

АНАЛІЗ ЗАСОБІВ І МЕТОДІВ ВПЛИВУ УЛЬТРАФІОЛЕТОВОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА БІООБ'ЄКТИ В БДЖІЛЬНИЦТВІ

Нікітіна О. С., Романченко М. А.

Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка

Проведено аналіз засобів і методів впливу ультрафіолетового випромінювання на біооб'єкти в бджільництві.

Постановка проблеми. Дані системного аналізу наукових джерел вітчизняних і зарубіжних авторів, розробки яких присвячені пошукам більш раціональних і ефективних методів і засобів ведення бджільництва, свідчать про те, що успішне вирішення проблем, таких, як підвищення рентабельності пасік, збереження біологічного потенціалу бджолосім'ї шляхом захисту її від хвороб і ворогів неможливе без розробки і впровадження новітніх досягнень науки і техніки у виробничу практику бджологосподарств, які в своїй більшості повинні бути орієнтовані на промислове виробництво екологічно чистої конкурентоспроможної продукції бджільництва. Тільки прогресивні ресурсоощадні технології та засоби їх реалізації дозволять підвищувати ефективність виробничих процесів та культуру виробництва в галузі, а також гармонійно поєднувати розв'язання задач економіки та екології, які постають перед виробниками бджолопродуктів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідниками встановлено, що хвороби бджіл поділяють на дві групи: незаразні та заразні. В першому випадку вони проявляються без збудника і не передаються іншим бджолосім'ям. Причина їхнього виникнення – порушення умов утримання, розведення та годівлі. Залежно від виду збудника заразні хвороби бувають інфекційні і інвазійні. Збудником інфекційних хвороб є мікроорганізми рослинного походження: бактерії, гриби, віруси та ін. Інвазійні захворювання бджіл спричиняються дією збудників тваринного походження: найпростіших, кліщів, гельмінтів, комах [1].

До сказаного слід додати, що тенденцією розвитку сучасного органічного бджільництва є зниження використання хімічних сполук (антибіотиків, акарицидів і т. ін) для боротьби із збудниками хвороб бджіл. Крім того, що тривале використання хімічних препаратів породжує зниження ефективності обробок бджолосім'ей в наслідок «звикання» патогенної мікрофлори і фауни до ветпрепаратів. Використання хімічних речовин, як показує практика супроводжується забрудненням продуктів бджільництва залишками і метаболітами, що в свою чергу негативно позначається на здоров'ї людей і бджіл [1, 2, 3].

В той же час, розширення застосування фізичних засобів і способів боротьби з патогенною мікрофлорою ускладнюється з одного боку інформаційною обмеженістю відомих даних щодо науково-технічних досліджень і рівня позитивного впливу як профілактичних, так і лікувальних заходів, а з другого – фізичними особливостями структури колонії бджіл, конструкції бджолоінвентаря та обладнання. Так, наприклад, термообробка внутрішньої поверхні вулика

знищує шар прополісу, яким покриті стінки вулика. Обмежуючи використання інфрачервоного опромінювання як фізичного способу дезінфекції стільників рамок внаслідок низької температури плавлення воску.

Більш ефективними і функціональними є технології використання ультрафіолетового (УФ) спектра електромагнітного випромінювання в області короткохвильового діапазону для боротьби з патогенною мікрофлорою і фауною [3, 4].

Мета статті - аналіз засобів і методів впливу ультрафіолетового опромінювання біооб'єктів в бджільництві, як технології фізичних методів боротьби з хворобами і ворогами бджіл.

Основні матеріали дослідження. Знезаражуючий ефект УФ випромінювання, в основному, обумовлений реакціями, в результаті яких відбуваються незворотні пошкодження ДНК клітин мікроорганізму. Крім ДНК ультрафіолет діє і на інші структури клітин, зокрема, на РНК і клітинні мембрани. Ультрафіолет як «високочастотна зброя» вражає саме живі клітини, не впливаючи на хімічний склад середовища, що має місце при застосуванні хімічних дезінфектантів. Ця властивість вигідно відрізняє його (УФ) від хімічних способів дезінфекції. Наприклад, відома імпульсна плазмово-оптична технологія, яка відрізняється від традиційної УФ технології, в якій використовується монохроматичне (254 нм) випромінювання бактерицидних ртутних ламп низького тиску, (включаючи амальгамні лампи). Ця відмінність полягає в тому, що опромінення мікроорганізмів здійснюється ультрафіолетовими променями суцільного спектру (200-400 нм) близьким за составом до сонячного світла.

Головною мішенню до рівня летального впливу монохроматичного УФ випромінювання (254 нм) на живу клітину є її ДНК. Причому більше 80% пошкоджень ДНК пов'язано з утворенням димерів тиміну, що викликають загибель мікроорганізмів. Розширення спектрального діапазону випромінювання до 200 - 350 нм дозволяє викликати багатоканальні фотохімічні пошкодження ДНК, одночасно, викликаючи фотодімеризацію, фотогідратацію, зшивання з білками, утворюючи розриви ланцюгів ДНК за допомогою високоенергетичних квантів. Випромінювання коротше 240 нм призводить до деструкції білка, інактивації ферментів, до напрацювання з молекул води радикалів ОН-, інтенсифікують механізми інактивації мікрофлори, що в свою чергу, супроводжується різким зниженням активності процесів відновлення. Друга відмінність - висока інтенсивність УФ випромінювання. Випромінювання з поверхні імпульсних ксенонових ламп в

десять тисяч разів перевищує потік ультрафіолетової радіації найпотужніших ртутних ламп. При впливі на живу клітину це призводить до різкої інтенсифікації процесів, що протікають під дією світла реакцій деструкції та запуску ланцюгових реакцій фотоокислення [3, 4].

