

буде сприяти підвищенню інженерно-технічного рівня, практичної корисності та їх доцільності.

Список літератури

1. Дипломне проектування енергетичних та електротехнічних систем в агропромисловому комплексі: навч. посіб. Г.Б. Іноземцев, В.В. Козирський, М.Т. Лут, І.П. Радько. – К.: ТОВ «Аграр Медіа Груп», 2012.–274 с.

2. Іноземцев Г.Б. Методика наукового дослідження – основа стратегії наукового дослідження /Г.Б. Іноземцев// Електрифікація та автоматизація сільського господарства. – 2006.–№1(16).– С. 16–25.

3. Козирський В.В. Деякі пропозиції щодо виконання магістерських робіт науково-дослідного спрямування /В.В. Козирський, Г.Б. Іноземцев// Науковий вісник НУБіП України.–2009.– №139. – С.15–21.

Приведены и проанализированы наиболее характерные недостатки, которые имеют место при выполнении и защите выпускных работ. Предложено ряд предложений по устранению недостатков и улучшению качества этих работ.

Presented and analyzed most typical flaws that occur in the enforcement of the final work. A number of proposals to correct deficiencies and improve the quality of these works.

УДК 631.24.243

СУЧАСНІ РЕАЛІЇ І ПРОБЛЕМИ ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ ЕНЕРГІЇ В РОСЛИННИЦТВІ

Г.Б. Іноземцев, доктор технічних наук

Розглянуто питання стану проблеми та реальність застосування методів дії електромагнітної енергії на активацію розвитку рослин

Електромагнітна енергія, енергетичний ресурс, доза обробки, енергія проростання, насіння, передпосівна обробка, схожість, біоб'єкт, рослинництво.

Проблема підвищення врожайності сільськогосподарських культур залишається відкритою. Сучасні агротехнології нині себе вичерпали і не можуть вирішити цієї проблеми. У зв'язку з цим пошук нових шляхів і особливо, із застосуванням електротехнологій, які є достатньо досконалими і згідно із результатами останніх досліджень варті сприяння вирішення цієї проблеми.

Мета досліджень – на базі аналізу дії електромагнітної енергії визначення шляхів ефективної і практичної реалізації процесів активації розвитку рослин.

© Г.Б. Іноземцев, 2013

Матеріали та методика досліджень. Результати останніх досліджень вчених України, Росії, США, Німеччини, Японії, Малайзії та ін. [1, 3, 5, 6, 7] показують високу ефективність застосування електромагнітної енергії в аграрному виробництві і, в першу чергу, за рахунок високих ергономічних, економічних та функціональних можливостей таких електротехнологій. Це, в першу чергу, стосується питань передпосівної обробки насіння, вирощування та зберігання продукції рослинництва.

Активація дії електромагнітної енергії на різні біологічні об'єкти обумовлює можливості збільшення врожаю сільськогосподарських культур до 1,2–1,3 раза, зменшення необхідності застосування не завжди екологічно чистих добрив, які нині використовують для підтримки родючості ґрунтів [2].

Результати досліджень. Базуючись на величезному обсязі накопиченої інформації можна констатувати, що електротехнології, в яких використовуються різноманітні види носіїв електромагнітної енергії (електричне поле, поле коронного розряду, електромагнітне випромінювання, магнітне поля, радіаційне та акустичні енергоносії та ін.) обумовлюють не тільки достатньо вагомі, але і практично дуже схожі результати.

Так, урожайність рослин при застосуванні різних носіїв енергії зростає на 10 – 24 %, схожість на 9 – 14 % при значному наростанні зеленої маси. При електромагнітній дії на біологічні об'єкти спостерігається збільшення, наприклад маси бульб (картопля буряк), паростків та стручків у гороха, підвищення вмісту білка (яра пшениця) та деяких поживних речовин, наприклад, вітаміну С (картопля, цукрові буряки).

Разом з тим, підвищення кількості та якості кінцевого продукту, на наш погляд, повинно здійснюватися цілеспрямовано, базуючись на взаємодії носіїв енергії із біологічними об'єктами, із врахуванням закладеного природою в різні рослини енергетичного ресурсу, необхідної енергії проростання.

Справедливість цього підтверджується і результатами численних досліджень, які при обробці насіння різних рослин (томати, огірки, горох, рис, соя та ін.) різними дозами енергії обумовлюють як стимулюючий, так і пригнічуючий ефект.

Так, вченими Японії (м. Токіо, інститут біофізики рослин) та вітчизняними вченими при обробці насіння салату, томатів, гороху дозами 0,5 ... 3,0 Вт/см² спостерігалася посилення їх здатності до проростання, а при збільшенні до 4,5 Вт/см², навпаки, затримання росту, а в ряді випадків (салат, огірки) навіть їх загибель.

Неадекватні результати спостерігалися і при обробці насіння ячменю, кукурудзи, пшениці. Наприклад, при дозі обробки (носій – електричне поле коронного розряду) 100... 200 Дж·год/м² ефект пророщування не спостерігався, при дозі 1100 ... 1300 Дж · год/ м² ефект досягав практично максимальних значень, а при збільшенні її знову спостерігався ефект пригнічення [3].

Аналогічні результати було отримано у випадку передпосівної обробки насіння ярої пшениці в електричному полі коронного розряду при різній напруженості. При напруженості $E = 0,5...1,5$ кВ/см ефект проростання

практично не спостерігався, при $E = 2 \dots 5$ кВ/см схожість досягала максимальних значень 12 – 15 %, при $E \geq 5 \dots 6$ кВ/см ефект не спостерігався. Крім цього, при таких значеннях напруженості спостерігався коронний розряд, збільшувалися ефекти іонізації, що негативно впливало на фізіологічний стан біологічних об'єктів [4].

