

## АМЕРИКАНСКИЙ ГНИЛЕЦ ПЧЕЛ КАК УГРОЗА УРОЖАЙНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Ю.А. Райчинец, аспирант, М.А. Лыдина, к.б.н., Н.А. Феоктистова, к.б.н.,  
С.Н. Золотухин, д.б.н., профессор,  
Д.А. Васильев, д.б.н., профессор,  
ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина», г. Ульяновск  
8(8244) 55-95-47, rajchinec@gmail.com

**Ключевые слова:** урожайность, бактерии, возбудитель, пчелы, гибель, американский гнилец, штаммы, методика, тест.

*В целях повышения эффективности российского растениеводства, необходимо разрабатывать мероприятия по профилактике и ликвидации американского гнильца пчел, которые относятся к особо опасным инфекционным заболеваниям в пчеловодстве многих стран мира.*

Проблема охраны жизнеспособности пчелосемей обусловлена не только получением конечного продукта (меда и продуктов пчеловодства), но, в первую очередь, агрономическими требованиями к производству растениеводческой продукции. 7 августа 2014 года президент России Владимир Путин выступил с заявлением о введении запрета в течение года ввозить в Россию отдельные виды сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия из стран, которые ввели санкции в отношении России: США, стран Европейского союза, Норвегии, Австралии, Канады [15].

По данным «Fruit broker» приблизительно две трети всех фруктов, треть овощей, реализуемых на российском рынке, являются импортными.

Рынок свежих овощей и фруктов в России неуклонно растет и останавливаться не собирается. Плодовые и ягодные, бахчевые и овощные культуры являются типичными энтомофильными растениями, которым необходимо опыление пчелами. В целях повышения эффективности российского растениеводства, необходимо вести мониторинг и разрабатывать мероприятия по профилактике и ликвидации американского гнильца пчел, которые относятся к особо опасным инфекционным заболеваниям в пчеловодстве многих стран мира [12].

Глобальный вклад насекомых-опылителей в производство продовольственных культур в середине 90-х годов прошлого века оценивался в 117 млрд. долл., а сегодня - в 380 млрд. долл. Пчелы опыляют 87,5 % видов цветковых растений

на Земле и 75 % видов главных продовольственных культур. По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО), из 100 сельскохозяйственных культур, обеспечивающих 90 % потребностей человечества в продовольствии, 71 культура нуждается в опылении насекомыми. Площади, занятые в мире под этими культурами, за последние 40 лет увеличились в развитых странах на 16,7 %, а в развивающихся странах - на 9,4 % [13].

Проблема охраны жизнеспособности пчелосемей обусловлена не только получением конечного продукта (меда и продуктов пчеловодства), но, в первую очередь, агрономическими требованиями к производству растениеводческой продукции. По данным специалистов британского Университета Ридинга, в настоящее время странам Европы не хватает 13 млн. пчелиных семей для полноценного опыления рапса, подсолнечника, яблонь, клубники и других важнейших сельскохозяйственных культур. За период с 2005 по 2010 годы ситуация в этой области в большинстве европейских стран заметно ухудшилась. Дефицит опылителей оценивается в 33%. Наиболее остро он ощущается в Великобритании, Финляндии и странах Балтии. Положение с опылением сельскохозяйственных культур в США ведущий специалист Лаборатории пчелы при Минсельхозе в Белтсвиле Д. Петтис охарактеризовал как «приближение к краю пропасти».

Зависимость следующих овощей, фруктов, орехов и технических культур от опылителей в США составляет (%): миндаль - 100; яблонь

ни, аспарагус, авокадо, брокколи, черника, лук, вишня - 90; огурец, сельдерей - 80; слива, арбуз - 65; танджерин - 45; лимон, хлопок - 0; арахис - 2; виноград - 1%. Вклад пчел и других опылителей в экономику США превышает 15 млрд. долл. [14].

Однако пчеловодство ряда европейских и американских стран, в том числе и России, может быть уничтожено особо опасным инфекционным заболеванием пчел – американским и европейским гнильцом.

