14,12×10^{9}/л, 380,57±2,34×10^{9}/л, 369,53±6,49×10^{9}/л, 377,8±1,77×10^{9}/л, но на 15 день после обработки препаратами щавеля конского оно увеличилось: 392±2,95×10^{9}/л в первой, второй – 395,1±1,86×10^{9}/л (P<0,05), третьей – 403,57±1,07×10^{9}/л (P<0,05), четвертой 404±0,90×10^{9}/л (P<0,01) группах, что достоверно выше, чем в начале опыта. В пятой группе значительных колебаний показателя не отмечено: 380,6±6,06х 10^{9}/л – 381,37±2,89×10^{9}/л.

Таблица 2 – Динамика некоторых гематологических показателей

Гр.	До применения препарата	Дни исследований после применения препарата				
		3	6	15	20	30
Динамика эритроцитов, ×10^{12}/л						
1	5,62±0,12	5,94±0,19	6,37±0,04*	7,81±0,64**	7,87±0,03**	7,84±0,05**
2	5,68±0,03	5,47±0,14	6,39±0,06**	7,63±0,15**	7,84±0,04***	7,79±0,08**
3	5,62±0,10	5,79±0,05	6,70±0,07*	8,04±0,07**	8,23±0,05**	8,08±0,04**
4	5,70±0,06	5,67±0,07	6,83±0,03**	8,18±0,03**	8,32±0,05***	8,18±0,07**
5	7,6±0,20	7,62±0,21	7,7±0,20	7,87±0,08	7,93±0,09	7,23±0,02
Динамика лейкоцитов, ×10^{9}/л						
1	11,14±0,46	11,4±0,33	13,18±0,34	11,77±0,19	12,41±0,38	12,93±0,15
2	10,08±0,32	11,87±0.36	12,93±0,04*	12,18±0,59	11,37±0,16	11,30±0,61
3	11,40±0,62	11,33±0,32	13,56±0,16	11,54±0,12	11,57±0,19	12,17±0,22
4	11,13±0,15	11,68±0,22	12,88±0,30	11,73±0,28	11,87±0,08*	12,23±0,50
5	11,23±0,34	11,71±0,21	10,99±0,19	11,04±0,18	10,97±0,16	11,17±0,38
Динамика тромбоцитов ×10^{9}/л						
1	353,84±14,12	389,8±2,09	393,63±6,03	392±2,95	394,5±1,68	389,93±2,83
2	380,57±2,34	387,13±3,81	390,23±0,52	395,1±1,86*	395,47±1,16*	389,07±0,86
3	369,53±6,49	393,73±1,51	397,23±2,94	403,57±1,07*	399,93±3,29	401,07±1,19
4	377,8±1,77	393,7±5,28	402,07±1,23**	404±0,90**	399,7±0,67**	400±0,78**
5	381,37±2,89	388±4,05	392,07±1,55	380,6±6,06	383,9±2,44	384,07±9,54
Динамика гемоглобина, г/л						
1	82,13±1,20	85,03±0,90	91,17±0,70*	97,97±2,24*	112,97±1,59**	114,23±1,20**
2	82,36±1,43	84,8±0,95	88,7±0,78	94,5±6,84	112,23±1,14**	112,17±0,99**
3	83,57±0,38	95,27±0,85**	102,57±2,74*	110,43±0,81**	116,83±0,75***	116,1±0,95***
4	81,93±3,43	110,03±0,43*	111,83±0,94*	115,53±1,68*	119,43±0,64**	125,2±3,03*
5	86,47±1,42	86,13±1,42	87,07±1,60	87,63±0,85	86,86±1,90	88,87±2,74

*Примечания: * - P < 0,05; ** - P < 0,01; *** - P < 0,01.*

Содержание гемоглобина в начале исследований было понижено во всех опытных группах, но уже через 15 дней после приема препаратов его количество в крови овец увеличилось и стало: 82,13±1,20–97,97±2,24 г/л (P<0,05), 82,36±1,43–94,5±6,84 г/л, 83,57±0,38–110,43±0,81 г/л (P<0,01), 81,93±3,43–115,53±1,68 г/л (P<0,05), что достоверно выше, чем в начале опыта.

В пятой группе значительных колебаний показателя не отмечено, и он был на уровне 86,47±1,42–87,63±0,85 г/л.

