

УДК: 631.524.84:631.53.027:633.11

**ВЛИЯНИЕ СЛАБЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ НА
ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ СЕМЯН И ПРОДУКТИВНОСТЬ
РАСТЕНИЙ РОДИТЕЛЬСКИХ ФОРМ И ГИБРИДОВ ПШЕНИЦЫ**

Маслоброд С.¹, Шибает Ал.², Шибает И.², Сидоренко А.², Гавзер С.¹

¹*Институт генетики, физиологии и защиты растений АНМ, Кишинэу, Республика Молдова*

²*Институт инженерной электроники и нанотехнологий АНМ, Кишинэу, Республика Молдова*

[E-mails: maslobrod37@mail.ru](mailto:maslobrod37@mail.ru), sidorenc@int.fzk.da

Abstract: It was shown stimulating and antifungal effects of aqueous dispersions containing low concentrations of silver nano-particles (NPAg), bismuth nano-particles (NPBi) and zinc oxide nano-particles (NPZnO) on triticale seeds and seeds of parental forms of winter wheat and their reciprocal hybrids. Seeds processing with the nano-factors increases efficiency of plants by 8-57 per cent in field conditions. The degree of the parameters changes under the influence of external factors in hybrids was determined by the fatherly forms of hybrids.

Key words: stimulating and antifungal effects, nano-particles, aqueous dispersions, parental forms, reciprocal hybrids, germination energy, productivity

Введение

В опытах были использованы слабое электромагнитное поле миллиметрового диапазона или миллиметровое излучение (ММИ) с длиной волны 5,6 мм и слабое переменное магнитное поле (СМП) с частотой 1-10 Гц. ММИ характеризуется нетепловым информационным действием на живой объект [1]. Оно повышает жизнеспособность растений, что выражается в стимуляции

процессов их метаболизма на всех этапах онтогенеза и в стимуляции устойчивости к неблагоприятным факторам [1,2]. Нами было показано, что малые экспозиции ММИ (порядка нескольких мин) повышают жизнеспособность семян различных видов растений [3].

СМП также оказывает информационное (регуляторное) действие на живой объект [4]. Его частоты лежат в области шумановских частот, которые соответствует резонансным частотам флуктуации магнитного поля Земли и практически совпадают с частотами альфа и бета ритмов головного мозга человека [5]. Эти волны жизненно необходимы для синхронизации биологических ритмов живых объектов.

Представляло интерес изучить влияние ММИ и СМП на жизнеспособность семян родительских форм (сортов озимой пшеницы) и их реципрокных гибридов с целью последующего учета этих данных в селекционно-генетических исследованиях.

Материалы и методы

Объекты исследования: семена озимой пшеницы 1) сорта Селект и ВТ 43-02, гибрид Селект х ВТ 43-02; 2) сорта Кобра и Апачи, гибриды Кобра х Апачи и Апачи х Кобра; 3) сорта Алания и Баллада, гибриды Алания х Баллада и Баллада х Алания. Факторы воздействия на семена: 1) ММИ с длиной волны 5,6 мм; плотностью мощности 6,6 мВт/см² и экспозицией 8 мин, согласно [3]; 2) СМП с частотой 1-10 Гц и магнитной индукцией 40-50 мкТс в течение 1 ч; 4) пониженная температура (ПТ) +4°C в течение 24 ч; 5) гриб *Helminthosporium avenae*, вызывающий, корневую гниль у проростков [1-3] - экспозиция 18 ч. Факторы 4 и 5 подавали на семена после воздействия на них ММИ и СМП. Семена проращивали в чашках Петри на дистиллированной воде при 22°C. В варианте 5 чашек по 50 семян. Учитывали энергию прорастания семян ЭПС (на 2-й день проращивания; всхожесть семян ВС (на 7-й день) и число правых проростков ЧПП (у правых проростков первый лист заворачивается по часовой стрелке). В полевых опытах учитывали продуктивность (средний вес зерна из трёх делянок по 3 м²) в опытном варианте по отношению к продуктивности в контроле.

