

ВПЛИВ МІКРОХВИЛЬОВОГО ОПРОМІНЕННЯ ПОСІВНОГО МАТЕРІАЛУ НА УРОЖАЙНІСТЬ, ПОСІВНІ ТА ТОВАРНІ ЯКОСТІ НАСІННЯ ЗЕРНОВИХ КОЛОСОВИХ КУЛЬТУР

Буряк Ю.І. к.с-г.н., зав. лаб., Огурцов Ю.Є. к.с-г.н., ст. н.с.

Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН

Безпалько В.В. асист., Солошенко О.В. к.с-г.н., проф., Гаврилович Н.Ю. к.с-г.н., доц., Солошенко В.І. к.с-г.н., доц., Осипова Л.С. к.с-г.н., доц., Кочетова С.І. к.с-г.н., доц., Фесенко А.М. ст. викл.

Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка

Представлено дослідження з впливу екологічно чистої технології мікрохвильового опромінювання насіння зернових колосових культур з метою зменшення пестицидного навантаження. Встановлено позитивний вплив у підвищенні посівних якостей та врожайних властивостей насіння, покращенні якості зерна

Постановка проблеми. Знезараження насінневого матеріалу є обов'язковим агротехнічним заходом в технології вирощування сільськогосподарських культур, без якого проблему підвищення урожайності сільськогосподарських культур вирішити не вдається. Інтенсивне застосування хімічних засобів для передпосівної обробки насіння, а також використання в землеробстві пестицидів, гербіцидів та мінеральних добрив, одночасно з підвищенням продуктивності рослин неминує викликає цілий ряд небажаних явищ екологічного та економічного плану. Тому, вчені і практики ряду розвинених країн переходять на альтернативні системи землеробства [1].

Протягом останніх років в Україні та за кордоном проводяться дослідження по знезараженню насінневого матеріалу за допомогою різних безпестицидних методів: теплова енергія, обробка озоном, мікрохвильова технологія тощо. При цьому фітопатогенні мікроорганізми знищуються, інактивуються або гальмуються їх розвиток без застосування хімічних речовин [2].

Одним з таких екологічно чистих способів передпосівної обробки насіння є опромінення мікрохвильовим полем (МХП) надзвичайно високих частот (НВЧ). Також актуальним є підвищення ефективності дії МХП НВЧ при обробці насіння за рахунок додаткової його обробки регуляторами росту рослин після опромінення.

Аналіз останніх досліджень. Обробка насіння мікрохвильовим полем надзвичайно високих частот в порівнянні з іншими методами стимуляції має ряд переваг: низьку собівартість, екологічну безпечність, високу ефективність [3 - 6].

Мета. Підвищення енергії проростання, лабораторної схожості, стійкості рослин до хвороб, збільшення урожайності культур за рахунок оптимізації режимів передпосівного опромінювання насіння основних зернових колосових культур МХ полем.

Результати досліджень. Опромінювання насіння мікрохвильовим полем (МХ) надзвичайно високих частот (НВЧ) проводили на обладнанні Харківського національного університету радіоелектроніки в діапазоні 2,5-3,4 ГГц при витраті енергії 0,9 та 1,8 кВт/кг насіння протягом від 5 до 95 сек. Лабораторні та польові дослідження, у 2009-2010 рр., були проведені в лабораторії насінництва та насіннезнавства Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН.

В наших дослідженнях було виявлено ефект біостимуляції насіння електромагнітним надвисокочастотним МХ полем. Поряд з цим встановлено, що опромінювання з підвищеним режимом, „доза – експозиція” призводить до пригнічення проростання насіння, або загибелі зародка. Причому ступінь пригнічення різних сортів, а також партій насіння відбувається по різному. Тому, щоб оздоровити ту чи іншу партію насіння потрібно опромінювати його у такому режимі, який не викликає суттєвого зниження схожості і в подальшому зберігається ефект оздоровлення послідуєчих генерацій.

Нами були випробувані різні режими опромінювання насіння (0,9 і 1,8 кВт/кг насіння) ярого ячменю сорту Аспект. У результаті проведення лабораторних досліджень було встановлено, що показники енергії проростання та лабораторної схожості насіння підвищувалися при менш жорсткому режимі опромінювання – 0,9 кВт/кг насіння.