В начале исследования у животных 1-й, 2-й, 3-й, 4-й групп отмечается гипопротеинемия (63,1±1,95 г/л, 62,73±0,44 г/л, 63,53±1,43 г/л, 64±0,92 г/л), которая сменяется стабилизацией показателя уже к 15-му дню исследований – 69,6±0,67 г/л, 69,57±0,86 г/л, (P<0,05), 70,23±1,16 г/л, 69,23±0,46 г/л, (P<0,05). В пятой группе значительных колебаний показателя не отмечено: 62,93±0,35 – 62,87±0,74 г/л (таблица 3).

Изменения отмечены в содержании альбуминов и глобулинов в четырех опытных группах с тенденцией к увеличению к 15 дню. Альбумины: 26,63±0,75–30,33±0,71 г/л, 26,5±0,47–30,03±0,23 г/л (P<0,05), 25,27±1,52–30,9±0,45 г/л, 25,57±0,50–32,47±1,19 г/л (P<0,05). Глобулины: 38,33±0,59–44,23±0,99 г/л (P<0,05), 40,07±0,69–44,97±1,86 г/л, 39,93±0,41–47,4±0,35 г/л (P<0,01), 41,37±0,62–47,4±1,21 г/л (P<0,05), что достоверно выше, чем в начале исследований.

Таблица 3 – Динамика показателей белкового обмена при применении препаратов щавеля конского (M±m)

Гр.	До применения препарата	Дни исследований, после применения препарата				
		3	6	15	20	30
Динамика общего белка, г/л						
1	63,1±1,95	65,27±1,73	69,63±0,52	69,6±0,67	66,83±1,09	64,5±1,39
2	62,73±0,44	66,5±1,39	67,83±1,35	69,57±0,86*	68,5±0,40*	70,03±0,54**
3	63,53±1,43	66,63±0,83	70,1±0,96	70,23±1,16	70,1±0,44*	70,87±1,57
4	64±0,92	68,57±0,59	71,63±0,82*	69,23±0,46*	69,27±0,61*	71,23±0,55*
5	62,93±0,35	62,53±0,57	63,2±0,55	62,87±0,74	62,77±0,84	66,8±1,82
Альбумины, г/л						
1	26,63±0,75	26±2,71	26,07±1,62	30,33±0,71	30,77±0,32*	31,5±0,45*
2	26,5±0,47	26,03±3,08	26,13±1,23	30,03±0,23*	30,07±1,0	31,37±0,35*
3	25,27±1,52	28,6±1,12	27,3±0,55	30,9±0,45	31,43±1,33	33±0,77*
4	25,57±0,50	27,27±1,11	27,97±1,47	32,47±1,19*	34,57±0,38**	35,43±0,45**
5	25,3±0,44	24,97±1,09	23,33±1,39	24,3±0,51	25,4±2,23	28,33±0,49*

Продолжение таблицы 3

Гр.	До применения препарата	Дни исследований, после применения препарата				
		3	6	15	20	30
Глобулины, г/л						
1	38,33±0,59	40,43±0,41	42±1,01	44,23±0,99*	45,1±0,7*	41,57±0,54
2	40,07±0,69	39,6±0,89	41,17±0,49	44,97±1,86	44,73±1,97	47,17±1,35*
3	39,93±0,41	41,5±0,74	42,27±0,49	47,4±0,35**	45,73±2,29	49,4±0,66**
4	41,37±0,62	42,13±0,33	43,83±0,89	47,4±1,21*	51,33±0,75**	52,07±1,58**
5	39,37±0,67	38,47±0,64	38,63±0,84	38,9±0,44	40,13±0,79	39,63±0,64

*Примечания: * - P < 0,05; ** - P < 0,01.*

В пятой группе значительных колебаний показателей отмечено не было (25,3±0,44–24,3±0,51 г/л – альбумины, 39,37±0,67–38,9±0,44 г/л – глобулины).

