УДК 619:616.995.4:636.2(571.12)
DOI: 10.31279/2222-9345-2018-7-32-46-49

А. М. Окунев

Okunev A. M.

ИНСЕКТИЦИДНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПИРЕТРОИДОВ ПРОТИВ ИМАГО ПОДКОЖНЫХ ОВОДОВ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ХОЗЯЙСТВАХ ЮГА ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

THE INSECTICIDAL EFFICACY OF PYRETHROIDS AGAINST ADULTS OF SUBCUTANEOUS BOTFLIES OF CATTLE IN FARMS IN THE SOUTH OF THE TYUMEN REGION

Синтетические пиретроиды широко применяются для защиты крупного рогатого скота от гнуса. Эти препараты обладают высокой избирательной токсичностью и значительным периодом остаточного действия на волосяном покрове животных. Они не накапливаются в организме обработанных животных и в очень малых количествах выделяются с молоком. Время лёта оводов совпадает с периодом активности слепней, и поэтому мероприятия по защите животных от кровососущих насекомых могут быть направлены одновременно против оводов, что исключит затраты на проведение ранней химиотерапии гиподерматоза крупного рогатого скота. Целью настоящего исследования явилось изучение чувствительности самок подкожного овода *Hypoderma bovis* De Geer (строка) к некоторым пиретроидам, рекомендованным фирмами-изготовителями для применения в скотоводстве против различных эктопаразитов животных. Работа проводилась в летние сезоны разных лет в скотоводческих хозяйствах юга Тюменской области. В опытах использовали искусственно выведенных самок оводов, которые принудительно контактировали с волосяным покровом телят, обработанных инсектицидами (стомозан, неостомозан, сумицидин, арриво, дельцид, карбофос) методом среднеобъемного опрыскивания. Для характеристики инсектицидных свойств пиретроидов против оводов применяли вариационно-статистический метод расчета эффективных и токсических доз изучаемых препаратов. Рассчитывали показатели CK_{50} и CK_{100} (смертельные концентрации, вызывающие 50 и 97,5 %-ную гибель подопытных насекомых) с определением стандартных ошибок и доверительных интервалов названных параметров при заданном уровне вероятности $P=0,95$, принятом в биологии. Результаты исследований показали, что препараты из группы пиретроидов высоко эффективны против самок оводов и примерно одинаковые по скорости проявления токсического действия (8,70–9,54 мин). Средняя продолжительность остаточного действия стомозана против имаго оводов составила 27 часов (при эффективной концентрации водной эмульсии – 0,032 %), неостомозана – 70,8 часа (0,007 %), сумицидина – 46 часов (0,045 %), арриво – 76,6 часа (0,025 %), дельцида – 115,2 часа (0,002 %), карбофоса – 34,4 часа (3,2 %). В заключение можно констатировать, что при соблюдении соответствующих интервалов обработок и рациональных дозировок этих препаратов обработки крупного рогатого скота пиретроидами методом среднеобъемных опрыскиваний против кровососущих насекомых в летний пастбищный период будут также эффективны против оводов.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, подкожные оводы, имагоциды, синтетические пиретроиды, метод опрыскивания, токсическое действие.

