

АНАЛІЗ ПРОЦЕСУ ЗАЛУЧЕННЯ КОМАХ-ШКІДНИКІВ САДІВ ДО ШТУЧНОГО
ДЖЕРЕЛА ОПТИЧНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ

Дубік В. М., к.т.н. доц., e-mail: ymdubick@gmail.com

Подільський державний університет

Актуальність дослідження. Використання сучасних хімічних засобів дозволяють успішно захистити плодові культури від комплексу шкідливих комах. Проте хімічний метод викликає збіднення біоценозу в результаті масового знищення майже усього комплексу паразитуючих і хижих комах, забруднення біосфери, поява стійких до пестицидів шкідників, в деяких випадках призводить до підвищення плодючості окремих комах і кліщів та ін. Наукові дослідження останніх років показують, що альтернативою хімічному методу може бути електрофізичний. Електрофізичний метод заснований на застосуванні електрооптичних перетворювачів [1,2,3,4]:

Метою дослідження є дослідження оптичних атрактантів для імпульсної електромагнітної технології в системах захисту садів від комах-шкідників.

Основні матеріали досліджень. Аналіз досліджень показав, що величини мінімальної освітленості, що викликає фототропічну реакцію комах в різних експериментах, значно розрізняються. Це пов'язано з різною освітленістю місця існування комах під час проведення експериментів. Зоровий апарат комах, і що особливо ведуть нічний спосіб життя, має високу контрастну чутливість, що дозволяє реагувати на незначні зміни освітлення і забарвлення предметів. Величина контрастної чутливості складає [5,6]:

$$K_{nop} = \frac{\Delta L_{nop}}{\Delta L_{\phi}} = 0,01 \dots 0,05,$$

де ΔL_{nop} – мінімальна яскравість об'єкту і фону, контрольована комахами;

ΔL_{ϕ} – яскравість фону.

Адаптований до темряви зоровий апарат комахи дозволяє орієнтуватися в просторі при рівнях освітленості близько 0,0005 лк. При зміні освітленості, висока контрастна чутливість забезпечується механізмами темної і світлової адаптацій.

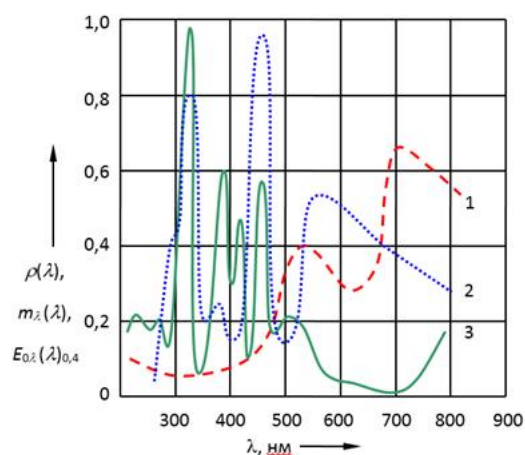


Рис. 1 – Спектральні характеристики випромінювання нічного неба, віддзеркалення фону і чутливості ока яблуневої плодожерки :

- 1 – спектральний коефіцієнт віддзеркалення фону;
- 2 – спектральна характеристика чутливості ока комахи;
- 3 – спектральна характеристика нічного неба.

Для визначення критичної відстані, що визначає привабливість комах джерелом світла, спектральним коефіцієнтом віддзеркалення, спектральною характеристикою нічного неба, кривій відносної біологічної чутливості яблуневої плодожерки.

На рис. 1 приведені спектральні характеристики нічного неба, віддзеркалення фону і чутливості ока комах.

Для приведення розрахунків необхідно усі використовувані спектральні характеристики досліджуваних джерел світла відповідають наступній умові:

$$K_{\text{пор}} < \frac{\theta A_2}{\pi A_1 m} \left(1 + \frac{A_3 E_0 x^2}{A_2 I_\alpha(0)}\right) - 1.$$

Співвідношення A_2 / A_1 виражає міру відповідності спектрів випромінювання джерела світла і спектру віддзеркалення його від фону. Співвідношення A_3 / A_2 виражає міру відповідності спектрів випромінювання джерела світла і спектрів нічного неба.

Висновок. Після графічного обчислення інтегралів в інтервалі довжин хвиль $\lambda = 280 \dots 340 \text{ нм}$ були отримані наступні значення коефіцієнтів $A_1 \dots A_2, A_3$:

- для люмінесцентної лампи ЛЕ-15: $A_1=0,48$; $A_2=1,9 \cdot 10^{-2}$;
- для ламп типу ДРТ: $A_1=0,2$; $A_2=2,3 \cdot 10^{-2}$.

Коефіцієнт A_3 враховує вплив на комах зовнішніх джерел світла. Для ночі цей коефіцієнт дорівнює: $A_3=3,658 \cdot 10^{-3}$.

$\frac{m}{\theta^2}$

Коефіцієнт $\frac{m}{\theta^2}$ є характеристикою зорового апарату комах і не залежить від параметрів джерел світлового атрактанта і фону. Його величина, на підставі робіт [6,7] рівна $5,92 \cdot 10^{-2}$.

Таким чином розрахункові співвідношення показують, що комах-шкідники в садах можуть притягуватися оптичними атрактантами на відстані до 100 м.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. А. Д. Черенков. Обоснование электромагнитного импульсного метода уничтожения насекомых-вредителей в садах / А. Д. Черенков, Н. Г. Косулина, В. Н. Дубик // Энергетика та комп'ютерно-інтегровані технології в АПК. - 2016. - № 2. - С. 44-48.

2. Дубик В. Н. Биофизическое обоснование по применению электромагнитного излучения для уничтожения вредителей урожая садовых культур / Дубик В.Н., Михайлова Л.Н. // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – НТУ «ХПІ». – 2013. №70 (1043). – С. 181-194.

3. Дубик В. Н. Захист садів від комах-шкідників електрофізичними установками / В. Н. Дубик, І. Й. Гордийчук // Вісник Львівського національного аграрного університету. - 2011. - Вип. 14 - С. 195 - 201.

4. Дубік В. Н. Захист плодів культур від комах-шкідників/ В. Н. Дубік // Вісник національного технічного університету «ХПІ». - 2011. - № 12 - С. 121 - 129.

5. Дубік В. Н. Обґрунтування оптичних аттрактантів для залучення нічних комах в саду / Дубік В. Н. // Енергозбереження, енергетика, енергоаудит. Загальнодержавний науково-виробничий інформаційний журнал. - 2010. - № 12(82). - С. 55 - 61.

6. Дубік В. М. «Системи електрофізичного захисту садів від комах-шкідників» / Всеукраїнська науково-теоретична конференція «Аграрна наука та освіта Поділля», 15-17 березня 2016 року.

7. Дубік В. М. Дослідження дії оптичного випромінювання на нічних комах-шкідників / Дубік В.М., Потапський П.В., Козак О.В. // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції, 21-22 листопада 2014р. // ПДАТУ- Кам'янець - Подільський: Видавничий дім «Гельветика», 2014.-Ч.2-248с.