

УДК 619:638.1:615.9

*Д.А. Желябовская, М.Е. Остякова,
И.С. Шульга, Л.А. Лаврушина,
В.А. Коноплёв, А.В. Куразеева*

**ИЗУЧЕНИЕ ТОКСИЧНОСТИ ОПЫТНОГО БИОПРЕПАРАТА «АНТИГАЛЛЕРИН»
ДЛЯ МЕДОНОСНОЙ ПЧЕЛЫ**

*D.A. Zhelyabovskaya, M.E. Ostyakova,
I.S. Shulga, L.A. Lavrushina,
V.A. Konoplyov, A.V. Kurazeeva*

TOXICITY STUDIES OF EXPERIMENTAL PREPARATION "ANTIGALLERIN" FOR HONEY BEE

Желябовская Д.А. – канд. биол. наук, ст. науч. сотр. отдела микробиологии Дальневосточного зонального научно-исследовательского ветеринарного института, г. Благовещенск. E-mail: dalznivilabmicro@mail.ru

Остякова М.Е. – д-р биол. наук, врио директора Дальневосточного зонального научно-исследовательского ветеринарного института, г. Благовещенск. E-mail: dalznivilabmicro@mail.ru

Шульга И.С. – канд. биол. наук, вед. науч. сотр. отдела микробиологии Дальневосточного зонального научно-исследовательского ветеринарного института, г. Благовещенск. E-mail: dalznivilabmicro@mail.ru

Лаврушина Л.А. – ст. науч. сотр. отдела микробиологии Дальневосточного зонального научно-исследовательского ветеринарного института, г. Благовещенск. E-mail: dalznivilabmicro@mail.ru

Коноплёв В.А. – мл. науч. сотр. отдела микробиологии Дальневосточного зонального научно-исследовательского ветеринарного института, г. Благовещенск. E-mail: dalznivilabmicro@mail.ru

Куразеева А.В. – канд. биол. наук, ст. науч. сотр. отдела микробиологии Дальневосточного зонального научно-исследовательского института, г. Благовещенск. E-mail: dalznivilabmicro@mail.ru

Zhelyabovskaya D.A. – Cand. Biol. Sci., Senior Staff Scientist, Department of Microbiology, Far East Zone Research Veterinary Institute, Blagoveshchensk. E-mail: dalznivilabmicro@mail.ru

Ostyakova M.E. – Dr. Biol. Sci., Acting Director Far East Zone Research Veterinary Institute, Blagoveshchensk. E-mail: dalznivilabmicro@mail.ru

Shulga I.S. – Cand. Biol. Sci., Leading Staff Scientist, Department of Microbiology, Far East Zone Research Veterinary Institute, Blagoveshchensk. E-mail: dalznivilabmicro@mail.ru

Lavrushina L.A. – Senior Staff Scientist, Department of Microbiology, Far East Zone Research Veterinary Institute, Blagoveshchensk. E-mail: dalznivilabmicro@mail.ru

Konoplyov V.A. – Junior Staff Scientist, Department of Microbiology, Far East Zone Research Veterinary Institute, Blagoveshchensk. E-mail: dalznivilabmicro@mail.ru

Kurazeeva A.V. – Cand. Biol. Sci., Senior Staff Scientist, Department of Microbiology, Far East Zone Research Institute, Blagoveshchensk. E-mail: dalznivilabmicro@mail.ru

Одним из опасных паразитов медоносной пчелы является восковая моль. Ее личинки наносят существенный ущерб пчелиным семьям. Наиболее перспективным является биологический метод борьбы с восковой молью, так как он гарантирует наиболее безопасное воздействие на медоносную пчелу, оказывая при этом губительное действие на личинок моли. В отделе микробиологии ФГБНУ ДальЗНИВИ

апробирован биологический препарат «Антигаллерин», полученный на основе штамма Bacillus thuringiensis 846-Bt. Целью исследований является изучение токсичности опытного препарата «Антигаллерин» для пчел. Исследовали действие препарата «Антигаллерин» в трех дозах. Результаты исследований по изучению острой токсичности показали, что однократное скармливание Антигаллерина с

кормом в минимальной, средней и максимальной дозах не оказывает отрицательного влияния на поведение опытных пчел и не вызывает их гибели. При изучении хронической контактной токсичности признаки интоксикации не были выявлены в минимальных дозах, а в средних и максимальных наблюдалась гибель пчел в 20 и 100 % случаев соответственно. Данные, полученные в ходе исследований бактериальных препаратов на токсичность, следует применять в процессе обоснования мероприятий по борьбе с восковой молью в природно-климатических условиях Приамурья с целью определения минимальной дозы препарата, безопасной для медоносной пчелы, но обладающей максимальной эффективностью.