Таблица 4 – Динамика показателей фагоцитоза, лизоцимной и бактерицидной активности сыворотки крови при применении препаратов щавеля конского (M±m)

Гр	До применения препарата	Дни исследований после применения препарата				
		3	6	15	20	30
Динамика фагоцитоза, %						
1	18,87±0,76	20,1±0,46	22,97±1,11	23,17±1,17	23,3±0,51*	21,57±0,78
2	18,37±0,62	20,2±0,62	22,9±0,55*	23,47±0,35*	23,9±0,74*	23,07±0,76*
3	18,2±0,82	22,3±0,55	24,47±0,44*	26,1±0,47*	25,17±1,45	25,47±0,48*
4	18,27±0,37	24,23±0,38**	25,17±0,22**	26,5±1,49*	29,1±1,68*	26,47±0,9*
5	17,87±0,77	18,67±0,54	18,4±0,31	18,53±0,57	18,8±0,31	18,33±0,48
Динамика лизоцима, %						
1	8,07±0,09	8,53±0,15	8,63±0,20	8,9±0,06*	9,07±0,09*	8,43±0,44
2	7,93±0,18	8,5±0,06	8,73±0,12	8,73±0,15	8,73±0,08	8,7±0,21
3	7,87±0,09	9±0,06	9,43±0,09**	10,3±0,32*	9,63±0,52	9,6±0,17*
4	7,77±0,24	9,27±0,33	9,67±0,12*	10,37±0,56	10,33±0,38*	9,83±0,09*
5	7,97±0,20	7,67±0,38	7,67±0,28	7,97±0,23	8±0,15	7,7±0,06
Динамика бактерицидной активности сыворотки крови, %						
1	41,67±0,79	42,73±0,22	45,17±0,66	44,77±0,85	45,77±1,77	43,1±1,56
2	42,07±0,64	41,5±1,23	43,7±1,45	45,2±0,42	46,83±1,89	42±0,58
3	40,2±0,82	44,8±0,57*	46,83±0,27*	48,77±0,3*	49,7±0,84	46,4±0,46*
4	39,43±0,35	45,9±0,36**	46,17±0,55**	48,5±1,21*	51,53±0,51**	45,4±0,82*
5	39,6±0,81	39,53±1,13	39,2±0,76	38,7±0,32	38,83±0,86	37,67±1,39

*Примечания: * - P < 0,05; ** - P < 0,01; *** - P < 0,001.*

При изучении динамики лизоцимной активности сыворотки крови было отмечено увеличение ее в 1-й, 2-й, 3-й, 4-й группах с 8,07±0,09%, 7,93±0,18%, 7,87±0,09%, 7,77±0,24% в начале наблюдения до 8,9±0,06% (P<0,05), 8,73±0,15%, 10,3±0,32% (P<0,05), 10,37±0,56% к 15 дню. В пятой группе показатель на всем протяжении опыта варьировал в пределах 7,97±0,20–7,97±0,23% (таблица 4).

В динамике бактерицидной активности увеличение отмечено во всех группах, получавших препараты из щавеля конского: 41,67±0,79–44,77±0,85%, 42,07±0,64–45,2±0,42%, 40,2±0,82–48,77±0,3% (P<0,05), 39,43±0,35–48,5±1,21% (P<0,05) к 15 дню, что достоверно выше, чем в начале опыта. В пятой группе значительных колебаний показателей отмечено не было (39,6±0,81–38,7±0,32%).

Во всех пяти группах показатель фагоцитарной активности был у нижней границы нормы (18,87±0,76%, 18,37±0,62%, 18,2±0,82%, 18,27±0,37%, 17,87±0,77%), но на 15 день возрос и стал достоверно выше (23,17±1,17%, 23,47±0,35% (P<0,05), 26,1±0,47% (P<0,05), 26,5±1,49% (P<0,05), 18,53±0,57%), чем в первые дни исследований.

Содержание щелочной фосфатазы описано в таблице 5. В начале опыта у овец опытных групп количество щелочной фосфатазы в крови было в пределах 108,6±2,71 U/l, 109,87±1,99 U/l, 108,5±1,50 U/l, 110,6±0,87 U/l, но оно повысилось после обработки животных препаратами из щавеля конского к 15 дню опыта до 113,57±0,56 U/l, 113,07±0,76 U/l, 111,97±2,19 U/l, 112,17±1,09 U/l (P<0,05). В пятой группе показатель так и остался пониженным, возможно это связано с негативным воздействием альбендазола на печень (110,27±1,39–108,8±0,17 U/l).

