

Маргарита АШИНА

бакалавр

Науковий керівник:

канд. техн. наук Ірина БОРОДАЙ

Державний біотехнологічний університет

м. Харків, Україна

КРИТЕРІЇ ПОРІВНЯННЯ ЗАСОБІВ КОНТРОЛЮ ВПЛИВУ ФІЗИЧНИХ ФАКТОРІВ НА БІОЛОГІЧНІ ОБ'ЄКТИ

При дослідженні біологічних об'єктів важливе значення має вибір параметрів, що характеризують їх біологічне якість як показник стану об'єкта в даний час. Таких параметрів для різних об'єктів як рослинного, так і тваринного світу досить багато, і кожен з них з певним ступенем вірогідності може характеризувати морфо-функціональний стан біологічного матеріалу.

Рослини і організми тварин - носії великого різноманіття джерел інформації, що відбиває їх складну багатофункціональну структуру. Взаємодія ЕМП з біологічними системами призводить до фізичних і біологічних перетворень [1, 2, 3]. При цьому під перетвореннями слід розуміти будь-яка зміна стану: нагрів біооб'єктів, розрив хімічних зв'язків, зміна забарвлення, зміна електричних властивостей, біологічну реакцію на опромінення. Таким чином, до параметрів, які характеризують стан біологічного об'єкта при впливі ЕМП, слід віднести зміни: температури, електричного імпедансу, різниці біопотенціалів, діелектричної проникності, біомагнітних полів, газообміну з навколишнім середовищем, інтенсивності процесів випаровування і споживання вологи рослинами, пігментації рослин.

При порівняльній оцінці гідності методів засоби контролю впливу фізичних факторів на біооб'єкт повинен бути обраний певний критерій.

В якості критеріїв можуть виступати - інформативність, експресному, доступність і трудомісткість методу оцінки. У багатьох випадках особливий інтерес представляють методи, що дають можливість гранично скоротити час виявлення дії фізичного фактора на біооб'єкт. Однак в цьому випадку необхідно взяти до уваги ту обставину, що адаптаційні можливості живого організму можуть нейтралізувати виявлений ефект, у зв'язку з чим тимчасову дію зовнішнього фактора не позначиться на життєві функції організму.

Ступінь значущості будь-якого методу оцінки дії фізичного фактора на біооб'єкт може істотно змінюватися від того, в якій фазі розвитку він знаходиться.

Впливи на біологічну систему можуть відрізнятися як за силою, так і за якістю. При цьому за силою впливу вони можуть бути адекватними, слабкими і сильними. Адекватні дії змінюють процес без зміни алгоритмів і конструкцій; слабкий вплив призводить до формування нових алгоритмів, а, отже, і процесів на базі колишніх конструкцій; сильний вплив руйнує морфоструктуру і вимагає

репаративних процесів для відновлення структурної та функціональної цілісності.

Якість зовнішнього сигналу визначається біологічним рівнем, для якого цей сигнал адекватний. Сильні впливи на одному біологічному рівні можуть виявитися слабкими на більш високому рівні і адекватними на наступному.

У світлі розвинутої концепції при розгляді питання про порівняльну оцінку методів контроль необхідно розрізняти ефекти, викликані тепловим (силовим) СВЧ-впливом і інформаційним (якісним).

Одним з методичних прийомів при вивченні впливу ЕМП на біоб'єкти на молекулярному рівні є фіксація зміни властивостей ферменту. Виявилось, що при дії міліметрових хвиль має місце модифікація функціональних властивостей ферментів. Такі зміни спостерігалися на моделі гемоглобіну [3]. Є всі підстави думати, що зміни будуть спостерігатися і при дії низькоенергетичних ЕМП на каротиноїди рослинних клітин.

Вплив міліметрового випромінювання на оборотні структурні перебудови в компонентах мембран – білках і ліпідах можливо досліджувати методом інфрачервоної спектроскопії. Свідченням інформативності цього методу є виявлення резонансного ефекту на довжині хвилі 8,6 мм.