Ключевые слова: *Bacillus thuringiensis*, Антигаллерин, восковая моль, личинки, биологический метод борьбы, медоносная пчела, острая токсичность, хроническая токсичность.

One of dangerous parasites of the honey bee is the wax moth. Its larvae cause essential damage to bee families. The most perspective is biological method of fight against the wax moth as it guarantees the safest impact on the honey bee, having thus pernicious effect on the larvae of the moth. In the department of microbiology in FSBSE FEZRVI the biological preparation Antigallerin received on the basis of the strain of Bacillus thuringiensis 846-Bt was approved. The purpose of the research was studying the toxicity of the experimental preparation "Antigallerin" for bees. The effect of the preparation "Antigallerin" was investigated in using three doses. The results of research on studying of acute toxicity showed that single feeding of Antigallerin with the forage in minimum, average and maximum doses had no negative impact on experimental bees' behavior and did not cause their death. When studying chronic contact toxicity symptoms of intoxication were not revealed in the minimum doses and in average and maximum the death of bees was observed in 20 and 100 % of the cases respectively. The data received during the researches of bacterial preparations on toxicity should be applied in the course of justification of actions for the wax moth control in climatic conditions of the Amur Region for the purpose of the definition of the minimum dose of the preparation, safe to the honey bee, but possessing maximum efficiency.

Keywords: *Bacillus thuringiensis*, *Antigallerin*, *wax moth*, *larvae*, *biological control*, *honey bee*, *acute toxicity*, *chronic toxicity*.

Введение. К одной из особенностей природного потенциала Дальнего Востока следует отнести наличие благоприятных условий, позволяющих заниматься пчеловодством. Этому способствуют богатая медоносная растительность и климатические условия региона.

Одним из опасных паразитов медоносной пчелы является восковая моль, которая способна наносить существенный ущерб пчелиным семьям, даже при условии поддержания чистоты на пасеке и в местах хранения сот [8].

Опасность представляет не взрослое насекомое, а его личинки. При благоприятных условиях они уничтожают все запасы суши и воскового сырья, повреждают расплод в гнезде, препятствуют росту пчелиных семей, вынуждают пчел покидать улей [7].

Комплекс мероприятий по борьбе с восковой молью включает профилактику и проведение специальных ветеринарных методов (физических, химических и биологических), из которых наиболее перспективным является биологический, так как он гарантирует наиболее безопасное воздействие в отношении медоносной пчелы [1, 6, 11]. Применяемые с этой целью биологические инсектициды оказывают губительное действие на личинок моли [3].

Для эффективной биологической борьбы с этим вредителем в природно-климатической зоне Приамурья сотрудниками отдела микробиологии ФГБНУ ДальЗНИВИ разработан опытный препарат на основе штамма *Bacillus thuringiensis* 846-Bt, запатентованный под номером RCAM 00045 [4, 12], – биоинсектицид для борьбы с большой восковой молью [2].

Все разрешенные к применению препараты на основе *Bacillus thuringiensis* относят к 4-му классу токсичности [13], так как в отличие от традиционных инсектицидов они не обладают прямым токсическим действием, однако при применении инсектицидов необходимо проводить исследование на токсичность, что является актуальным при борьбе с восковой молью в пчеловодстве.

В связи с этим перед нами была поставлена цель – изучить токсичность опытного препарата «Антигаллерин» для пчел.

Материалы и методы. Работа выполнена в отделе микробиологии ФГБНУ ДальЗНИВИ. Для реализации поставленной цели в условиях лаборатории были проведены исследования по определению острой и хронической токсичности опытного биопрепарата.

Определение параметров токсичности препарата проводили в лабораторных условиях на здоровых молодых пчелах в соответствии с «Методическими рекомендациями по изучению токсического действия пестицидов и биопрепаратов на пчел» [9] и «Методическими указаниями по определению токсических свойств препаратов, применяемых в ветеринарии и животноводстве» [5, 10]. Пчел содержали в энтомологических садках. Кормление и содержание осуществляли по общепринятой методике.