Synthetic pyrethroids are widely used to protect cattle from midges. These drugs have a high selective toxicity and a significant period of residual action on the hair of animals. They do not accumulate in the body of treated animals and in very small quantities are excreted in milk. Summer time of gadflies coincides with the period of activity of horseflies and therefore actions for protection of animals from blood-sucking insects can be directed simultaneously against gadflies that will exclude expenses on carrying out early chemotherapy of hypodermatosis of cattle. The aim of this study was to study the sensitivity of females *Hypoderma bovis* De Geer (string) to some pyrethroids recommended by manufacturers for use in cattle against various ectoparasites of animals. The work was carried out in the summer seasons of different years in cattle farms in the South of the Tyumen region. In the experiments used artificially bred females of gadflies, which are forced in contact with the scalp calves treated with insecticide (stomosan, neostomosan, sumicidin, arrivo, delcid, malathion) method medium-volume spraying. To characterize the insecticidal properties of pyrethroids against gadflies, a variational-statistical method was used to calculate the effective and toxic doses of the studied drugs. Indicators of LC_{50} and LC_{100} (lethal concentrations causing 50 and 97.5 % death of experimental insects) were calculated with determination of standard errors and confidence intervals of the named parameters at the given probability level $P=0.95$, accepted in biology. The results of studies have shown that drugs from the group of pyrethroids are highly effective against female gadflies and approximately the same rate of manifestation of toxic effects (8.70–9.54 min). The average duration of residual action of stomosan against imago gadflies was 27 hours (with an effective concentration of aqueous emulsion – 0.032 %), neostomosan – 70.8 hours (0.007 %), sumicidin – 46 hours (0.045 %), arrivo – 76.6 hours (0.025 %), delcid – 115.2 hours (0.002 %), karbofos – 34.4 hours (3.2 %). In conclusion, it can be stated that if the appropriate treatment intervals and rational dosages of these preparations are observed, the treatment of cattle with pyrethroids by medium-volume spraying against blood-sucking insects in the summer pasture period will also be effective against gadflies.

Key words: cattle, subcutaneous botflies, imagoicides, synthetic pyrethroids, a method of spraying, a toxic effect.

Окунев Александр Михайлович – кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник, доцент кафедры незаразных болезней сельскохозяйственных животных Института биотехнологии и ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

Okunev Alexander Mikhailovich – Ph.D of Veterinary Sciences, Senior Researcher, Associate Professor of Non-communicable Diseases of Farm Animals of the Institute of Biotechnology and Veterinary Medicine FSBEI HE «State Agrarian University of the Northern Trans-Urals»

г. Тюмень
Тел.: 8-952-348-65-52
E-mail: okusana-89@rambler.ru

Tyumen
Tel.: 8-952-348-65-52
E-mail: okusana-89@rambler.ru

До настоящего времени для защиты крупного рогатого скота от гнуса и мух широко применяют синтетические пиретроиды. Эти препараты обладают высокой избирательной токсичностью и значительным периодом остаточного действия на волосяном покрове животных. Они не накапливаются в организме обработанных животных и в очень малых количествах выделяются с молоком [1]. Эти свойства пиретроидов очень важны, так как в последнее время появились новые классы пестицидов с разным механизмом действия, используемых в растениеводстве и животноводстве, которые усиливают антропогенное воздействие на организм животных и человека [2]. Исследователями установлено, что после обработки крупного рогатого скота пиретроидными препаратами почти полностью прекращается нападение пастбищных мух и слепней, наблюдаются единичные случаи обнаружения комаров и мошек [3]. Однако в литературе мы не встретили сведений об эффективности данных препаратов против имаго подкожных оводов, хотя лёт этих насекомых совпадает с активностью кровососущих двукрылых. Поэтому мероприятия по защите животных от гнуса могут быть направлены одновременно против оводов, что исключит затраты на проведение ранней химиотерапии гиподерматоза крупного рогатого скота. Это умозаключение подтверждает давнишняя работа ученых по определению чувствительности самок оводов к фосфорорганическим соединениям (ФОС). В ней показано, что токсичность хлорофоса в 1,5 раза выше для оводов, чем для слепней, из чего следует, что дозы хлорофоса, токсичные для слепней, всегда будут смертельными и для оводов [4].

Целью настоящего исследования явилось изучение чувствительности самок подкожного овода *Hypoderma bovis* De Geer (строка) к некоторым пиретроидам, рекомендованным фирмами-изготовителями для применения в скотоводстве против различных эктопаразитов животных.

Работа проводилась в летние сезоны разных лет начиная с 1991 по 2012 год в хозяйствах Армизонского, Заводоуковского и Тюменского районов Тюменской области. Самок оводов получали путем сбора зрелых личинок в марлевые колпачки после их выхода на окукливание и выведения мух из куколок в садках под открытым небом. В опытах использовали телят черно-пестрой породы, которых опрыскивали водными эмульсиями пиретроидов в различных концентрациях в объеме 250 мл на животное с помощью автомакса. Контрольных животных опрыскивали водой в таком же объеме.