Таблиця 1 – Енергія проростання та схожість насіння ярого ячменю сорту Аспект після опромінювання МХП НВЧ у різних режимах потужності та експозиції

Експозиція опромінювання	Потужність опромінювання, кВт/кг насіння			
	0,9		1,8	
	енергія проростання, %	схожість, %	енергія проростання, %	схожість, %
0	90	90	90	90
5	89	90	88	92
10	86	88	87	91
15	87	88	87	91
20	85	88	91	92
25	86	90	85	86
30	92	93	86	88
35	89	90	66	82
40	87	90	57	67
45	94	94	54	60
50	93	94	42	43
55	89	91	-	-
...	-	-
95	84	89	-	-
НІР ₀₅	1,9	2,8	2,0	1,5

Так, за експозиції 45 сек. лабораторна схожість насіння склала 94 %, що на 4 % перевищує варіант без опромінювання. В інших варіантах за показником схожості відмічено або незначне її пригнічення або значення на рівні контролю (табл. 1). В режимі з більш потужним опромінюванням – 1,8 кВт/кг насіння, максимальна схожість становила 92 % при експозиції 20 сек., що на 2 % перевищує контроль, без обробки. В свою чергу це надає можливість доводити стан некондиційного за схожістю насіння (90 %) до кондиційного (92 % – згідно ДСТУ 2240-93), що є необхідною умовою сертифікації будь – якої партії насіння [7]. Збільшення експозиції опромінювання до 25 сек. і більше призводило до суттєвого зниження схожості.

Таким чином, більш м'який режим опромінювання насіння є більш ефективним, але він потребує збільшення експозиції (часу опромінення). Слід зазначити, що у фазу кушення ячменю та фази повної стиглості за варіантами опромінювання МХП НВЧ ураження рослин зменшення кореневими гнилями не відмічено, що було пов'язано з невисоким інфекційним фоном. Найменший рівень поширення та розвитку корневих гнилей відмічено за варіантами з Вітаваксом 200ФФ. (табл. 2).

Таблиця 2 – Розповсюдження та розвиток корневих гнилей на рослинах ячменю ярого після опромінювання МХП НВЧ

Варіанти передпосівної обробки	Кореневі гнилі за фазами розвитку рослин, %			
	Кушення		Повна стиглість	
	Поширеність	Розвиток	Поширеність	Розвиток
Контроль без обробки	1,9	0,6	12,9	4,8
Вітавакс 200ФФ, 2,75л/т	0,0	0,0	6,0	2,5
НВЧ 20с. 1,8кВт/кг	4,2	1,6	16,5	6,5
НВЧ 20с. 1,8кВт/кг + Вітавакс 200ФФ, 1,25л/т (50% від норми)	1,7	0,6	10,6	4,2
НВЧ 45с. 0,9 кВт /кг	2,1	0,5	12,4	4,8

Відмічено тенденцію до зменшення вмісту білка в насінні ячменю після його опромінювання мікрохвильовим полем НВЧ на 0,2-0,7 % та суттєве збільшення вмісту крохмалю на 0,7-1,3 %, порівняно з контролем, без опромінювання (табл. 3). Що є важливим для пивоварної промисловості, для якої вміст білка має бути не більше 11 %.

Таблиця 3 – Вміст білка та крохмалю в насінні ячменю ярого сорту Аспект після обробки його опромінювання МХП НВЧ різної експозиції та потужності

Експозиція та потужність режиму опромінювання	Білок, %	+/- до контролю	Крохмаль, %	+/- до контролю
Контроль – без обробки	14,13	-	57,49	-
НВЧ 1,8 Вт/кг, 20 сек.	13,96	-0,17	58,20	0,71
НВЧ 1,8 Вт/кг, 50 сек.	13,57	-0,56	58,73	1,24
НВЧ 0,9 Вт/кг, 45 сек.	13,41	-0,72	58,71	1,22
НІР 05	-		0,27	

При проведенні польових досліджень з впливу передпосівного опромінювання насіння ячменю МХП НВЧ, встановлено його позитивний вплив на урожайність ячменю. (табл. 4) Найбільшу прибавку урожайності зерна ячменю на 0,21-0,27 т/га (або на 5-7 %), отримано у варіантах МХ-опромінювання у режимах: 1,8 кВт/кг насіння і експозиції 20 сек., як окремо так і у поєднанні з Вітаваксом 200 ФФ, 1,25 л/т (50 % від норми), та в режимі 0,9 кВт/кг насіння і експозиції 45 сек. Використання еталонної обробки насіння Вітаваксом 200 ФФ у повній нормі – 2,75 л/т збільшувало урожайність лише на 0,10 т/га (або на 3 %).

