РАЗДЕЛ VII. БИОТЕХНОЛОГИИ

Большин Р.Г., Кондратьева Н.П., Краснолуцкая М.Г.

Разработка цифровых автоматизированных систем для управления поведением живых объектов

ФГОУ ВО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»
(Россия, Ижевск)

doi: 10.18411/lj-09-2020-28

idsp: ljjournal-09-2020-28

Аннотация

Пчеловодство — это отрасль сельского хозяйства, занимающаяся разведением медоносных пчёл для получения мёда, пчелиного воска и других продуктов. Пчеловодство — это один из древнейших промыслов человека. Следы пчелиного воска находятся на древнейшей керамике, начиная с VII-го тысячелетия до н. э.

Пчеловодством занимаются на всех континентах, кроме Антарктиды. В 1972 в мире насчитывалось около 40 млн пчелиных семей. Не только сам мёд, но и другие продукты, производимые пчёлами, широко применяются для лечения различных заболеваний. Например, забрус полезнее мёда, потому что в нём содержится уникальная смесь воска, пчелиной слюны и яда, перги, прополиса и пыльцы.

У пчел есть вредители, которые, питаясь за счет пчел, наносят им довольно большой вред. Их делят на паразитов и хищников пчелиной семьи. К паразитам пчелиной семьи относятся такие насекомые, как восковые моли, ухвертка, некоторые жуки, клещи. В нашей работе мы разрабатываем цифровые автоматизированные системы для управления поведением бабочек большой восковой моли, гусеницы которых питаются воском. На полное развитие одной гусеницы требуется 0,4 г воска. К мерам борьбы с БВМ относятся химические препараты.

Целью статьи является разработка цифровых автоматизированных систем для управления поведением бабочек большой восковой моли.

Ключевые слова: цифровые автоматизированные системы, регулирование влажности, управление поведением бабочек большой восковой моли.

Abstract

Beekeeping is a branch of agriculture that rears honey bees for honey, beeswax and other products. Beekeeping is one of the oldest human trades. Traces of beeswax are found on the oldest pottery dating back to the 7th millennium BC. Beekeeping is practiced on all continents except Antarctica. In 1972, there were about 40 million bee colonies in the world. Not only honey itself, but also other products produced by bees are widely used to treat various diseases. For example, a lacing is more useful than honey, because it contains a unique mixture of wax, bee saliva and poison, bee bread, propolis and pollen. Bees have pests that, feeding on bees, do them quite a lot of harm. They are divided into parasites and predators of the bee family. The parasites of the bee family include insects such as wax moths, earwigs, some beetles, and ticks. In our work, we are developing digital automated systems to control the behavior of large wax moth butterflies, whose caterpillars feed on wax. The full development of one caterpillar requires 0.4 g of wax. The measures to combat BVM include chemicals. The aim of the article is to develop digital automated systems for controlling the behavior of the large wax moth butterflies.

Keywords: digital automated systems, humidity regulation, behavior control of large wax moth butterflies.

Пчеловодство — отрасль сельского хозяйства, занимающаяся разведением медоносных пчёл для получения мёда, пчелиного воска и других продуктов. Пчеловодство — это один из древнейших промыслов человека. Следы пчелиного воска находятся на древнейшей керамике, начиная с VII-го тысячелетия до н. э. Древнейшие изображения искусственных ульев относятся к III-му тысячелетию до н. э. в Древнем Египте времен Ниусерра, а древнейшая пасека относится к X веку до н. э. в раскопках в Тель-Рхов в Израильском царстве [1].

