

RATIONALE FOR ENERGY EFFICIENCY OF LED RADIATION OF GREENHOUSE PLANTS

L. Chervinsky, T. Knizhka, A. Romanenko, J. Lutsak

Annotation. *Lighting systems in Ukraine consumes about 25 % of the generated electricity, the energy efficiency of optical systems is an urgent task.*

The aim of the research is the rationale for the use of LED light sources in the greenhouse for the plants exposure and the development of energy-efficient systems and exposure modes.

The article proves the feasibility of using LED light sources in the greenhouse for the plants exposure.

Analyzed and comparatively LED exposure system and exposure sodium sources of optical radiation to onion and lettuce. LED irradiation plants in the greenhouse showed additional growth of the green mass of plants, reduces the growing season and increases the yield.

The features of LED irradiation fittings: lamp has a large radiating surface, ensures even distribution of the flow of energy and creates closer to maximum efficiency photosynthesis active radiation on the radiation spectrum.

Keywords: *greenhouse, plant radiation, LED light sources, exposure modes*

УДК 621.7.044.7:631.51.01

ВПЛИВ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ПОЛЯ НАДВИСОКОЇ ЧАСТОТИ НА РОСТОВІ ПРОЦЕСИ НАСІННЯ КУКУРУДЗИ

А. І. ЧМІЛЬ, доктор технічних наук, професор

К. О. ЛАЗАРЮК, аспірант^{*}

Національний університет біоресурсів

і природокористування України

E-mail: kostiantynlazariuk@gmail.com

Анотація. *Підвищення врожайності сільськогосподарських культур – це питання, яке потребує сучасного рішення. Для досягнення даної мети використовуються різні методи, одним з яких є передпосівна обробка насіння електромагнітним полем надвисокої частоти. Дана технологія має цілий ряд переваг, а головною перевагою є значна економія часу, так як процес обробки відбувається досить швидко. Окрім того, дана технологія дозволяє зберегти в насінні всі поживні речовини, вітаміни та мінерали, чого за обробки іншими методами домогтися досить складно. Наведено результати*

^{*} Науковий керівник – доктор технічних наук, професор А. І. Чміль

лабораторних досліджень передпосівної обробки насіння кукурудзи сорту «ЕМІЛІО», яке піддавалось дії енергії електромагнітного поля надвисокої частоти. Досліджувалось кілька варіантів впливу на енергію проростання та лабораторну схожість насіння. Проаналізувавши результати досліджень встановлено, що в подальшому обробку посівного матеріалу кукурудзи для забезпечення якісних показників підвищення енергії проростання та схожості, слід здійснювати з наступними значеннями параметрів енергії електромагнітного поля надвисокої частоти: потужність обробки має бути в межах 1,2-0,8 кВт/кг за експозиції в 45-105 с. Метою подальших досліджень є оптимізація режимів обробки насіння кукурудзи ЕМП НВЧ та розробка електротехнологічного комплексу для передпосівної обробки насіння кукурудзи в електромагнітному полі.

Ключові слова: електромагнітне поле надвисокої частоти, насіння кукурудзи, НВЧ-установка, передпосівний обробіток

Актуальність. Отримання повноцінного врожаю багато в чому залежить від якості посівного матеріалу, а технологія вирощування включає в себе ряд заходів: післязбиральне зберігання, передпосівна обробка, знезараження, посів. На кожному етапі виробництва і зберігання на насіння можливий негативний вплив екзогенних чинників, що знижують його якість. За незадовільних умов зберігання або вирощування насіння втрачає природну схожість, заражається хворобами, пошкоджується комахами-шкідниками, травмується за механічної обробки.[1]

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Підвищення врожайності сільськогосподарських культур – це питання, яке потребує сучасного рішення. Для досягнення даної мети використовуються різні методи, одним з яких є передпосівна обробка насіння електромагнітним полем надвисокої частоти (ЕМП НВЧ).[2] Дана технологія має цілий ряд переваг, а головною з них є значна економія часу, так як процес обробки відбувається досить швидко. Окрім того, дана технологія дозволяє зберегти в насінні всі поживні речовини, вітаміни та мінерали, що за обробки іншими методами досягається досить складно. Нагрів насіння відбувається в результаті поглинання оброблюваним матеріалом енергії електромагнітних хвиль надвисокої частоти. На відміну від традиційних методів теплової обробки сільськогосподарської продукції, НВЧ енергія, нагріваючи насіння, проникає і рівномірно розповсюджується по всьому об'єму матеріалу.