В России американский гнилец встречается повсеместно, за исключением Хабаровского и Приморского краев. На крупных пасеках, если не проводить оздоровительных мероприятий, американский гнилец быстро распространяется и наносит большие потери. Так, экономический ущерб, наносимый американским гнильцом, значительно выше, чем от всех остальных болезней расплода. Больная американским гнильцом семья недобирает в год от 5 до 40 кг меда и 0,5 кг воска, опылительная деятельность снижается на 30 %, а в некоторых случаях до 80 %. Но самое главное то, что американский гнилец нередко приводит к гибели семей вместе с ульями и сотами [13].

В политических кругах многих развитых и развивающихся стран зреет понимание необходимости срочных мер по спасению пчел и пчеловодства как отрасли сельского хозяйства, а решение этих проблем все чаще увязывается с продовольственной безопасностью.

В этой связи закономерным выглядит интерес ООН к «здравоохранению» пчел и проблемам опыления. Фундаментальный доклад на эту тему был подготовлен в 2010 году специалистами Программы ООН по окружающей среде (ЮНЕП). Очередной доклад в 2014 - 2015 годах будет готовить Межправительственная платформа по биоразнообразию и экосистемным услугам (IPBES, МПБЭУ).

Ассигнования на научные исследования в области «здравоохранения» пчел во многих странах увеличиваются. В США на указанные исследования ежегодно расходуется 20 - 25 млн. долл. Судя по косвенным данным, аналогичные суммы отпускаются на эти цели и в Европейском Союзе. В частности, в 2008 - 2013 годах из бюджета ЕС финансировалась деятельность международного проекта «Предотвращение гибели медоносных пчел – COLOSS», объединившего более 300 ученых, специалистов и исследователей из 60 стран мира [12].

Инфекции американского и европейского гнильцов пчел внесены в список международного эпизоотического бюро (список МЭБ) как наиболее распространенные, высоко контагиозные, карантинные заболевания пчел с большим процентом летального исхода. Наибольшую опасность среди инфекций пчел несут возбудители американского гнильца (*Paenibacillus larvae*) и европейского гнильца (*Strept. pluton*, *Paenibacillus alvei*, *Bacillus orpheus*, *Strept. apis*, *Enterococcus faecalis*) [9].

Эти бактериальные болезни пчелиных семей, сопровождающиеся гибелью взрослых личинок и предкуколок (печатного расплода), проявляются летом, реже весной.

Оптимальный для развития болезни температурный режим колеблется в пределах 20-45°C, оптимум 34-37 °С. Споры (*Paenibacillus larvae*, *Paenibacillus alvei*, *Bacillus orpheus*) очень устойчивы к внешней среде, к различным физико-химическим факторам, что обуславливает высокую сохранность очагов заболевания. Так, они способны выживать многие годы в корме пчел, почве, сухих остатках погибших личинок. Американскими учеными был проведен опыт, характеризующий выживаемость возбудителей американского гнильца. Ученые смогли выделить возбудитель из корочек личинок, которые хранились в лабораториях в запаянных ампулах от 75 до 89 лет [8].

Споры (*Paenibacillus larvae*, *Paenibacillus alvei*, *Bacillus orpheus*) могут сохраняться в меде более года. При хранении меда на солнечном свету - до 6 недель, а в высохших трупах личинок - несколько лет. Живучесть спор характеризует и следующий факт: при температуре воды 90 °С споры погибают в течение 3 ч, при 95 °С - через 1 ч, при 100 °С - через 13 мин, а в кипящем меде - через 40 мин. При кипячении воска в открытой посуде споры погибают лишь на 5-й день, а в автоклаве при 1,5 МПа - за 2 ч.

На зараженных сотах споры можно выделить в течение 35 лет, а на ульях и в вошине через 20 лет. В почве споры возбудителей инфекции могут сохраняться годами, а на растениях в течение всего сезона.

Как видно из приведенных данных, опасность уничтожения пчелиных семей американским гнильцом, очень велика [11].

Основной источник инфекции – медоносные растения, почва, содержащая споры инфекционного агента, пыльца растений контаминированная инфекционными агентами, каран-

тинные зоны, инфекции трупы личинок, пчел. Инфекционный агент передается через растения из почвы, далее контактным путем через пыльцу и пергу, рамки с расплодом, ульи, соты, вошину, мед, пыльцу и пергу, пчеловодный инвентарь, включая руки самого пчеловода. Обворовывание больных пчелиных семей здоровыми приводит последних к заражению. Возбудитель может распространяться при пересылке пчелиных семей, пакетов и маток с пасек, неблагополучных по гнильцовым заболеваниям, паразитами - восковой молью, осами, мухами, муравьями, а также различными клещами, особенно Варроа. На переболевших пасаках, являющихся очагом инфекции, спустя несколько лет может возникнуть вновь заболевание в ослабленных семьях и под воздействием неблагоприятных факторов окружающей среды, нарушениях условий содержания, кормления, влияния ряда других заболеваний (варроатоза, нозематоза, аскосфероза и др.), что указывает на очаговость инфекции характерную для всех бацилл (например, сибирская язва) [10].

