

ИЗЫСКАНИЕ СПОСОБОВ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ОТРАБОТАННЫХ АКАРАЦИДНЫХ РАСТВОРОВ, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ НА ВЕТЕРИНАРНЫХ УЧАСТКАХ

Ы.Дж. Осмонов, Б.С. Ордобаев, Г.А. Шабикова, М.Т. Бердыбаева

Акарицидные вещества после профилактической обработки овец против чесотки методом купания в специальных ваннах попадают в окружающую среду без предварительного обеззараживания в количестве 30 % от исходной массы. Как стойкие пестициды они могут сохраняться длительное время в почве, воде, транспортироваться в растения. Поэтому поиск эффективных способов обеззараживания отработанных акарицидных растворов с целью улучшения экологического состояния ветеринарных объектов (купочных ванн) весьма актуально. В лабораторных условиях изучен процесс детоксикации остатков акарицидного раствора под воздействием негашеной извести. Определена эмпирическая формула, описывающая кривую вероятностной частоты снижения концентрации акарицидов в растворе. Получен эффект полной детоксикации акарицидных растворов под действием извести и натрия гидроксида в течение 40 суток.

Ключевые слова: способ; обеззараживание; акарицидное вещество; паразитарные заболевания; неоцидол; известь; натрий гидроксид; электролиз.

ВЕТЕРИНАРДЫК ТАРМАКТАРДА КОЛДОНУЛГАН, ИШТЕТИЛГЕН АКАРАЦИДДИК ЭРИТИНДИЛЕРДИ ЗЫЯНСЫЗДАНДЫРУУ ЫКМАЛАРЫН ТАБУУ

Ы.Дж. Осмонов., Б.С. Ордобаев, Г.А. Шабикова, М.Т. Бердыбаева

Акарицидик заттар атайын ванналарда койлорду котурга каршы жуундуруу ыкмасы менен пайданылгандан кийин, баштапкы массанын 30% өлчөмүндө алдын ала зыянсыздырылбастан, айлана-чөйрөгө таркайт. Туруктуу пестициддер катары алар узак убакыт бою топуракта, сууда сакталат жана өсүмдүктөргө өтөт. Андыктан ветеринардык объектилердин (ванналардын) экологиялык абалын жакшыртуу максатында сарпталган эритиндилерди зыянсыздандыруунун натыйжалуу ыкмаларын табуу абдан маанилүү. Акарицид эритиндисинин калдыктарын өчүрүлбөгөн акиташтын таасири менен детоксикациялоо процесси лабораториялык шартта изилденген. Эритиндиде акарициддердин концентрациясынын төмөндөшүнүн ыктымалдык жыштыгынын ийри сызыгын сүрөттөгөн эмпирикалык формула аныкталды. Акарицид эритиндилерин толук детоксикациялоо натыйжасы акиташ менен натрий гидроксидинин таасири астында 40 күндүн ичинде алынган.

Түйүндүү сөздөр: ыкма; зыянсыздандыруу; акарицидик зат; мите оорулары; неоцидол; акиташ; натрий гидроксиди; электролиз.

ACQUISITION OF WAYS TO DISPOSE OF SPENT ACCURACY SOLUTIONS USED IN VETERINARY SECTIONS

Y. Dzh. Osmonov, B.S. Ordobaev, G.A. Shabikova, M.T. Berdybaeva

Acaricidal substances after the preventive treatment of sheep against scabies, by bathing in special baths, enter the environment without prior disinfection in the amount of 30% of the initial mass. As persistent pesticides remain a long time in soils, water can be transported in plants, thereby polluting food and food of plant and animal origin. Therefore, the search for effective ways to disinfect spent acaricidal solutions in order to improve the ecological state of veterinary objects (receiving baths) is relevant. In the laboratory conditions, the process of detoxification of the residues of an acaricidal solution under the influence of negated lime was studied. As a result of experiments, an empirical formula is defined, which describes the probabilistic frequency curve of a decrease in acaricide concentration in solution. A complete detoxification of an acaricidal solution was established under the action of lime and sodium hydroxide for 40 days.

Keywords: way; disinfection; acaricidal substance; parasitic diseases; neocidol; lime; sodium hydroxide; electrolysis.

