

Учреждение образования
«Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина»

БОТАНИЧЕСКИЕ ЧТЕНИЯ

Сборник материалов
Международной научной конференции

Брест, 25 февраля 2021 года

Брест
БрГУ имени А. С. Пушкина
2021

УДК 581(082)

ББК 28.5я431

Б 86

*Рекомендовано редакционно-издательским советом учреждения образования
«Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина»*

Редакционная коллегия:

кандидат биологических наук, доцент **В. И. Бойко**
кандидат биологических наук, доцент **Н. В. Шкуратова**
старший преподаватель **М. В. Левковская**

Рецензенты:

проректор по воспитательной работе УО «Брестский государственный
технический университет», кандидат технических наук, доцент **Н. П. Яловая**
декан географического факультета УО «Брестский государственный университет
имени А. С. Пушкина», кандидат биологических наук, доцент **Н. В. Абрамова**

Б 86 **Ботанические чтения** : сб. материалов Междунар. науч. конф.,
Брест, 25 февр. 2021 г. / Брест. гос. ун-т им. А. С. Пушкина ; редкол.:
В. И. Бойко, Н. В. Шкуратова, М. В. Левковская. – Брест : БрГУ,
2021. – 272 с.

ISBN 978-985-22-0269-5.

В сборнике представлены материалы, всесторонне и целостно охватывающие вопросы изучения растительного компонента биоты, в том числе в области сравнительной анатомии растений, флористики и геоботаники, экологии растений, биотехнологии и физиологии растений, экологии и мониторинга природных и антропогенных экосистем.

Материалы могут быть использованы научными работниками, магистрантами, аспирантами, преподавателями и студентами высших учебных заведений, специалистами системы образования.

УДК 581(082)

ББК 28.5я431

ISBN 978-985-22-0269-5

© УО «Брестский государственный
университет имени А. С. Пушкина», 2021

исходя из сведений о содержании и соотношении пигментов, наличие ФСА на данной стадии является менее вероятным.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Bögre, L. Light and the control of plant growth / L. Bögre, G. Beemster // Plant Cell Monographs. – 2008. – Vol. 10. – P. 223–242.
2. Экзогенная регуляция вторичного метаболизма в культуре клеток и тканей растений / В. М. Юрин [и др.] // Труды БГУ. – 2008. – Т. 10, ч. 2. – С. 118–127.
3. Dale, M. P. Use of the chlorophyll *a/b* ratio as a bioassay for the light environment of a plant / M. P. Dale, D. R. Causton // Functional Ecology. – 1992. – Vol. 6, iss. 2. – P. 190–196.
4. Lohvina, H. O. Induction of callus from leaves and stems of *Trigonella foenum-graecum* varieties / H. O. Lohvina [et al.] // Acta Agronomica Ováriensis. – 2012. – Vol. 54, iss. 2. – P. 29–37.
5. Мокроносов, А. Т. Малый практикум по физиологии растений / А. Т. Мокроносов. – М. : Изд-во МГУ, 1994. – 184 с.
6. Solymosi, K. Etioplasts and their significance in chloroplast biogenesis / K. Solymosi, H. Aronsson // Plastid Development in Leaves during Growth and Senescence. – 2013. – Vol. 36. – P. 39–71.
7. Domanskii, V. P. Induction of the photosystem 2 dark formation in etiolated leaves with the involvement of exogenous chlorophyllides / V. P. Domanskii, L. I. Fradkin // Photosynthetica. – 1999. – Vol. 36, iss. 1. – P. 69–78.
8. Staehelin, L. A. Chloroplast structure: from chlorophyll granules to supra-molecular architecture of thylakoid membranes / L. A. Staehelin // Photosynthesis Research. – 2003. – Vol. 76. – P. 185–196.

УДК 581.1:537.53

**Ж. Э. МАЗЕЦ¹, Д. М. СУЛЕНКО¹, Е. Р. ГРИЦКЕВИЧ²,
Э. К. КАЗАК¹, Л. А. СЕРГЕЛЬ¹, Д. И. МАЦКО¹**

¹Беларусь, Минск, БГПУ имени Максима Танка

²Беларусь, Минск, МГЭИ имени А. Д. Сахарова

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ГРЕЧИХЕ ПОСЕВНОЙ

В настоящее время проводятся многочисленные исследования, направленные на применение технологий, активизирующих ростовые процессы растений, повышающие устойчивость и урожайность сельскохозяйственных культур, в том числе и с помощью энергетических факторов [1–5].

Однако, несмотря на многочисленные исследования, задача отбора эффективного и экономичного стимулирующего физического фактора до сих пор не решена. Это связано прежде всего с широким разбросом результатов, полученных при оценке влияния энергетического воздействия, и откликом на данное воздействие конкретного биологического объекта, который может быть как положительным, так и отрицательным.

