

Борьба с **кровососущими** насекомыми в условиях животноводческих ферм



Виктория Василькова,
заведующий отделом
паразитологии Института
экспериментальной ветеринарии
им. С.Н. Вышелесского, кандидат
ветеринарных наук, доцент



Наталья Щемелева,
заместитель директора по научной
и инновационной работе
Института экспериментальной
ветеринарии им. С.Н. Вышелесского,
кандидат ветеринарных наук,
доцент



Татьяна Погуляева,
соискатель ученой степени
кандидата ветеринарных наук

Кровососущие насекомые с давних пор являются серьезной проблемой для сельскохозяйственных предприятий. Они причиняют ощутимый вред животным, который выражается в падении их продуктивности и значительном увеличении вероятности возникновения паразитарных и инфекционных заболеваний. В результате хозяйству наносится как прямой, так и опосредованный экономический урон, который в большинстве случаев может достигать значительных величин [1].



Кровососущим насекомым, нападающим на животных, относятся представители отряда двукрылых (гну́с): мухи-жигалки, комары, слепни, оводы, мошки, мокрецы, которые в период активного лета (май – август) причиняют дискомфорт, вызывая мучительный зуд и воспалительные процессы кожного покрова. Из-за отсутствия возможности спокойно использовать травостой на пастбищах у молочного скота снижаются надои, повышается чувствительность к инфекционным и инвазионным заболеваниям [2].

В качестве основы для акарицидных препаратов обычно применяют синтетические, химически модифицированные аналоги пиретринов – пиретроиды. Такие соединения, особенно второго и третьего поколения, имеют высокую противоклещевую и инсектицидную активность. Их главный недостаток – высокая токсичность по отношению к нецелевым организмам: пестициды убивают не только клещей, но и множество полезных насекомых (пчел, муравьев, божьих коровок), токсичны для рыб, а в высоких дозах могут нанести вред здоровью животных и человека, обладают биокумуляцией. В связи с этим было принято решение об изыскании экологически приемлемых средств и способов борьбы с кровососущими насекомыми.

Противомоскитные лампы-ловушки

Проведены испытания универсальной противомоскитной лампы-ловушки FROJER XC 60 FSL в натурных производственных условиях для установления

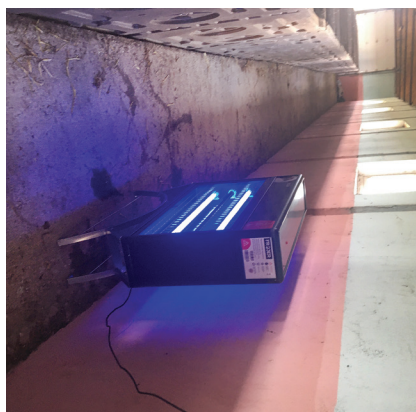


Рис. 1. Лампа установлена в боковом кормовом проходе профилактория

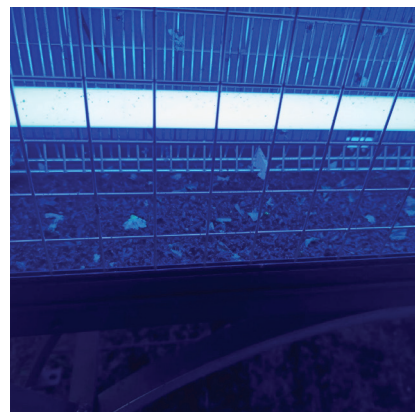


Рис. 2. Лампа-ловушка FROJER XC 60 FSL стационарной установки в производственных условиях со скоплением уничтоженных мух (14-е сутки)

Период исследования	Контрольное помещение	Опытное помещение	
	Среднее количество мух, ед/м ²	Среднее количество мух, ед/м ²	У, %
До применения ламп	12,3	12,0	–
на 1-е сут.	12,0	10,7	–
на 7-е сут.	10,6	6,3	39,1
на 14-е сут.	15,0	4,0	72,7
на 21-е сут.	13,0	4,3	66,2
на 30-е сут.	7,0	2,3	66,3
на 60-е сут.	6,6	2,0	68,9

Таблица 1. Экстенсивность ламп-ловушек FROJER XC 60 FSL стационарной установки в производственных условиях

Примечание: ед/м² – единиц (количество) насекомых на квадратный метр помещения с учетом излюбленных мест локализации

экстенсивности по отношению к мухам, переносчикам ряда инфекционных болезней сельскохозяйственных животных. Данная лампа предназначена для борьбы с мухами, мошками, комарами, молью и другими летающими насекомыми путем их привлечения светом и дальнейшего уничтожения электрическим разрядом.

