

УДК 631.147

DOI: 10.36979/1694-500X-2022-22-12-86-92

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СПОСОБОВ ОБРАБОТКИ ОВЕЦ ПРОТИВ ЧЕСОТКИ

*А.И. Сариев, Н.Ы. Темирбаева, И.Э. Турдуев,
Б.С. Ордобаев, Ы.Дж. Осмонов*

Аннотация. Обработка овец против чесотки путем купания их в проплавных ваннах, заполненных акарицидными растворами, не отвечает экологическим требованиям. Остатки акарицидных веществ, содержащихся в растворах, сливаются в почву, а места расположения купочных ванн превращаются в очаги экологического неблагополучия. Акарицид в почве сохраняется до 10 лет, мигрирует в воду, растения, загрязняя в итоге все виды сельскохозяйственной продукции, снижает их потребительские качества и делает их опасными для употребления. Результаты исследований по климатическому и физическому обеззараживанию акарицидных веществ позволили разработать установку, позволяющую производить очистку от механических примесей и от остатков акарицидных веществ в два этапа с помощью бурых углей. Определена потребность сорбента для очистки одной тонны обработанного акарицидного раствора.

Ключевые слова: акарицидное вещество; чесотка овец; сорбент; механические примеси; установка; обеззараживание.

КОЙЛОРДУ КОТУРГА КАРШЫ ДАРЫЛОО ЫКМАЛАРЫН ӨРКҮНДӨТҮҮ

*А.И. Сариев, Н.Ы. Темирбаева, И.Э. Турдуев,
Б.С. Ордобаев, Ы.Дж. Осмонов*

Аннотация. Койлорду акарициддик эритмелер менен толтурулган сууда сүзүүчү ванналарда жууп, котурга каршы дарылоо экологиялык талаптарга жооп бербейт. Эритмелердеги акарициддик заттардын калдыктары топуракка аралашып, ванналар жайгашкан жерлер экологиялык көйгөйлөрдүн борборлоруна айланат. Акарицид кыртышта 10 жылга чейин сакталып, сууга, өсүмдүктөргө өтүп, акыры айыл чарба продукциясынын бардык түрлөрүн булгап, алардын керектөө сапатын төмөндөтүп, керектөө үчүн коркунучтуу кылат. Акарициддик заттарды климаттык жана физикалык зыянсыздандыруу боюнча изилдөөлөрдүн натыйжалары күрөң көмүрдүн жардамы менен эки этапта механикалык аралашмалардан жана акарициддик заттардын калдыктарынан тазалоого мүмкүндүк берүүчү орнотмону иштеп чыгууга мүмкүндүк берди. Бир тонна иштетилген акарициддик эритмени тазалоо үчүн сорбенттин зарылдыгы аныкталган.

Түйүндүү сөздөр: акарициддик зат; койдун котуру; сорбент; механикалык аралашмалар; орнотмо; зыянсыздандыруу.

IMPROVING METHODS OF SHEEP TREATMENT AGAINST SCABIES

*A.I. Sariev, N.Y. Temirbaeva, I.E. Turduev,
B.S. Ordobaev, Y.Dzh. Osmonov*

Abstract. Treatment of sheep against scabies by bathing them in swimming baths filled with acaricidal solutions does not meet environmental requirements. The remains of acaricidal substances contained in the solutions merge into the soil, and the locations of bathing baths turn into foci of ecological distress. Acaricidal persists in the soil for up to 10 years, migrates into water, plants, eventually polluting all types of agricultural products, reduces their consumer qualities and makes them dangerous for consumption. The results of research on the climatic and physical disinfection of acaricidal substances allowed us to develop a plant that allows cleaning from mechanical impurities and from the remnants of acaricidal substances in two stages with the help of brown coals. The need of the sorbent for purification one ton of spent acaricidal solution has been determined.

Keywords: acaricidal substance; scabies of sheep; sorbent; mechanical impurities; installation; disinfection.