Существует ярко выраженная «нелинейность» эффектов, т. е. сложный характер зависимости реакции биологической системы от величины поглощенной ею энергии. Из анализа многочисленных факторов, определяющих характер энергетических воздействий на семена растений, можно выделить несколько основных: энергетические параметры источников воздействия, особенности морфологического строения семян и их физиологические качества, технологические параметры, частота и продолжительность воздействия [1]. Поэтому под каждую культуру необходимо подбирать индивидуальные параметры воздействия электромагнитным полем для более полной реализации генетической информации, заложенной в растительном генотипе.

Одной из важных продовольственных культур, требующих поиска новых подходов, направленных на увеличение урожайности, является гречиха посевная (*Fagopyrum esculentum Moench*). Гречиха посевная – ценная крупяная культура, широко используемая в пищевой и фармацевтической промышленности, а также в сельском хозяйстве в качестве корма для скота и удобрения. Однако устойчивость и, как следствие, урожайность данной культуры в пределах нашей страны остается невысокой. У гречихи высокая чувствительность процесса плодообразования к недостатку тепла и влаги. Ее основным защитно-приспособительным свойством служит способность к интенсивному длительному росту. На воздействие неблагоприятных условий среды она реагирует перераспределением тока ассимилянтов к растущим органам материнского растения в ущерб развивающимся семенам. Процесс плодообразования легко подавляется и возобновляется вновь, чутко реагируя на изменение внешних условий [6]. Созревание зерна у гречихи происходит неодновременно и продолжается около месяца, что определяет разнокачественность семян (в пределах одного растения). Семена, сформировавшиеся позже или в неблагоприятный период, обычно более мелкие, худшего качества. Таким образом, на растении одновременно имеются плоды зрелые и недозревшие, а также цветки и бутоны [7]. Поэтому для гречихи актуальным представляется использование предпосевного воздействия, снижающего генетическую неоднородность семян, повышающего их жизнеспособность и устойчивость к факторам среды. В связи с этим важным представляется исследование, направленное на выявление эффектов низкоинтенсивного электромагнитного воздействия

на диплоидные сорта гречихи посевной сортов Купава, Сапфир и Лакнея в условиях лабораторного и полевого мелкоделяночного опыта.

Семена гречихи обрабатывались тремя режимами низкоинтенсивного электромагнитного излучения (далее – ЭМИ), различающимися длительностью воздействия (Р) в Институте ядерных проблем БГУ: Р2 – 20 минут, Р2.1 – 12 минут и Р2.2 – 8 минут. Необработанные семена выступали контролем. В лабораторном опыте семена гречихи выращивались в чашках Петри на бумажных фильтрах, смоченных дистиллированной водой, при комнатной температуре и интенсивном освещении. Повторность опыта трехкратная. Полевой мелкоделяночный опыт был заложен на базе АБС «Зеленое» (БГПУ) в 2020 г. на рыхлой супесчаной почве. При посадке использовали рядовой способ посева. Повторность опыта четырехкратная. В ходе опыта учитывали всхожесть, высоту растений на протяжении вегетационного периода, массу семян с растения, массу 1000 семян. Статистическую обработку данных осуществляли с помощью Microsoft Excel.

В ходе исследований отмечено, что режимы ЭМИ снижали лабораторную всхожесть семян сорта Купава и особенно существенно Р2 и Р2.2 на 16,7 % относительно контроля (рисунок 1, А). У сорта Сапфир было выявлено снижение этого показателя на 7 % под влиянием Р2 и некоторое его повышение относительно контрольных значений на 3,7 % в случае Р2.2. Установлена контрастная реакция на режимы ЭМИ у сорта Лакнея – в случае Р2 и Р2.1 всхожесть снижалась на 6,6 %, а в варианте Р2.2 – росла по сравнению с контролем на 13,4 %. В ходе полевого опыта, где, кроме ЭМИ, влияли и иные факторы (температура, влажность, структура и состав почвы), результаты были несколько иными. Так, в поле и в лаборатории всхожесть контрольных вариантов существенно различалась (рисунок 1).

