

Соколов А.А., Виноградов Д.В., Борычев С.Н., Каширин Д.Е., Симдянкин А.А., Успенский И.А.
Применение электромагнитного стимулирования яровых зерновых культур на фоне обработки семян
биологически активными препаратами

.....
Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»
=====

УДК 631.53.01

Применение электромагнитного стимулирования яровых зерновых культур на фоне обработки семян биологически активными препаратами

Соколов А.А., Виноградов Д.В., Борычев С.Н., Каширин Д.Е., Симдянкин А.А., Успенский И.А.

Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева

Аннотация

В статье предложен анализ опыта по изучению применения электромагнитного стимулирования яровых зерновых культур (на примере ячменя) в комплексном воздействии с предпосевной обработкой биологически активными препаратами Гуми, Фитоспорин, Альбит. По результатам исследований установлено, что происходило увеличение урожайности ячменя при размещении его посевов по пропашному предшественнику (картофель). При этом наиболее эффективными вариантами предпосевной обработки на фоне различных предшественников оказались варианты с применением препарата Гуми в чистом виде и в комбинации с градиентом магнитного поля. Прибавка урожая на данном варианте опыта составила до 7 ц/га или 21%, что на 1,2 % выше значений данных вариантов, размещенных по ячменю и яровому рапсу. Электромагнитный эффект объясняется магнитомеханическим взаимодействием электромагнитных полей с молекулами живых тканей.

Ключевые слова: ГРАДИЕНТНОЕ МАГНИТНОЕ ПОЛЕ, ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ СТИМУЛИРОВАНИЕ, БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ПРЕПАРАТЫ, ЯЧМЕНЬ, ПРЕДПОСЕВНАЯ ОБРАБОТКА СЕМЯН, УРОЖАЙНОСТЬ

Введение

Проблема повышения урожайности сельскохозяйственных культур без снижения качества продукции остается главной задачей сельскохозяйственной науки, решение которой требует нетрадиционных подходов [1-4]. Резкое увеличение стоимости

энергоносителей, обострение экологической обстановки в агроценозах диктуют необходимость разработки эффективных агроприемов, направленных на улучшение посевных качеств семян, ускорения роста и развития растений, одновременно не оказывающих негативного воздействия на окружающую среду. К числу таких агроприемов, направленных на решение вышеуказанных задач, относится метод предпосевной обработки семян растений магнитными полями (МП) [5-7].

Несмотря на наличие большого экспериментального материала до настоящего времени отсутствуют убедительные объяснения причин взаимодействия МП с биологическими системами. В отношении механизма воздействия МП на биологические объекты выдвинуто несколько гипотез [8]. В соответствии с гипотезой электромагнитной индукции переменное магнитное поле наводит внутри объекта электродвижущие силы, подобные токам Фарадея. В результате взаимодействия индуцированных токов с живыми тканями, их клетки как бы получают дополнительную энергию, что приводит к изменению биохимических процессов [6, 8].

По другой версии электромагнитный эффект объясняется магнитомеханическим взаимодействием электромагнитных полей с молекулами живых тканей. Предполагается, что в диамагнитных и парамагнитных молекулах живых тканей возникает крутящий момент, который ориентирует их в магнитном поле. Возможно также, что имеющиеся в биологических тканях парамагнитные и ферромагнитные заряженные частицы под действием МП приводятся в поступательное движение. В любом из случаев происходит структурная перестройка мембран клеток тканей [5, 8].

Есть мнение, согласно которому происходит взаимодействие МП и электронов клеток живых организмов, в свою очередь приводящее к изменению свойств биологических тканей.

Приведенные данные не объясняют всевозможных эффектов воздействия магнитных полей. Однако уже известен целый ряд практических работ по предпосевной обработке семян растений [9-14], в том числе и магнитным полем [15-18]. Эти работы доказывают существенную его роль в стимуляции прорастания семян, роста и развития растений [19-25].

Цель исследований – оценка эффективности воздействия предпосевной обработки семян с использованием градиентного магнитного поля (ГрМП) на урожайность ячменя.

Условия и методика проведения исследований

Работа выполнялась в 2015-2017 годах в ФГБОУ ВО РГАТУ.

Обработку семян ячменя проводили за день до посева в соответствии со схемой фактор А: 1. Контроль (семена без обработки), 2. Гуми – 300 г/т, 3. Фитоспорин – 500 г/т, 4. Альбит – 30 г/т, 5. Дивиденд Стар (стандарт) – 1,5 кг/т; фактор В – предпосевная обработка семян градиентным магнитным полем с напряженностью магнитного поля 50 Э (рис. 1); фактор С включал три варианта предшественников: ячмень, картофель и яровой рапс.