Результаты и обсуждение

Согласно табл.1, при воздействии на семена родительских форм Селект и ВТ 43-02 и гибрида Селект х ВТ 43-02 миллиметрового излучения и слабого магнитного поля стимуляция по энергии прорастания семян и числу правых проростков отсутствует. Пониженная температура вызывает резкое снижение этих параметров у всех генотипов: по ЭПС соответственно в 8,3; 3,7 и 5,4 раз; по ЧПП – в 1,26; 1,24 и 1,15 раз. Подача температурного фактора после воздействия на семена ММИ и СМП приводит к повышению как ЭПС, так и ЧПП по отношению к варианту ПТ. Существенное повышение по ЧПП наблюдается в варианте ММИ+ПТ у сорта ВТ 43-02 и гибрида Селект х ВТ 43-02 соответственно в 1,21 и 1,35 раз. В варианте СМП+ПТ повышение получено по ЭПС у трех генотипов Селект, ВТ 43-02 и Селект х ВТ 43-02 соответственно в 1,84; 1,53 и 1,78 раз и по ЧПП у генотипа ВТ 43-02 в 1,18 раз. Следовательно, обнаружено повышение термоустойчивости генотипов пшеницы под влиянием слабых электромагнитных полей. Причем, более эффективным параметром оказалась энергия прорастания семян, а более эффективным фактором оказалось слабое магнитное поле.

Таблица 1. Параметры семян и проростков родительских форм и гибрида при действии на семена миллиметрового излучения, слабого магнитного поля и пониженной температуры

№ п/п	Вариант	Энергия прорастания семян			Число правых проростков		
		Селект	ВТ 43-02	Селект х ВТ 43-02	Селект	ВТ 43-02	Селект х ВТ 43-02
1	Контроль	78,5±4,1	86,5±6,6	87,0±6,6	53,5±1,7	57,6±4,4	54,5±5,0
2	ММИ	80,5±4,2	82,0±6,0	79,0±1,6	53,5±1,2	55,2±2,1	55,8±3,6
3	СМП	81,0±2,4	88,0±2,9	80,0±2,7	54,5±4,5	53,4±4,8	63,8±3,4
4	ПТ	09,5±4,3	23,5±4,5	16,0±4,2	42,6±3,1	46,4±2,1	47,3±3,4
5	ММИ+ПТ	12,0±2,8	31,5±4,4	18,5±5,7	54,8±4,9	56,2±3,6	63,8±0,5
6	СМП+ПТ	17,5±3,4	36,0±4,9	28,5±5,6	54,4±3,5	56,8±3,0	49,7±0,3

В следующем опыте изучали фунгицидное действие миллиметрового излучения на семена родительских форм Кобра и Апачи и гибридов между ними. По энергии прорастания семян при действии ММИ различий по сравнению с контролем не получено. Гриб вызывает существенное снижение ЭПС у всех генотипов в 2,08-3,07 раз. Тот же гриб после ММИ (вариант ММИ+Гриб) действует на семена не столь пагубно: ЭПС существенно повышается по сравнению с вариантом «гриб» в 1,2-1,7 раз, т.е. миллиметровое излучение оказывает фунгицидное действие на семена родительских форм и гибридов пшеницы. При этом наблюдается влияние материнской формы на параметр гибрида. По всхожести стимуляционный эффект от ММИ отсутствует. Действие гриба приводит к существенному снижению ВС в 1,3-1,5 раз. Но фунгицидный эффект не наблюдается: между вариантами «Гриб» и «ММИ+Гриб» различия отсутствуют.

Была проведена оценка приема предпосевной обработки семян миллиметровым излучением и слабым магнитным полем в полевых условиях. Обнаружено, что ММИ стимулирует продуктивность только у сорта Кобра (на 12%), а СМП - у сорта Кобра и гибрида Кобра х Апачи (соответственно на 25 и 18%). При облучении СМП семян сортов Алания и аллада и их гибридов получено повышение продуктивности только у сорта Баллада (на 40%). Следовательно, стимуляционный эффект по продуктивности зависит от генотипа. По продуктивности проявляется влияние отцовской формы на гибрид. (таб. 2, рис 1)

Таблица 2. Параметры семян родительских форм и гибридов при действии на семена миллиметрового излучения и патогенного гриба

