

УДК 574.1(476)
ББК 28.088(4Бел)я431
П 78

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

Рецензенты:

доцент кафедры инженерной экологии и химии УО «Брестский государственный
технический университет», кандидат биологических наук, доцент

В.Н. Босак

доцент кафедры географии и природопользования УО «Брестский государственный
университет имени А.С. Пушкина», кандидат географических наук, доцент

О.И. Грядунова

Редакционная коллегия:

кандидат биологических наук, доцент **Н.В. Шкурагова**

старший преподаватель **М.В. Левковская**

кандидат биологических наук, доцент **Н.М. Матусевич**

преподаватель **Е.А. Санелина**

П 78 Проблемы оценки, мониторинга и сохранения биоразно-
образия : сб. материалов Респ. науч.-практ. экол. конф., Брест,
23 нояб. 2017 г. / Брест. гос. ун-т им. А.С. Пушкина ; редкол.:
Н. В. Шкурагова [и др.]. – Брест : БрГУ, 2017. – 290 с.
ISBN 978-985-555-715-0.

Материалы сборника посвящены решению актуальных проблем экологии, мониторингу природных и антропогенных экосистем; рационального природопользования и охраны окружающей среды; биоразнообразия и современного состояния флоры и фауны, проблемам охраны и устойчивого использования; биоиндикации и биотестирования; агроэкологии; экологического образования и просвещения.

Издание адресуется научным работникам, аспирантам, магистрантам, преподавателям и студентам высших учебных заведений, специалистам системы образования.

УДК 574.1(476)
ББК 28.088(4Бел)я431

ISBN 978-985-555-715-0

© УО «Брестский государственный
университет имени А.С. Пушкина», 2017

бом воздействия, повышающим урожайность данного сорта, и может рассматриваться в технологии его промышленного выращивания.

Полученные результаты раскрывают отдельные стороны механизма взаимодействия стероидных препаратов и ЭМИ с растительными объектами и позволят целенаправленно использовать определенные режимы ЭМО и концентрации стероидных препаратов при выращивании гречихи посевной.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Влияние электромагнитного и плазменного воздействия на рост и развитие *Calendula officinalis* L. / С. Н. Сазонова [и др.] // Вест. БДПУ. Сер. 3, Фізика. Магэматыка. Інфарматыка. Біялогія. Геаграфія. – 2012. – № 1. – С. 3–10.

2. Мартинков, Р. Ю. Перспективы использования СВЧ-поля для предпосевной обработки семян / Р. Ю. Мартинков, А. С. Циркунов // Сб. науч. ст. по материалам XII Междунар. науч. конф. студентов и магистрантов. – Горки, 2012. – С. 336–339.

3. Шиш, С. Н. Электромагнитное излучение как экологический фактор в производстве крупяных и пряно-ароматических культур / С. Н. Шиш, Н. А. Еловская, Ж. Э. Мазец // Междунар. молодеж. науч. эколог. форум «Экобалтика» (24–26 авг.): сб. тр. – Гродно: изд-во Гродн. гос. аграр. ун-та, 2017. – С. 58–65.

4. Гречиха посевная [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://supersadovod.ru/lekarstvennyie-travyi/grechih-a-posevna-a>. – Дата доступа: 23.10.2013.

5. Khripach, V. A. Brassinosteroids – A New Class of Plant Hormones / V. A. Khripach, V. N. Zhabinskii, Ae. De Groot. – San Diego: Acad. Press, 1999. – 456 p.

6. Способ предпосевной обработки семян овощных или зерновых культур: пат. № 5580 Респ. Беларусь / В. А. Карпович, В. П. Родионова; дата публ.: 23.06.2013.

УДК 581.14: 537.53

А.В. УСИК, Ж.Э. МАЗЕЦ

Минск, БГПУ

РЕАКЦИЯ РАСТЕНИЙ РОДА *AMARANTHUS* L. НА ПРЕДПОСЕВНОЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ

Амарант известен со времен древних инков, ацтеков и майя. В Европе данную культуру выращивали как декоративную, а в Азии в качестве зерновой [1]. На сегодняшний день интерес к изучению, выращиванию и

использованию данной культуры возрастает [2]. Известно по результатам многочисленных исследований, что амарант обладает радиопротекторным, гепатопротекторным, антигепатотоксическим и противогрибковым действием [3]. Таким образом, амарант применяют не только в качестве декоративной или зерновой культуры, но и в лекарственных целях.