Введение. В ветеринарной практике при обработке овец против чесотки широко используются акарицидные препараты (неоцидол, ветиол дурсбан и т. п). Распространена обработка овец методом купания в пропływных ваннах объемами до 10 м³ и более, заполненных акарицидным раствором. Однако данный метод обработки не отвечает экологическим требованиям, поскольку не предусматривает обеззараживание отработанного акарицидного раствора. Остаточная масса акарицидных препаратов в растворе – это не только потери, но и злостный загрязнитель окружающей среды с последующими негативными действиями на все виды биологических объектов. Более ранними исследованиями было установлено, что в почвах интенсивного земледелия содержание акарицидов достигает значительных величин [1]. Это связано с широким применением препаратов для борьбы с паразитами сельскохозяйственных животных. Продолжительность сохранения акарицидов в почве зависит от вида препарата, вида почвы и условий окружающей среды. Транслокация акарицидов из почвы в растения зависит от вида культуры, их повышенное содержание отмечено в сельскохозяйственных культурах. Остатки акарицидов из почвы попадают в водоемы. Таким образом, остатки акарицидных веществ загрязняют все виды сельскохозяйственной продукции. Это приводит к снижению их потребительских качеств, и делает их опасными для употребления.

Задача исследования – инженерная проработка способов обеззараживания отработанного акарицидного раствора и разработка технических средств для ее осуществления.

Материалы и методы исследований. В настоящее время купание овец в акарицидных растворах производится бессистемно. Особенно это имеет место в условиях фермерских (крестьянских) хозяйств. Остатки акарицидных растворов открыто сливаются в почву, даже есть случаи слива их в реки и водоемы без предварительного обеззараживания. Места расположения купочных ванн превращаются в очаги экологического неблагополучия.

Установлено, что акарицидные препараты на основе хлорорганических соединений в почве сохраняются до 10 лет. Так, через четыре года в почве было обнаружено до 36 % остатков линдана от исходного его количества в зависимости от вида почвы [2, 3]. Транслокация акарицида из почвы в растения зависит от вида растений и может составить от 0,2 до 30 мг/кг. Наиболее высокое содержание акарицида в процессе транслокации было обнаружено в картофеле, кукурузе и свекле. Остатки акарицидов были обнаружены также в дикорастущих растениях и кустарниках, таких как лопух, шиповник, полынь и др. в количествах от 0,56 до 0,7 мг/кг [4–6].

Остатки акарицидов в организмах рыб и сельскохозяйственных животных приведены в таблице 1 [7, 8].

Таблица 1 – Остатки акарицида в органах и тканях рыб и животных

Виды рыб животных	Остатки акарицида в органах и тканях, мг/кг
Карась	0,05
Форель	0,013
Овцы:	
в мышечной ткани	0,54
в жире	2,70
КРС:	
в жире	2,1

Продолжительное сохранение остатков акарицидов в структуре растений приводит к загрязнению кормов для животных. Пробы кормов, взятые из сена, содержали акарицид в количестве до 0,4 мг/кг [5]. С кормами акарициды поступают в организм животных. Степень всасывания акарицидных веществ из желудочно-кишечного тракта и уровень распределения его в органах и тканях зависит от их препаратной формы. При внутреннем введении акарицида в организм животного количество остатков

наибольшее, при наружном – наименьшее [7]. Выделение акарицидов из организма животных происходит интенсивнее через молочные железы [9].

Результаты исследований образцов почв и растений возле купочных ванн показали содержание в них акарицидных веществ в довольно значительном количестве: в почве на расстоянии до 100 м, 11,2 мг/кг; в структуре растений – на расстоянии до 2 м, 13 мг/кг [9].

Общая загрязненность почв повышается осенью и доходит до 65 %, это связано с осенней массовой обработкой овец против чесотки. В это же время остатки акарицидных веществ обнаруживаются и на пастбищах, куда они могут попадать с шерсти обработанных овец при их выпасе [9].

Проведенный анализ позволил сделать вывод, что купание овец в акарицидных растворах не отвечает экологическим требованиям. Купочные ванны являются очагами загрязнения окружающей среды благодаря остаткам акарицидов, которые сохраняют высокую устойчивость к разрушению в объектах внешней среды. Доказано, что они вместе с водой и кормами попадают в организм продуктивных животных, а далее с продуктами питания и в организм человека. Многие акарицидные вещества обладают канцерогенными свойствами. Широкое применение пестицидов, в частности акарицидов, в настоящее время приняло такие масштабы, что на планете нет ни единого уголка природы, где бы ни обнаруживались соединения данных групп [10].