Испытывали действие препарата «Антигаллерин» при контактном и кишечном воздействии в трех дозах с концентрацией: $1,5 \times 10^8$ спор/мл (минимальная), показавшей 100%-ю эффективность при обработке против восковой моли; $3,0 \times 10^8$ спор/мл (средняя); $6,0 \times 10^8$ спор /мл (максимальная).

Острую кишечную токсичность изучали методом группового скармливания препарата пчелам, а острую контактную – методом орошения группы пчел с помощью аэрозольного распылителя однократно. При изучении хронической токсичности препаратом воздействовали аналогично, но трехкратно, с интервалом 24 часа. В период воздействия опытного препарата за пчелами вели ежедневное наблюдение, а после его отмены наблюдение велось еще в течение 72 часов. Для каждой дозы и каждого вида воз-

действия были сформированы опытные группы пчел по 10 в каждой. По принципу аналогов были подобраны и пчелы контрольных групп.

При групповом скармливании пчел выдерживали 2 часа в энтомологических садках без корма, а затем давали мед с Антигаллеринном в заданной концентрации из мерных пробирок в течение 60 мин. После этого мед с препаратом заменяли на чистый. Общий расход корма с препаратом делили на число особей в садке, определяя среднюю дозу на одно насекомое. Пчелам контрольной группы скармливали мед без добавления препарата.

При изучении параметров контактной токсичности опытных пчел опрыскивали препаратом, разведенным в стерильной дистиллированной воде в испытываемой дозе. Контрольных пчел опрыскивали дистиллированной водой.

Садки с испытываемыми пчелами содержали при температуре 27–29°C и относительной влажности 70–80 %. Степень токсичности определяли по результатам ежедневного учета количества погибших пчел в течение 3 последующих суток.

Данные, полученные в ходе исследований, будут использованы при разработке инструкции по применению опытного биопрепарата «Антигаллерин».

Результаты исследований. Анализ исследований по изучению острой токсичности показал, что однократное скармливание Антигаллерина с кормом в минимальной, средней и максимальной дозах не оказывало отрицательного влияния на поведение опытных пчел и не вызывало их гибели (табл. 1).

Таблица 1

Кишечное действие биопрепарата «Антигаллерин» на пчел при однократном воздействии

Группа	Испытуемые концентрации	Процент живых пчел после воздействия		
		24 ч	48 ч	72 ч
Контрольная	-	90	90	90
Опыт 1	$1,5 \times 10^8$ спор /мл	100	100	100
Опыт 2	$3,0 \times 10^8$ спор /мл	100	100	100
Опыт 3	$6,0 \times 10^8$ спор /мл	100	100	100

При контактном воздействии признаков интоксикации у пчел также не наблюдалось (табл. 2).

Контактное действие биопрепарата «Антигаллерин» на пчел при однократном воздействии

Группа	Испытуемые концентрации	Процент живых пчел после воздействия		
		24 ч	48 ч	72 ч
Контрольная	-	90	90	90
Опыт 4	$1,5 \times 10^8$ спор /мл	100	100	100
Опыт 5	$3,0 \times 10^8$ спор /мл	100	100	100
Опыт 6	$6,0 \times 10^8$ спор /мл	100	100	100

При изучении кишечного и контактного действия Антигаллерина гибель пчел наблюдали только в контрольной группе, где количество погибших пчел не превышало 10 %.

При изучении хронической кишечной токсичности Антигаллерина нами были получены следующие результаты. В группах контрольной и опытной, получавшей с кормом минимальную дозу препарата на протяжении всего экспери-

мента, признаков интоксикации не выявлено. В опытных группах уже через сутки после повторного скармливания препарата наблюдались признаки интоксикации и гибель 20 % пчел, получавших Антигаллерин в средней дозе, и 100%-я гибель пчел, получавших максимальную дозу (табл. 3), а на третьи сутки еще 20 % пчел погибло в группе, получавшей Антигаллерин в средней дозе.

Кишечное действие биопрепарата «Антигаллерин» на пчел при хроническом воздействии

Группа	Испытуемые концентрации	Количество живых пчел через 24 часа после воздействия, %			Количество живых пчел после отмены воздействия, %	
		1-е воздействие	2-е воздействие	3-е воздействие	через 48 часов	через 72 часа
Контрольная	-	100	100	100	100	100
Опыт 7	$1,5 \times 10^8$ спор /мл	100	100	100	100	100
Опыт 8	$3,0 \times 10^8$ спор /мл	100	100	80	80	60
Опыт 9	$6,0 \times 10^8$ спор /мл	100	100	0	0	0

При изучении контактной хронической токсичности на протяжении всего периода наблюдений признаков интоксикации не выявлено, поведение пчел в опытных группах не отличалось от контроля. В группах контрольной и

опытной, получавшей воздействие в максимальной дозе, отмечена незначительная гибель пчел – 10 %, что допускается при изучении токсичности на пчелах (табл. 4).