Однако амарант является инродуцентом и имеет достаточно низкие показатели продуктивности в условиях Республики Беларусь. Поэтому актуальным является изучение влияния различных факторов воздействия на семена амаранта, повышающих его устойчивость и урожайность. В качестве наиболее экологичного воздействия выступает электромагнитная обработка сверхвысокочастотного (СВЧ) диапазона. Исследования по данной обработке проводились на многих культурах: однолетние цветковые растения, овощные растения, картофель [4, с. 49], гречиха [5, с. 174]. Однако время воздействия и диапазон частот для каждой культуры является индивидуальным. Поэтому необходимо для каждой культуры и сорта подбирать индивидуально режим воздействия.

Объектами исследования служили семена сортообразцов *Amaranthus cruentus* L. сорта Roter Dom (декоративное направление) и *Amaranthus tricolor* L. сорта Гринго (пищевое направление). Исследования проводились в полевых условиях. Семена были обработаны электромагнитным излучением трех режимов: режимом 1 (P1), который характеризуется частотой 62–66 ГГц и продолжительностью воздействия 20 минут, и режимом 2 (P2) – частота 62–66 ГГц и продолжительность воздействия 12 минут, а также режимом 3 (P3) – частота 62–66 ГГц и продолжительность воздействия 8 минут. Выбор режимов обусловлен ранее выполненными теоретическими и экспериментальными исследованиями взаимодействия низкоинтенсивного электромагнитного излучения (ЭМИ) с биологической мембраной [6]. Обработка семян осуществлялась в НИИ Ядерных проблем БГУ.

В опыте оценивалась полевая всхожесть, динамика ростовых процессов, накопление основных фотосинтетических пигментов и вторичных метаболитов – ферментативных антиоксидантов (антоцианы).

Увеличение всхожести *Amaranthus cruentus* L. (рисунок 1 А) на 19 % наблюдалось при обработке P2. Обработка другими режимами оказала угнетающий эффект: P1 на 10 % и P3 на 21 %.

При оценке влияния обработки на динамику ростовых процессов (рисунок 1 Б) было выявлено, что к концу вегетационного периода P3 оказал угнетающее действие на 22 %, при этом высота растений, обработанных другими режимами, осталась на уровне контрольных значений.

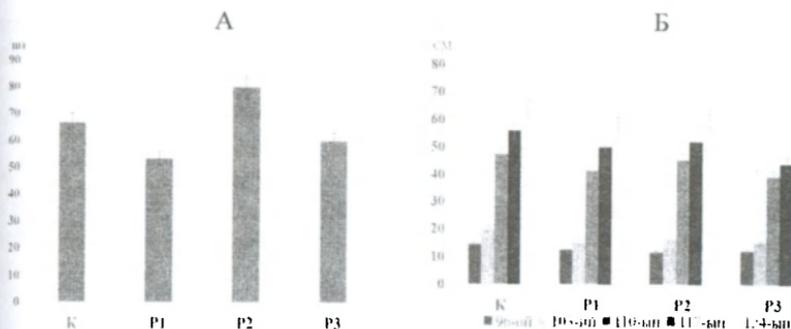


Рисунок 1 – Всхожесть (А) и высота (Б) растений *Amaranthus cruentus* L.

У сорта Гринго увеличение всхожести (рисунок 2 А) по сравнению с контролем отмечено под влиянием всех режимов ЭМИ (P2 – на 25 %, P3 – на 50 %). Однако наибольший эффект, связанный с увеличением всхожести в 2 раза, был достигнут при обработке P1.

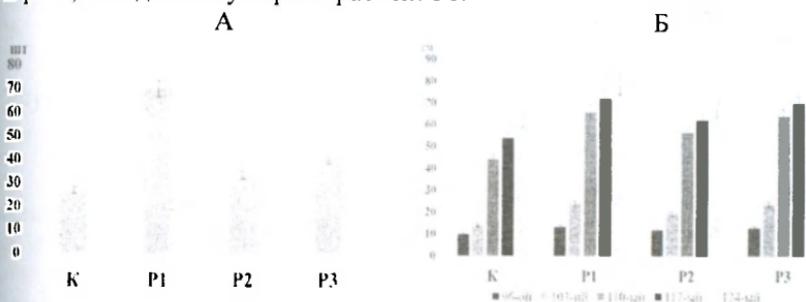


Рисунок 2 – Всхожесть (А) и высота (Б) растений *Amaranthus tricolor* L.