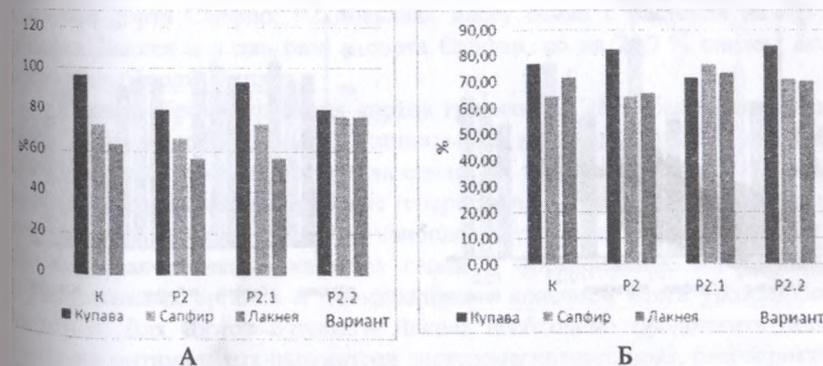
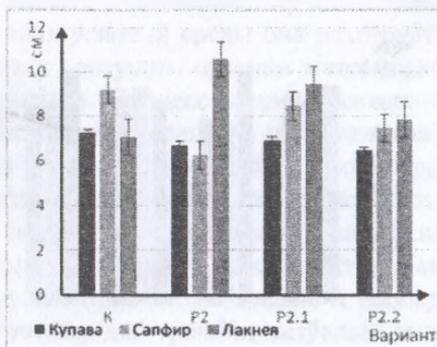


Рисунок 1 – Влияние режимов ЭМИ на лабораторную (А) и полевую (Б) всхожесть гречихи посевной сортов Купава, Сапфир и Лакнея

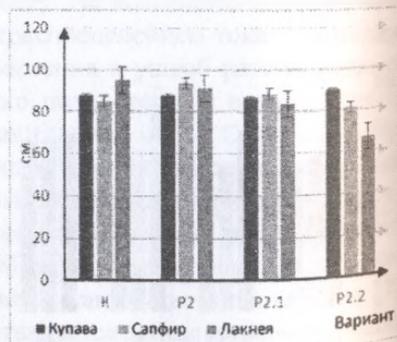
Отмечено, что P2 на 5,8 % повышал полевую всхожесть гречихи сорта Купава, на 6,2 % снижал этот показатель у сорта Лакнея (рисунок 1, Б). Выявлено, что P2.1 снижал данный параметр у сорта Купава на 5 %, тогда как у сорта Сапфир увеличивал его на 12,5 %, практически не влияя на всхожесть сорта Лакнея. Установлено, что P2.2 повышал всхожесть относительно контроля у сортов Купава и Сапфир на 7,1 % и 6,6 % соответственно.

Теперь необходимо было оценить, как повлияло электромагнитное излучение на характер роста растений гречихи в лабораторных условиях. Установлено, что режимы ЭМИ были достаточно стрессогенными и тормозили рост семидневных растений гречихи сортов Купава и Сапфир относительно контроля (рисунок 2, А). У сорта Купава высота побегов уменьшалась от 4,8 % (P2.1) до 11% (P2.2), а у сорта Сапфир этот показатель снижался по сравнению с контролем от 8 % (P2.1) до 31,9 % (P2). Отмечено, что все режимы ЭМИ стимулировали начальный рост растений гречихи сорта Лакнея и эффект линейно нарастал с увеличением времени воздействия фактора от 11,2 % (P2.2) до 49,4 % (P2) (рисунок 2, А).

Установлено, что в условиях полевого опыта у сорта Купава к концу вегетационного периода эффект нивелировался и достоверных отличий от контроля по высоте растений под влиянием режимов отмечено не было (рисунок 2 Б). Выявлены разнонаправленные эффекты режимов ЭМИ на конечную высоту растений у сорта Сапфир: P2 и P2.1 повышали этот показатель на 10,3 % и 4 % соответственно, тогда как P2.2 снижал данный параметр на 4,5 % относительно контрольных значений. Отмечено торможение ростовых процессов относительно контроля у сорта Лакнея, возрастающее с уменьшением времени воздействия ЭМИ – от 3,8 % (P2 – 20 минут) до 29,8 % (P2.2 – 8 минут).



А



Б

Рисунок 2 – Влияние режимов ЭМИ на высоту семидневных растений (А) и высоту растений гречихи посевной сортов Купава, Сапфир и Лакнея в конце вегетационного периода (Б)

В ходе анализа влияния режимов ЭМИ на формирование элементов продуктивности гречихи посевной – массу семян с растения и массу 1000 семян установлен в большинстве случаев негативный характер воздействия, т. е. снижение относительно контрольных значений (рисунок 3).