К возбудителю американского и европейского гнильцов восприимчивы пчелы практически всех пород одинаково. Внешние признаки болезни не сразу обнаруживаются при осмотре пчелиных семей. Лишь пчелы способны первыми выявить признаки заражения личинок, вытягивать их, пораженных, из ячеек в начале заболевания, а матка, в скорости, на их место вновь закладывает расплод. Возникает типичная для большинства гнильцов картина пестрого расплода, где на участках с преимущественно печатным расплодом обнаруживаются пропуски и пустые ячейки, свежие отложенные яйца, а также молодой открытый расплод. Пестрый расплод может являться как первым проявлением заболевания, так и несвязанным с заболеванием общим признаком неблагополучия в семье [7].

Видимые клинические признаки пораженного расплода дают основания для постановки предварительного диагноза, который подтверждается бактериологическими исследованиями в лаборатории. Возбудителя американского гнильца необходимо дифференцировать от европейского гнильца, парогнильца, мешотчатого, порошковидного и застуженного расплода. Одной из последних разработок по профилактике инфекции фирмы VITA (Великобритания), предложены серологиче-

ские тесты Vita-Test. Они позволяют пчеловоду в течение 20 минут поставить предварительный анализ на вероятность американского и европейского гнильца (в наборе EFA- и AFB-test). Несколько капель суспензии, взятых из исследуемого материала тела погибшей личинки, смешивается с буферным раствором и наносится на стекло камеры, где при наличии возбудителя с ним вступает в реакцию специфические антитела, в результате которых появляется характерно окрашенная полоса [8].

В нашей стране отсутствуют отечественные диагностические тесты на наличие инфекционных агентов данных заболеваний. Пчеловоды занимаются диагностикой и профилактикой инфекций по методикам 50-ти летней давности. Однако, и предлагаемые вышеуказанной фирмой Vita-Test тесты диагностики имеют характерные для всех серологических тестов недостатки - возможные неспецифические реакции на различные присутствующие антигенные детерминанты, что дает ложно положительные реакции. Этим и обусловлена актуальность разработки и внедрения предлагаемых систем тестов по индикации, идентификации возбудителей данных карантинных инфекций с последующей схемой профилактики и лечения. На наш взгляд, целям профилактики и для предупреждения возникновения американского и европейского гнильца на пасаках необходимо строго выполнять санитарные правила. В связи с тем, что основную роль в распространении возбудителя болезни играют больные пчелиные семьи и получаемые от них продукты пчеловодства, особое внимание уделяют профилактической диагностике, мониторингу инфекции, изучению микрофлоры в очагах инфекции, санации очагов, охране пасек от заноса возбудителей извне, также необходимо быть внимательным к первым признакам неблагополучия на пасеке [6].

Кафедра микробиологии, вирусологии, эпизоотологии и ВСЭ ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина» начала активную работу по разработке биопрепаратов на основе фагов бактерий, возбудителей американского гнильца пчел, над созданием бактериологической и молекулярно-генетической схем, которые будут а дальнейшем применяться для мониторинга, профилактики и ликвидации возбудителей гнильцовых карантинных инфекций при возделывании энтомофильных сельскохозяйственных культур [1-5].