Высота растений *Amaranthus tricolor* L. (рисунок 2 Б) была выше контрольных значений на протяжении онтогенеза и к концу вегетационного периода превышала контроль на 25 % (P1), а обработанные P3 – на 22 %.

Уровень пигментов в растениях определяли спектрометрическим методом [7, с. 60]. Выявлено, что у *Amaranthus cruentus* L. при обработке P1 увеличился уровень хлорофилла а на 6 % и хлорофилла b на 13 % (рисунок 3 А). При этом обработка P3 повысила содержание каротиноидов на 11 % (рисунок 3 Б).

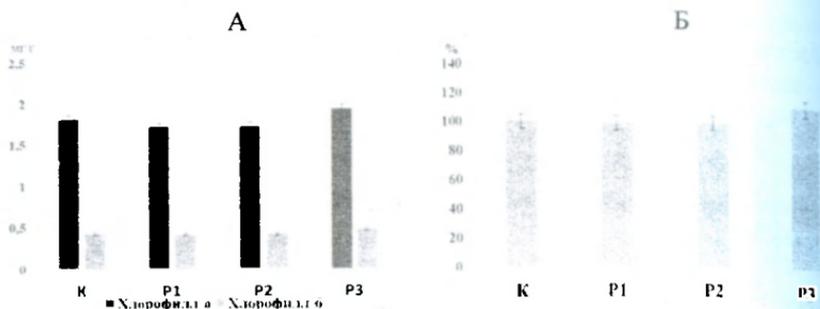


Рисунок 3 – Содержание хлорофилла а и b (А), каротиноидов (Б) и отношение суммарного хлорофилла к каротиноидам (В) в листьях амаранта *Amaranthus cruentus* L.

У растений *Amaranthus tricolor* L. обработка ЭМИ повысила содержание хлорофилла а (P1 на 61 %, P2 на 55 %, P3 на 44 %) и хлорофилла b (P1 на 57 %, P2 на 33 %, P3 на 22 %) (рисунок 4 А). Содержание каротиноидов (рисунок 4 Б) также увеличилось при P1 на 55 %, P2 на 50 %, P3 на 41 %.

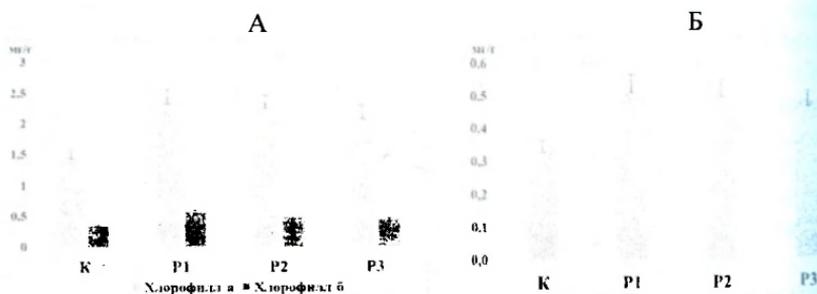


Рисунок 4 – Содержание хлорофилла а и b (А), каротиноидов (Б) и отношение суммарного хлорофилла к каротиноидам (В) в листьях амаранта *Amaranthus tricolor* L.

Таким образом, у исследуемых видов амаранта наблюдается схожая реакция на обработку ЭМИ.

Антоцианы являются самой крупной группой водорастворимых пигментов в царстве растений. Они защищают хлоропласты от вредного действия избытка радиации, действуя как селективный экран, уменьшающий долю поглощенного сине-зеленого света. Также антоцианы в растениях проявляют антиоксидантную активность при воздействии различных стрессов [8, с. 452]. Таким образом, функции антоцианов состоят, прежде

всего, в разнообразной, универсальной и эффективной защите растений в стрессовых ситуациях.

Количественное определение антоцианов производилось по методике, описанной в работе [9].

В ходе исследования выявлено, что количество антоцианов растений вида *Amaranthus cruentus* L., обработанных ЭМИ, находится на уровне контрольных значений (рисунок 5 А). При обработке растений вида *Amaranthus tricolor* L. ЭМИ P2 и P3 возрос уровень антоцианов на 46 % и 20 % соответственно (рисунок 5 Б).