Активность АсАТ у животных всех групп в начале опыта составляла 59,27±0,49 U/l, 57,47±0,62 U/l, 59,83±0,69 U/l, 59±1,23 U/l, 58,33±0,61 U/l, но после терапевтических мероприятий активность во второй, третьей, четвертой опытных группах увеличивается, и к 15-му дню она уже колеблется в пределах 62,37±0,8 U/l (P<0,05), 64,23±0,55 U/l (P<0,05), 63,47±1,71 U/l, что достоверно выше, чем в начале исследований. В первой и пятой группах показатель так и остался пониженным – 59,53±0,90 U/l, 58±0,93 U/l. Значительных изменений в содержании аланинаминотрансферазы на всем протяжении опыта не выявлено и показатель с первого до 15 дня колебался в пределах 25,27±0,60–24,53±2,18 U/l, 24,8±0,67–22,03±0,99 U/l, 25,17±0,58–24,37±2,47 U/l, 23,73±0,69–21,5±0,44 U/l, 24,53±0,92–23,73±1,11 U/l.

Таблица 5 – Динамика активности некоторых ферментов сыворотки крови при применении щавеля конского (M±m)

Гр.	До применения препарата	Дни исследований, после применения препарата				
		3	6	15	20	30
Динамика щелочной фосфатазы, U/l						
1	108,6±2,71	111,03±1,84	114,27±0,96	113,57±0,56	110,03±0,80	105,1±2,74
2	109,87±1,99	111,6±1,52	112,77±0,49	113,07±0,76	108,9±0,96	105±2,9
3	108,5±1,50	109,83±1,23	111,43±1,41	111,97±2,19	109,97±0,83	108,5±2,75
4	110,6±0,87	111,9±0,81	112±0,78	112,17±1,09	110,63±1,76	104,97±0,78
5	110,27±1,39	108,2±1,36	108,43±1,35	108,8±0,17	110,63±1,77	109,17±1,69
Динамика аланинаминотрансферазы, U/l						
1	25,27±0,60	26,5±0,31	26,67±0,47	24,53±2,18	20,73±0,69	21,03±0,22
2	24,8±0,67	26,8±0,76	27,4±0,85	22,03±0,99	20,2±0,55	19,8±1,35
3	25,17±0,58	23,27±1,39	21,5±0,62	24,37±2,47	22,1±0,36	21,53±0,67
4	23,73±0,69	26,37±0,35	23,03±0,88	21,5±0,44	21,53±0,79	21,1±0,42
5	24,53±0,92	24,6±0,53	24,53±0,35	23,73±1,11	24,5±2,03	21,5±0,38
Динамика аспартатаминотрансферазы, U/l						
1	59,27±0,49	59,9±1,25	61,3±0,93	59,53±0,90	58,87±2,42	58,4±0,53
2	57,47±0,62	58,73±0,84	61,13±0,58*	62,37±0,8*	60,27±1,19	53,93±0,85
3	59,83±0,69	60,73±1,34	62,1±1,06	64,23±0,55*	59,77±0,64	50,3±0,98
4	59±1,23	62,1±1,44	63±0,12	63,47±1,71	58,27±0,58	48,6±1,12
5	58,33±0,61	58,7±0,75	58,57±0,84	58±0,93	57,8±1,11	57,13±0,69

Примечания: - P < 0,05; ** - P < 0,01; *** - P < 0,001.*

Значительных изменений в содержании триглицеридов на всем протяжении опыта не выявлено (таблица 6) и показатель с первого до 15 дня колебался в пределах 0,39±0,01–0,39±0,01 ммоль/л, 0,38±0,01–0,4±0,01 ммоль/л, 0,39±0,02–0,4±0,04 ммоль/л, 0,4±0,02–0,43±0,03 ммоль/л, 0,38±0,01–0,37±0,01 ммоль/л.

Из таблицы 6 видно, что концентрация мочевины в сыворотке в начале опыта составляла 5,27±0,09 ммоль/л, 5,28±0,06 ммоль/л, 5,25±0,06 ммоль/л, 5,31±0,03 ммоль/л, но уже 15 дню наступает стабилизация этого показателя и он увеличивается до: 5,36±0,09 ммоль/л – 1-я группа; 5,38±0,02 ммоль/л – 2-я группа, 5,41±0,02 ммоль/л – 3-я группа, 5,33±0,08 ммоль/л – 4-я группа. В пятой группе показатель был пониженным на всем протяжении опыта – 5,36±0,03–5,35±0,04 ммоль/л.