К сожалению, вопросам обеззараживания остатков акарицидных веществ до последнего времени не уделялось должного внимания в надежде на то, что природа сама будет регулировать их путем естественной детоксикации. В настоящее время каметаболизм пестицидов (акарицидов) в почве и образование промежуточных веществ является большей опасностью для биосферы, чем их исходные соединения.

Авторами были проведены исследовательские работы по химическому и физическому обеззараживанию акарицидных веществ, содержащихся в отработанных жидкостях. На модельных опытах было изучено влияние различных простых химических веществ на процессы разложения действующих начал акарицидных растворов. Проведено испытание следующих веществ: известь, едкий натрий, натрий углекислый, пергидроль, серная кислота и минеральных удобрений (калий хлористый, аммоний сульфат, карбамид и суперфосфат).

Оценку разложения акарицидных веществ проводили с помощью химического анализа. 10-процентная негашеная известь к 11-му дню после внесения в акарицидный раствор на 50 % снижала акарицидную активность, к 28-му дню акарицидное свойство в жидкости исчезало. Это дает основание утверждать о способности негашёной извести способствовать разложению акарицидных веществ. Аналогичные результаты показали 10-процентные концентрации едкого натрия, натрия углекислого и однопроцентную серную кислоту.

В таблице 2 приведены результаты испытаний минеральных удобрений и пергидроля на процесс разрушения действующих начал басфенольного (купочного) креолина [9].

Таблица 2 – Влияние минеральных удобрений и пергидроля на процесс разрушения действующих начал басфенольного креолина

Внесено средство	Концентрация эмульсии, %	РН эмульсии	Разложение действующих начал в % от исходного содержания, дни		
			3	11	15
Калий хлористый	0,6	8	10	12	15
Аммоний сульфат	0,6	7	12	13	16
Карбамид	0,6	8	7	10	14
Суперфосфат	0,6	7	12	13	16
Пергидроль	1,0	6	14	15	17
Пергидроль	5,0	6	18	19	21

Известно, что минеральные удобрения специально вносятся в почву для ее обогащения питательными веществами. В оптимальных количествах они не относятся к злостным загрязнителям окружающей среды. Как показали модельные опыты, все виды испытуемых минеральных удобрений ускоряют процесс детоксикации акарицидных веществ. Однако данный процесс имеет затяжной характер, продолжается до 40 дней, в зависимости от концентрации акарицида в эмульсии и условий окружающей среды. Аналогичные результаты показал и пергидроль в разных концентрациях, в эмульсии.

Авторами были изучены методы очистки акарицидного раствора путем сорбции акарицида активированными и бурыми углями. Полученные результаты могут быть использованы в производственных условиях путем разработки соответствующих технических средств. При этом необходимо учитывать то, что и сам сорбент оказался источником загрязнения окружающей среды. Кроме того, на скорость фильтрации отработанного акарицидного раствора в процессе его очистки сильно влияют механические примеси, которые, осажаясь на поверхности сорбента, значительно затрудняют прохождение через него раствора.

Результаты исследований. На основе принципа очистки акарицидного раствора способом сорбции с помощью бурых углей марки Б-2 и Б-3, добываемых в Кыргызской Республике, разработана мобильная установка (рисунок 1) [11]. Установка сочетает в себе очистку эмульсии от механических примесей и очистку от акарицида, которые содержатся в отработанных растворах.

Данная установка монтируется на тракторном прицепе 1, содержащем центробежный насос 2 для перекачки отработанной жидкости из купочной ванны 3 в фильтр-отстойник 4, бункер 5 для сорбента и печку 6. Всасывающий патрубок 7 из гибкого материала снабжен фильтрующим элементом 8, натянутым на рамку 9, установленном в отстойнике 10 купочной ванны.

Технологический процесс обеззараживания отработанного акарицидного раствора предусматривает выполнение последовательно трех этапов: очистки раствора от механических примесей; очистки раствора от акарицидов (сорбционный процесс); сжигания использованного сорбента.

Обоснование разработки технических параметров установки выполнено на основе экспериментальных исследований и инженерных расчетов с использованием методов классической механики (таблица 3).

