**УДК 638.12:591**

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ химического препарата энрофлоксацина в пчеловодстве**

**Дылдина Татьяна Сергеевна**

студентка 5 курса факультета ветеринарной медицины

**Научный руководитель: Сердюченко Ирина Владимировна**

кандидат ветеринарных наук,

доцент кафедры микробиологии, эпизоотологии и вирусологии

Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина

Россия, г. Краснодар

**Резюме:** Целью исследования явилось изучение действия антибиотика широкого спектра действия – энрофлоксацина, на качественный и количественных состав кишечной микрофлоры пчел медоносных. Опыты были проведены на двух группах – опытной и контрольной. В каждой группе исследованию были подвергнуты по 50 насекомых. Пчелам контрольной группы в течение всего опыта задавали обычный сахарный сироп. Пчелам контрольной группы, также сахарный сироп, но уже с содержанием 10% антибиотика. Углеводные подкормки в обеих группах давали 3 раза с интервалом в 7 дней. Перед началом опыта и через 24 часа после дачи третьей подкормки провели необходимые микробиологические и бактериологические исследования на предмет определения количества и вида обнаруженной в кишечнике пчел микрофлоры. Было установлено, что применение пчелам углеводной подкормки по вышеуказанной схеме, а именно сахарного сиропа с добавлением антибиотика энрофлоксацина, способствует развитию в пищеварительном тракте пчел признаков селективного дисбактериоза, который проявляется практически полным исчезновением количества грампозитивных и грамнегативных бактерий и увеличением на 0,4-0,7 lg КОЕ/г количественного присутствия дрожжей и плесневых грибов.

**Ключевые слова:** пчела медоносная, кишечник, антибиотик, энрофлоксацин, микрофлора, микроорганизмы, углеводная подкормка, сахарный сироп, канди, селективный дисбактериоз

**Введение**

Кишечная флора пчел всегда представлена различными микроорганизмами, как патогенными так и нет, на видовой состав которых обязательно оказывает влияние среда обитания [1]. При естественно-физиологических процессах взаимоотношения макроорганизма и микроорганизма носят симбиотический характер, результатом которого является хорошая медовая продуктивность пчелосемей [2]. Однако в случае изменения состава кишечной микрофлоры в сторону превалирования условнопатогенных представителей (особенно из семейства Enterobacteriaceae) у пчел развиваются кишечные инфекции [3]. Такое явление обычно возникает после зимовки, на фоне ослабления организма и чрезмерного размножения в толстом кишечнике энтеробактерий [4]. Чтобы нивелировать отрицательные моменты, возникающие в организме пчел после зимовки,  рекомендуется подкармливать насекомых сахарным сиропом или канди, в состав которых добавляют различные химические препараты, регулирующих видовой и количественный состав флоры [5].

В качестве таких препаратов довольно часто в пчеловодстве используются различные антибиотики [6].

Однако тот факт, что ко многим из них возбудители бактериозов пчел стали проявлять устойчивость, подталкивает пчеловодов изыскивать более эффективные антибактериальные средства [7]. К числу таких средств относится энрофлоксацин, который широко используется при лечении животных, а в настоящее время начал использоваться и в пчеловодстве [8].

Энрофлоксацин гидрохлорид – это фторхинолоновый антибиотик, мало растворимый в воде порошок бледно-желтого цвета (рис. 1). Обладает широким спектром действия в отношении Pseudomonas aeruginosa, Klebsiella pneumoniae, Escherichia coli, Enterobacter, Campylobacter, Shigella, Salmonella, Aeromonas, Haemophilus, Proteus, Yersinia, Serratia и Vibrio species.



**Рис. 1. Химическая формула энрофлоксацина**

Не обладает активностью в отношении анаэробов [9]. Основные характеристики препарата отражены в таблице 1.

**Таблица 1. Характеристика энрофлоксацина**

|  |  |
| --- | --- |
| Брутто формула | C19H22FN3O3.HCl |
| Химическое название и синонимы | Enrofloxacin hydrochloride, 1-Cyclopropyl-7-(4-ethyl-1-piperazinyl)-6-fluoro-1,4-dihydro-4-oxo-3-quinolinecarboxylic acid hydrochloride |
| Физико-химические свойства |
| Молекулярная масса | 395.86 г/моль |
| Температура плавления | 219-2230С |
| Растворимость в воде | 10 мг / мл |
| Плотность | 9.17 |

Также энрофлоксацин является бактерицидным препаратом. Сте­пень его бактерицидного действия зависит от концен­трации [10]. При этом гибель чувстви­тельных к препарату бактериальных клеток на­блюдается в течение 20-30 мин после его воздей­ствия.

Энрофлоксацин оказывает значительный постантибиотический эффект в отношении Грамотрицательных  и Грамположительных бактерий, проявляет эффективность как в латентной фазе, так и фазе размножения бактерий. При этом механизм его действия изучен не достаточно хорошо [11; 12].