Мета дослідження – аналіз впливу електромагнітного поля надвисокої частоти на ростові процеси насіння кукурудзи.

Матеріали та методи дослідження. В якості оброблюваного об'єкта було вибрано насіння кукурудзи сорту «ЕМІЛІО», яке піддавалось дії енергії ЕМП НВЧ. Досліджувалось кілька варіантів впливу на енергію проростання та лабораторну схожість насіння, дані яких приставлені в таблиці 1. При цьому контрольна проба не піддавалася впливу ЕМП НВЧ.

1. Режими обробітку насіння кукурудзи ЕМП НВЧ

Параметри ЕМП НВЧ, кВт/кг	Експозиція, с				
1,4	105	90	75	60	45
1,2					
0,8					

Насіння оброблялось на лабораторній установці з частотою магнетрона 2,45 ГГц. Після обробки насіння висівалось в контейнери із зволоженим піском. Досліди проводились в трьохкратному повторенні. Енергія проростання та схожість насіння кукурудзи визначались на 4-ту та 7-му добу відповідно за стандартною методикою [3]. Після завершення пророщування до несхожих насінин віднесли ті, у яких не було зародкових корінців, шильця або вони зогнили.

Результати досліджень та їх обговорення. За середніми значеннями результатів експериментів, що наведені у табл. 2, було побудовано графіки залежності впливу питомої потужності ЕМП НВЧ, кВт/кг і тривалості обробки, с на енергію проростання та схожість насіння кукурудзи (рис. 1-2).

2. Середні значення проведених експериментів

Потужність, кВт/кг/Експозиція, с	Енергія проростання, %	Схожість, %
1,4/105	87,5	90,625
1,4/90	87,5	87,5
1,4/75	78,125	75
1,4/60	90,625	93,75
1,4/45	93,75	93,75
1,2/105	87,5	87,5
1,2/90	87,5	90,625
1,2/75	87,5	90,625
1,2/60	100	96,875
1,2/45	93,75	93,75
0,8/105	96,875	93,75
0,8/90	93,75	90,625
0,8/75	90,625	90,625
0,8/60	93,75	93,75
0,8/45	93,75	90,625
Контроль	90,625	84,375

Провівши аналіз отриманих графіків можна відзначити наступне:

- контрольні проби досліджуваного насіння кукурудзи показали не дуже високі результати енергії проростання та лабораторної схожості, лише 90 % та 84 % відповідно;
- найбільш сприятливі зміни відбулися за потужності обробки в 1,2 кВт/кг та 0,8 кВт/кг і експозиції в 60 і 105 с відповідно. Енергія проростання склала +10 і +7% відносно до контролю, а лабораторна схожість відповідно +13 і +9%;

- за оброки посівного матеріалу кукурудзи ЕМП НВЧ потужністю 1,4-1,2 кВт/кг з експозицією 75-105 с спостерігалось значне погіршення енергії проростання (на 4-13% від контролю);



Рис. 1. Енергія проростання оброблюваного посівного матеріалу кукурудзи ЕМП НВЧ



Рис. 2. Лабораторна схожість оброблюваного посівного матеріалу кукурудзи ЕМП НВЧ

- всі решта режимів обробки насіння кукурудзи ЕМП НВЧ показали незначні зміни значень енергії проростання та лабораторної схожості порівняно з контролем.

Висновки і перспективи. Отримані результати досліджень дозволили встановити, що в подальшому обробку посівного матеріалу кукурудзи для забезпечення якісних показників підвищення енергії проростання та схожості, слід здійснювати з наступними значеннями параметрів ЕМП НВЧ: потужність обробки має бути в межах 1,2-0,8 кВт/кг за експозиції на рівні 45-105 с.

Метою подальших досліджень є оптимізація режимів обробки насіння кукурудзи ЕМП НВЧ та розробка електротехнологічного комплексу для передпосівної обробки насіння кукурудзи в електромагнітному полі.