После обработки проводили 10-минутные принудительные контактирования имаго оводов с волосяным покровом телят с помощью экспозиметров, прикрепляемых к телу животных резиновыми жгутами. Для проверки каждой концентрации препаратов ежедневно брали по 5–6 самок строки. Такое же количество насекомых было в контроле.

Для характеристики инсектицидных свойств пиретроидов против оводов применяли вариационно-статистический метод расчета эффективных и токсических доз изучаемых препаратов. Рассчитывали показатели $СК_{50}$ и $СК_{100}$ (смертельные концентрации, вызывающие 50 и 97,5 %-ную гибель подопытных насекомых) с определением стандартных ошибок и доверительных интервалов названных параметров при заданном уровне вероятности $P=0,95$, принятом в биологии; СЭВ (скорость проявления токсического действия, мин); ППИ (период полуинактивации препаратов на волосяном покрове животных, час) и обратимость действия (процент оживших насекомых после первичного оцепенения) [5]. За среднюю продолжительность действия принимали два периода полуинактивации, а эффективную рекомендуемую концентрацию вычисляли путем увеличения $СК_{84}$ в 4 раза, так как дальнейшее увеличение концентрации, согласно полученной кривой распределения «доза – эффект», не увеличивает эффективность препаратов.

Как показали опыты, препараты из группы пиретроидов высоко эффективны против самок оводов и примерно одинаковые по скорости проявления токсического действия (8,70–9,54 мин), но по обратимости действия отличаются друг от друга. Как видно из таблицы, в случаях использования дельцида наблюдается наибольший процент (6,6 %) оживших насекомых, а при использовании стомозана наименьший (3,3 %). Это различие, возможно, связано с тем, что дельцид и арриво обладают выраженным так называемым «накдаун-эффектом», после которого часть насекомых оживает.

При оценке свойств инсектицидов большое значение имеет скорость проявления токсического действия, так как самки оводов, в отличие от кровососущих насекомых, контактируют с волосяным покровом животных очень короткое время, при откладке яиц, хотя и большое количество раз. Согласно данным таблицы, при обработке крупного рогатого скота пиретроидами самки строки гибнут почти в 6 раз быстрее, чем при использовании ФОС (карбофос). Хотя обработанные животные также могут подвергаться нападению самок оводов, количество отложенных яиц и количество заражений будет в этом случае снижено и тем больше, чем выше скорость проявления токсического действия препарата.

Сравнивая препараты по продолжительности действия на волосяном покрове телят, можно констатировать, что пиретроиды (кроме стомозана) превосходят карбофос по этому показателю в несколько раз. Среди них наиболее длительным действием обладает дельцид, ППИ которого почти в 4 раза больше, чем у стомозана, и в 2 раза – чем у арриво. Соответственно этим показателям выглядит и расчетная средняя продолжительность действия препаратов. Согласно полученным данным, для эффективной защиты крупного рогатого скота от оводов методом опрыскивания волосяного покрова необходимо соблюдать интервалы между обработками животных в случае применения стомозана – 1–1,5 суток; неостомозана – 3 суток; сумицидина – 2 суток; арриво – 3 суток; дельцида – 5 суток; карбофоса – 1,5 суток.

Указанные интервалы могут служить ориентирами для планирования сроков обработок животных в период лета самок оводов. Однако погодные условия (например, обильный дождь) могут изменить их. Кроме того, интервалы обработок будут эффективны только при соблюдении рациональных дозировок, т. е. при использовании определенных концентраций препаратов и объемов их нанесения на животных.

Экспериментальные данные, на основе которых были произведены расчеты, показали, что $СК_{100}$ и рекомендуемые эффективные концентрации пиретроидов мало отличаются, а у кар-

бофоса, наоборот, разница между этими показателями достаточно явная (более чем в 2 раза). Также при анализе расчетных концентраций для пиретроидов ($СК_{50}$ и $СК_{100}$) обращает на себя внимание очень малый наклон характеристических кривых распределения «доза – эффект» ($Slg = 0,48–0,76$). В результате для того, чтобы увеличить гибель особей с 50 до 100 %, надо повысить концентрации почти в 11–33 раза (в зависимости от препарата), тогда как при использовании карбофоса – лишь в 3 раза ($Slg = 0,27$). Причина таких расхождений может скрываться в чувствительности самих насекомых и в механизме действия различных групп препаратов.