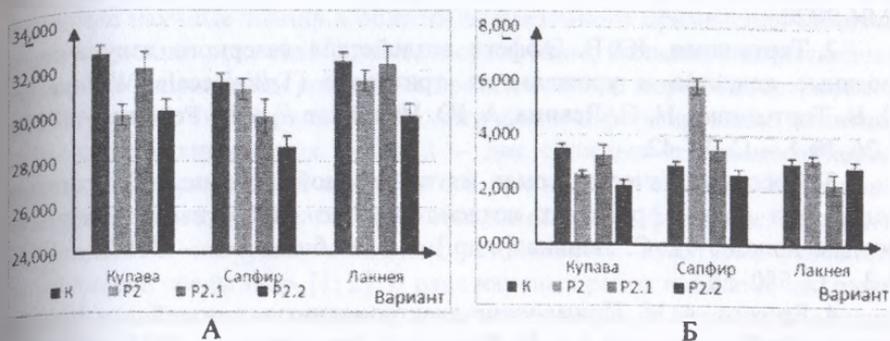


Рисунок 3 – Влияние режимов ЭМИ на массу 1000 семян (А) и массу семян с растения гречихи посевной сортов Купава, Сапфир и Лакнея (Б)

Выявлено снижение массы 1000 семян от 7,8 % (P2.2) до 8,2 % (P2) у сорта Купава, от 4,8 (P 2.1) до 9,2 % (P2.2) у сорта Сапфир и на 7,4 % у сорта Лакнея (рисунок 3, А). Отмечено, что P2.2 снижал массу семян с растения у всех изучаемых сортов от 4,4 % у сорта Лакнея до 38,4 % у сорта Купава (рисунок 3, Б). Установлена разнонаправленная реакция P2.1 на массу семян с растения в зависимости от сорта – снижение на 7 % и 25 % соответственно у сорта Купава и Лакнея, но повышение на 20,9 % в случае сорта Сапфир. P2 повышал массу семян с растения на 4,6 % у сорта Лакнея и в два раза у сорта Сапфир, но на 26,7 % снижал этот показатель у сорта Купава.

Таким образом, реакция сортов гречихи на ЭМИ была достаточно сортоспецифичной. Режим с минимальным временем воздействия ЭМИ (P2.2) улучшал посевные качества семян, но тормозил рост вегетативных органов и ухудшал формирование генеративных органов у изучаемых сортов гречихи. Для сорта Сапфир наиболее оптимальными были P2 и P2.1, улучшающие посевные качества семян и формирование вегетативных и генеративных органов и повышающие в конечном итоге урожайность растений. Для сортов Купава и Лакнея необходимо продолжить поиск наиболее оптимальных параметров электромагнитного поля, благоприятно влияющих на рост и развитие растений гречихи данных сортов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Влияние технологии уборки на результат обработки семян люцерны низкочастотным электромагнитным полем [Электронный ресурс] / Ю. В. Тертышная [и др.] // Вестн. аграр. науки. – 2020. – № 1 (82). – С. 47–53. – Режим доступа: <http://dx.doi.org/10.15217/48484>. – Дата доступа: 22.06.2020.
2. Тертышная, Ю. В. Эффект воздействия лазерного излучения на посевные качества и урожайность тритикале (*Triticisecale Wittmack*) / Ю. В. Тертышная, Н. С. Левина, А. Ю. Измайлов // АПК России. – 2019. – Т. 26, № 1. – С. 35–42.
3. Посевные качества семян мягкой яровой пшеницы (*Triticum aestivum*) при разных режимах воздействия низкочастотным электромагнитным полем / Н. С. Левина [и др.] // С.-х. биология. – 2017. – Т. 52, № 3. – С. 580–587.
4. Ерохин, А. И. Применение электромагнитных полей для предпосевной обработки семян / А. И. Ерохин // Земледелие. – 2012. – № 5. – С. 46–48.
5. Косынкина, О. М. Предпосевная обработка семян озимой тритикале электромагнитным полем СВЧ / О. М. Косынкина, В. П. Богун // Зерновое хоз-во. – 2007. – № 5. – С. 32–34.
6. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Гречиха_посевная. – Дата доступа: 14.02.2018.
7. Анохин, А. Н. Влияние различных факторов на урожай гречихи / А. Н. Анохин // Зерновое хоз-во. – 1977. – № 2. – С. 36–37.

УДК 630*443.2*414

**И. А. МАШКИН, В. П. ШУКАНОВ, Е. В. МЕЛЬНИКОВА,
Л. А. КОРЫТЬКО, С. Н. ПОЛЯНСКАЯ**

Беларусь, Минск, Институт экспериментальной ботаники
НАН Беларуси

**ИЗМЕНЕНИЕ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИХ И ОКИСЛИТЕЛЬНЫХ
ПРОЦЕССОВ В КЛЕТКАХ СЕЯНЦЕВ ЕЛИ ЕВРОПЕЙСКОЙ
(*PICEA ABIES*) С ЗАКРЫТОЙ КОРНЕВОЙ СИСТЕМОЙ ПРИ
ВНЕСЕНИИ ЗАЩИТНЫХ И СТИМУЛИРУЮЩИХ ВЕЩЕСТВ**

Технология выращивания посадочного материала хвойных пород предусматривает выполнение системы агротехнических мероприятий, направленных на получение высокопродуктивных растительных сообществ. Наиболее эффективным способом повышения качества посадочного