В комбинированных вариантах после протравливания семена подвергали обработке градиентным магнитным полем на магнитном модуле, который представляет собой вертикальную колонну (1) с шахтой из двух мембран (2) на которой закреплены магнитные пластины (3), загрузочная воронка (4) и приемная емкость (5).

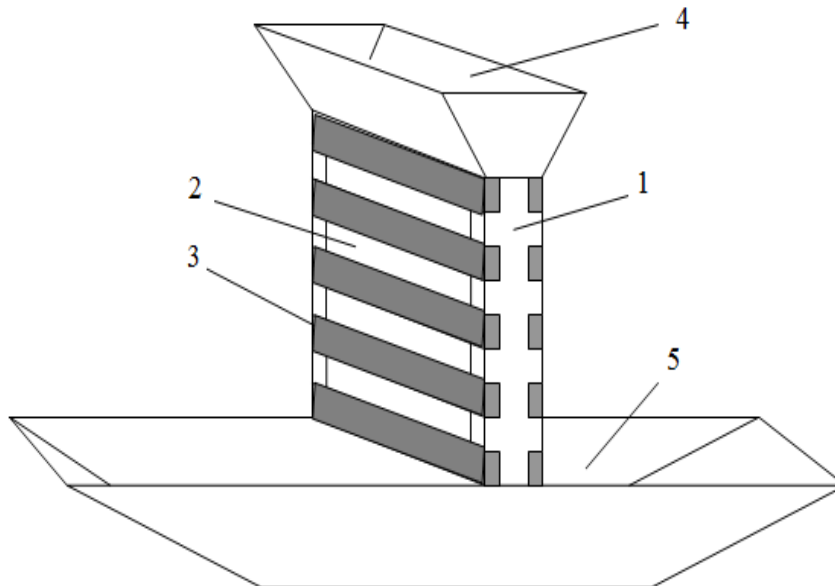


Рис. 1. План-схема магнитного модуля

Агротехника возделывания ячменя ярового - общепринятая в Рязанской области.

За сутки до посева семена ячменя обрабатывали агрохимикатами и подвергали омагничиванию [26, 27] в соответствии со схемой опыта.

Посев - рядовым способом сеялкой ССНП-16, на глубину 3-4 см, при норме высева 5,5 млн. шт./га (рис. 2). Использовалась азофоска (фон), с дозой 1,0 ц/га под предпосевную

культивацию. Уборку ячменя при достижении полной спелости культуры производили прямым комбайнированием TERRION-SAMPO SR2010.



Рис. 2. Вид опытного участка

Результаты исследований

Использование градиентного магнитного поля (ГрМП) в предпосевной обработке семян также дало положительные результаты в снижении развития корневых гнилей. Так в варианте ГрМП индекс развития болезни снизился по сравнению с вариантом без обработки семян на 3,8 % или почти в 1,2 раза. В комплексных вариантах по сравнению с обычным протравливанием семян также наблюдалось небольшое понижение пораженности растений. Наибольшие различия были достигнуты в варианте ГрМП + Альбит – на 1,4 % ниже показателей варианта с Альбитом.

К моменту второго учета развитие болезни в контрольном варианте усилилось и составило 32,7 %. В вариантах с комплексной обработкой семян препаратами и ГрМП также наблюдалась тенденция к снижению развития болезни. Использование в обработке семян ГрМП + Гуми и ГрМП + Альбит снижало индекс развития болезни по сравнению с контролем на 5,1-5,2 %. Вместе с тем наблюдалось некоторое увеличение уровня пораженности растений в вариантах ГрМП + Фитоспорин и ГрМП + Дивиденд по сравнению с однофакторными вариантами. Это возможно связано с опосредованным влиянием магнитного поля на бактериальную составляющую Фитоспорина с одной

Электронный научно-производственный журнал
 «АгроЭкоИнфо»

стороны, и инактивацией компонентов Дивиденд Стар вследствие усиления метаболических процессов в растении вызванное магнитобиологическим эффектом, с другой стороны.

При проведении учетов всхожести ячменя в опыте было установлено, что выбор предшественника оказывает значительное влияние на полноту всходов.