Якщо говорити про вплив низькоенергетичних ЕМП КХЧ на субклітинному рівні, то перспективною є методика оцінки структурно-функціональних властивостей мембран. При певній модифікації дана методика може бути використана при вивченні впливу розглянутого фактора на функціональні властивості мембран рослинних організмів і енергетику мембранних процесів [4].

Особливий інтерес в плані отримання інформації про вплив ЕМП на насіння культурних рослин стосується способу вимірювання змін діелектричної проникності (ДП) насіння. З вивченням ДП біологічних речовин пов'язані сучасні методи дослідження біологічних мембранних систем, особливостей структури біологічних об'єктів і їх складу, деяких характеристик води, пов'язаної з молекулами клітини.

Діелектрична проникність речовини несе інформацію про типи поляризації і видах втрат, про резонансні частотах власних коливань. За величиною зміни ДП крові можна визначати патологічні зміни в організмі тварин, а зі зміни ДП газу можна судити про диханні насіння і рослин, деяких видів мікроорганізмів.

При впливі ЕМП на біологічні об'єкти, зміна діелектричних властивостей біологічних об'єктів відбувається:

- через перерозподіл внутрішньо- і позаклітинних іонів;
- через поляризаційних ефектів, які призводять до виникнення зарядів на клітинних мембранах, що знаходяться в розчинах електролітів;
- через поляризації іонних хмар, що оточують біокапсулу.

Розрахунки показують, що ці зміни ДП знаходяться в межах $10^{-7} - 10^{-8}$.

Наведена порівняльна оцінка існуючих методів і засобів контроль в області впливу ЕМП і особливо низькоенергетичних полів на процеси життєдіяльності

рослинних організмів призводить до висновку, що інформаційними та експресних методами серед багатьох інших є методи вимірювання змін ДП, люмінесценції і дихання.

Знання змін ДП, хемілюмінесценції і «дихального» коефіцієнта біологічних об'єктів як в процесі впливу ЕМП, так і після дозволяє з'ясувати механізм біологічної дії даного виду випромінювання і визначити його біотропні параметри. Рішення задач, пов'язаних з нетепловим впливом ЕМП на біологічні об'єкти, вимагає в свою чергу, науково обґрунтованого підходу до аналізу розглянутих методів дослідження.

Список використаних джерел

1. Петросян В. И., Житенева Э. А., Гуляев Ю. А., Девятков Н.Д. Физика взаимодействия ММ-волн с объектами различной природы - Биомедицинская радиоэлектроника. – 1996. – №3.
2. Тучный В.П. Микроволновые технологии в современной структуре технологического процесса // Сб. Микроволновые технологии в народном хозяйстве. Внедрение. Проблемы. Перспективы. – Одесса: ОКФА, 2000.
3. Бородай І. І. Дослідження технічних параметрів системи для обробки яблук електромагнітним випромінюванням. Вісник Харків. нац. техн. ун-ту сіл. госп-ва ім. П. Василенка : зб. наук. пр. Вип. 186 : Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України. Харків, 2017, 139 – 142с.
4. Бородай И. И. «Влияние внешнего электромагнитного поля на обменные процессы в плодах фруктов» / И. И. Бородай // Вісник Нац. техн. ун-ту "ХП" : зб. наук. пр. Сер.: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків: НТУ "ХП"- 2017. – № 16 (1238). 131–136 с.

БАБЕЛЮХ І. А.

магістрант

Науковий керівник:

*професор, заслужений працівник
освіти України Анатолій РУДЬ*

Подільський державний
аграрно-технічний університет
м. Кам'янець-Подільський

ОПТИМІЗАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ СПІРАЛЬНО-ГВИНТОВОГО ТУКОВИСІВНОГО АПАРАТА

Для реальної оцінки якості роботи туковисівних апаратів розроблено і запропоновано крім цифрових статистичних показників ще один новий графічний показник якості розподілення туків у вигляді побудованої гістограми розподілення їх з виділенням на ній смуги допустимих відхилень, які суттєво не впливають на зміну врожаю (відхилення від середнього значення висіву по ділянках +10%).

Поскільки поділення стрічки скотчу, з висіяними на неї туками, на більш дрібні ділянки (20 мм) дає більш об'єктивні результати і дозволяє більш якісно