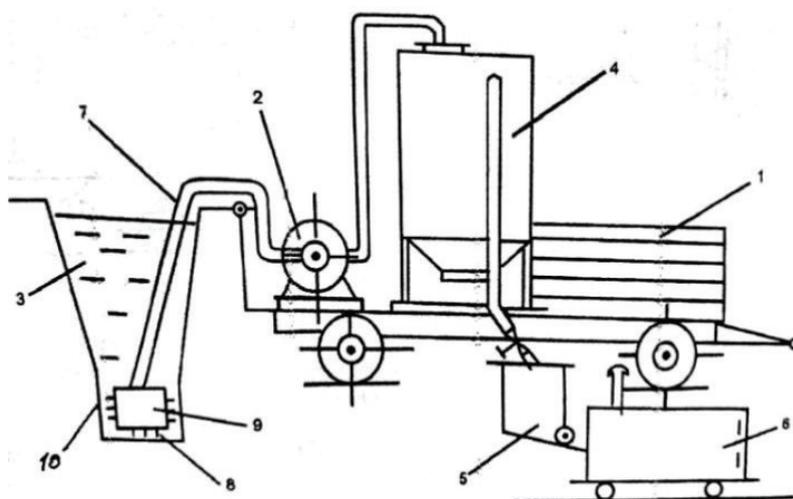


Рисунок 1 – Конструктивно-техническая схема установки

Таблица 3 – Основные технические параметры установки для обеззараживания отработанного акарицидного раствора

№	Параметры	Расчетная формула	Значение
1	Вместимость отстойника под купочной ванной, V_0 , м ³	$V_0 = \frac{M_n^m}{P_3}$	0,065
2	Масса механических примесей из расчета на одну овцу, m_0^c, m_0^H , кг	$m_0^a = \frac{(m^c \pm B_M^c) \cdot 1000}{n_{ок} \cdot t_{обр}}$	0.11...0.24
		$m_0^H = \frac{(m^H \pm B_m^H) \cdot 1000}{n_{ок} \cdot t_{обр}}$	0.14...0.33
3	Объем фильтра-отстойника, $V_{\phi o}$, м ³	$V_{\phi o} = \frac{Mn}{P_3}$	0,369
4	Пропускная способность фильтра-отстойника, Π_0 , кг/с	$\Pi_0 = \frac{\sqrt{h \cdot \varphi^2 \cdot 2g(\pi \cdot d o^2 \cdot P_3)}}{4}$	2.8
5	Вместимость бункера для сорбента, V_6 , м ³	$V_6 = \frac{V_e \cdot q_c}{P_3}$	1.56
6	Высота бункера, Нб, м	$H_6 = V \frac{1}{k_1} \ln \frac{h - h_2}{h - h_1}$	0.623
7	Время истечения жидкости через сорбент, t, мин	$t = \frac{1}{k} \int_{h_2}^{h_1} \frac{dx}{(h-x)} = \frac{1}{k_1} \ln \frac{h - h_2}{h - h_1}$	42.5
8	Скорость истечения жидкости через сорбент, $U_{ж}^c$, м/с	$U_{ж}^c = \frac{H_6}{t} 60$	0.88...0.98

Обозначения в формулах: M_n^t – масса механических примесей, накопленных в ванне за время t ; P_3 – плотность эмульсии; m^c, m^h – соответственно масса механических примесей из одной стриженной и нестриженной овцы, гр; $\pm b$ – среднеквадратические отклонения; $\pi_{ок}$ – производительность купания, гол/ч; $t_{обр}$ – время обработки, ч; M_n – масса механических примесей, поступающих в фильтр-отстойник за время t ; h – высота слива жидкости; φ – скоростной коэффициент; d_0 – диаметр сливной трубы; V_b – объем купочной ванны; q_c – масса сорбента; k – коэффициент полезного действия насоса; h_1, h_2 – пределы интегрирования.

В таблице 4 приведены результаты обеззараживания отработанной эмульсии бурыми углями.

Таблица 4 – Результаты обеззараживания отработанной акарицидной эмульсии сорбционным способом (остаточная концентрация пеоцидола в эмульсии 0,0276 %)

Вид угля	Размер частиц, мм	Масса акарицидной жидкости, мм	Масса угольного фильтра, кг	Величина вакуума, кПа	Время фильтрации, мин	Фильтр		
						масса, л	качественное состояние	консистенция акарицидного вещества, %
К	3-4	24	0,5	5-6	27	23,4	СМ	С
		24	1,0		35	23,3	СМ	С
		24	1,5		60	23,4	П	НО
		24	2,0		83	23,1	П	НО
		24	2,5		107	23,01	П	НО
		24	3,0		135	23,00	П	НО
А	3-4	24	0,5	5-6	25	23,7	М	0,02
		24	1,0		30	23,4	М	С
		24	1,5		47	23,3	М	С
		24	2,0		65	23,1	П	НО
		24	2,5		100	23,01	П	НО
		24	3,0		117	23,00	П	НО

Условные обозначения: К – каракечинский; А – акулакский; П – прозрачная; СМ – слегка мутное; НО – не обнаружено; С – следы; М – мутная.