Источник ультрафиолета – светодиодная лампа – окружена металлической сеткой, на которую подается высокое напряжение, и помещена на жесткий решет-

чатый корпус. Он защищает изделие от повреждений, а людей – от случайного контакта с внутренними высоковольтными элементами. Насекомые летят на свет и погибают при контакте с сеткой. Габариты образца – 104×23×66,5 см, площадь покрытия лампой-ловушкой – 260 м².

Эффективность работы двух единиц ламп-ловушек стационарной установки FROJER XC 60 FSL проверяли в производственных условиях экспериментальной базы «Зазерье» НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства



Рис. 3. Скопления мертвых насекомых на полу возле ламп-ловушек



Рис. 4. Лампа-ловушка FROJER XC 60 FSL стационарной установки в производственных условиях со скоплением уничтоженных мух (21-е сутки)



Рис. 5. Очистка лампы, сбор мух вокруг лампы и их взвешивание

Пуховичского р-на в августе – октябре 2024 г. В профилактории для телят площадью 330 м² были размещены 2 лампы в боковых проходах, что отвечало условиям безопасности, технологии установки и площади покрытия (рис. 1). В контрольном помещении (типовой телятник с аналогичной площадью) средства против мух не использовались.

Непосредственно перед опытом и в течение его визуально проводили учет насекомых, определяя среднее (из трех подсчетов) их число на 1 м² поверхности в излюбленных местах скопления (стены, стенки домиков для телят, кормушки). Эффективность

проверяли через 1 сутки и далее – через 7, 14, 21, 30 и 60, отмечая наличие летающих мух в утренние часы до начала залета новых.

Результаты испытания эффективности ламп-ловушек представлены в табл. 1.

До применения ламп в опытном помещении было установлено среднее количество мух на 1 м² с учетом их локализации – 12 ед/м². Насекомые концентрировались на кормушках, стенах помещения. Спустя сутки их число составило 10,7 ед/м², заметное снижение их количества отмечается уже через 7 дней даже визуально, значительное – на 14-е сутки, регистрировалось значительное количество

мертвых мух непосредственно в поддоне ламп-ловушек и около приборов (рис. 2–4).

В контрольном помещении (для содержания молодняка) среднее количество мух на квадратный метр составляло: 1-е сутки наблюдений – 12 ед/м², 7-е – 10,6 ед/м², 14-е – 15 ед/м², 21-е сутки – 13 ед/м², большое скопление отмечалось возле емкостей с комбикормом и на стенах.

На 21, 30, 60-е сутки проведена очистка лампы, сбор мух вокруг лампы, их взвешивание. Установлено, что в среднем за сутки лампы-ловушки могут уничтожать от 50,5 г до 63,57 г насекомых (рис. 5).

Группы исследуемых помещений	Исследуемые помещения	Количество животных, содержащихся в исследуемых помещениях, гол.	Доза препарата, мл/м ² /концентрация, %	Кратность применения
1	1 профилакторий, 1 отделение дойного стада	28 телят, 113 коров	50/20	1 раз в сут.
2	1 профилакторий, 1 отделение дойного стада	35 телят, 106 коров	50/25	1 раз в сут., повторная обработка – через 7 сут.
3	1 профилакторий, 1 отделение дойного стада	25 телят, 112 коров	50/25	1 раз в сут., повторная обработка – через 14 сут.
4 (контроль)	1 профилакторий, 1 отделение дойного стада	29 телят, 97 коров	Препарат не применялся	

Таблица 2. Схема отработки доз и кратности применения экспериментального образца репеллентного средства в производственных условиях

Микробиологическими исследованиями (бактериологический посев из суспензии из собранных мух на среду Мосселя и Эндо) был установлен рост колоний микроорганизмов семейства *Enterobacteriaceae* (эшерихии, энтерококки) и возбудителя псевдомоназа (синегнойная палочка).

Таким образом, доказана значимая экстенсэффективность работы ламп-ловушек FROJER XC 60 FSL стационарной установки в производственном помещении-профилактории для телят, отрицательного влияния на их организм, поведение и привесы не установлено.

Инсектицидные средства

Сотрудниками института разработано инсектицидное средство, проведена его токсикологическая оценка в доклинических исследованиях на лабораторных животных, а также отработана схема его применения в условиях животноводческих хозяйств.

