

УДК: 615.285:616.995.428:636.2

DOI: 10.52419/issn2072-2419.2024.1.63

ЭФФЕКТИВНОСТЬ АКАРИЦИДНЫХ ПРЕПАРАТОВ ПРИ ПСОРОПТОЗЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Гаврилова Н.А. * – д-р ветеринар. наук, проф., проф. каф. паразитологии им В. Л. Якимова (ORCID 0000-0001-5651-5976).

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет
ветеринарной медицины»

* nadezhda.gavrilova65@mail.ru

Ключевые слова: крупный рогатый скот, псороптоз, макроциклические лактоны, пиретроид, комбинированный препарат, эффективность

Key words: cattle, psoroptosis, macrocyclic lactones, pyrethroid, combination drug, effectiveness

Поступила: 25.02.2024

Принята к публикации: 25.03.2024

Опубликована онлайн: 02.04.2024



РЕФЕРАТ

В статье представлены результаты применения акарицидов группы макроциклических лактонов и комплексного препарата, содержащего дельтаметрин, дифлубензурон и пиперонилбутоксид, при псороптозе крупного рогатого скота. Производственные опыты проведены в хозяйстве по откорму быков породы абердин-ангус. Сформировали четыре группы по 10 животных по принципу аналогов. Животным 1-й группы подкожно в область шеи вводили препарат «Мерадок» (дорамектин 1%), 2-ой – «Ивермек» (ивермектин 1%) из расчета 1,0 мл препарата на 50 кг массы животного. Животным 3-ей группы назначали «Дельцид 7,5» путем нанесения с помощью дозирующего устройства на кожу спины от головы до основания хвоста вдоль позвоночника однократно в дозе 15 мл/100 кг живой массы животного. В 4-ой группе животных не обрабатывали акарицидными средствами (контрольная группа). Установили, что применение однократно препаратов группы макроциклических лактонов позволяет уничтожить только личиночные, нимфальные и имагинальные фазы клещей рода *Psoroptes*, не разрушая все яйца клещей. На 7-ой день после применения препарата «Дельцид 7,5» в соскобах также были обнаружены яйца клещей, но на 14, 21 и 28-ой день с начала лечения животных не выявлены имагинальные и ларвальные фазы, а также яйца клещей. К 28 дню у животных кожа на пораженных участках была без уплотнений и складчатости, шерстный покров восстанавливался от периферии к центру пораженного участка. Использование комплексного препарата «Дельцид 7,5» в лечении крупного рогатого скота при псороптозе предпочтительно, так как обеспечивают акарицидное действие на преимагинальные фазы клеща, блокируя активность ферментов, разрушающих действие препаратов. Учитывая способность клещей формировать резистентность к применяемым акарицидам, следует качество противоакарицидных обработок животных контролировать микроскопией соскобов кожи и при получении положительных результатов проводить ротацию препаратов.

ВВЕДЕНИЕ / INTRODUCTION

Большой ассортимент акарицидных препаратов, имеющих в своем составе действующие вещества различных химических групп: фосфорорганические соединения (ФОС), производные карбаминной кислоты (карбаматы), синтетические пиретроиды, фенилпиразолы, ювенольные гормоны, изоксазолины, макроциклические лактоны и др., обусловлен необходимостью их ротации с целью предотвращения формирования резистентности у клещей. В основе работы акарицидов лежит контактный или кишечный способ нервнопаралитического действия членистоногих.

В производственных условиях для лечения животных при акарозах применяют преимущественно препараты групп синтетических пиретроидов и макроциклических лактонов.

Пиретроиды воздействуют на натриевые каналы мембран нервных клеток членистоногих, вызывая их деполяризацию [1, 2]. В натриевых каналах пресинаптических мембран они ингибируют действие системы транспорта кальция и оказывают влияние на функционирование нейросекреторных клеток клеща [3, 4]. Признаки интоксикации наступают быстро, проявляясь потерей координации движений, судорогами, параличом [5]. Токсичность пиретроидов для членистоногих связана не только с их нейрофизиологическим действием, но и с особенностями их метаболизма в организме. Характер и скорость метаболизма зависят от структуры пиретроида, его пространственного строения и различаются у разных видов и популяций членистоногих [6].