При сравнении эффективных концентраций пиретроидных препаратов и продолжительности их действия против самок оводов с данными рациональных дозировок и интервалов обработок скота против кровососущих насекомых можно сделать вывод о совместимости средств и методов борьбы со всеми компонентами гнуса. Так, в экспериментах, проведенных научными работниками в тюменских животноводческих хозяйствах, эффективными дозировками при среднеобъемном опрыскивании крупного рогатого скота против кровососущих насекомых в случае применения препаратов на основе перметрина были признаны концентрации 0,05 %, при использовании трансмикса – 0,003 %, сумицидина – 0,04 %, циперметрина – 0,012 %, дельтаметрина – 0,001 %.

Таблица – Токсичность инсектицидных препаратов против самок оводов

Препарат	Число насекомых в опыте	$СК_{50}$	$СК_{100}$	Обратимость действия, %	СЭВ, мин	ППИ, час	Эффективная концентрация, %	Продолжительность действия, час
Стомозан, 20 %-ный э.к. перметрина	120	$\frac{0,0014}{(0,0007 \div 0,029)}$	$\frac{0,0468}{(0,0125 \div 0,1740)}$	3,3	$\frac{8,8}{(7,20 \div 10,98)}$	13,5	0,032	27,0
Неостомозан, 5,5 %-ный э.к. трансмикса и тетраметрина	98	$\frac{0,00051}{(0,00029 \div 0,00062)}$	$\frac{0,0058}{(0,0015 \div 0,0094)}$	3,7	$\frac{6,19}{(5,67 \div 9,34)}$	35,4	0,007	70,8
Сумицидин, 20 %-ный э.к. фенвалерата	152	$\frac{0,0025}{(0,0016 \div 0,0040)}$	$\frac{0,0480}{(0,0223 \div 0,1050)}$	4,2	$\frac{9,54}{(7,38 \div 12,30)}$	23,0	0,045	46,0
Арриво, 25 %-ный э.к. циперметрина	136	$\frac{0,0017}{(0,0011 \div 0,0026)}$	$\frac{0,0229}{(0,0108 \div 0,0990)}$	5,5	$\frac{7,08}{(5,58 \div 8,89)}$	38,3	0,025	76,6
Дельцид, 4 %-ный э.к. дельтаметрина	112	$\frac{0,00019}{(0,00013 \div 0,00028)}$	$\frac{0,00174}{(0,00085 \div 0,00354)}$	6,6	$\frac{8,70}{(6,12 \div 12,2)}$	57,6	0,002	115,2
Карбофос, 50 %-ный э.к. малатиона	110	$\frac{0,53}{(0,38 \div 0,75)}$	$\frac{1,58}{(0,81 \div 3,19)}$	2,7	$\frac{54,3}{(28,9 \div 109,0)}$	17,2	3,2	34,4

Остаточное действие пиретроидов с высокой эффективностью (выше 84 %) против слепней в указанных дозах сохранялось в течение 2–4 суток [1]. По данным ставропольских исследователей, сроки защитного действия пиретроидных препаратов от нападения иксодовых клещей и самок вольфартовой мухи на крупный рогатый скот варьировали в пределах 10–17 суток, а наиболее продолжительное действие (18 суток) установлено у 0,01 %-ной эмульсии циперила [6].

В наших опытах эффективной концентрации против оводов при среднеобъемном опрыскивании перметрином была 0,032 %-ная водная эмульсия, при использовании трансмекса – 0,007 %-ная, сумицидина – 0,045 %-ная, циперметрина – 0,025 %-ная, дельтаметрина – 0,002 %-ная, а остаточное действие наблюдалось на протяжении 1,5–5 суток. То есть эти сравнительные данные показывают, что обработки скота пиретроидами против кровососущих насекомых и оводов вполне совместимы при незначительной корректировке дозировок и интервалов между опрыскиваниями животных.