**Материалы и методика исследования**

Изучение влияния антибиотика энрофлоксацина проводили по следующей методике. Были сформированы 2 группы медоносных пчел карпатской породы (контрольная и опытная) по 50 особей (n=50) в каждой. Контрольных насекомых подкармливали сахарным сиропом без добавок. Опытных пчел подкармливали сахарным сиропом, но с содержанием 10% энрофлоксацина (из расчета 10 мл антибиотика на 1 л сиропа). Подкормки в обеих группах скармливали в начале весны 3 раза с семидневными интервалами между ними.

Перед началом опыта и через 24 часа после дачи третьей подкормки провели микробиологические и бактериологические исследования на предмет определения микрофлоры кишечника пчел, а также ее количества и видовой принадлежности.

**Результаты и обсуждение**

Результаты этих исследований отражены в таблице 2 и на рисунках 2 и 3. Материалы таблицы 2 и рисунка 2 свидетельствуют о том, что в контрольной группе у пчел, после подкормки, количество различных представителей микробиоты в содержимом кишечника увеличилось на 0,6-1 lg КОЕ/г. В большей степени в кишечном тракте насекомых возросло количество энтеробактерий (до 6,9+0,4 lg КОЕ/г), энтерококков (до 6,6+0,6 lg КОЕ/г) и дрожжей (до 6,5+0,6 lg КОЕ/г).

**Таблица 2. Состав кишечной микрофлоры пчел, получавших сахарный сироп с энрофлоксацином**

|  |  |
| --- | --- |
| Микроорганизмы | Количество микроорганизмов, lg КОЕ/г |
| Контрольная группа  | Опытная группа  |
| До опыта | После опыта | До опыта | После опыта |
| Enterobacteria | 5,9+0,6 | 6,9+0,4 | 5,8+0,6 | 0,6+0,1 |
| Lactobacillus | 4,3+0,5 | 5,1+0,5 | 4,1+0,4 | 1,2+0,2 |
| Staphylococcus | 5,4+0,4 | 6,3+0,3 | 5,6+0,2 | 0,2+0,1 |
| Enterococcus  | 6,0+0,3 | 6,6+0,6 | 5,9+0,3 | 4,7+0,3 |
| Pseudomonas | 5,9+0,5 | 6,1+0,5 | 5,7+0,5 | 0,3+0,1 |
| Дрожжи  | 5,7+0,1 | 6,5+0,6 | 5,9+0,4 | 6,3+0,6 |
| Плесневые грибы  | 1,1+0,1 | 1,9+0,2 | 1,3+0,2 | 2,1+0,3 |

**Примечание**: \* - Р<0,05 по отношению к контрольной группе и первоначальным данным

**Рис. 2. Количество микроорганизмов в кишечнике пчел контрольной группы**

У пчел опытной группы (рисунок 3), напротив, количество представителей бактериальной флоры уменьшилось, а количество грибной – увеличилось. Однако параметры уменьшения количества бактериальной микрофлоры для разных ее представителей были разными. В большей степени уменьшилось (вплоть до полного исчезновения из кишечного тракта) количество энтеробактерий, стафилококков и псевдомонад, существенно уменьшилось и количество лактобактерий (с 4,1+0,4 до 1,2+0,2 lg КОЕ/г). Незначительно уменьшилось количество энтерококков (с 5,9+0,3 до 4,7+0,3 lg КОЕ/г).

В отличие от бактерий, количество грибов, напротив, увеличилось на 0,4-0,7 lg КОЕ/г и было аналогичным в контрольной группе.

**Рис. 3. Количество микроорганизмов в кишечнике пчел опытной группы**

**Выводы и заключение**

Исследования показали, что скармливание пчелам сахарного сиропа приводит к стимуляции размножения у них в кишечном тракте всех микроорганизмов, но в большей степени энтеробактерий, стафилококков, энтерококков и грибов. При вводе в сахарный сироп энрофлоксацина наблюдается существенное подавление в кишечном тракте пчел развития бактериальной флоры (за исключением энтерококков), но это никак не сказывается на развитии грибной микрофлоры.

Следовательно, использование сахарного сиропа без антибактериальных препаратов может способствовать развитию у пчел заболеваний, возбудителями которых могут быть энтеробактерии, стафилококки, энтерококки и грибы. Однако ввод в сахарный сироп энрофлоксацина исключает развитие заболеваний бактериальной этиологии, но при этом повышает риск развития у пчел болезней грибной природы, т.к. приводит к развитию в кишечном тракте насекомых селективного дисбактериоза с преобладанием грибной (особенно дрожжевой) микробиоты.