Список використаних джерел

1. Режим доступу: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Energiya/article/download/5252/5165>
2. Електротехнології обробки сільськогосподарської продукції: навч. посібник / Г. Б. Іноземцев, О. М. Берека, О. В. Окушко, С. М. Усенко; за ред. Г. Б. Іноземцева. – К.: «ЦП «КОМПРИНТ», 2015. – 306 с.
3. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести: ГОСТ 12038-84. – [Введен 1986-07-01]. – М.: Стандартинформ, 2011. – 64 с.

References

1. Available at: http://journals.nubip.edu.ua/index.php/_Energiya/article/download/5252/5165
2. Inozemtsev, G. B., Bereka, O. N., Okushko, A. V., Usenko S. M. (2015). Elektrotekhnologii obrobky silskohospodarskoi produktsii [Electrotechnology processing of agricultural products]. Kyiv, «ZP «KOMPRINT», 306.
3. Semena sel'skokhozyaystvennykh kul'tur. Metody opredeleniya vskhozhesti: GOST 12038-84 (2011) [Seeds of agricultural crops. Methods for determining the germination GOST 12038-84]. [Vveden 1986-07-01]. Moscow: Standartinform, 64.

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ СВЕРХВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ НА РОСТОВЫЕ ПРОЦЕССЫ СЕМЯН КУКУРУЗЫ

А. И. Чмиль, К. А. Лазарюк

Аннотация. *Повышение урожайности сельскохозяйственных культур – это вопрос, который требует современного решения. Для достижения данной цели используются различные методы, одним из которых является предпосевная обработка семян электромагнитным полем сверхвысокой частоты. Данная технология имеет целый ряд преимуществ, а главным преимуществом является значительная экономия времени, так как процесс обработки происходит достаточно быстро. Кроме того, данная технология позволяет сохранить в семенах все питательные вещества, витамины и минералы, при обработке другими методами добиться этого довольно сложно.*

Приведены результаты лабораторных исследований предпосевной обработки семян кукурузы сорта «Эмилия», которое обраба-

тывалось энергией электромагнитного поля сверхвысокой частоты. Исследовалось несколько вариантов воздействия на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян. Проанализировав результаты исследований, установлено, что в дальнейшем обработку посевного материала кукурузы для обеспечения качественных показателей повышения энергии прорастания и всхожести, следует осуществлять со следующими значениями параметров энергии электромагнитного поля сверхвысокой частоты: мощность обработки должно быть в пределах 1,2-0,8 кВт / кг при экспозиции в 45-105 с. Целью дальнейших исследований является оптимизация режимов обработки семян кукурузы ЭМП СВЧ и разработка электротехнологического комплекса для предпосевной обработки семян кукурузы в электромагнитном поле.

Ключевые слова: электромагнитное поле сверхвысокой частоты, семена кукурузы, СВЧ-установка, предпосевная обработка

EXPOSURE TO ELECTROMAGNETIC FIELD OF ULTRAHIGH FREQUENCY ON GROWTH OF MAIZE SEEDS PROCESSES

A. I. Chmil, K. O. Lazariuk

Abstract. Increased productivity of agricultural cultural issue that requires modern solutions. To achieve this goal using different methods, one of which is seed preplant treatment of the electromagnetic field of ultrahigh frequency. This technology has many advantages, but the main advantage is significant timesavings since the processing is fast enough. In addition, this technology can save the seeds all the nutrients, vitamins and minerals that the processing of other methods is difficult to achieve. The results of laboratory tests pre-treatment of corn seed varieties "Emily", which is treated by the energy of the electromagnetic field of ultrahigh frequency. Investigated several options for effects on vigor and seed germination laboratory. After analyzing the results of studies found that the further processing of seed corn for quality indicators improve vigor and germination should perform the following values of the parameters of electromagnetic field of ultrahigh frequency, capacity cultivation should be within 1,2-0,8 kW / kg at exposure in 45-105 sec. The aim of further research is the optimization of processing corn seed EMF microwave and development of electro-technological complex for pre-treatment of corn seed in the electromagnetic field.

Keywords: ultra high frequency electromagnetic field, seed corn, microwave installation, pre-cultivation