Введение. Технология обработки мелкого рогатого скота против паразитарных заболеваний (чесотка) в акарицидных растворах путем их купания в купочных ваннах с объемами 7–10 м³ не предусматривает способы защиты окружающей среды. Отработанные акарицидные жидкости, как производственные отходы, сливаются в питьевые колодцы, расположенные рядом с купочными ваннами, без какого-либо предварительного обеззараживания. Есть факты слива этих отходов в открытые водоемы, почву и т. д.

Исследования показали, что отходы купочных ванн содержат остатки акарицидов – до 30 % от исходной массы. Известно, что все виды акарицидов (неоцидол, дурсбан, бутокс, ветиол и др.) обладают высокой стойкостью во внешней среде и миграционными свойствами во всех природных сферах и дальше по пищевой цепочке животных и человека.

Каждый из загрязнённых объектов вступает во взаимодействие с акарицидным веществом, и, в зависимости от характера взаимодействия, происходит его частичная детоксикация. Однако процесс детоксикации носит затяжной характер, захватывает новые периоды обработки, поскольку периоды полураспада и полного распада акарицидных веществ в объектах окружающей среды исчисляются месяцами и даже годами, в зависимости от состояния объектов окружающей среды. В результате процесс естественной детоксикации акарицидных веществ не успевает ликвидировать очаги загрязнения ветеринарных объектов, и оставшаяся часть акарицидного вещества продолжает мигрировать в смежные объекты.

Задача исследования – поиск эффективных способов обеззараживания производственных отходов купочных ванн с последующей инженерной проработкой использования найденного способа на практике.

Методы и результаты исследований. В лабораторных условиях на модельных опытах был изучен процесс детоксикации акарицидного раствора (неоцидоловая эмульсия) с помощью следующих химических веществ: негашёная известь, натрий гидроксид и серная кислота. Исследования продолжались до полного испарения водной части акарицидного раствора и образования сухого остатка. Во время исследований колебания температуры

окружающей среды были в пределах 20–25, влажность воздуха – 60–70 %.

Исследование процесса детоксикации акарицидного раствора (неоцидоловая эмульсия) под действием негашёная известь, натрий гидроксид и серной кислоты показало:

- отсутствие четко выраженного разрушающего воздействия на акарицидное вещество в первые сутки (1–3 сут.) у всех используемых химических веществ;
- на процесс обеззараживания акарицидного раствора заметное влияние оказывает рН среды (при рН 2,0 расслоения эмульсии не происходит, при рН 6–9 происходит осаждение акарицида на дно раствора);
- начиная с 5-х суток, проявляется разрушающее воздействие извести на акарицидное вещество, и в последующие сутки процесс постепенно интенсифицируется;
- начиная с 6,5-х суток, проявляется разрушающее воздействие натрия гидроксида, и оно интенсивно продолжается до 13 суток;
- полная детоксикация акарицидного раствора под воздействием извести, а также натрия гидроксида затягивается до 35–40 суток;
- серная кислота разрушающим воздействием на акарицид обладает несущественно.

Таким образом, результаты экспериментов показали, что простые химические вещества: известь и натрий гидроксид (кроме серной кислоты) ускоряют процесс детоксикации акарицидных веществ в водной среде. Однако этот процесс затягивается до 40 суток, что затрудняет использовать его в производственных условиях. Кроме того, за этот период до 42 % акарицидных веществ могут попадать в атмосферу в результате возгонки.

Сложность обеззараживания отработанных акарицидных растворов состоит в том, что для их разрушения необходимо применять вещества, которые сами в последующем могут являться загрязнителями окружающей среды. Поэтому была поставлена задача изыскать другие способы детоксикации акарицидных веществ в отработанных растворах без добавки химических компонентов.

С этой целью было изучено физическое воздействие на акарицидный раствор электролиза

Таблица 1 – Статистический ряд процесса детоксикации акарицидного раствора под действием негашеной извести

№ разряда	1	2	3	4	5	Σ
Границы разряда $K_{i-1} - K_i$, %	0,01-0,02	0,02-0,03	0,03-0,04	0,04-0,05	0,05-0,06	
Среднее значение K_{cp} , %	0,015	0,025	0,035	0,045	0,055	
Численность, шт.	0	17	14	6	1	38
Частота, P_i	∞	0,447	0,367	0,167	0,029	

при различных значениях силы тока и напряжения, а также центрифугирование.