Таблица 4

Контактное действие биопрепарата «Антигаллерин» на пчел при хроническом воздействии

Группа	Испытуемые концентрации	Количество живых пчел через 24 часа после воздействия, %			Количество живых пчел после отмены воздействия, %	
		1-е воздействие	2-е воздействие	3-е воздействие	через 48 часов	через 72 часа
Контрольная	-	100	100	100	90	90
Опыт 10	$1,5 \times 10^8$ спор /мл	100	100	100	100	100
Опыт 11	$3,0 \times 10^8$ спор /мл	100	100	100	100	100
Опыт 12	$6,0 \times 10^8$ спор /мл	100	100	90	90	90

В группах контрольной и опытной, получавшей с кормом минимальную дозу препарата на протяжении всего эксперимента, признаков интоксикации не выявлено.

В опытных группах, получавших среднюю и максимальную дозы препарата «Антигаллерин», уже через сутки после повторного скармливания наблюдалась интоксикация и гибель пчел 20 и 100 % соответственно.

При изучении контактной хронической токсичности на протяжении всего периода наблюдений признаков интоксикации не выявлено, поведение пчел в опытных группах не отличалось от контроля. В группах контрольной и опытной, получавшей воздействие в максимальной дозе, отмечена незначительная гибель пчел – 10 %.

Результаты исследований по изучению острой токсичности показали, что однократное скармливание Антигаллерина с кормом в минимальной, средней и максимальной дозах не оказывает отрицательного влияния на поведение опытных пчел и не вызывает их гибели. При контактном воздействии признаков интоксикации не наблюдалось.

Выводы. Таким образом, при изучении токсичности препарата «Антигаллерин» на пчелах выявлено:

1. Данный препарат в изученных дозах не обладает острой кишечной и контактной токсичностью для пчел.

2. Препарат не обладает хронической токсичностью для пчел при его контактном действии.

3. Препарат обладает выраженными свойствами хронической токсичности для пчел при кишечном действии в дозах, превышающих минимальную (показавшую 100%-ю эффективность при обработке против восковой моли $1,5 \times 10^8$ спор /мл) в 2 и в 4 раза.

Таким образом, однократное скармливание Антигаллерина с кормом в минимальной, средней и максимальной дозах не оказывает отрицательного влияния на поведение опытных пчел и не вызывает их гибели. При изучении хронической контактной токсичности признаки интоксикации не были выявлены в минимальных дозах, а в средних и максимальных наблюдалась гибель пчел в 20 и 100 % случаев соответственно.

Для борьбы с восковой молью рекомендуем дозу опытного биопрепарата с концентрацией $1,5 \times 10^8$ спор/мл, которая является минимальной для 100%-го максимального эффекта и не является токсичной при однократном скармливании пчелам в лабораторных условиях.

Данные, полученные в ходе исследований бактериального препарата на токсичность, следует применять в процессе обоснования мероприятий по борьбе с восковой молью в природно-климатических условиях Приамурья.

Литература

1. Активный штамм *Bacillus thuringiensis* – продуцент белка δ -эндотоксина / И.Е. Парамонова, М.В. Фоменко, Д.С. Балпанов [и др.] // Вестник Евразийского националь-