### Библиографический список:

1. Райчинец, Ю.А. Перспективы применения бактериофагов для биоиндикации возбудителя американского гнильца пчел / Ю.А. Райчинец, Е.И. Климушкин, Н.А. Феоктистова, М.А. Лыдина [и др.] // В сборнике: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Экология родного края: проблемы и пути их решения». - Киров, 2014. - С. 344-346.
2. Райчинец, Ю.А. Методика выделения *Paenibacillus larvae* / Ю.А. Райчинец, Н.А. Феоктистова, М.А. Лыдина [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 5. – С. 599.
3. Райчинец, Ю.А. Разработка antimicrobных биопрепаратов на основе специфических бактериофагов/ Ю.А Райчинец, Феоктистова Н.А., Климушкин, Е.И., [и др.] // Проблемы медицинской микологии. - 2014. – Т. 16. № 2 – С. 139-140.
4. Райчинец, Ю.А Методика изучения ареала распространения бактерий *Paenibacillus larvae* / Ю.А. Райчинец, Е.И. Климушкин, Н.А. Феоктистова [и др.] // В сборнике: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 55-летию ВНИИВВиМ «Актуальные вопросы контроля инфекционных болезней животных». – Покров, 2014. - С. 53-58
5. Райчинец, Ю.А Апробация схемы выделения возбудителя американского гнильца пчел / Ю.А. Райчинец, Е.И. Климушкин, М.А. Лыдина [и др.] // В сборнике: VI Международная научно-практическая конференция «Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения». - Ульяновск, 2015. - С.102-106.
6. Саттаров, В.Н. Морфология медоносных пчел APIS MELLIFERA L. и стратегия сохранения их в Республике Башкортостан / автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук / Башкирский государственный аграрный университет – 2011. – С. 5.
7. Феоктистов, А.А., Бактерии вида *Bacillus larvae* – возбудители болезни пчел / А.А. Феоктистов, Д.А. Васильев Д.А., Н.А. Феоктистова [и др.]. / В сборнике: Материалы Международной научно-практической конференции «Ветеринарная медицина XXI века: инновации, опыт, проблемы и пути их решения», посвящённой Всемирному году ветеринарии в ознаменование 250-летия профессии ветеринарного врача. - Ульяновск, ГСХА, 2011. – Т. 1. - С. 35-38.
8. Article, Research. Genetic and Biochemical Diversity of *Paenibacillus larvae* Isolated from Tunisian Infected Honey Bee Broods / Research Article Chadlia Hamdi, Jihine Essanaa, Luigi Sansonno // BioMed Research International Volume 2013 (2013), Article ID 479893, 9 pages – URL: <http://dx.doi.org/10.1155/2013/479893> - дата обращения 13.12.2014.
9. Chagas, Sergio Salla. Characterization of *Paenibacillus larvae* isolates from Brazil / Sergio Salla Chagas, Rodrigo Almeida Vaucher, Adriano Brandelli // Journal of Cell and Molecular Biology 10(2):79-83, 2012 - URL: [jcm.b.halic.edu.tr](http://jcm.b.halic.edu.tr) - дата обращения 13.12.2014.
10. Forsgren, E. Novel lactic acid bacteria inhibiting *Paenibacillus larvae* in honey bee larvae / E. Forsgren, T. C. Olofsson, A. Vb'squez, and I. Fries // Sergio Salla Apidologie, vol. 41, no. 1, pp. 99–108, 2010 - URL: [apidologie.org/articles/apido/pdf](http://apidologie.org/articles/apido/pdf) - дата обращения 13.12.2014.
11. Russenova, N. European foulbrood disease-aetiology, diagnostics and control // N. Russenova, P. Parvanov // Trakia Journal of Sciences, Vol. 3, No. 2, 2005. – P.10-16.
12. Интернет-ресурс «Мировое пчеловодство» - URL: <http://www.apimondia.ru/apimondiya/> - дата обращения 13.12.2014.
13. Интернет-ресурс «Агропрофессионал» - URL: <http://www.agprofessional.com> - дата обращения 13.12.2014.
14. Интернет-ресурс «Защита растений» - URL: <http://www.fsvps.ru>- дата обращения 13.12.2014.
15. Интернет-ресурс «Интерфакс» - URL: <http://www.interfax.ru/business/390414> - дата обращения 13.12.2014.

## AMERICAN FOULBROOD AS A THREAT CROP YIELDS

Yu.A. Raychinets, M.A. Lydina, N.A. Feoktistova, S.N. Zolotukhin, D.A. Vasil'yev

**Keywords:** productivity, bacteria, pathogen, bees, death, American foulbrood, strains, methods, test.

In order to improve the efficiency of the Russian crop, it is necessary to develop measures for the prevention and elimination of American foulbrood, which are especially dangerous infectious diseases in beekeeping in many countries.