Потребность бурого угля для обеззараживания одной тонны отработанной акарицидной жидкости составляет 62–83 кг. При этом уголь из Каракечинского разреза является хорошим сорбентом с агрегатным состоянием 3–4 мм. Фильтрация, обеспечивающая пропускную способность до 1000 кг/мин, отвечает требованиям очистки отработанной жидкости в производственных условиях.

Выводы. Остатки акарицидных растворов, используемых при обработке овец против чесотки, загрязняют продукцию сельского хозяйства: животноводства (мясо, молоко, яйца и т. п.); растениеводства (овощи, фрукты, зерно, корма и т. п.); рыбоводства. Это приводит к снижению их потребительских качеств и зачастую делает их опасными для употребления [12].

Разработана мобильная установка для обеззараживания отработанных акарицидных растворов в производственных условиях, в которой используются два вида очистки отработанного раствора: от механических примесей и от остатков акарицида. При этом потребность сорбента (бурого угля) на очистку одной тонны раствора составляет 62–83 кг. Производительность установки доходит до 1000 кг/ч.

Поступила: 28.10.22; рецензирована: 10.11.22; принята: 14.11.22.

Литература

1. Серов В.М. Химические средства и количество продукции сельского хозяйства / В.М. Серов, А.В. Константинова. Фрунзе: Кыргызстан, 1981. 63 с.
2. Assessing Health Risks from Pesticides. Pesticides: Topical Chemical fact sheets / US EPA. Apr 1, 2014. Retrieved Dec 10, 2018.
3. Масяникова Б.М. Распределение гексахлорановой эмульсии в почве / Б.М. Масяникова, А.А. Водяев // Ветеринария. 1977. № 6. С. 69–70.
4. Jump up to: в «Educational and Informational Strategies to Reduce Pesticide Risks» // Preventive Medicine. 26(2):191-200. 1997. DOI:10.1006/pmed.1996.01.22/ISSN 0091-7435. PMID9085387.
5. Ковалева Е.Е. Некоторые данные по адсорбции ДДТ, ГХЦГ и полихлорпилена из почвы и их транслокации кормовыми культурами / Е.Е. Ковалева // Труды ВНИИВС. 1971. С. 466–470.
6. Pesticide Registration Program. Pesticides: Topical Chemical Fact Sheets // US EPA. 2010. Archived from the original on Feb. 2011. № 12.
7. Jump up to: «Pesticides and Public Health». Pesticides: Health and Safety // US EPA. 2015-08-20. Archived from the original on Jan 14, 2014. Retrieved Dec. 2018. 10.
8. Белоносов В.М. Динамика содержания гексохлорона в организме овец, обработанных эмульсиями активированного креолина / В.М. Белоносов, Г.А. Таланов, А.А. Водянов // Труды ВНИИВС. 1970. Т. 37. С. 165–169.
9. Osmonov Y.DZH. Methods for Acaricidal Solute Desinfection and Technical Means for their Implementation / Y.DZH. Osmonov // WSEAS TRANSACTIONAL ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT. Print ISSN:1790-5079. E-ISSN:2224-3496. Vol. 15. 2019.
10. Basic Informational about Pesticide Ingredients // US Environmental Protection Agency. Apr 2, 2018.
11. Патент Кыргызской Республики № 67. Мобильная установка для купки овец МПК А61Д 11/00 / Ы.Дж. Осмонов, К.О. Кадыралиева и др. Бюл. № 11. 30.11.2005. 3 с.
12. Назаров С.О. Изменение температуры, массы и концентрации акарицидной эмульсии в процессе купания овец против эктопаразитов / С.О. Назаров, Ы.Дж. Осмонов, Б.С. Ордобаев, Н.Ы. Темирбаева, М.С. Нарымбетов, Ч.Т. Уметалиева // Вестник КРСУ. 2022. Т. 22. № 4. С. 74–78.