- ного университета им. Л.Н. Гумилева. – 2013. – № 6. – С. 262–269.
2. Биоинсектицид для борьбы с большой восковой молью: пат. 2603271 Российская Федерация, МПК МПК А01N63/00 / И.С. Шульга, В.А. Рябуха, Н.Н.Шульга, Л.А. Лаврушина, В.А. Коноплев, А.В. Куразеева; заявитель и патентообладатель ФГБНУ ДальЗНИВИ. – № 2015130407; заявл. 22.07.2015.
 3. Биологические методы борьбы с восковой молью / А.С. Осокина, Л.М. Колбина [и др.] // Биотехнологические аспекты развития современного пчеловодства: мат-лы II Междунар. науч.-практ. конф. – 2015. – С. 119–122.
 4. Биопрепарат «Антигаллерин» для борьбы с восковой молью / А.М. Кузьменко, В.А. Серебрякова [и др.] // Проблемы ветеринарной медицины и зооэкологии Российского и Азиатско-Тихоокеанского регионов: мат-лы первой междунар. науч.-практ. конф. / Рос. акад. с.-х. наук, ГНУ ДальЗНИВИ, Мин-во сел. хоз.-ва Амур. обл. – Благовещенск, 2012. – С. 15–17.
 5. Выделение и отбор высоковирулентных культур *Bacillus thuringiensis* var. *galleriae*: метод. рекомендации / А.Г. Кольчевский [и др.]; ВНИИ защиты растений. – Ленинград, 1987. – 21 с.
 6. Изучение инсектицидной активности препарата на основе штамма *Bacillus thuringiensis* RCAM 00045 при использовании различных способов консервации / В.А. Коноплев, А.В. Куразеева, Л.А. Лаврушина [и др.] // Вестник КрасГАУ. – 2015. – № 12 (10). – С. 191–194.
 7. Ключко Р.Т., Луганский С.Н., Котова А.А. Большая восковая моль // Пчеловодство. – 2012. – № 2. – С. 24–26.
 8. Коновалова Т.В. Боритесь с восковой молью // Пчеловодство. – 1995. – № 1. – С. 25–26.
 9. Методические рекомендации по изучению токсического действия пестицидов и биопрепаратов на пчел / В.Ф. Титов, Н.А. Васьков, И.М. Столбов [и др.]. – М., 1989. – 21 с.
 10. Методические указания по определению токсических свойств препаратов, применяемых в ветеринарии и животноводстве. Ветеринарные препараты: справ. / сост. Л.П. Малинин [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1988. – С. 239–289.
 11. Оценка биологической активности некоторых коллекционных штаммов *Bacillus thuringiensis* по отношению к личинкам чешуекрылых на модельном объекте *Galleria Mellonella* / М.В. Лозовская, И.И. Новикова, И.В. Бойкова [и др.] // Естественные науки. – 2014. – № 4 (49). – С. 95–100.
 12. Штамм бактерий *Bacillus thuringiensis* для получения биоинсектицида для борьбы с большой восковой молью: пат. 2453595 Российская Федерация, МПК С12N 1/20 / Н.Е. Горковенко, Ю.А. Макаров, В.А. Серебрякова; заявитель и патентообладатель Дальневосточный зон. науч.-исслед. ветеринар. ин-т. – № 2011110498/10; заявл. 18.03.2011; опубл. 20.06.2012, Бюл. № 17. – 4 с.
 13. Экология медоносной пчелы, *Apis mellifera* L. (влияние пестицидов и других антропогенных факторов): учеб. пособие / Л.А. Осинцева; Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 1999. – 42 с.

Literatura

1. Aktivnyj shtamm *Bacillus thuringiensis* – producent belka δ-jendotoksina / I.E. Paramonova, M.V. Fomenko, D.S. Balpanov [i dr.] // Vestnik Evrazijskogo nacional'nogo universiteta im. L.N. Gumileva. – 2013. – № 6. – S. 262–269.
2. Bioinsekticid dlja bor'by s bol'shoj voskovoju mol'ju: pat. 2603271 Rossijskaja Federacija, MPK MPK A01N63/00 / I.S. Shul'ga, V.A. Rjabuha, N.N.Shul'ga, L.A. Lavrushina, V.A. Konoplev, A.V. Kurazeeva; zajavitel' i patentoobladatel' FGBNU Dal'ZNIVI. – № 2015130407; zajavl. 22.07.2015.
3. Biologicheskie metody bor'by s voskovoju mol'ju / A.S. Osokina, L.M. Kolbina [i dr.] // Biotehnologicheskie aspekty razvitija sovremennogo pchelovodstva: mat-ly II Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. – 2015. – S. 119–122.
4. Biopreparat «Antigallerin» dlja bor'by s voskovoju mol'ju / A.M. Kuz'menko, V.A. Serebrjakova [i dr.] // Problemy veterinarnoj mediciny i zoejologii Rossijskogo i Aziatsko-Tihookeanskogo regionov: mat-ly pervoj mezhdunar. nauch.-prakt. konf. / Ros. akad.