Таблиця 4 – Урожайність ячменю ярого сорту Аспект після передпосівного опромінювання насіння МХП НВЧ

Варіанти передпосівної обробки насіння	Урожайність, т/га	Відхилення від контролю	
		т/га	%
контроль – без обробки	4,04	-	-
еталон – Вітавакс 200 ФФ, 2,75 л/т	4,14	0,10	3
НВЧ 1,8 кВт/кг, 20 с.	4,27	0,23	6
НВЧ 1,8 кВт/кг, 20 с. + Вітавакс 200 ФФ, 1,25 л/т (50 % від норми)	4,31	0,27	7
НВЧ 0,9 кВт/кг, 45 с.	4,25	0,21	5
НІР ₀₅	0,20		

В другому досліді з визначення ефективності опромінювання МХП НВЧ насіння пшениці озимої сорту Астет, встановлено, що найбільш оптимальним для обробки виявилось використання режиму з потужністю 1,8 кВт/кг насіння з експозицією 15 секунд, яка забезпечила максимальні показники схожості та енергії проростання, на рівні 93 та 93 % відповідно, при 88 та 89 % на контролі, без обробки. При використанні режиму з меншою потужністю 0,9 кВт/кг насіння, найбільші показники отримано при експозиції 45 секунд, на рівні 91 та 91 % відповідно (табл. 5).

Таблиця 5 – Посівні якості насіння озимої пшениці сорту Астет після обробки насіння мікрохвильовим опромінюванням

Експозиція та потужність режиму опромінювання	Енергія проростання, %	Схожість, %
Контроль, без обробки	88	89
НВЧ 1,8 кВт/кг, 15 с.	93	93
НВЧ 1,8 кВт/кг, 20 с.	87	88
НВЧ 0,9 кВт/кг, 45 с.	91	91
НВЧ 0,9 кВт/кг, 50 с.	86	88

В польовому досліді у варіанті з обробкою насіння пшениці озимої МХП

НВЧ, у режимі 1,8 кВт/кг та експозиції 15 сек., також отримано урожайність зерна збільшилася на 0,27 т/га. (табл. 6) Додаткове застосування регулятора росту рослин Марс ЕL, 0,2 л/т шляхом обробки опроміненого насіння сприяло подальшому збільшенню урожайності до 0,34 т/га або на 8 %

Таблиця 6– Урожайність пшениці озимої сорту Астет після передпосівного опромінювання насіння МХП НВЧ

Варіанти передпосівної обробки насіння	Урожайність, т/га	Відхилення від контролю	
		т/га	%
контроль – без обробки	3,95	-	-
НВЧ 1,8 кВт/кг, 15 с.	4,22	0,27	7
НВЧ 1,8 кВт/кг, 15 с. + Марс ЕL, 0,2 л/т	4,29	0,34	8
НІР ₀₅	0,20		

Висновки

1. Оптимальним режимом опромінювання насіння ячменю ярого сорту Аспект МХП НВЧ є режим з потужністю 1,8 кВт на 1 кг насіння, та експозиції 20 сек. або з режим потужністю 0,9 кВт на 1 кг насіння і експозиції 45 сек., що підвищує лабораторну схожість на 2 та 4 % та урожайність на 0,27 та 0,21 т/га відповідно.

2. Відмічено зменшення вмісту білка в насінні ячменю після його опромінювання мікрохвильовим полем НВЧ на 0,2-0,7 % та суттєве збільшення вмісту крохмалю на 0,7-1,3 %, порівняно з контролем, без опромінювання.