Острая токсичность макроциклических лактонов для членистоногих обусловлена действием на нервно-мышечный синапс. Они стимулируют открытие глутамат- и ГАМК-зависимых хлор-ионных каналов в постсинаптической мембране мышечных клеток, блокируют нервную передачу и вызывают паралич [7].

Однако, в эндоплазматическом ретикулеуме и митохондриях членистоногих локализована ферментативная система,

которая разрушает действие акарицидных препаратов. Основным составляющим ее элементом является цитохром зависимые монооксигеназы. За счет усиления транскрипции или генной амплификации увеличивается монооксигеназная активность, что приводит к повышению уровня резистентности членистоногих к применяемым акарицидам [8].

Началом патогенного действия любого акарицида на членистоногих является его связывание с периферическими рецепторами, локализованными в плазматических мембранах клеток. Проникая через покровы клеща, действующее вещество акарицида распространяется в межклеточных жидкостях организма, запуская механизм патогенного воздействия, который влечет необратимый критический сдвиг от нормы количественного соотношения содержания электролитов в жидкостях организма [9]. На начальном этапе патогенеза наблюдается нарушение тесно взаимосвязанных процессов клеточного метаболизма – процессов окислительного фосфорилирования в митохондриях, функционирования ионных каналов, интенсивности цитоплазматического обмена веществ и др.

Проявление резистентности членистоногих к акарицидам зависит от усиления способности различных компенсаторных биохимических реакций, таких как повышение активности карбоксилэстеразы или монооксигеназ, способствовать восстановлению нарушаемых в течение развития патогенеза жизненно важных функций

Акарициды, обладая губительным действием на имагинальные, нимфальные и личиночные фазы, не обладают 100%-ным овицидным действием. Оценка терапевтической эффективности препарата важна не только для получения желаемого лечебного эффекта, но и с точки зрения прогнозирования возможности формирования устойчивости к определенной группе акарицидов.

Целью работы стало сравнение акарицидного действия и терапевтической эффективности препаратов группы макро-

циклических лактонов и комплексного препарата, содержащего синтетический пиретроид, ингибитор хитина личинок членистоногих и блокатор активности ферментов монооксигеназ и карбоксиэстераз.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ / MATERIALS AND METHODS

На фидлотах по откорму крупного рогатого скота в Брянской области у животных с признаками зуда, утолщения и складчатости кожи в области шеи, груди, спины, крупа брали глубокие до появления сукровицы соскобы на границе здорового и пораженного участков кожи, предварительно нанеся на место скарификации 50% глицерин. Соскобы микроскопировали в производственных условиях, используя микроскоп Phenix XSP-36 (2000x).

Акариформных клещей идентифицировали по морфологическим признакам: форме тела, строению гнатосомы, размерам стерженьков с амбулакрами.

Сформировали четыре группы по принципу аналогов, в которые входило по 10 быков породы абердин-ангус, весом от 500 до 550 кг с подтвержденным диагнозом – псороптоз. Быки подопытных и контрольной групп содержались каждая в отдельном коралле. Животным 1-ой и 2-й групп применяли препараты группы макроциклических лактонов. Быкам 1-й группы подкожно в область шеи вводили препарат «Мерадок» (дорамектин 1%), 2-ой – препарат «Ивермек» (ивермектин 1%). Препараты применяли животным из расчета 1,0 мл препарата на 50 кг массы животного.

Животным 3-ей группы назначали комплексный препарат – «Дельцид 7,5», содержащий в 1 мл в качестве действующих веществ дельтаметрин – 7,5 мг, дифлубензурон – 3 мг и пиперонилбутоксид – 1,5 мг. Обработку животных проводили в хорошо проветриваемом помещении, путем нанесения препарата с помощью дозирующего устройства на кожу спины от головы до основания хвоста вдоль позвоночника однократно в дозе 15 мл/100 кг живой массы животного.