Анализируя данные таблицы 6, отмечаем уменьшенное количество глюкозы в крови у животных в начале опыта (4,93±0,04 ммоль/л, 4,83±0,07 ммоль/л, 4,8±0,02 ммоль/л, 4,85±0,02 ммоль/л 4,92±0,02 ммоль/л), но уже на 15-й день после обработки овец показатель увеличивается до 5,07±0,09 ммоль/л, 5,14±0,11 ммоль/л, 5,2±0,12 ммоль/л, 5,23±0,07 ммоль/л (P<0,05). Этого не произошло в пятой группе, где показатель не изменялся на всем протяжении опыта – 4,93±0,02–4,92±0,02 ммоль/л.

Таблица 6 – Динамика некоторых биохимических показателей (M±m)

Гр.	До применения препарата	Дни исследований, после применения препарата				
		3	6	15	20	30
Содержание триглицеридов, ммоль/л						
1	0,39±0,01	0,39±0,03	0,38±0,01	0,39±0,01	0,39±0,01***	0,41±0,02
2	0,38±0,01	0,38±0,02	0,39±0,01	0,4±0,01	0,37±0,01	0,38±0,03
3	0,39±0,02	0,38±0,01	0,41±0,01	0,4±0,04	0,38±0,02	0,37±0,02
4	0,4±0,02	0,38±0,02	0,42±0,02	0,43±0,03	0,35±0,01	0,4±0,01
5	0,38±0,01	0,38±0,02	0,39±0,01	0,37±0,01	0,37±0,01	0,39±0,01
Содержание мочевины, ммоль/л						
1	5,27±0,09	5,29±0,06	5,34±0,03	5,36±0,09	5,42±0,05	5,26±0,03
2	5,28±0,06	5,33±0,07	5,31±0,06	5,38±0,02	5,4±0,02	5,28±0,02
3	5,25±0,06	5,48±0,01	5,46±0,01	5,41±0,02	5,4±0,01	5,23±0,04
4	5,31±0,03	5,47±0,06	5,31±0,21	5,33±0,08	5,42±0,02	5,27±0,02
5	5,36±0,03	5,23±0,05	5,30±0,05	5,35±0,04	5,4±0,03	5,26±0,04
Содержание глюкозы, ммоль/л						
1	4,93±0,04	4,89±0,03	4,9±0,03	5,07±0,09	5,07±0,07	5,17±0,23
2	4,83±0,07	4,92±0,02	4,92±0,02	5,14±0,11	5,2±0,06	4,98±0,15
3	4,8±0,02	4,91±0,04	5,2±0,06*	5,2±0,12	5,2±0,06*	5,14±0,09
4	4,85±0,02	4,93±0,03	5,13±0,24	5,23±0,07*	5,27±0,18	4,97±0,12
5	4,92±0,02	4,89±0,01	4,89±0,04	4,93±0,02	4,97±0,03	5,09±0,06

*Примечания: * - P<0,05; *** - P<0,001.*

Производственный опыт по изучению эффективности препаратов из щавеля конского был проведен на 160 овцах в фермерском хозяйстве «Сеньково» Витебского района Витебской области.

После копроскопических исследований, выполненных в лаборатории кафедры паразитологии и инвазионных болезней животных УО ВГАВМ, были сформированы 5 опытных групп со смешанной инвазией стронгилятозами, стронгилоидами и трихоцефалами.

Овцам первой группы (34 голов) был назначен настой из корней и корневища щавеля конского в дозе 3 мл/кг массы тела 2 раза в день 3 дня подряд внутрь с комбикормом; животным второй группы (39 голов) применили отвар из корней и корневища этого же растения в дозе 2 мл/кг массы тела 2 раза в день 3 дня подряд внутрь с комбикормом; в третьей группе (35 голов) – препарат «Руминал» в дозе 0,2 г/кг массы 2 раза в день с комбикормом; в четвертой (37 голов) – препарат «Руминар» – 0,15 г/кг массы 2 раза в день с комбикормом. В пятой группе (15 голов) – базовый препарат «Альбендазол» по 50 мг/кг массы тела внутрь, эти животные были контрольными.

При клинических наблюдениях за овцами опытных групп было установлено, что после применения препаратов состояние животных уже в первые дни значительно улучшилось. Увеличились прием корма и воды. Температура была в пределах физиологических показателей. В последующие дни велось постоянное наблюдение, при этом никаких отклонений в состоянии животных опытных групп не установлено. У овец контрольной группы после применения базового препарата (альбендазол) общее состояние было обычным, прием корма и воды не увеличился. Температура также была в пределах физиологической нормы. Велись ежедневные копроскопические исследования.