При испытании инсектицидных средств в натуральных условиях рассчитывают их результативность, основанную на сокращении численности объектов на опытном и контрольном участках (Y , экстенсэффективность, %), по формуле:

$$Y = 100 - \frac{A_t \times B_0}{A_0 \times B_t} \times 100,$$

где Y – экстенсэффективность, %;
 A_0 – количество объектов на опытном участке до использования средства;

B_0 – количество объектов на контрольном участке до использования средства;

A_t – количество объектов через t сут. (ч) на опытном участке после использования средства;

B_t – количество объектов через t сут. (ч) в контроле после использования средства.

Значимым считается показатель экстенсэффективности не ниже 65–70% при визуальном снижении количества летающих насекомых.

Изучение влияния экспериментального образца ветеринарного

средства на организм кроликов провели в клиническом подостром опыте, сформировав 3 группы – 2 опытные и 1 контрольная по три головы в каждой. Животных 1-й группы опрыскивали средством 10 мл/гол. (предполагаемая терапевтическая доза), 2-й группы – 30 мл/гол. один раз в день в течение 3 дней подряд. В 3-й группе средство не распыляли (контроль). Исследование проб крови проводили до начала использования средства и через 3 и 7 дней после последней его дозы. Определяли содержание гемоглобина, в том числе цветной показатель, гематокрит, форменные элементы, лимфоциты, гранулоциты и моноциты на гематологическом анализаторе Medonic CA-620.

Гепатотоксическое воздействие образца средства оценивали по изменениям биохимических показателей основных патологических синдромов, наблюдающихся при поражениях печени: цитолиза – по активности в сыворотке аминотрансфераз (АЛТ, АСТ, ЛДГ); нарушения

Дни исследований	Группы исследований			Группы исследований		
	1	2	3	4	5	6
	Эритроциты, $\times 10^{12}/л$, (референтные значения 5,1–7,6)			Гемоглобин, г/л, (референтные значения 100–150)		
До применения	5,46 $\pm$ 0,38	5,7 $\pm$ 0,62	5,86 $\pm$ 0,64	102,66 $\pm$ 4,97	103,66 $\pm$ 5,54	109,0 $\pm$ 7,57
Через 7 дней	6,26 $\pm$ 1,00	6,33 $\pm$ 0,72	7,06 $\pm$ 0,60	106,0 $\pm$ 4,72	100,6 $\pm$ 3,17	102,0 $\pm$ 4,72
	Гематокрит, л/л, (0,3–0,4)			Цветной показатель, (0,86–1)		
До применения	0,350 $\pm$ 0,002	0,345 $\pm$ 0,002	0,365 $\pm$ 0,02	0,87 $\pm$ 0,05	0,67 $\pm$ 0,12	0,87 $\pm$ 0,04
Через 7 дней	0,363 $\pm$ 0,002	0,350 $\pm$ 0,02	0,370 $\pm$ 0,009	0,89 $\pm$ 0,01	0,90 $\pm$ 0,03	0,89 $\pm$ 0,05
	Лейкоциты, $\times 10^9$, (5,2–12,5)			Лимфоциты, %, (30,0–85,0)		
До применения	11,23 $\pm$ 0,88	12,2 $\pm$ 0,65*	10,1 $\pm$ 0,40	65,9 $\pm$ 16,98	63,4 $\pm$ 9,02	67,36 $\pm$ 12,26
Через 7 дней	11,9 $\pm$ 0,30	12,2 $\pm$ 0,15	12,25 $\pm$ 0,17	63,16 $\pm$ 9,30	71,76 $\pm$ 3,61	81,0 $\pm$ 1,11
	Гранулоциты, %, (17–52)			Моноциты, %, (0–4)		
До применения	28,6 $\pm$ 5,99*	48,2 $\pm$ 5,18	49,7 $\pm$ 1,12	3,33 $\pm$ 0,88	3,33 $\pm$ 0,88	3,66 $\pm$ 0,33
Через 7 дней	49,03 $\pm$ 1,09	44,13 $\pm$ 2,77	45,83 $\pm$ 5,0	3,33 $\pm$ 0,33	3,66 $\pm$ 0,33	2,66 $\pm$ 0,33

Таблица 3. Гематологические показатели кроликов. Примечание – * $P < 0,05$

динамики желчи – по количеству в сыворотке крови щелочной фосфатазы, содержание билирубина (синтезирующая функция) – по уровню общего белка и альбуминов. Также исследовали признаки поражения почек по изменениям показателей мочевины и креатинина. Содержание общего белка, альбуминов, активность ферментов печени, динамику мочевины и креатина определяли с помощью наборов Cormeu на биохимическом анализаторе Dialab.