Первым европейским теоретиком научного пчеловодства был лютеранский пастор Гадам Богухвал Шерах, который издавал с 1766 года по 1771 год первый в Европе научный журнал по пчеловодству *«Abhandlungen und Erfahrungen der Oeconomischen Bienenengesellschaft in Oberlausitz»*. Первый в мире рамочный улей сконструировал российский пчеловод Пётр Прокопович в 1814 году. Изобретение Прокоповича положило основу рамочному пчеловодству и в России, и за границей. Пчеловодством занимаются на всех континентах, кроме Антарктиды. В 1972 в мире насчитывалось около 40 млн пчелиных семей. Промышленное специализированное пчеловодство с высокомеханизированными пасеками развито в США, Канаде, Австралии, где средний выход товарного мёда составляет 20—40 кг с улья. В одном улье помещается целая аптека. Не только сам мёд, но и другие продукты, производимые пчёлами, широко применяются для лечения различных заболеваний. Например, забрус полезнее мёда, потому что в нём содержится уникальная смесь воска, пчелиной слюны и яда, перги, прополиса и пыльцы. Именно благодаря забрусу мёд в сотах может храниться несколько лет и не терять полезных свойств. Забрус содержит витамин Е, каротин, ретинол, аскорбиновую кислоту, калий, железо, кальций, марганец и фосфор. Забрус просто жуют как жвачку, он полезен при простуде и гриппе, потому что обладает противовирусными свойствами, а ещё облегчает насморк и гайморит [2]. Кроме этого пчелиная жвачка укрепляет дёсна и оказывает антибактериальное действие на полость рта, а деревенские знахари рекомендовали жевать забрус от похмелья.

У пчел есть вредители, которые, питаясь за счет пчел, наносят им довольно большой вред. Их делят на паразитов и хищников пчелиной семьи. К паразитам пчелиной семьи относятся такие насекомые, как восковые моли, ухвертка, некоторые жуки, клещи. Все они постоянно или длительно живут в пчелином гнезде и питаются воском, пергой, медом, деревом (ульи, рамки), утепляющим материалом, а также трупами пчел и личинок. Нередко уничтожают летных пчел. В нашей работе мы разрабатываем цифровые автоматизированные системы для управления поведением большой восковой моли [3, 4].

Большая восковая моль (БВМ) — это ночные бабочки, гусеницы которых питаются воском. Полный цикл развития большой восковой моли при наиболее благоприятной температуре (30—34°C) длится 66 дней. Вред, наносимый пчеловодству БВМ достигает значительных размеров, так как она дает 2—4 поколения. На полное развитие одной гусеницы требуется 0,4 г воска. К мерам борьбы с БВМ относится химический препарат тимоломю. Применяют так же 20%-ный раствор аммиачной воды, энтобактерин, нтимольные вещества — багульник, бессмертник, перечную мяту. Эти травы заготавливают летом, сушат и пучками кладут в ящики, где хранят сушь. Можно сушь обрабатывать и уксусной кислотой.

Целью статьи является разработка цифровых автоматизированных систем для управления поведением бабочек большой восковой моли.

На поведение бабочек БВМ оказывает влияние температура, влажность и спекут излучения. Нами были разработаны цифровые автоматизированные системы (ЦАС), позволяющие регулировать эти параметры среды [5, 6]. На рисунке 1 приведена схема подключения ЦАС для регулирования влажности.

Рисунок 1 Схема подключения ЦАС для регулирования влажности

Во главе ЦАС находится микроконтроллер ATmega328, собранный на платформе Arduino Uno. Его задачей является поддержание установленной относительной влажности в течение периода проведения эксперимента (10 мин, 30 мин. и 60 мин.). Необходимая относительная влажность устанавливается при помощи потенциометра, подключенного на аналоговому вход микроконтроллера. Установленное значение отображается на подключённом дисплее. После задания необходимой относительной влажности, оператор нажимает одну из трех кнопок, соответствующих периоду воздействия на объект исследования. В процессе воздействия система контролирует и при необходимости корректирует относительную влажность в зоне расположения бабочек БВМ. Для этого в системе автоматического управления предусмотрены исполнительные механизмы, увлажнитель воздуха и обогреватель, которые производят регулирования относительной влажности воздуха. При необходимости увеличения влажности в работу запускается увлажнитель воздуха, который управляется при помощи реле, подключенному к дискретному выходу микроконтроллера. Если же необходимо уменьшить влажность, при помощи промежуточного реле происходит включение в работу нагревательного элемента, который в свою очередь нагревом воздуха уменьшает относительную влажность воздуха в зоне воздействия на объект исследования. При повороте регулятора, на дисплее отображается устанавливаемая величина, а так же значение фактической влажности.

Для начала воздействия на объект необходимо нажать кнопку с требуемым периодом. Система начнет регулирование параметра и при состоянии, когда фактическое значение будет отличаться от заданного на $\pm 1\%$, начнет отчет проведения периода воздействия на бабочек БВМ.