Анализ полученных данных показывает, что в первые дни происходит постепенное снижение количества выделенных яиц гельминтов, однако во всех опытных группах некоторое количество овец от паразитов не освободилось.

Так, под влиянием исследуемых препаратов в группе 1 две овцы, в группе 2 – три овцы, в группе 3 и 4 по одному животному остались зараженными. Таким образом, экстенсэффективность (ЭЭ) настоя из корней и корневища щавеля конского при стронгилятозах желудочно-кишечного тракта составила 94,1%; при применении отвара – 92,3%; руминала – 91,1%; руминара – 97,3%. В контрольной группе при применении базового препарата (альбендазола) все животные освободились от стронгилят (ЭЭ – 100%) (таблица 7).

Под влиянием изучаемых препаратов большинство животных освободились от трихоцефал (таблица 8). Так, при применении настоя из 34 зараженных овец освободилось от этих нематод 30 голов (ЭЭ – 88,2%); при использовании отвара из 39 опытных животных освободились от трихоцефал 35 овец (ЭЭ составила 89,7%); под влиянием руминала освободились от этих паразитов 34 овцы их 35 (ЭЭ – 97,1%), а при применении руминара - соответственно 35 из 37 (ЭЭ – 94,5%). При применении базового препарата ЭЭ составила 93,3%.

Таблица 7 – Влияние препаратов из щавеля конского на экстенсивность и интенсивность стронгилятозной инвазии

Дни исследования	Группы животных				
	1	2	3	4	5
До назначения препаратов					
-	1,5/0	1,4/0	1,5/0	1,6/0	1,6/0
После назначения препаратов					
1	1,5/0	1,5/0	1,6/0	1,6/0	1,7/0
2	0,3/0	0,4/0	0,3/0	0,4/0	1,6/0
3	0,4/0	0,5/0	0,6/0	0,5/0	1,5/0
4	0,4/0	0,6/0	0,6/0	0,6/0	1,7/0
5	0,2/29	0,3/30	0,4/31	0,5/32	1,4/13
6	0,1/32	0,2/35	0,6/34	0,01/36	1,0/13
7	0,01/32	0,1/36	0,4/34	0,01/36	0,2/15
8	0,01/32	0,02/36	0,3/34	0,01/36	0,1/15
9	0,01/32	0,04/36	0,2/34	0,02/36	0/15
10	0,05/32	0,01/36	0,01/34	0,01/36	0/15
20	0,04/32	0,02/36	0,02/34	0,02/36	0/15
30	0,03/32	0,03/36	0,03/34	0,01/36	0/15
Всего в группах	34	39	35	37	15
Осовобод.	32	36	34	36	15
ЭЭ	94,1 %	92,3%	97,1 %	97,3 %	100 %

Примечания: в числителе – количество яиц гельминтов в г фекалий; в знаменателе – количество животных, освобожденных от гельминтов.

Таблица 8 – Влияние препаратов из щавеля конского на экстенсивность и интенсивность трихоцефалезной инвазии

Дни исследования	Группы животных				
	1	2	3	4	5
До назначения препаратов					
-	1,2/0	0,9/0	1,3/0	1,0/0	1,0/0
После назначения препаратов					
1	1,3/0	1,2/0	1,1/0	1,1/0	1,2/0
2	1,4/0	1,3/0	1,2/0	1,1/0	1,0/0
3	1,2/12	1,0/10	1,1/13	1,1/14	0,5/0
4	1,0/21	0,6/28	0,7/24	1,1/29	0,4/13
5	0,5/27	0,1/28	0,6/30	0,4/31	0,3/14
6	0,1/30	0,05/35	0,2/34	0,5/32	0,1/14
7	0,05/30	0,01/35	0,1/34	0,01/36	0,04/14
8	0,03/30	0,02/35	0,06/34	0,05/36	0,09/14
9	0,01/30	0,06/35	0,03/34	0,04/36	0,01/14
10	0,05/30	0,03/35	0,01/34	0,05/36	0,01/14
20	0,06/30	0,01/35	0,01/34	0,03/36	0,05/14
30	0,0/30	0,01/35	0,01/34	0,01/36	0,02/14
Всего в группах	34	39	35	37	15
Осовобод.	30	35	34	35	14
ЭЭ	88,2%	89,7%	97,1%	94,5 %	97,1%

Примечания: в числителе – количество яиц гельминтов в г фекалий; в знаменателе – количество животных, освобожденных от гельминтов.