Опыты по отработке схемы применения в условиях животноводческих хозяйств экспериментального образца репеллентного средства проводили в профилактических для телят и в отделениях дойного стада Экспериментальной базы «Зазерье» НППЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства. С целью определения оптимальной схемы сформировали 4 группы помещений по принципу условных аналогов (табл. 2).

Эффективность экспериментального образца репеллентного средства оценили паразитологическими методами на основании учета количества мух с использованием показателя экстенсивности (Y , %), полученный цифровой материал подвергли статистической обработке с помощью программ статистического анализа Excel, Statistica 6.0 с определением t -критерия Стьюдента.

Из анализа полученных результатов исследований по динамике количества эритроцитов, уровня гемоглобина, цветного показателя, лимфоцитов и моноцитов (табл. 3) у кроликов всех опытных групп достоверных изменений по отношению к аналогичным данным животных в контрольной группе не прослеживается, что соответ-

Показатели/ референтные значения	Группы исследований		
	1	2	3
Общий белок, г/л, (норма 60–82)	61,76±1,52	66,07±6,18	63,29±2,15
Альбумин, г/л, (27–50)	38,66±4,64	31,1±2,57	29,33±0,77
Амилаза, ед/л, (82–343)	154,66±15,96	167,0±15,71	148,66±2,02
ЛДГ, ед/л, (27–101)	86,66±10,10	76,66±14,90	87,0±18,14
Щелочная фосфатаза, ед/л, (70–145)	134,0±7,63	129,66±13,53	112,33±10,17
Креатинин, мкмоль/л, (44–159)	89,73±3,35	74,66±13,51	80,7±4,63
Билирубин общий, мкмоль/л, (0–13)	9,94±1,94	9,0±1,88	9,46±0,74
Холестерин, ммоль/л, (5,30–8,60)	5,68±1,63	5,99±0,06	7,24±0,58
Глюкоза, ммоль/л, (4,16–8,06)	5,28±0,35	5,17±0,43	5,89±0,74
Мочевина, ммоль/л, (5,30–8,60)	4,40±0,51	7,65±0,45	5,73±0,96
Макро- и микроэлементы			
Кальций, ммоль/л, (2,1–2,6)	2,33±0,17	2,12±0,01	2,62±0,13
Хлор, ммоль/л, (101–113)	107,66±2,02	103,0±1,0	105,0±4,50
Фосфор, ммоль/л, (2,6–3,9)	2,53±0,15	2,93±0,08	2,66±0,14
Калий, ммоль/л, (5,9–7)	5,7±0,15	6,43±0,28	5,76±0,40
Железо, мкг/дл, (17,9–25)	23,86±1,95	20,66±0,49	21,56±2,01

Таблица 4. Биохимические показатели сыворотки крови кроликов до применения репеллентного средства

Показатели/ референтные значения	Группы исследований		
	1	2	3
Общий белок, г/л, (норма 60–82)	70,56±5,03	67,36±1,56	70,0±3,14
Альбумин, г/л, (27–50)	43,7±4,29	36,53±5,20	34,56±4,32
Амилаза, ед/л, (82–343)	156,33±5,20	158,33±3,52	158,0±6,35
ЛДГ, ед/л, (27–101)	98,93±1,72	94,76±4,59	92,8±3,30
Щелочная фосфатаза, ед/л, (70–145)	133,0±4,16	142,33±3,71	131,33±14,76
Креатинин, мкмоль/л, (44–159)	78,46±2,28	83,7±3,24	88,43±6,42
Билирубин общий, мкмоль/л, (0–13)	9,13±1,63	8,63±0,93	7,9±0,72
Холестерин, ммоль/л, (5,30–8,60)	6,6±0,56	5,93±0,49	6,36±0,87
Глюкоза, ммоль/л, (4,16–8,06)	6,83±0,66	6,13±0,63	7,03±0,77
Мочевина, ммоль/л, (5,30–8,60)	6,96±0,71	6,34±0,10	6,23±0,24
Макро- и микроэлементы			
Кальций, ммоль/л, (2,1–2,6)	2,3±0,11	2,43±0,06	2,16±0,12
Хлор, ммоль/л, (101–113)	101,33±0,33	107,66±2,40	104,6±2,72
Фосфор, ммоль/л, (2,6–3,9)	2,9±0,17	3,43±0,03	3,36±0,08
Калий, ммоль/л, (5,9–7)	5,93±0,08	6,0±0,32	6,8±0,20
Железо, мкг/дл, (17,9–25)	20,73±4,13	24,03±1,60	23,06±1,56