За период исследований в опыте было установлено, что при размещении посевов ячменя по зерновому предшественнику наблюдается пониженная, по сравнению с другими вариантами, всхожесть семян. Так, в зависимости от варианта предпосевной обработки семян, значения данного показателя колебались в пределах 77,0-81,3%. При этом наибольшая всхожесть растений наблюдалась по вариантам с использованием в предпосевной обработке семян препаратов Гуми, Альбит, Дивиденд Стар как в чистом виде, так и в комбинации с обработкой семян перед посевом градиентом магнитного поля (табл. 1).

Таблица 1. Влияние предпосевной обработки семян и предшественников на урожайность ячменя

Вариант		2015г *	2016г *	2017г *	Средняя **	Прибавка урожая	
омагничивание семян	протравливание семян					ц/га	%
предшественник - ячмень							
Без обработки	Без обработки	28,7	33,2	36,8	32,9	-	100,0
	Гуми	36,4	38,7	43,2	39,4	6,5	119,8
	Фитоспорин	33,5	36,2	39,1	36,3	3,4	110,3
	Альбит	34,0	36,8	37,9	36,2	3,3	110,0
	Дивиденд Стар	31,3	35,8	41,3	36,1	3,2	109,7
Обработка ГрМП	Без обработки	29,6	34,5	38,5	34,2	1,3	103,9
	Гуми	36,8	38,8	43,5	39,7	6,8	120,7
	Фитоспорин	32,9	37,2	39,4	36,5	3,6	110,9
	Альбит	34,7	36,5	39,6	36,9	4,0	112,2
	Дивиденд Стар	32,4	36,1	43,1	37,2	4,3	113,1
НСР ₀₅		3,96	0,95	0,43			
предшественник - картофель							
Без обработки	Без обработки	29,3	33,2	37,3	33,3	-	100,0
	Гуми	37,4	39,3	44,1	40,3	7,0	121,0
	Фитоспорин	33,9	36,2	40,9	37,0	3,7	111,1
	Альбит	32,4	36,5	39,3	36,1	2,8	108,4
	Дивиденд Стар	31,9	36,1	40,5	36,2	2,9	108,7

Вариант		2015г *	2016г *	2017г *	Средняя **	Прибавка урожая	
омагничивание семян	протравливание семян					ц/га	%
Обработка ГрМП	Без обработки	30,2	34,5	38,7	34,5	1,2	103,6
	Гуми	37,1	39,8	43,6	40,2	6,9	120,7
	Фитоспорин	33,6	36,4	39,6	36,4	3,1	109,3
	Альбит	33,4	36,7	38,8	36,3	3,0	109,0
	Дивиденд Стар	33,1	36,7	39,2	36,3	3,0	109,0
НСР ₀₅		4,90	1,11	0,89			
предшественник – яровой рапс							
Без обработки	Без обработки	31,2	34,1	37,6	34,3	-	100,0
	Гуми	38,1	40,4	44,8	41,1	6,8	119,8
	Фитоспорин	34,3	37,2	40,9	37,5	3,2	109,3
	Альбит	33,8	36,8	40,1	36,9	2,6	107,6
	Дивиденд Стар	32,7	36,4	41,3	36,8	2,5	107,3
Обработка ГрМП	Без обработки	31,4	34,9	38,5	34,9	0,6	101,7
	Гуми	37,8	41,3	43,9	41,0	6,7	119,5
	Фитоспорин	33,8	36,8	40,2	36,9	2,6	107,6
	Альбит	34,5	37,1	39,7	37,1	2,8	108,2
	Дивиденд Стар	33,2	37,7	41,3	37,4	3,1	109,0
НСР ₀₅		2,73	1,19	0,67			

Примечания: * - урожайность, ц/га; ** - средняя урожайность, ц/га; 2015 – фактор А(ГрМП) –1,02, фактор В (протравливание) –2,00, фактор С (предшественник) –0,86; 2016 - фактор А – 0,24, фактор В – 0,46, фактор С – 0,38; 2017 - фактор А – 0,11, фактор В – 0,36, фактор С – 0,21.

Выживаемость растений была выше во всех изучаемых вариантах предпосевной обработки семян, размещенных на участках, где возделывался картофель и яровой рапс. В это же время использование в качестве предшествующей культуры зерновых приводило к снижению выживаемости. Гибели растений наверняка способствовала повышенная инфекционная нагрузка, возникшая в результате накопления в почве патогенного начала. В контрольном варианте более высокую выживаемость отмечали с омагниченными семенами. Этот показатель был на уровне 93,5% при размещении ячменя по картофелю и яровому рапсу и 87,2% - по зерновому предшественнику. У вариантов, семена которых не были обработаны ГрМП, выживаемость была несколько ниже: при размещении по картофелю - 91,5%, по рапсу – 91,3 и по зерновым – 86,4%.