Таким образом, проведенные исследования показали, что препараты из группы пиретроидов в 33–908 раз эффективнее ФОС против имаго оводов при их контактировании с обработанным волосяным покровом животных. Скорость проявления токсического действия пиретроидов в отношении самок подкожных оводов не превышает 10 минут, при этом обратимость действия колеблется в пределах 3,3–6,6 %. Средняя продолжительность остаточного действия стомозана против имаго оводов составляет 27 часов (при эффективной концентрации водной эмульсии – 0,032 %), неостомозана – 70,8 часа (0,007 %), сумицидина – 46 часов (0,045 %), арриво – 76,6 часа (0,025 %), дельцида – 115,2 часа (0,002 %), карбофоса – 34,4 часа (3,2 %).

Из приведенных данных следует, что обработки крупного рогатого скота пиретроидами методом среднеобъемных опрыскиваний против кровососущих насекомых в летний пастбищный период будут также эффективны против оводов.

Литература

1. Павлов С. Д. Итоги исследований по защите сельскохозяйственных животных от гнуса и других опасных насекомых // Сб. науч. тр. / ВНИИВЭА. Тюмень, 2011. № 51. С. 164–188.
2. Окунев А. М. Сравнительная эффективность методов защиты молодняка крупного рогатого скота от пастбищных мух при телязиозе // Агроэкологические и организационно-экономические аспекты создания и эффективного функционирования экологически стабильных территорий : материалы Всерос. науч.-практ. конф. Чебоксары, 2017. С. 300–305.
3. Селиванова А. С., Бирюкова Н. П., Назаров В. Г. Синтетические пиретроиды в борьбе с мухами // Ветеринария. 1989. № 6. С. 24–26.
4. Соломаха А. И., Поляков В. А. Чувствительность самок подкожного овода и слепней к ДДВФ, диброму, хлорофосу и карбофосу // Ветеринария. 1969. № 7. С. 83–87.
5. Павлов С. Д. Методические рекомендации по изучению эффективности репеллентов и инсектицидов в ветеринарии. М. : Изд-во ВАСХНИЛ, 1982. 14 с.
6. Сравнительный анализ эффективности новых средств и методов борьбы с иксодовыми клещами и личинками *W. magnifica*, паразитирующими у овец и крупного рогатого скота / В. П. Толоконников, Т. У. Хасанов, О. А. Долгова, О. Р. Османова // Вестник АПК Ставрополья. 2013. № 1 (9). С. 138–140.

References

1. Pavlov S. D. Results of research on the protection of farm animals from midges and other dangerous insects // Collection of proceedings / All-Russian Research Institute of Veterinary Entomology and Arachnology. Tyumen, 2011. № 51. P. 164–188.
2. Okunev A. M. Comparative effectiveness of methods to protect young cattle from pasture flies when tlesize // Agroecological and organizational-economic aspects of creation and effective functioning of ecologically stable territories : Materials of All-Russian scientific-practical conference. Cheboksary, 2017. P. 300–305.
3. Selivanova A. S., Biryukova N. P., Nazarov V. G. Synthetic pyrethroids in the fight against flies // Veterinary medicine. 1989. № 6. P. 24–26.
4. Solomakha A. I., Polyakov V. A. Sensitivity of females subcutaneous gadfly and flies to DWF, dibrom, trichlorfon and malathion // Veterinary medicine. 1969. № 7. P. 83–87.
5. Pavlov S. D. Methodological recommendations for the evaluation of insect repellents and insecticides in veterinary science. M. : Publishing All-Union Academy of agricultural Sciences named after V. I. Lenin, 1982. 14 p.
6. Comparative analysis of the effectiveness of new means and methods of fight against *Ixodes ticks* and the larvae of *W. magnifica*, parasitic in sheep and cattle / V. P. Tolokonnikov, T. U. Khasanov, O. A. Dolgova, O. R. Osmanova // Agricultural Bulletin of Stavropol Region. 2013. № 1 (9). P. 138–140.