Таблица 5. Биохимические показатели сыворотки крови кроликов через 7 дней после последней дозы репеллентного средства

Дни исследований	Среднее количество мух, ед/м ²			
	1	2	3	4 (контроль)
до	32,33±4,91	34,33±3,28	30,66±4,91	37,0±4,72
через 1 сут.	10,33±0,88	8,66±1,20	12,33±2,02	34,0±4,72
через 7 сут.	13,66±0,88	13,0±1,73	14,66±2,60	37,66±4,37
через 14 сут.	17,66±1,45	3,0±0,57	18,0±2,08	44,0±5,85
через 21 сут.	19,0±2,51	4,0±0,57	3,33±0,88	46,0±3,78
через 30 сут.	21,33±1,45	16,33±2,40	5,66±1,20	42,33±3,52
через 60 сут.	25,0±2,30	22,66±1,20	17,0±2,08	47,66±8,25

Таблица 6. Среднее количество мух до и после обработок на 1 м² поверхности

Примечание: ед/м² – единиц (количество) насекомых на м² помещения с учетом излюбленных мест локализаций

Дни исследований	Экстенсэффективность, %		
	1	2	3
через 1 сутки	65,22	72,54	56,23
через 7 суток	58,48	62,79	53,02
через 14 суток	54,06	92,65	50,63
через 21 сутки	52,72	90,62	91,26
через 30 суток	42,33	58,42	83,86
через 60 суток	39,96	48,75	56,95

Таблица 7. Экстенсэффективность экспериментального образца репеллентного средства, %

ствуется физиологической норме. До применения репеллентного средства содержание лейкоцитов у кроликов 2-й группы составило $12,2 \pm 0,65 \times 10^9$, что на 20,79% ($P < 0,05$) выше, чем в контроле, а количество гранулоцитов у животных 1-й группы до его использования на 42,45% ($P < 0,05$) ниже показателей 3-й группы (табл. 3). Несмотря на уровень значимости по t -критерию Стьюдента, все данные соответствуют физиологической норме, в результате чего можно заключить, что средство не оказывает отрицательного воздействия на организм.

Содержание общего белка, альбумина, билирубина, глюкозы, холестерина, мочевины, активности ферментов, микро- и макроэлементов в сыворотке крови

(табл. 4, 5) не претерпевало статистически достоверных изменений и на протяжении периода наблюдений фиксировалось в пределах физиологической нормы, то есть разработанный образец средства в дозах 10 и 30 мл/гол не оказывает отрицательного влияния на изученные гематологические и биохимические показатели крови кроликов.

В ходе эксперимента по определению оптимальной схемы применения экспериментального образца репеллентного средства

проводили визуальный учет численности мух на 1 м² поверхности. В табл. 6 отражены результаты по среднему количеству мух до и после обработок.

При определении экстенсэффективности экспериментального образца репеллентного средства (табл. 7) было установлено, что в 1-й группе она составила 65,22% через 1 сутки после обработки помещений, во 2 группе – 92,65% через 14 суток от начала эксперимента или через 7 суток после последней обработки помещений, в 3 группе – 91,26% через 21 сутки опыта (спустя 7 суток после последней обработки помещений).

Репеллентное средство не оказывало влияния на гематологические показатели кроликов, а биохимические маркеры у опытных коррелировали с таковыми у контрольных животных и соответствовали физиологической норме, а значит, токсического воздействия не зарегистрировано. Наилучший результат (92,65%) после распыления репеллента получен во 2-й группе, где помещения обрабатывали один раз в сутки, двукратно, с интервалом 7 суток и 91,26% – в 3-й группе, где средство использовали один раз в сутки, двукратно, с интервалом 14 суток.

Репеллентное инсектицидное средство и лампы-ловушки при дальнейших положительных результатах исследований могут быть рекомендованы для активного применения ввиду их высокой эффективности и сравнительно низкой стоимости. ■

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- Акбаев Р.М. Метод оценки эффективности инсектоакарицидов в форме дуста в отношении эктопаразитов / Р.М. Акбаев // Ветеринария. 2017. №12. С. 33–36.
- Енгашев С.В. Методы борьбы с кровососущими насекомыми в животноводческих помещениях и на пастбище / С.В. Енгашев [и др.] // Ветеринария. 2013. №4. С. 32–34.