3. Оптимальним режимом для обробки насіння пшениці озимої є режим з потужністю 1,8 кВт/кг насіння та експозиція 15 секунд, що забезпечує збільшення схожості на 4 % та урожайності на 0,27 т/га.

4. Застосування регулятора росту рослин Марс ЕL, 0,2 л/т на опроміненому насінні пшениці озимої сприяло подальшому збільшенню урожайності на 0,34 т/га або на 8 %.

5. Мікрохвильове поле позитивно впливає на схожість насіння та надає можливість доводити стан некондиційного насіння до кондиційного за схожістю що є необхідною умовою сертифікації насіння.

6. Таким чином, оздоровлення насіння за методом передпосівної обробки МХП НВЧ має перспективу впровадження екологічно чистої технології підвищення посівних якостей та врожайних властивостей насіння сільськогосподарських культур.

Список використаних джерел

1. Кінрук М. О. Мікрохвильова стимуляція насіння: проблеми та перспективи її застосування / М. О. Кінрук, М. М. Гаврилук Микроволновые технологи в народном хозяйстве. Вып. 6., Одесса. – 2007 С. 36-38.

2. Шевченко А. М. Значение микроволновой технологи в развитии агропромышленного комплекса / А. М. Шевченко, В. В. Волкогон, А. Н. Гончаров, С. В. Ретьман, Р. А. Вожегова, В. П. Ситник / Микроволновые технологи в народном хозяйстве. Вып. 6., Одесса. – 2007. – С. 8-9
3. Технологія мікрохвильової обробки насіння с.-г. культур / Методичні рекомендації / Друге видання. К. : Аграрна наука, 2003. – 45 с.
4. Калінін Л.Г. Вплив мікрохвильового поля на фітопатогени – збудники основних захворювань насіння злаків і соняшнику / Л.Г. Калінін, В.П. Тучний, С.А. Левченко, О.В. Бабаянц // Микроволновые технологи в народном хозяйстве. Внедрение. Проблемы. Перспективы. (Промышленность, АПК, медицина-фармация), 2000. Вып. 2-3. – С.66-73.
5. Кіндрук М. О. Мікрохвильова біостимуляція насіння / М.О. Кіндрук, В. В. Вишневський, А. М. Вишневська / Хранение и переработка зерна, 2001. – №4 – С. 27-29.
6. Кіндрук Н. А. Экологические основы семеноводства и прогнозирования урожайных качеств семян озимой пшеницы. / Н. А. Киндрук, Л. К. Сечняк, О. К. Слюсаренко / К. : Урожай, 1990. – 181с.
7. Насіння сільськогосподарських культур. Сортові та посівні якості. ДСТУ 2240-93. – [Чиний від 09.09.1993 р.]. – К. : Держсоживстандарт України, 1993. – 73 с. – (Державний стандарт України).

Аннотация

ВЛИЯНИЕ МИКРОВОЛНОВОГО ОБЛУЧЕНИЯ ПОСЕВНОГО МАТЕРИАЛА НА УРОЖАЙНОСТЬ, ПОСЕВНЫЕ И ТОВАРНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН ЗЕРНОВЫХ КОЛОСОВЫХ КУЛЬТУР

Буряк Ю.И., Огурцов Ю.Е. Беспалько В.В., Солошенко А.В., Гаврилович Н. Е., Солошенко В.И., Осипова Л.С., Кочетова С.И., Фесенко А.М.

Представлены исследования по влиянию экологически чистой технологи микровольного облучения семян зерновых колосовых культур с целью уменьшения пестицидной нагрузки. Установлено положительное влияние на повышение посевных качеств и урожайных свойств семян, улучшении качества зерна

Abstract

EFFECT OF MICROWAVE RADIATION SOWING SEED ON YIELD, SOWING AND COMMODITY CHACFERISTICS OF GRAIN CROPS SUDS

U. Buryak, U Ogurtsov, V Bezpalko, O. Soloshenko, N. Gavrilovych, S. Kochetova, V. Soloshenko, L. Osipova, A. Fecenko

Studies on the effects of environmentally - fiendly technology microwave radiation of cereal seec for peste load is pestetsy rediction. The positive impact on the sowing chacferistics increasing in of crease seeds and yield, improvement of grain quality is established