№ п/п	Вариант	Кобра	Апачи	Кобра х Апачи	Апачи х Кобра
Энергия прорастания семян					
1	Контроль	30,7±3,10	29,3±1,86	26,0±2,08	27,7±0,88
2	ММИ	29,7±3,53	37,3±2,19	33,0±3,18	28,3±2,18
3	Гриб	14,7±0,23	12,7±1,86	12,7±1,45	09,0±0,58
4	ММИ+Гриб	17,0±0,00	21,3±1,86	13,7±0,33	15,3±0,68
Всхожесть семян					
1	Контроль	91,3 ±3,33	90,7±2,40	92,7±4,06	87,3±3,02
2	ММИ	91,3±2,90	90,7±5,33	86,7±5,48	88,7±5,46
3	Гриб	60,7±4,70	70,7±0,66	64,8±4,62	64,0±2,31
4	ММИ+Гриб	71,3±2,40	64,0±5,57	62,0±4,11	64,0±5,29

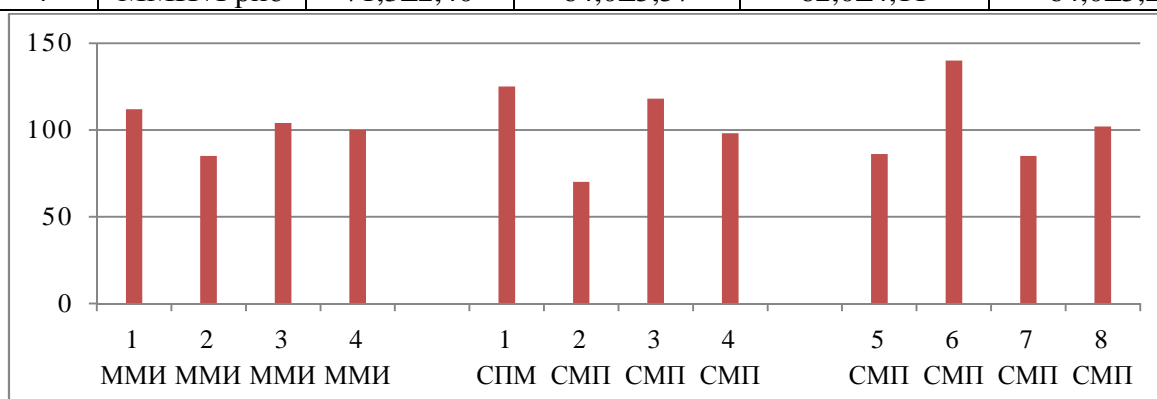


Рис. 1. Продуктивность сортов пшеницы и реципрокных гибридов между ними при предпосевном облучении семян миллиметровым излучением и слабым магнитным полем, % по отношению к контролю. 1, 2, 3, 4 – Кобра, Апачи, Кобра х Апачи, Апачи х Кобра; 5, 6, 7, 8 – Алания, Баллада, Алания х Баллада, Баллада х Алания.

Выводы

1. При облучении семян родительских форм (сортов озимой пшеницы) и их реципрокных гибридов миллиметровым излучением и слабым магнитным полем у некоторых генотипов наблюдается повышение устойчивости семян и проростков к пониженной температуре и к патогенному грибу, а также повышение продуктивности растений в полевых условиях. 2. Обнаружено преимущественное влияние отцовской формы на параметры гибрида.

Библиография

1. Девятков, Н.Д., Голант, М.Б., Бецкий, О.В. Миллиметровые волны и их роль в процессах жизнедеятельности. – М. : Радио и связь, 1991. – 169 с.
2. Васько, П.П., Ермолович, А. А. [и др.]. // Миллиметровые волны в биологии и медицине. – 2004. – № 1. – С. 68-73.
3. Маслброд, С.Н., Корлэтяну, Л.Б. [и др.]. // Электронная обработка материалов. – 2010. – № 5. – С. 93-105.
4. Бинги, В.Н., Савин А.В. // Успехи физических наук. – 2003. – Т. 173, № 3. – С. 265-300.
5. Осовец, С.М., Гинзбург, Д.А., Гурфинкель, В.С. [и др.]. // Успехи физических наук. – 1983. – Т. 141, № 1. – С. 103-150.