В 4-ой группе животных не обрабатывали акарицидными средствами (контрольная группа).

Через 7, 14, 21, 28 дней брали соскобы для микроскопии с целью контроля акарицидного действия препаратов путем обнаружения яиц и фаз развития акариформных клещей.

РЕЗУЛЬТАТЫ / RESULTS

После осмотра быков, находящихся на откорме круглогодично на выгульном содержании, выявили животных с признаками зуда, утолщения и складчатости кожи в области шеи, груди, спины, крупа (рис.1).

Микроскопией соскобов кожи был подтвержден диагноз – псороптоз. Обнаруженные имели овальную форму тела, гнатосому колюще-сосущего типа, амбулакры, расположенные на длинных сегментированных стерженьках, что позволило идентифицировать их до рода *Pso*roptes (Gervais, 1841) (рис.2).



Рисунок 1 – Поражение кожного покрова крупного рогатого скота при псороптозе (фото: оригинал).



Рисунок 2 – Самка клеща рода *Psoroptes* (фото: оригинал, ув. х 40).

После инъекционного введения макроциклических лактонов однократно, независимо от действующего вещества (дорамектин и ивермектин) были получены идентичные результаты. На 7-ой день после обработки животных в соскобах были обнаружены единичные яйца клещей, на 14-й день – личинки и нимфы, на 21– личинки, нимфы и имаго, на 28 – имаго и все фазы развития.

После однократного применения пурон комплексного препарата, содержащего дельтаметрин, дифлубензурон и пиперонилбутоксид, на 7-ой день в соскобах были обнаружены яйца клещей. В дальнейшем на 14, 21 и 28-ой день с начала лечения животных в соскобах не выявлены имагинальные и ларвальные фазы, а также яйца клещей. К 28 дню у животных кожа на пораженных участках была без уплотнений и складчатости, шерстный покров восстанавливался от периферии к центру пораженного участка.

У животных контрольной группы наблюдали расширение границ алопеции, утолщенную, складчатую кожу. Поверхность складок была покрыта корками серого цвета. Животные испытывали зуд, расчесывали и лизали пораженные участки кожи. Во всех соскобах обнаружены яйца псороптесов и активно передвигающиеся имаго, нимфы и личинки клещей.

Результаты микроскопии соскобов кожи крупного рогатого скота представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты микроскопии соскобов кожи крупного рогатого скота до и после применения акарицидных препаратов

№ группы	7 день				14 день				21 день				28 день			
	0	L	N	I	0	L	N	I	0	L	N	I	0	L	N	I
группа 1	+	–	–	–	–	+	+	–	–	+	+	+	+	+	+	+
группа 2	+	–	–	–	–	+	+	–	–	+	+	+	+	+	+	+
группа 3	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
группа 4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Примечание: 0 – яйцо; L – личинка; N – нимфы; I – имаго; «+» – обнаружено; «–» – не обнаружено.

ВЫВОДЫ / CONCLUSION

Применение однократно препаратов группы макроциклических лактонов «Мерадок», содержащего в качестве действующего вещества дорамектин и препарата «Ивермек», содержащего ивермектин, позволяет уничтожать только личиночные, нимфальные и имагинальные фазы клещей рода *Psoroptes*. Эти препараты не обладают 100% овоцидной активно-

стью, которая, возможно сформировалась как следствие резистентности к данным акарицидам, которые длительное время применяют как средства специфической терапии при псороптозе в данном хозяйстве.

Препарат «Дельцид 7,5» оказывает выраженное терапевтическое действие, так как представляет собой комплекс действующих веществ различного механизма

действия. Дельтаметрин блокирует нервно-мышечную передачу нервных импульсов на уровне периферических нервных узлов, что приводит к неконтролируемой активности центральной нервной системы и гибели эктопаразитов. Дифлубензурон нарушает гормональные процессы, обеспечивающие синтез хитина в организме личинок членистоногих, что нарушает процесс линьки и вызывает образование нежизнеспособных форм и как следствие дальнейшие фазы развития клеща не формируются и популяция не сохраняется.