- s.-h. nauk, GNU Dal'ZNIIV, Min-vo sel. hoz.-va Amur. obl. – Blagoveshhensk, 2012. – S. 15–17.
5. Vydelenie i otbor vysokovirulentnykh kul'tur *Bacillus thuringiensis* var. *galleriae*: metod. rekomendacii / A.G. Kol'chevskij [i dr.]; VNI zashhity rastenij. – Leningrad, 1987. – 21 s.
 6. Izuchenie insekticidnoj aktivnosti preparata na osnove shtamma *Bacillus thuringiensis* RCAM 00045 pri ispol'zovanii razlichnykh sposobov konservacii / V.A. Konopl'jov, A.V. Kurazeeva, L.A. Lavrushina [i dr.] // Vestnik KrasGAU. – 2015. – № 12 (10). – S. 191–194.
 7. Klochko R.T., Luganskij S.N., Kotova A.A. Bol'shaja voskovaja mol' // Pchelovodstvo. – 2012. – № 2. – S. 24–26.
 8. Konovalova T.V. Borites' s voskovoju mol'ju // Pchelovodstvo. – 1995. – № 1. – S. 25–26.
 9. Metodicheskie rekomendacii po izucheniju toksicheskogo dejstviya pesticidov i biopreparatov na pchel / V.F. Titov, N.A. Vas'kov, I.M. Stolbov [i dr.]. – M., 1989. – 21 s.
 10. Metodicheskie ukazanija po opredeleniju toksicheskikh svojstv preparatov, primenjaemyh v veterinarii i zhivotnovodstve. Veterinarnye preparaty: sprav. / sost. L.P. Malinin [i dr.]. – M.: Agropromizdat, 1988. – S. 239–289.
 11. Ocenka biologicheskoj aktivnosti nekotorykh kollekcionnykh shtammov *Bacillus thuringiensis* po otnosheniju k lichinkam cheshuekrylyh na model'nom ob'ekte *Galleria Mellonella* / M.V. Lozovskaja, I.I. Novikova, I.V. Bojkova [i dr.] // Estestvennye nauki. – 2014. – № 4 (49). – S. 95–100.
 12. Shtamm bakterij *Bacillus thuringiensis* dlja poluchenija bioinsekticida dlja bor'by s bol'shoju voskovoju mol'ju: pat. 2453595 Rossijskaja Federacija, MPK S12N 1/20 / N.E. Gorkovenko, Ju.A. Makarov, V.A. Serebrjakova; zajavitel' i patentoobladatel' Dal'nevostochnyj zon. nauch.-issled. veterinar. in-t. – № 2011110498/10; zajavl. 18.03.2011; opubl. 20.06.2012, Bjul. № 17. – 4 s.
 13. Jekologija medonosnoj pchely, *Apis mellifera* L. (vlijanie pesticidov i drugih antropogennykh faktorov): ucheb. posobie / L.A. Osinceva; Novosib. gos. agrar. un-t. – Novosibirsk, 1999. – 42 s.



УДК 636.2: 636:611.37

О.В. Дилекова, А.Н. Квочко

ЦИТОАРХИТЕКТОНИКА ЭНДОКРИНОЦИТОВ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ СВИНЕЙ В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ

О.В. Дилекова, А.Н. Квочко

CYTOARCHITECTONICS ENDOCRINOCYTES THE PANCREAS OF PIGS IN POSTNATAL ONTOGENESIS

Дилекова О.В. – канд. биол. наук, доц. каф. паразитологии и ветсанэкспертизы, анатомии и патанатомии им. проф. С.Н. Никольского Ставропольского государственного аграрного университета, г. Ставрополь. E-mail: Dilekova2009@yandex.ru

Dilekova O.V. – Cand. Biol. Sci., Assoc. Prof., Chair of Parasitology and Veterinary Sanitary Inspection, Anatomy and Pathological Anatomy named after Prof. S.N. Nikolsky, Stavropol State Agrarian University, Stavropol. E-mail: Dilekova2009@yandex.ru

Квочко А.Н. – д-р биол. наук, проф., зав. каф. физиологии, хирургии и акушерства Ставропольского государственного аграрного университета, г. Ставрополь. E-mail: kvochko@yandex.ru

Kvochko A.N. – Dr. Biol. Sci., Prof., Head, Chair of Physiology, Surgery and Obstetrics, Stavropol State Agrarian University, Stavropol. E-mail: kvochko@yandex.ru

При иммуногистохимическом исследовании поджелудочной железы свиней от рождения до 3 лет постнатального онтогенеза было выяв-

лено, что в железе происходят структурные перестройки. В эндокринных островках β -эндокриноциты в первые сутки после рожде-