При изучении антигельминтных свойств препаратов из щавеля конского при стронгилоидозе были получены результаты, отраженные в таблице 9. При применении настоя освободились от стронгилоидов 30 овец из 34 голов, находившихся в опыте (ЭЭ составила 88,2%); под влиянием отвара – 36 животных из 39 голов (ЭЭ – 92,3%); при использовании руминала соответственно 33 из 35 животных (ЭЭ – 94,3%); руминара – 36 из 37 (ЭЭ – 97,3%). При применении базового препарата (альбендазола) экстенсэффективность составила 93,3%, так как из 15 овец свободными от стронгилодов стали 14 голов.

Таблица 9 – Влияние препаратов из щавеля конского на экстенсивность и интенсивность стронгилоидозной инвазии

Дни исследования	Группы животных				
	1	2	3	4	5
До назначения препаратов					
-	3,6/0	3,7/0	3,5/0	3,6/0	3,6/0
После назначения препаратов					
1	3,7/0	3,5/0	3,8/0	3,5/0	3,4/0
2	3,2/0	3,0/0	3,2/0	3,0/0	3,1/0
3	0,29/0	0,18/0	0,27/0	0,36/0	0,41/0
4	0,19/11	0,18/13	0,6/33	0,28/36	0,32/12
5	0,3/27	0,6/24	0,5/33	0,1/36	0,1/14
6	0,1/30	0,5/27	0,01/33	0,02/36	0,01/14
7	0,01/30	0,6/34	0,03/33	0,01/36	0,02/14
8	0,1/30	0,1/36	0,02/33	0,01/36	0,1/14
9	0,01/30	0,01/36	0,01/33	0,02/36	0,03/14
10	0,04/30	0,04/36	0,06/33	0,03/36	0,08/14
20	0,02/30	0,02/36	0,07/33	0,06/36	0,08/14
30	0,07/30	0,03/36	0,1/33	0,01/36	0,03/14
Всего в гр.	34	39	35	37	15
Осовобод.	30	36	33	36	14
ЭЭ	88,2 %	92,3%	94,3 %	97,3 %	93,3 %

Примечания: в числителе – количество яиц гельминтов в г фекалий; в знаменателе – количество животных, освобожденных от гельминтов.

При проведении исследований по изучению влияния препаратов на качество животноводческой продукции было установлено, что изучаемые нами препараты являются безвредными, так как не снижают биологическую ценность мясопродуктов.

Экономические расчеты, произведенные согласно «Методическим указаниям по определению эффективности ветеринарных мероприятий», утвержденным ГУВ МСХ и П РБ (2009) показали, что

экономический эффект на рубль затрат при применении настоя из щавеля конского составляет 1,89 руб., отвара – 1,81 руб., руминала – 2,88 руб., руминара – 3,32 руб.

Заключение. Препараты из щавеля конского являются эффективными противопаразитарными средствами при кишечных нематодозах овец. Экстенсэффективность при смешанной инвазии стронгилятами, стронгилоидами и трихоцефалами составляет 88,2-97,3%. Под влиянием препаративных форм щавеля конского наблюдается устойчивая тенденция к улучшению и стабилизация морфологического и биохимического состава крови. Препараты не оказывают отрицательного влияния на ветеринарно-санитарные показатели и биологическую ценность баранины.

Экономическая эффективность при применении препаратов из щавеля конского составляет 1,81-3,32 руб./рубль затрат.