Все препараты по отношению к контролю способствовали повышению выживаемости растений. Наибольшую эффективность показал Дивиденд Стар при размещении его варианта

по картофелю и яровому рапсу, выживаемость растений достигала здесь 96,1–97,4%.

На фоне зернового предшественника этот показатель снизился до 95,3%. На втором месте по эффективности были препараты Гуми и Фитоспорин при размещении культуры по картофелю и рапсу – сохранность растений составила в среднем 94 %. При использовании зернового предшественника наблюдалось незначительное снижение эффективности препарата Гуми по сравнению с Фитоспорином и Альбитом. Однако сравнивая между собой варианты, семена которых были подвержены воздействию ГрМП, можно сделать вывод, что предшественники не оказали существенного влияния на эффективность препаратов в повышении выживаемости растений.

Вывод

Таким образом, установлено, что существует зависимость продуктивности ячменя от выбора предшественника при размещении его посевов. В среднем, за время опытов происходило увеличение урожайности ячменя при размещении его посевов по пропашному предшественнику (картофель). При этом наиболее эффективными вариантами предпосевной обработки на фоне различных предшественников оказались варианты с применением препарата Гуми в чистом виде и в комбинации с градиентом магнитного поля. Прибавка урожая на данном варианте опыта составила до 7 ц/га или 21%, что на 1,2 % выше значений данных вариантов, размещенных по ячменю и яровому рапсу.

Список использованных источников:

1. Иванов Е.С., Виноградов Д.В., Позняк С.С. [и др.] Экологическое ресурсоведение. - Рязань: ИП «Жуков В.Ю.», 2018. – 514 с.
2. Виноградов Д.В., Егорова Н.С., Поляков А.В. Перспективы возделывания льна масличного сорта Санлин в южной части Нечерноземной зоны России // В сб.: Почвы Азербайджана: генезис, мелиорация, рациональное использование и экология Международная научная конференция. - 2012. - С. 1025-1027.
3. Виноградов Д.В. Особенности и перспективы возделывания масличных культур в условиях юга Нечерноземья // Перспективные направления исследований в селекции и технологии возделывания масличных культур. Сб. матер. 5-й межд. конф. - Рязань: РГАТУ, 2009. - С. 51-54.
4. Щур А.В., Вальков В.П., Виноградов Д.В. Влияние способов обработки почвы и

внесения удобрений на численность и состав микроорганизмов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - № 3. - С. 41-44.

5. Войтович Н.В., Козьмин Г.В., Ипатова А.Г. Перспективы использования физических факторов в сельском хозяйстве: Сб. научн. тр. - М.: Б. и., 1995. - 128 с.

6. Бадынский Л.А. [и др.] Развитие АПК на основе рационального природопользования: Монография. - Саарбрюккен, 2015. – 278 с.

7. Бородин И.Ф. Взаимодействие электромагнитной волны с семенами при дезинфекции семян // Техника в сельском хозяйстве. - 1991. – С. 11.

8. Клейменов Э.В. Энергосберегающий метод при обработке семян магнитными полями: Тез.докл. Всероссийской научно-практ. конф. Ресурсосберегающие приемы и технологии возделывания сельскохозяйственных культур. - Рязань. - 1998. – С. 75-77.

9. Зубкова Т.В., Виноградов Д.В., Гогмачадзе Г.Д. Эффективность некорневой обработки микроудобрениями при выращивании ярового рапса [Электрон. ресурс] // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. – 2021. – №1. – Режим доступа: http://agroecoinfo.ru/STATYI/2021/1/st_121.pdf

10. Виноградов Д.В., Рылко В.А., Жолик Г.А. [и др.] Технология хранения, переработки и стандартизация продукции растениеводства. - Рязань: РГАТУ. - 2016. - Часть 1. - Технология переработки продукции растениеводства. - 210 с.

11. Иванов Е.С., Виноградов Д.В., Бышов Н.В., Барановский А.В., Блинова Э.А. Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов. - Рязань: ИП Жуков В.Ю., 2019. – 308 с.

12. Виноградов Д.В., Иванов Е.С., Лупова Е.И. [и др.] Содержание подвижных форм металлов в почвах зоны техногенного воздействия // Известия Дагестанского ГАУ. - 2019. - № 4. - С. 13-17.

