

Осмонов Ы.Дж., Боргулов Д.А., Оморбекова Д.А.,
Уметалиева Ч.Т., Караева Н.С.

**ОБОСНОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ
ОБРАБОТКИ ОВЕЦ В АКАРИЦИДНЫХ РАСТВОРАХ С ПОВТОРНЫМ
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭМУЛЬСИИ**

*I.Dzh. Osmonov, D.A. Borgulov, D.A. Omorbekova,
Ch.T. Umetalieva, N.S. Karaeva*

**THEME SUBSTANTIATION OF ECOLOGICAL EFFECTIVENESS OF THE SHEEP
TREATMENT WITH EMULSION REUSNG**

УДК: 631.171.636

В статье путем исследования повторного использования эмульсии и системы: «акарицид-окружающая среда» обоснована экологическая эффективность профилактической обработки овец. Используя алгоритмы с последовательным выделением полиномиальных трендов осуществлен синтез расчетной формулы остаточной концентрации акарицида в отработанной жидкости.

In the article, it was substantiated ecological effectiveness of preventive sheep treatment by researching of reuse of the emulsion and «the acaracid and environment» system. It was made the synthesis of the calculated formula of residual acaracid concentration in the processed liquid using the algorithm with consecutive selection of polynomial trends.

Сброс остатков акарицидного раствора, после обработки овец, создает очаги стационарного загрязнения. Остатки акарицидов водой, атмосферными осадками и паводков разносятся на большие расстояния, загрязняя территорию, и проникая в грунтовые воды сохраняется там без разрушения многие годы, так как отсутствие кислорода и почвенных бактерий благоприятствуют этому процессу.

Для обоснования экологической эффективности обработки овец в акарицидной жидкости, необходимо исследовать определенный период работы купочной установки [1]. При этом необходимо минимизировать вредные воздействия акарицидной жидкости, одним из путей которого является повторное использование рабочей эмульсии.

Экологические требования могут быть описаны с помощью целевой функции:

$$\sum Y_{пр} = Y_{пр}^{чел} + Y_{пр}^п + Y_{пр}^в + Y_{пр}^р + Y_{пр}^{вод} \Rightarrow \min \quad (1)$$

где $Y_{пр}^{чел}$ - суммарные предотвращенные убытки от воздействия акарицидов; $Y_{пр}^п$, $Y_{пр}^в$, $Y_{пр}^р$, $Y_{пр}^{вод}$ - предотвращенные

убытки от воздействия акарицидных веществ на здоровье людей живущих в определенном регионе (рассчитывается на один человек);

- предотвращенные экологические убытки, соответственно почвы, воздуха, растений и воды;

Основные показатели целевой функции (1) может быть определена с учетом параметров отработанного акарицидного раствора, таких как масса отработанного раствора и остаточная концентрация акарицида в данном растворе.

Если при обработке овец осуществить повторное использование отработанного раствора, то массу можно определить по формуле:

$$Q_{отр} = \frac{V_{к.в.} \cdot T_c \cdot \rho_{а.р.}}{K_{п}}, \quad (2)$$

где $V_{к.в.}$ - вместимость купочной ванны, м³;

- период работы купочной установки, сутки;

- плотность акарицидного раствора, кг/м³;

- кратность повторного использования отработанного раствора;

$$K_{п} = \frac{\sum Q_{отр}}{Q_{отр}}, \quad (3)$$

где $\sum Q_{отр}$ - суммарная масса отработанного раствора за вес период работы купочной установки (без повторного использования), кг;

С учетом этого, целевая функция (1) имеет следующий вид:

$$\sum Y_{пр} = (\sum Q_{отр} - Q_{отр}) \cdot K_0 = \Delta Q \cdot K_0 \Rightarrow \min \quad (4)$$

Таким образом, экологическая эффективность обработки овец, зависит от массы $Q_{отр}$, то есть при

Однако, для полного выполнения условий целевой функции (1) необходимо исследовать остаточную концентрацию отработанного раствора поскольку уровень загрязнения объектов окружающей среды в прямую зависит от $Q_{отр}$.

На рисунке 1 представлена зависимость уровня загрязнения окружающей среды акарицидными веществами как функции времени от определяющих факторов.