Пиперонилбутоксид является синергистом пиретроида. Блокируя активность ферментов монооксигеназ и карбоксиэстераз эктопаразитов, участвующих в детоксикации акарицидов, он улучшает проникновение пиретроида через кутикулу, усиливает его влияние на нервную систему членистоногого, ускоряет наступление паралича.

Учитывая способность клещей формировать резистентность к применяемым акарицидам, следует качество противоакарицидных обработок животных контролировать микроскопией соскобов кожи и при получении положительных результатов проводить ротацию препаратов. Целесообразно использование комплексного препарата «Дельцид 7,5» в лечении крупного рогатого скота при псороптозе, так как действующие вещества обеспечивают акарицидное действие на преимагинальные стадии, блокируют активность ферментов, разрушающих действие препаратов и снижают развитие резистентности членистоногих к ним.

THE EFFECTIVENESS OF ACARICIDAL DRUGS IN CASE OF PSOROPTOSIS OF CATTLE

Gavrilova N.A. * – D. vet. Sc., professor, prof. department parasitology named after V. L. Yakimov (ORCID 0000-0001-5651-5976).

FSBEIHE «Saint-Petersburg State University of Veterinary Medicine»

* nadezhda.gavrilova65@mail.ru

ABSTRACT

The report presents the results of acaricides using from the macrocyclic lactones group and complex drug administration which includes deltamethrin, diflubenzuron and piperonyl butoxide by psoroptic scab of cattle. There was research at the beef-producing farm (Aberdeen Angus breed). It was four groups (n=10 by each). Animals of the 1st experimental group have received «Meradoc» drug (dormectin 1%, subcutaneous introduction, the neck area), 2d experimental group – «Ivermec» drug (ivermectin 1%, 1 ml per 50 kg, subcutaneous introduction, the neck area), 3d experimental group – «Deltsid 7.5» by single dose (15 ml per 100 kg) by the application on skin vertebral from the head to the tail. The 4th group was control without acaricidal treatment. It was found the single using of macrocyclic lactones groups' drugs were destroyed only the larval, nymphal and imaginal phases of acararian *Psoroptes* without ticks' eggs extermination. The scraping was included ticks' eggs on 7th day after «Deltsid 7.5» drug using, but it wasn't detected any larval, imaginal phases and ticks' eggs on the 14th, 21st and 28th days after beginning of animal's treatment. Moreover, to the 28th days there were registered the hair restoration and the skin in affected areas without compaction and folding. The using of complex drug «Deltsid 7.5» is more effective treatment of psoroptic scab of cattle. This drug has the acaricidal effect on the preimaginal phases Acariformes. There were blocked the enzymes activity which destroy the drug's effect. To take on the Acariformes resistibility by acaricides it should be control the quality of anti-acaricidal treatments by microscopy of skin scrapings. The recommendation in the case of the positive result's getting is the treatment alternation.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Clark, J.M. Molecular detection of knock-down resistant-type mutations in insect / J.M. Clark // Books abstr. of the 10-th Intern. Congr. on the Chem. Crop. Protect. – Basel. – 2002. – Vol. 1. – P. 323.
2. Halos, L. Defining the concept of «tick

