

РАДІОІМПУЛЬСНА БІОТЕХНОЛОГІЯ ЗНИЩЕННЯ КОМАХ-ШКІДНИКІВ

Сілі І.І., к.т.н., асистент кафедри «Біомедичної інженерії»

ДВНЗ «Приазовський Державний Технічний Університет» м.Маріуполь

Одним з факторів, здатним впливати на функціональний стан біологічних об'єктів є електромагнітне випромінювання (ЕМВ). Незважаючи на те, що електромагнітне випромінювання давно використовують у різних галузях науки, техніки, медицини, їх вплив на мікроорганізми вимагає більш детального вивчення. Електромагнітне випромінювання здатне істотно впливати на репродуктивну та метаболічну функцію живих організмів, а при заданих біотропних параметрах нести сильну руйнівну дію та негативно впливати на мембранні процеси клітин.

Дія ЕМВ на клітини живих організмів залежить від поглинутої енергії. Частина випромінювання, що потрапляє на біологічний об'єкт, поглинається, а частина – відбивається. Поглинута енергія електромагнітного поля (ЕМП) переходить у теплову енергію. Ступінь впливу ЕМП на організм залежить від діапазону частот, інтенсивності та тривалості дії, характеру випромінювання, розміру опромінюваної поверхні [1,2].

Електромагнітне випромінювання великої потужності здатне нести руйнівну дію на організми. Так у сільському господарстві основний ефект знищення відбувається через вибіркове нагрівання комах, як вологих діелектриків. Загибель комах і мікроорганізмів відбувається не стільки від нагрівання, скільки від досить високої швидкості наростання температури цих об'єктів при впливі електромагнітного випромінювання. За одну секунду температура їх підвищується на кілька градусів, нагрів йде зсередини. НЗВЧ - метод боротьби з комахами-шкідниками рослин є більш ефективним порівняно з іншими видами [3,4].

На підставі теоретичних і експериментальних досліджень у [1,5] було виготовлено дослідний зразок радіоімпульсного генератора з параметрами: потужність 600 Вт; тривалість радіоімпульсу $1 \cdot 10^{-6}$ с; шпаруватість 160; частота заповнення радіоімпульсів 20 ГГц. Отримання такої потужності було реалізовано на основі 2-х каскадного суматора потужності з 6 діодами типу 3A762A в кожному каскаді і вихідною потужністю в імпульсі 300 Вт.

Для забезпечення низької відносної нестабільності частоти імпульсного джерела в межах $1 \cdot 10^{-6}$ с було розроблено синхронізуючий генератор у якого для стабільності частоти використовувався циліндричний резонатор «прохідного» типу з параметрами: $R = 32$ мм; $h = 20$ мм; $Q = 5450$. Діаметр зв'язку резонатора з хвилеводною системою складає 2 мм [5].

Для визначення оптимальних параметрів радіоімпульсного випромінювання (частота, щільність потоку потужності, експозиція) було проведено багатофакторний експеримент, в якому в якості відгуку на дію радіоімпульсного випромінювання було узятю кількість відкладених

яйцекладок самицями колорадського жука.

В результаті експерименту дана радіоімпульсна біотехнологія показала свою ефективність, а також було встановлено, що для знищення колорадських жуків та їх личинок слід використовувати радіоімпульсне випромінювання з параметрами:

- частота заповнення радіоімпульсів $20 \pm 0,1$ ГГц;
- експозиція $3 \pm 0,5$ с та щільність потоку потужності 110 мВт/см²

[1,5]

В результаті можна стверджувати, що на сьогоднішній день існує біотехнологія електромагнітного впливу на біологічні об'єкти, які знаходять широке застосування як у медицині так і в сільському господарстві. Розроблені нові інноваційні радіоімпульсні технології знищення шкідників сільськогосподарських культур на основі генераторів НЗВЧ випромінювання на лавинно-пролітних діодах. Але не зважаючи на дані досягнення, питання руйнівного впливу ЕМВ на біологічні об'єкти і досі залишається відкритим.

Література

1. *Сілі І. І.* Енергоінформаційна радіоімпульсна біотехнологія і електронні системи знищення шкідників картоплі: дис. канд. техн. наук: 05.11.17 . *Іван Іванович Сілі.* Харків, 2015. 159 с.

2. *Сили І. І.* Применение информационно-энергетических излучений для угнетения репродуктивной способности колорадского жука . *Іван Іванович Сили.* Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України. Харків: ХНТУСГ ім. П. Василенка, 2015. С. 47–49.

3. *Сили І. І.* Теоретический анализ процесса взаимодействия радиоимпульсов с колорадскими жуками в растительной среде картофеля. *Іван Іванович Сили.* Технологический аудит и резервы производства. Харків, 2015. №4. С. 55–59.

4. *Сілі І. І.* Визначення параметрів електродинамічної моделі рослинного середовища картоплі з колорадським жуком. *Іван Іванович Сілі.* Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Техніка та енергетика АПК. Київ, 2016. №242. С. 256–261.

5. *Сили І. І.* Параметры и стабильность частоты диодного генератора с резонатором проходного типа. *І. І. Сили, А. Д. Черенков.* Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут». Харків, 2015. №9. С. 53–59.