Таким образом, применение пчелам углеводной подкормки с энрофлоксацином сопровождается развитием у них в кишечном тракте селективного дисбактериоза, проявляющегося почти полным исчезновением грампозитивных и грамнегативных бактерий и увеличением на 0,4-0,7 lg КОЕ/г количественного присутствия дрожжей и плесневых грибов.

**Библиографический список:**

1. Туктаров В. Р. Роль высокоэффективных антибиотиков в экологизации пчеловодства / В. Р. Туктаров, Г. Я. Суюндукова // В сборнике: [Современные проблемы и перспективы сохранения медоносных пчел и некоторые аспекты развития и внедрения школьного пчеловодства](https://elibrary.ru/item.asp?id=21045077) материалы I Международной заочной научно-практической конференции. под научной редакцией В. Н. Саттарова. – 2013. – С. 86-87.
2. Лучко М. А. О широком применении химиотерапевтических препаратов и антибиотиков в пчеловодстве / М. А. Лучко, А. Н. Сотников, В. В. Стаффорд // [Труды Всероссийского НИИ экспериментальной ветеринарии им. Я.Р. Коваленко](https://elibrary.ru/contents.asp?id=34176030). – 2015. – Т. 78. – С. 257-262.
3. Сердюченко И. В. Микробиоценоз кишечного тракта взрослых медоносных пчел в условиях Краснодарского края / И. В. Сердюченко, В. И. Терехов, Д. А. Овсянников // [Труды Кубанского государственного аграрного университета](https://elibrary.ru/contents.asp?id=34039768). – 2014. – [№ 46](https://elibrary.ru/contents.asp?id=34039768&selid=22632711). – С. 204-206.
4. Овсянников Д. А. Количественная оценка микрофлоры пищеварительного тракта пчел / И. В. Сердюченко, В. И. Терехов, Д. А. Овсянников // [Труды Кубанского государственного аграрного университета](https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8917). – 2009. – № 1. – С. 96.
5. Свитенко О. В. Особенности зимовки пчел карпатской породы / О. В. Свитенко, И. В. Сердюченко // В сборнике: Научное обеспечение АПК. Сборник статей по материалам Х Всероссийской конференции молодых ученых, посвященной 120-летию И. С. Косенко. – 2017. – С. 270.
6. Литвинова А. Р. Микробиоценоз кишечного тракта взрослых пчел / А. Р. Литвинова, И. В. Сердюченко, В. И. Терехов, Н. Н. Гугушвили // В сборнике: Научное обеспечение АПК. Сборник статей по материалам Х Всероссийской конференции молодых ученых, посвященной 120-летию И. С. Косенко. – 2017. – С. 235-236.
7. Терехов В. И. [Бактерии рода Escherichia (аналитический обзор)](https://elibrary.ru/item.asp?id=26124456) / В. И. Терехов, И. В. Сердюченко // [Вестник ветеринарии](https://elibrary.ru/contents.asp?id=34241813). – 2016. – [№ 2 (77)](https://elibrary.ru/contents.asp?id=34241813&selid=26124456). – С. 35-42.
8. Varmuzova K. Microflora vcely medonosne / K. Varmuzova // Diplomava prace. Brno. – 2012. – P. 80.
9. Zhelyazkova I. Effect of the carbohydrate food «Apitonus» on the productive parameters of bee colonies / I. Zhelyazkova, K. Gurgulova, V. Popova, K. Malinova // Journal of Animal Science. Живоновъдни науки. – 2007. – №6. – P. 100-103.
10. Serdyuchenko I. V. [Microbiocenosis of the intestinal tract of honey bees and its correction](https://elibrary.ru/item.asp?id=35532434) / I. V. Serdyuchenko, A. G. Koshchaev, N. N. Gugushvili, I. S. Zholobova, I. M. Donnik, A. M. Smirnov, B. V. Usha // [OnLine Journal of Biological Sciences](https://elibrary.ru/contents.asp?id=34846066). 2018. – Т. 18. – [№ 1](https://elibrary.ru/contents.asp?id=34846066&selid=35532434). – С. 74-83.
11. Serdyuchenko I. V. T[he importance of the beekeeping supplements](https://elibrary.ru/item.asp?id=36320737) // I. V. Serdyuchenko // [Colloquium-journal](https://elibrary.ru/contents.asp?id=36320734). – 2018. – [№ 10-7 (21)](https://elibrary.ru/contents.asp?id=36320734&selid=36320737). – С. 11-13.
12. Kostenko E. S. [Synthesis and antibacterial activity of 3,4-dihyhdropyrido[3,2:4,5] thieno[3,2-d]pyrimidin-4-ones / E. S. Kostenko , E. A. Kaigorodova , I. V. Serdyuchenko , V. I. Terekhov, L. D. Konyushkin // Pharmaceutical Chemistry Journal. 2008. – Т. 42. – № 9. – С. 533-535.](https://elibrary.ru/item.asp?id=13586489)