13. Соколов А.А., Виноградов Д.В. Влияние предпосевной обработки семян ячменя биологически активными препаратами и градиентным магнитным полем на его продуктивность // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: Матер. VIII Межд. научно-практ. конф. - 2016. - С. 110-113.

14. Виноградов Д.В., Турекельдиева Р.Т., Ильинский А.В., Дусенбаева С.Т. Природопользование и устойчивое развитие: Учебное пособие. - Рязань: ИП Жуков В.Ю., 2020. – 164 с.

15. Дульбинская Д.А. Влияние магнитного поля на минеральное питание проростков кукурузы: Физиология растений, 1973. - Т. 20. - В. 1. – С. 183-186.

16. Чернев А.А., Журенко Е.В. Исследование влияния электромагнитного поля на семена кукурузы: Сб. научн. тр. – Харьков: ХИМЭСХ. - 1988. – С. 118.

17. Курчевский С.М., Виноградов Д.В. Изменение основных свойств дерново-оподзолистой супесчаной почвы под действием органоминеральных удобрений и бактериального препарата «Байкал ЭМ-1» // Вестник Белорусской государственной

сельскохозяйственной академии. - 2013. - № 4. - С. 113-116.

18. Щур А.В., Казаченок Н.Н., Виноградов Д.В. [и др.] Сельскохозяйственная экология: Учебное пособие. - Рязань: РГАТУ, 2017. – 228 с.

19. Виноградов Д.В., Вавилова Н.В., Виноградов Д.В. [и др.] Практикум по растениеводству. - Рязань, 2018. – 320 с.

20. Соколов А.А., Виноградов Д.В. Продуктивность ярового ячменя при использовании различной предпосевной обработки семян // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. - 2016. - № 1. - С. 47-50.

21. Соколов А.А., Левин В.И., Крючков М.М., Виноградов Д.В. Эффективность предпосевной обработки семян ячменя градиентным магнитным полем и биологическим препаратом Гуми 80 // Международный научный журнал. - 2015. - № 5. - С. 98-104.

22. Серегина М.Т., Павлова Н.А. Эффективность предпосевной обработки семян яровых зерновых культур градиентным магнитным полем // Тез. Всес. научн. конф. «Применение низкоэнергетических физических факторов в биологии и сельском хозяйстве». - Киров. - 1989. – С. 136-137.

23. Габиров М.А., Виноградов Д.В., Бышов Н.В. Растениеводство: Учебник. – Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ, 2019. – 302 с.

24. Щур А.В., Валько В.П., Виноградов Д.В. Экологические последствия развития интенсивного земледелия в Республике Беларусь // Проблемы региональной экологии. - 2016. - № 3. - С. 36-40.

25. Щур А.В., Виноградов Д.В., Валько В.П., Валько О.В., Фадькин Г.Н., Гогмачадзе Г.Д. Радиоэкологическая эффективность биологически активных препаратов в условиях Беларуси [Электрон. ресурс] // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. – 2015. - № 5 - Режим доступа: http://agroecoinfo.ru/STATYI/2015/5/st_20.doc

26. Соколов А.А., Лупова Е.И., Мазиров М.А., Виноградов Д.В. Мониторинг фитосанитарного состояния агроценозов в условиях Рязанской области // Владимирский земледелец. - 2020. - № 4. - С. 46-52.

27. Андреевский В.М., Барцев Н.Ю., Васецкая М.Н. Применение электромагнитных методов обработки семян для повышения урожайности и защиты сельскохозяйственных растений от заболеваний // В сб.: Перспектива использования физических факторов в сельском хозяйстве. - М.- 1995. – С 81-88.

Цитирование:

Соколов А.А., Виноградов Д.В., Борычев С.Н., Каширин Д.Е., Симдянкин А.А., Успенский И.А. Применение электромагнитного стимулирования яровых зерновых культур на фоне обработки семян биологически активными препаратами [Электрон.

Соколов А.А., Виноградов Д.В., Борычев С.Н., Каширин Д.Е., Симдянкин А.А., Успенский И.А.
Применение электромагнитного стимулирования яровых зерновых культур на фоне обработки семян
биологически активными препаратами

.....
Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»

=====

ресурс] // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. – 2022. – №2. –

Режим доступа: http://agroecoinfo.ru/STATYI/2022/2/st_225.pdf.

DOI: <https://doi.org/10.51419/202122225>.