***Литература**. 1. Авдаченок, В. Д. Токсико-фармакологическая характеристика препаративных форм зверобоя продырявленного (Hypericum perforatum L.) и их эффективность при стронгилятозах желудочно-кишечного тракта овец и телят : автореферат дис. … канд. вет. наук / В. Д. Авдаченок. – Витебск, 2006. – 23 с. 2. Бобкова, А. Ф. Гельминтофауна домашних жвачных и свиней зоны Белорусского полесья и некоторые наблюдения по эпизоотологии диктиокаулеза : автореф. дис. ... канд. вет. наук / А. Ф. Бобкова. – Минск, 1956. – 19 с. 3. Братушкина, Е. Л. Стронгилоидоз овец и меры борьбы с ним : автореф. дис. … канд. вет. наук : 03.00.19 / Е. Л. Братушкина. – Минск, 2003. – 21 с. 4. Вербицкая, Л. А. Влияние антигельминтиков и кишечных стронгилят на паразито-хозяинные отношения и качество продуктов убоя овец : автореф. дис. … канд. вет. наук : 03.02.1 ; 04.02.05 / Л. А. Вербицкая. - Витебск, 2014. – 27 с. 5. Вишневец, Ж. В. Применение полыни горькой в лечебной практике / Ж. В. Вишневец // Ветеринарная медицина Беларуси. – 2004. - № 4. – С. 38-39. 6. Горегляд, Х. С. Мясная и промышленность БССР / Х. С. Горегляд // Ученые записки Витебского вет.-зоотехнического института, т. 17, 1936. – С. 11-42. 7. Горлова, О. С. Фармакодинамика вахты трехлистной в организме поросят / О. С. Горлова // Экология и животный мир. - 2018. - № 2. - С. 19-27. 8. Гурская, И. В. Морфологические и биохимические показатели крови свиней при применении препаратов девясила высокого / И. В. Гурская // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. - Витебск : УО ВГАВМ, 2010. - Т. 46, вып. 1, ч. 1. - С. 201-204. 9. Жариков, И. С. Гельминтозы жвачных животных / И. С. Жариков, Ю. Г. Егоров. – Минск : Ураджай, 1977. – 176 с. 10. Зеленский, И. Материалы для географии и статистики России, собранные офицерами генерального штаба. Минская губерния / И. А. Зеленский. – С.-Петербург. – Т 1, 2. – 665 с. 11. Ковалевский, И. М. (цитировано по И. С. Жарикову, Ю. Г. Егорову) // Гельминтозы жвачных животных. – Минск : Ураджай. – 1977. – С. 22. 12. Липницкий, С. С. Зеленая аптека в ветеринарии / С. С. Липницкий, А. Ф. Пилуй, Л. В. Лаппо. - Минск : Ураджай, 1987. – 288 с. 13. Макаревский, А. Н. Печеночно-глистные болезни овец и крупного рогатого скота и меры борьбы с ней / А. Н. Макаревский // Белорусская ветеринария. - 1928. – № 1. – С. 23-28. 14. Мазнев, Н. Энциклопедия лекарственных растений / Н. Мазнев. – Москва : «Мартин», 2004. – 494 с. 15. Методические указания по определению естественной резистентности и путях ее повышения у молодняка с/х животных / С. С. Абрамов, А. Ф. Могиленко, А. И. Ятусевич. – Витебск : Витебский ветинститут. – 1989. – 40 с. 16. Методические указания по определению эффективности ветеринарных мероприятий / ВГАВМ. – Витебск : [б.н.]. – 2009. – 16 с. 17. Николаенко, И. Н. Фармако-токсикологические и инсектоакарицидные свойства препротивных форм чемерицы Лобеля (veratrum lobelianum bernh.) : автореф. дис. … канд. вет. наук : 16.00.04 ; 03.00.19 / И. Н. Николаенко. – Минск, 2008. – 20 с. 18. Паразитология и инвазионные болезни животных : учебник / А. И. Ятусевич [и др.] ; под общей редакцией А. И. Ятусевича. - Минск. : ИВЦ Минфина, 2017. – 539 с. 19. Рябцева, Т. Инвестиции в овцеводство: дорого, но оправданно // Наше сельское хозяйство. - 2019. - № 18. - С. 93-95.*

Поступила в редакцию 11.02.2020 г.

УДК 620.3:619

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА АНТИБАКТЕРИАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ АНТИБИОТИКОВ И НАНОЧАСТИЦ ДИФФУЗИОННЫМ МЕТОДОМ

***Красочко П.А., **Лещенко В.Г., **Мансуров В.А., *Красочко И.А., *Корочкин Р.Б., *Понаськов М.А.**

*УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь
**УО «Белорусский государственный медицинский университет»,
г. Минск, Республика Беларусь

Потенциальные преимущества нанотехнологий в биомедицинской отрасли получили широкое признание и являются наиболее перспективной областью для создания новых фармакологических препаратов. В настоящее время достоверно установлено, что наночастицы металлов обладают выраженной антибактериальной активностью. В данном исследовании авторами собран фактический материал по значениям величин антибактериальной активности различных антибиотиков и наночастиц, проведен анализ их корреляции между собой. **Ключевые слова***: наночастицы, антибиотики, микроорганизмы, диффузия, диффузионный метод, расчет, зона ингибиции роста.*