Синергізм вищевказаних механізмів інактивації (суцільний спектр і висока інтенсивність УФ випромінювання) призводять до зниження порогових бактерицидних доз, викликають загибель клітин, одночасно забезпечуючи ефективність незараження до 100%. Однак, можливість використання імпульсних плазмово-оптичних джерел УФ випромінювання обмежена через високу одиничну потужність джерела, значні габаритні розміри. Тому в цій роботі приділена увага джерелам меншої потужності – вакуумним лампам меншої потужності та напівпровідниковим світлодіодам, характеристики яких приведені в табл. 1 і табл. 2.

Таблиця 1 – Характеристики ртутної УФ-лампи

Параметри	Ртутна УФ-лампа
Напруга живлення	110-220В
Термін служби	Близько 8,000 год
Розмір	Более 15 см
Конструкційний матеріал	Кварцове скло
Спектр випромінювання	Фіксований, визначається властивостями електричної дуги в парах ртуті
Токсичність	Містить ртуть у вільній формі

Таблиця 2 – Характеристики УФ-світлодіода

Параметри	УФ-світлодіод
Напруга живлення	3.6-7В
Термін служби	Очікуваний час більш 20,000 год
Розмір	1-2 см
Конструкційний матеріал	Метал (лінза - кварцове скло)
Спектр випромінювання	Визначається параметрами напівпровідника (можна задати спектр випромінювання)
Токсичність	Не містить токсичних елементів у вільній формі

Дослідження процесу застосування променевих УФ технологій показує, що випромінювання джерел УФ розповсюджуються в навколишньому середовищі і утворюють поле оптичного випромінювання, в якому знаходяться біооб'єкти. Це поле характеризується з кількісної сторони направленістю і інтенсивністю переносу променевої енергії, в тому числі і короткохвильового діапазону. Для обґрунтування і вибору джерел УФ випромінювання необхідно щонайменше порівняти їх енергетичні характеристики, які б давали можливість оцінити кількісні показники цих джерел. Промениста енергія джерела УФ є його кількісною мірою випромінювання і вимірюється в джоулях. По-

тужність випромінювання променевої енергії є променистий потік. Для його повної характеристики необхідно знати розподіл цього потоку в часі, а саме функцію, яка описує залежність миттєвих значень потоку в часі, а також розподіл променистого потоку по спектру, що визначається сукупністю хвильових функцій випромінювання та розподіл променистого потоку в обмеженому просторі опромінювання, тобто функцію розподілу просторової густини потоку по різним напрямкам. При цьому розповсюдження випромінювання УФ будемо вважати безперервним.

Висновки. Таким чином в результаті порівняльного аналізу перевага віддається напівпровідниковим світлодіодам з УФ випромінюванням. В робочому діапазоні 250-275 нм ультрафіолетові світлодіоди можуть забезпечувати стерилізацію води, повітря та будь-яких поверхонь, а також руйнувати ДНК і РНК мікроорганізмів для запобігання їх розмноження [5].

Список використаних джерел

1. Галатюк О. Є. Хвороби бджіл та основи бджільництва / О. Є. Галатюк. – Житомир: "Полісся", 2010. – 344 с.
2. Шабаршов И. А. Пасека возле вашего дома / И. А. Шабаршов, В. В. Родионов. – М.: Свеола, НПКП "Экстрим", 1996. – 400 с.
3. Курьшев В. П. Бактерицидные лампы в пчеловодстве / В. П. Курьшев, Р. В. Курьшев. - Интернет ресурс <http://stroyroy.ru/beekeeping/138>.
4. ПУ № 58825 МПК (2011.01) А 01 К 51/00 Пристрій для санації внутрішньої поверхні вулика, рамок та бджолосім'ї / М. А. Романченко, О. С. Нікітіна, С. П. Нікітін, О. М. Романченко, В. М. Романченко. - № 10 2010 11882; заявл. 07.10.2010; опубл. 26.04.2011. - Бюл. № 8.
5. Мешков В. В. Основы светотехники / В. В. Мешков. – М.-Л.: Государственное энергетическое издательство, 1957. – 351 с.

Аннотация

АНАЛИЗ СРЕДСТВ И МЕТОДОВ ВЛИЯНИЯ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА БИООБЪЕКТЫ В ПЧЕЛОВОДСТВЕ

Никитина Е. С., Романченко Н. А.

Проведен анализ средств и методов влияния ультрафиолетового излучения на биообъекты в пчеловодстве.

Abstract

THE ANALYSIS OF THE RESOURCES AND METHODS INFLUENCE OF ULTRAVIOLET RADIATION ON BIOLOGICAL OBJECTS OF BEEKEEPING

O. Nikitina, N. Romanchenko

Analyzed of the resources and methods influence of ultraviolet radiation on biological objects of beekeeping.