1. Неумывакин И. Ф. Прополис. Мифы и реальность // Москва - Санкт-Петербург. ДИЛЯ. 2005. С. 88
2. Шикова Ю.В., Маннапов А.Г., Зарипов Р.А. Продукты пчеловодства в профилактике сезонных вспышек заболеваемости гриппом и ОРВИ // Пчеловодство. 2020. № 5. С. 50-51.
3. Кондратьева Н.П. Цифровые технологии для автоматизации процесса облучения биологических объектов / Кондратьева Н.П., Большин Р.Г., Краснолуцкая М.Г. // Евразийское Научное Объединение. 2020. № 1-6 (59). С. 447-450.
4. Кондратьева Н.П. Цифровые технологии для реализации энергоресурсосберегающих электротехнологий и для автоматизации электрооборудования предприятий АПК / Кондратьева

- Н.П., Юран С.И., Владыкин И.Р., Баженов В.А. // Аграрная наука - сельскому хозяйству. материалы Национальной научно-практической конференции. ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА . 2018. С. 40-52.
5. Кондратьева Н.П. Система автоматизированного мониторинга инженерных систем на объектах АПК / Кондратьева Н.П., Попугаев А.И. // ТРАДИЦИОННАЯ И ИННОВАЦИОННАЯ НАУКА: ИСТОРИЯ, СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ, ПЕРСПЕКТИВЫ. сборник статей Международной научно-практической конференции. 2020. С. 22-27.
6. Кондратьева Н.П. Применение цифровых технологий для автоматизации процесса облущения / Кондратьева Н.П., Большин Р.Г., Краснолуцкая М.Г. // Scitechnology. 2020. № 22. С. 12-15.

Кайырманова Г.К., Шаймерденова У.Т., Ерназарова А.К.
Изучение адсорбционной активности микроорганизмов, выделенных из
нефтепластовых вод

*НИИ Проблем экологии
(Казахстан, Алматы)*

doi: 10.18411/lj-09-2020-29

idsp: ljjournal-09-2020-29

Аннотация

В результате изучения адсорбционной активности 2-х ассоциаций микроорганизмов, обладающих высокими нефтедеструктивными и нефтеэмульгирующими активностями, показано, что адсорбционная активность ассоциаций выше, чем монокультур. Выявлено, что оптимальной навеской сорбента (древесных опилок) для сорбции постоянной концентрации клеток ассоциаций-деструкторов ($d=0,5-0,6$ ед.) является 1 г. Установлено, что показатель десорбции клеток с поверхности носителя находится в пределах 9-10 %. Получены иммобилизованные биокатализаторы на основе двух ассоциаций микроорганизмов: *Pseudomonas aeruginosa* D6 : *Bacillus licheniformis* SR1 и *P. aeruginosa* D6 : *B. licheniformis* SR1 : *Bacillus sp.* D1X с прочным прикреплением микробных клеток выше 50 %.

Ключевые слова: микроорганизмы-деструкторы, иммобилизация, адсорбция, нефтепластовые воды, биоочистка

Abstract

As a result of studying the adsorption activity of 2 associations of microorganisms with high oil-destructive and oil-emulsifying activities, it was shown that the adsorption activity of associations is higher than monostrains. It has been found that the optimal suspension of the sorbent (wood sawdust) for sorption of a constant concentration of association-destructor cells ($d=0.5-0.6$ units) is 1 g. It was established that the desorption rate of cells from the carrier surface is in the range of 9-10 %. Immobilized biocatalysts were obtained based on two associations of microorganisms: *Pseudomonas aeruginosa* D6 : *Bacillus licheniformis* SR1 and *P. aeruginosa* D6 : *B. licheniformis* SR1 : *Bacillus sp.* D1X with strong attachment of microbial cells above 50 %.

Keywords: microorganisms-destructors, immobilization, adsorption, oil reservoir water, bio-cleaning

На современном этапе развития технологии добычи, транспортировки, хранения и переработки нефти образуются большие объемы отходов, представляющие собой нефтяные шламы, буровые химвещества, попутные воды, сырую нефть и нефтепродукты [1, 2]. Бурение скважин при нефтегазодобыче нарушает естественную целостность почвенно-грунтовой толщи и может сопровождаться подъемами на поверхность подстилающих пород, в составе которых присутствуют минерализованные воды. Со временем увеличивается объем попутной воды, которая находится в пластах-