При синтезе формулы расчета остаточной концентрации акарицида в обработанной жидкости по перечисленным выше входным переменным использован алгоритм с последовательным выделением полиномиальных трендов [2] в результате чего получена зависимость:

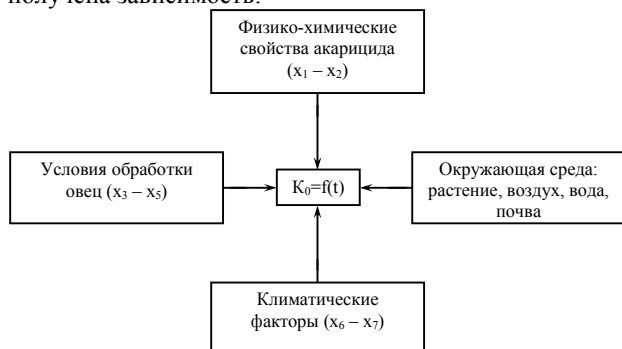


Рис. 1. Взаимосвязь факторов в системе: "акарицид – окружающая среда".

В данной системе измеряемыми входными переменными являются физико-химические свойства акарицида (x_1-x_2), условие обработки животных (x_3-x_5), и климатические факторы (x_6-x_7), а выходным параметрам – остаточная концентрация K_0 в любой момент времени, которая зависит от входных переменных (x_1, \dots, x_7), (где x_1 – молекулярная масса акарицида, моли; x_2 – летучесть акарицида, мг/м^3 ; x_3 – первоначальная концентрация рабочей эмульсии по действующему веществу, %; x_4 – pH отработанного акарицидного раствора; x_5 – загрязненность отработанного раствора механическими примесями, %; x_6 – средняя температура воздуха, $^{\circ}\text{C}$; x_7 – относительная влажность воздуха.).

Дальнейшее поведение остаточной концентрации акарицида в объектах окружающей среды получено, анализом фактических данных (Рис. 2.) [3].

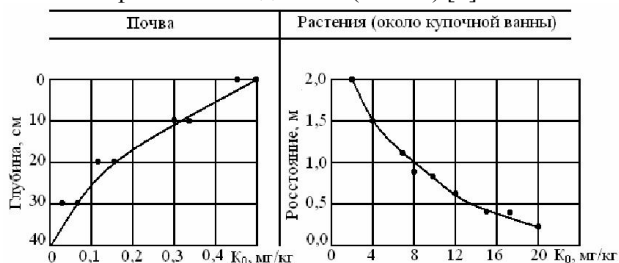


Рис. 2. Зависимость уровня остаточной концентрации акарицида от глубины почвы (а) и расстояние от купочной ванны (б)

В выбранных объектах (почва и растение) K_0 снижается во времени. Это объясняется тем, что в этих объектах K_0 уменьшается в результате разложения препарата под влиянием физических факторов и химического взаимодействия с различными компонентами растения и почвы. Поэтому в данном физико-химическом процессе, согласно законам химической кинетики, имеют место реакции 1 - го, 2 - го и более высоких порядков.

Уравнение химической реакции 1 - го прядка имеет вид:

$$\frac{dK_0(t)}{dt} = -C \cdot K_0(t), \quad (6)$$

С большей степенью приближения уравнение (6) в первой части содержит полином n - й степени:

$$\frac{dK_0(t)}{dt} = -C_1 \cdot K_0(t) - C_2 \cdot K_0^2(t) - \dots - C_n \cdot K_0^n(t), \quad (7)$$

где - производная, характеризующая изменения концентрации во времени;

- текущая концентрация;

- константы скорости детоксикации;

Уравнение (6), путем интегрирования примет вид:

$$K_0(t) = K_0 \cdot e^{-ct}, \quad (8)$$

Аппроксимация кривых осуществляется путем логарифмирования уравнения (8):

$$\ln K_0(t) = \ln K_0 - ct, \quad (9)$$

Определение коэффициентов уравнения регрессии для двух переменных можно проводить по методу наименьших квадратов. Уравнение (8) позволяет определить общепринятые для химических веществ показатели убывания на 50, 95 и 95%, соответственно периоды распада $T_{0,5}$, $T_{0,95}$, $T_{0,99}$. При этом рационально константу скорости C заменить обратно пропорциональной ей величиной (где - постоянная времени детоксикации акарицида).

Таким образом, исследование повторного использования эмульсии и системы: "акарицид - окружающая среда" позволяет обосновать экологическую эффективность профилактической обработки овец.

В результате - экспериментальных исследований получены следующие результаты: $K_{II}=3$; $\approx 0,0276\%$; $\approx 0,045$.

Литература:

1. Авторское свидетельство №1713576. Устройство для купания овец. - Бюл. №7, 1992.
2. Справочник по физико-механическим методам исследования объектов в окружающей среде / Под ред. Г.И. Арамович. - Л.: Судостроение, 1979.-697с.
3. Осмонов Ы.Дж. Экологическая безопасная технология обработки овец против псороптоза. Б.: КАУ, 2002. -146с.