- repellency» in veterinary medicine /L. Halos, G. Baneth, F. Beugnet et al. // *Parasitology*. – 2012. – Vol. 139, № 4. – P.419-423.
3. Vais, H. The molecular interactions of pyrethroid insecticides with insect and mammalian sodium channels / H. Vais, M.S. Williamson, A.L. Devonshire // *Pest Manag. Sci.* – 2001. – Vol. 57, № 10. – P. 877-888.
4. Scott, J. G. Evidence for two types of toxic actions of pyrethroids on susceptible and DDT-resistant German cockroaches / J.G. Scott, F. Matsumura // *Pestic. Biochem. Physiol.* – 1983. – Vol. 19, № 2. – P. 141-150.
5. Ruigt, G. S. F. Pyrethroids. In *Comprehensive Insect Physiology, Biochemistry and Pharmacology* / G.S.F. Ruigt, G.A. Kerkut, L.I. Gilbert // Pergamon Press, Oxford – 1985. – Vol. 12, № 7. – P. 183-262.
6. Рославцева, С. А. Механизмы действия инсектоакарицидов. Сообщение 1. Хлорорганические соединения (ДДТ, ГХЦГ), авермектины, фенилпиразолы, карбазаты, фосфорорганические соединения, карбаматы / С. А. Рославцева // *Пест-Менеджмент*. – 2013. – № 3(87). – С. 29-33. – EDN RNELQD
7. Barragry, T.B. A review of the pharmacology and clinical uses of ivermectin /T.B. Barragry // *Can. Vet. J.* – 1987. – Vol. 28, № 8. – P. 512-517.
8. Bass, Ch. Gene amplification and insecticide resistance / Ch. Bass, L., M. Field// *Pest Manag. Sci.* –2011. – V. 67(8): P. 886–890.
9. Сундуков, О. В. Этиология острой токсичности инсектоакарицидов и физиологические факторы, определяющие избирательность их действия на членистоногих / О. В. Сундуков. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская издательско-книготорговая фирма "Наука", 2012. – 183 с. – ISBN 978-5-02-037124-8. – EDN KUHZJD.
- REFERENCES**
1. Clark, J.M. Molecular detection of knock-down resistant-type mutations in insect / J.M. Clark // *Books abstr. of the 10-th Intern. Congr. on the Chem. Crop. Protect.* – Basel. – 2002. – Vol. 1. – P. 323.
2. Halos, L. Defining the concept of «tick repellency» in veterinary medicine /L. Halos, G. Baneth, F. Beugnet et al. // *Parasitology*. – 2012. – Vol. 139, № 4. – P.419-423.
3. Vais, H. The molecular interactions of pyrethroid insecticides with insect and mammalian sodium channels / H. Vais, M.S. Williamson, A.L. Devonshire // *Pest Manag. Sci.* – 2001. – Vol. 57, № 10. – P. 877-888.
4. Scott, J. G. Evidence for two types of toxic actions of pyrethroids on susceptible and DDT-resistant German cockroaches / J.G. Scott, F. Matsumura // *Pestic. Biochem. Physiol.* – 1983. – Vol. 19, № 2. – P. 141-150.
5. Ruigt, G. S. F. Pyrethroids. In *Comprehensive Insect Physiology, Biochemistry and Pharmacology* / G.S.F. Ruigt, G.A. Kerkut, L.I. Gilbert // Pergamon Press, Oxford – 1985. – Vol. 12, № 7. – P. 183-262.
6. Roslavitseva, S. A. Mekhanizmy deystviya insektoakaritsidov. Soobshcheniye 1. Khlororganicheskiye soyedineniya (DDT, GKHTSG), avermektiny, fenilpirazoly, karbazaty, fosfororganicheskiye soyedineniya, karbamaty / S. A. Roslavitseva // *Pest-Menedzhment*. – 2013. – № 3(87). – S. 29-33. – EDN RNELQD (In Russ.)
7. Barragry, T.B. A review of the pharmacology and clinical uses of ivermectin /T.B. Barragry // *Can. Vet. J.* – 1987. – Vol. 28, № 8. – P. 512-517.
8. Bass, Ch. Gene amplification and insecticide resistance / Ch .Bass, L., M. Field// *Pest Manag. Sci.* –2011. – V. 67(8): P. 886–890.
9. Sundukov, O. V. Etiologiya ostroy toksichnosti insektoakaritsidov i fiziologicheskiye faktory, opredelyayushchiye izbiratelnost ikh deystviya na chlenistonogikh / O. V. Sundukov. – Sankt-Peterburg: Sankt-Peterburgskaya izdatelsko-knigotorgovaya firma «Nauka», 2012. – 183 s. – ISBN 978-5-02-037124-8. – EDN KUHZJD. (In Russ.)