Влияние электролиза на акарицидный раствор исследовали путем пропуска через раствор постоянного тока. Electroдами служили нержавеющая сталь, железо, цинк, алюминий и медь в различных сочетаниях. Продолжительность опыта – от 2 до 40 минут. Изменяли силу тока и напряжение.

Оказалось, что данным способом можно выделить из раствора акарицидное вещество, которое всплывает на поверхность раствора, делая остальную массу жидкости свободной от акарицида. На поверхность у анода всплывала темного цвета маслянистая масса, на дно оседали белые хлопья. Маслянистая масса содержит акарицид, а белые хлопья содержат незначительное количество акарицидного вещества (следовое содержание). В процессе опытов с электролизом изменяли рН акарицидного раствора с 2 до 9 с помощью серной кислоты.

При снижении силы тока и напряжения, подаваемых на электроды, скорость реакции замедлялась во времени, без изменения сущности процесса.

При центрифугировании акарицидного раствора с частотой вращения центрифуги 7000 оборотов в минуту, в осадочной части, а также в надосадочной части жидкости все еще содержалось акарицидное вещество.

Обработка и анализ результатов. Как показали результаты экспериментов, наилучшим детоксикантом акарицида из химических веществ является негашеная известь. Поэтому для обработки методами математической статистики были использованы результаты детоксикации акарицидного раствора с помощью извести. Данные результаты имеют определенный статистический ряд, который был составлен в ходе экспериментов (таблица 1).

Расчет среднестатистических показателей:

1. Математическое ожидание \bar{K} :

$$\bar{K} = \sum_{i=1}^n K_{cp} \times P_i = 0,015 \times \infty + 0,025 \times 0,447 + 0,035 \times 0,367 + 0,045 \times 0,167 + 0,055 \times 0,029 = 0,0332\%$$

Дисперсия D :

$$D = \sum_{i=1}^n (K_{cp} - \bar{K})^2 \times P_i = (0,015 - 0,0332)^2 \times \infty + (0,025 - 0,0332)^2 \times 0,447 + (0,035 - 0,0332)^2 \times 0,367 + (0,045 - 0,0332)^2 \times 0,167 + (0,055 - 0,0332)^2 \times 0,029 = 0,00009437.$$

Среднеквадратическое отклонение $\sigma_{\bar{K}}$:

$$\sigma_{\bar{K}} = \sqrt{D} = \sqrt{\sum_{i=1}^n (K_{cp} - \bar{K})^2 \times P_i} = \sqrt{0,00009437} = 0,00971.$$

По данным статистического ряда (таблица 1) графическое изображение полигона распределения, гистограммы и кривой распределения показаны на рисунке 1.

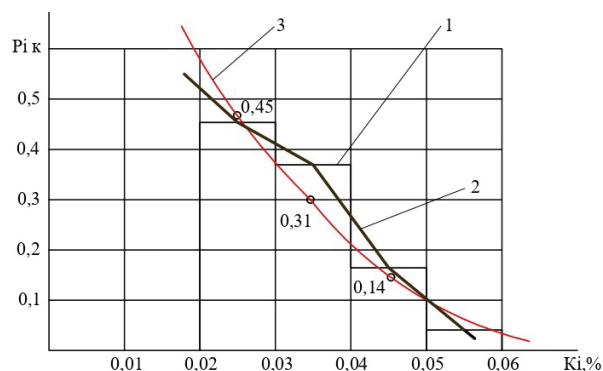


Рисунок 1 – Полигон распределения (1), гистограмма (2), распределение (3) вероятностей частоты (P_i) снижения концентрации акарицида в растворе

На рисунке 1 видно, что кривая распределения вероятностей частоты снижения концентрации акарицида в растворе имеет убывающую закономерность, которая подчиняется показательному закону:

$$f(K) = a \times e^{-bk}, \quad (1)$$

где a, b – эмпирические коэффициенты.