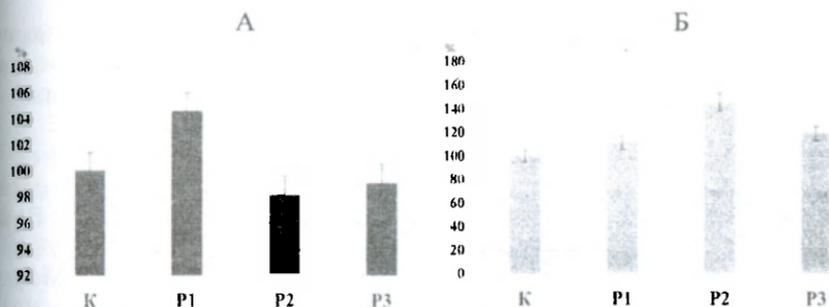


Рисунок 5 -- Содержание антоцианов в листьях *Amaranthus cruentus* L. (А) и *Amaranthus tricolor* L. (Б)

Таким образом, реакция амаранта на электромагнитную обработку оказалась видоспецифичной. Наиболее отзывчивым на обработку оказался вид *Amaranthus tricolor* L. Наиболее положительный эффект оказала обработка частотой 62–66 ГГц и продолжительностью воздействия 20 минут (P1), повысив всхожесть, высоту побегов и содержание фотосинтетических пигментов.

Для амаранта багряного *Amaranthus cruentus* L. обработка электромагнитным излучением частотой 62–66 ГГц и продолжительностью воздействия 12 минут (P2) повысила всхожесть семян амаранта, а также стимулировала процессы цветения. Угнетающий эффект оказала обработка семян той же частоты, но продолжительностью 8 минут (P3).

Итак, низкоинтенсивное электромагнитное излучение P1 для *Amaranthus tricolor* L. и P2 для *Amaranthus cruentus* L. могут рассматриваться в технологии выращивания данных видов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Высочина, Г. А. Амарант (*Amaranthus* L.): химический состав и перспективы использования / Г. А. Высочина // Химия раст. сырья. – Барнаул, 2013. – № 2. – С. 5–14.

2. Амарант : научные основы интродукции / А. В. Железнов [и др.] ; ред. В. К. Шумный ; Ин-т цитологии и генетики СО РАН. – Новосибирск : Гео, 2009. – 236 с.

3. Rivillas-Acevedo, L. Antifungal activity of a protean extract from *Amaranthus hypochondriacus* seeds / L. Rivillas-Acevedo, M. Soriano-Garcia // J. Mexic. Chem. Soc. – 2007. – Vol. 51, № 3. – P. 136–140.

4. Пасько, О. А. Экологические аспекты повышения продуктивности цветочных, овощных культур и картофеля в таежной зоне Западной Сибири : автореф. дис. ... д-ра с/х наук : 06.01.09, 03.00.16 / О. А. Пасько. – Новосибирск, 2000. – 49 с.

5. Суша, О. А. Сравнительная характеристика реакции различных по диплоидности сортов гречихи на низкоинтенсивное электромагнитное воздействие / О. А. Суша, Н. А. Еловская, Ж. Э. Мазец // Молодежь в науке = 2013 : материалы междунар. науч. конф., Минск, 19–22 нояб. 2013 г. – Минск, 2013. – С. 174–177.

6. Карпович, В. А. Родионова В. Н. Патент РБ № 5580 Способ предпосевной обработки семян овощных или зерновых культур. Выд. 23.06.2003 г.

7. Мазец, Ж. Э. Практикум по физиологии растений. / Ж. Э. Мазец, С. В. Судейная. – Минск : БГПУ, 2009. – Ч. I. – 64 с.

8. Smillie, R. M. Photoabatement by anthocyanin shields photosynthetic systems from light stress / R. M. Smillie, S. E. Hetherington // Photosynthetica. – 1999. – Vol. 36. – P. 451–463.

9. Mabry, T. J. The systematic identification of flavonoids / T. J. Mabry, K. R. Markham, M. B. Thomas. – New York : Springer-Verlag., 1970. – P. 261–266.

УДК 577.13:582.892

Д.П. ФИЛИППОВА¹, Н.Ю. КОЛБАС¹, В.Н. РЕШЕТНИКОВ²

¹Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

²Минск, ЦБС НАН Беларуси

ПЕРСПЕКТИВЫ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА ПОЛИСЦИАС (*POLYSCIAS SPP.*) В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Многие из биологически активных веществ (БАВ), используемых в фармацевтической, пищевой, парфюмерной и ветеринарной промышленности, выделяют из органов и тканей как дикорастущих, так и редких ви-