Численні дослідження показують неоднозначність впливу напруженості на різні біологічні об'єкти. Так, максимальна схожість насіння цукрових буряків спостерігається при $E = 3,0 \dots 3,5$ кВ/см, ячменю при $E = 2,5 \dots 1,0$ кВ/см, пшениці при $E = 4,0 \dots 5,0$ кВ/см, насіння хвойних порід при $E = 0,5 \dots 2,5$ кВ/см, цибулі, салату, томатів при $E = 2,0 \dots 2,5$ кВ/см. Розбіжності у параметрах обробки (доза обробки, експозиція) спостерігаються і при застосуванні мікрохвильових технологій, електромагнітної обробки тощо.

Згідно із дослідженнями вчених США (штат Айова) обробка насіння озимини, соняшнику, кукурудзи у магнітному полі обумовлювала підвищення врожайності на 12 ... 20 % при енергетичній дозі 1 ... 5 Дж·с/кг та індукції 1 ... 1,5 Тл. Схожі результати отримано в ННІ енергетики і автоматики НУБіП України (підвищення врожайності пшениці на 17 ... 21 %), але при енергетичній дозі 0,2 ... 0,5 Дж·с/кг та індукції 30 мТл.

Підвищення врожайності овочевих культур (насіння томатів, моркви, капусти, перцю) на 12 ... 25 % спостерігалось при застосуванні мікрохвильових технологій, але знову ж таки при різних частотах (від 2450 МГц до 37 ... 39 ГГц) і різній питомій потужності (0,05 ... 1,0 кВт/кг).

Наведені приклади дії різних енергоносіїв, демонструючи високу ефективність, суттєво відрізняються за параметрами і режимами обробки, принципами трансформації і прийому енергії біоб'єктами, впливом на ефект посилення або пригнічення росту рослин, технологічністю та коефіцієнтом дії залежно від різних видів рослин.

Існуючі розбіжності, неадекватність проробки питань щодо методів підведення енергії, відсутність єдиної думки щодо "технологічності" їх, витрат електроенергії, широкого діапазону зміни величини коефіцієнта корисної дії та ін. значно ускладнюють реалізацію таких перспективних електротехнологій, розробку конструкторсько-технологічних рішень при створенні відповідного обладнання.

На наш погляд, до негативних дій належить і прагнення ряду дослідників вирішувати існуючі проблеми шляхом копання проблеми у шир, а не "усередину", що безумовно стримує реалізацію цих електротехнологій в рослинництві, обмежує можливості, що закладені у фізичній суті дії електромагнітної енергії на продукцію рослинництва, не дає однозначної відповіді на ряд питань, наприклад доцільності застосування того чи іншого енергоносія, шляхів трансформації його до об'єкта тощо.

Висновки

1. Впровадження високоефективних електротехнологій в рослинництві шляхом електромагнітної дії на процеси активації розвитку рослин може реально сприяти підвищенню врожайності сільськогосподарських

культур, вирішенню проблеми забезпечення потреб країни рослинними продуктами.

2. Незважаючи на досягнуті позитивні результати, вирішення проблеми може бути здійснено шляхом більш глибокої проробки питань впливу електромагнітної енергії на життєдіяльні процеси в біологічних об'єктах; встановлення залежності енергетичної дози і носія енергії від меж енергетичного ресурсу біооб'єкта, закладеного природою, його генотипу; визначення ефективності методу (енерговитрати, коефіцієнт корисної дії, технологічність) залежно від призначення обробки і конструктивно-технологічних особливостей електротехнологічного обладнання, його параметрів.

Список літератури

1. Блонская А.П. Предпосевная обработка семян с/х культур в электромагнитном поле постоянного тока в сравнении с другими методами воздействия / А.П. Блонская, В.А. Окулова // Электронная обработка материалов. – 1982. – №3 (105). – С. 72 – 75.
2. Іноземцев Г.Б. Електротехнології в рослинництві: навч. посібник / Г.Б. Іноземцев, В.В. Козирський, О.В. Окушко; за ред. Г.Б. Іноземцева. – К.: ТОВ "Аграр Медіа Груп, 2012. – 160 с.
3. Іноземцев Г.Б. Електромагнітна енергія як фактор активації розвитку та підвищення врожайності в рослинництві / Г.Б. Іноземцев // Наук. вісник НУБіП України. – 2012. – Вип. 174, ч. 1. – С. 7 – 11.
4. Іноземцев Г.Б. Підвищення надійності і працездатності електротехнологічних установок у рослинництві / Г.Б. Іноземцев, О.В. Окушко, А.С. Нанавов // Наук. вісник НУБіП України. – 2012. – Вип. 174, ч. 2. – С. 30 – 34.
5. Ono T. Equipment for spraying agricultural chemicals using static electricity, Japan, Soc Agr. Mach. – 1999. – Vol. 61. - № 1. – P. 43 – 44.
6. Pickett J.M. Responses of avena coleoptiles to magnetic fields / J.M. Pickett, A.R. Schrank // Texas J.Sci – 1985. – V.17, №3. – P. 243 – 256.
7. Sale A.J Effects of high electric fields on microorganism / A.J. Sale, W.A. Hamilton // Biochimica et Biohisica Acta . – 1988. – Vol 163. – №1. – P. 37 – 43.

Рассмотрены вопросы состояния проблемы и реальность реализации методов воздействия электромагнитной энергии на активацию растений.

Електромагнітна енергія, енергетический ресурс, доза обробки, енергія проростання, семя, предпосевная обробка, всхожесть, биообъект, растениеводство.

The problems of the problem and the reality of the methods of influence on the activation of the electromagnetic energy plants.

Electromagnetic energy, energy source, the dose of treatment, the vigor, the seed, pre-sowing germination, biological object, crop.