Для определения эмпирических коэффициентов a и b уравнения (1) воспользуемся формулой Лагранжа:

$$L_n(x) = \sum_{i=0}^n Y_i \frac{(x-x_0)(x-x_1)\dots(x-x_{i-1})(x-x_{i+1})\dots(x-x_n)}{(x_i-x_0)(x_i-x_1)\dots(x_i-x_{i-1})(x_i-x_{i+1})\dots(x_i-x_n)}. \quad (2)$$

Данная формула представляет сумму коэффициентов Лагранжа:

$$L_i^{(n)} x = \frac{(x-x_0)(x-x_1)\dots(x_i-x_{i-1})(x_i-x_{i+1})\dots(x-x_n)}{(x_i-x_0)(x_i-x_1)\dots(x_i-x_{i-1})(x_i-x_{i+1})\dots(x_i-x_n)}. \quad (3)$$

Формула (3) позволяет определить эмпирические коэффициенты уравнения (1) a и b . Для этого из кривой распределения выделим характерные точки:

i	1	2	3
x_i	0,14	0,31	0,45
y_i	0,045	0,033	0,025

Отсюда:

$$L_1^{(3)}(x) \times y_1 = \frac{(x-0,31)(x-0,45)}{(0,14-0,31)(0,14-0,45)} \times 0,045 = 0,8539 \times x^2 - 0,6489 \times x + 0,1191;$$

$$L_2^{(3)}(x) \times y_2 = \frac{(x-0,14)(x-0,45)}{(0,14-0,31)(0,14-0,45)} \times 0,033 = -1,3865 \times x^2 + 0,8180 \times x - 0,0873;$$

$$L_3^{(3)}(x) \times y_3 = \frac{(x-0,14)(x-0,31)}{(0,45-0,14)(0,45-0,31)} \times 0,025 = 0,576 \times x^2 - 0,1785 \times x - 0,0249;$$

$$L_n(x) = 0,0434 \times x^2 - 0,0094 \times x + 0,0567;$$

$$a = 0,0567; \beta = \frac{0,0094}{0,0567} = 0,165.$$

Таким образом, для описания процесса детоксикации акарицидного раствора с помощью негашеной извести, было выведено эмпирическое уравнение следующего вида:

$$f(k) = 0,0567 \times e^{-0,165 \times k}. \quad (4)$$

Выводы. Негашеная известь ускоряет процесс детоксикации акарицидного раствора в водной среде. Процесс детоксикации затягивается до 40 суток. Для описания динамики детоксикации путем обработки данных экспериментов выведено эмпирическое уравнение (4).

Негашеная известь и натрий гидроксид обладают инактивационными способностями за счет разрушающего воздействия, способны за 35–40 суток обеззаразить отработанную акарицидную жидкость с концентрацией неопицида до 0,3 %. Кроме того, эти вещества не являются загрязнителями окружающей среды.

Список использованной литературы

- Осмонов Б. Дж. Экологически безопасная технология обработки овец тороптаза / Б. Дж. Осмонов. Бишкек: КАУ, 2002. 167 с.
- Серов В.М. Химические свойства и качество продукции сельского хозяйства / В.М. Серов, А.В. Константинова. Фрунзе: Кыргызстан, 1981. 67 с.
- Алдашев А.А. Содержание ГХЦГ в почве Иссык-Кульской котловины / А.А. Алдашев // Труды Кырг. НИИВ. Фрунзе, 1980. 67 с.
- Бахвалов Н.С. Определение процессов в периодических средах: Математические задачи механики композиционных материалов / Н.С. Бахвалов, В. Панасенко. М.: Наука, 1984. 352 с.
- Садабаева Н.Дж. Опасные природные процессы в Кыргызстане / Н.Дж. Садабаева, Б.Р. Айдаралиев, Б.С. Ордобаев // Современная техника и технологии в научных исследованиях: сб. материалов XI междунар. конф. молодых ученых и студентов: в 2 т. 2019. С. 376–377.
- Ордобаев Б.С. О вопросах экологической безопасности в Кыргызской Республике / Б.С. Ордобаев, Н.Дж. Садабаева, Ш.С. Абдыкеева // Проблемы совершенствования управления природными и социально-экономическими процессами на современном этапе: материалы IV междунар. научно-практ. конф. / отв. ред. Т.М. Чодураев, Г.С. Садыкова, А.И. Семячков, 2018. С. 117–121.