

**К. А. Хук, Ж. Э. Мазец**

*Белорусский государственный педагогический университет им. М. Танка, Республика Беларусь, г. Минск*

**Е. Р. Грицкевич**

*Международный государственный экологический институт им. А. Д. Сахарова, Республика Беларусь, г. Минск*

## **ВЛИЯНИЕ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ И КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ГРЕЧИХИ ПОСЕВНОЙ СОРТА АЛЕКСАНДРИНА**

Во многих европейских странах ее называют «буковой пшеницей» из-за сходства семян по форме с орешками бука. Во Франции, Бельгии, Испании и Португалии ее некогда величали «арабским зерном», в Италии и самой Греции – турецким, а в Германии – языческим зерном. Ее еще называют татарским растением, татаркой (видимо, при татаро-монгольском нашествии), ну а сейчас попросту «гречка». Гречневой крупой ее стали называть славяне потому, что к ним ее завезли из Византии в VII в. По другой версии, ее – в течение долгих лет – возделывали преимущественно греческие монахи при монастырях [1].

Гречиха обыкновенная (посевная) (*Fagopyrum sagittatum Gilib.*) – одна из основных крупяных культур, которая прочно удерживает свои позиции на потребительском рынке. Назвать ее стратегическим продуктом можно лишь с натяжкой, но спрос на нее имеется всегда. В то же время многие фермеры предпочитают не связываться с гречихой, поскольку она имеет репутацию довольно хлопотной и низкоурожайной культуры, которая не всегда окупает вложения. Тем не менее, при соблюдении всех правил возделывания гречиха способна давать очень высокие урожаи [2].

Основные проблемы, определяющие небольшие посевные площади, отводимые на гречиху в Республике Беларусь – низкая и нестабильная урожайность. Наиболее значимым фактором, определяющим высокую продуктивность гречихи, является срок сева. Период, который можно было считать оптимальным для посева гречихи, сократился из-за объективного изменения некоторых климатических условий в Республике Беларусь в последние годы. С одной стороны, наблюдается увеличение количества поздних весенних заморозков, что делает весьма рискованным ранний посев (1-ая и даже 2-ая декада мая), с другой, снижение количества осадков в период июль–август, что, в свою очередь, грозит недобором урожая из-за засухи при позднем посеве гречихи (как 1999 и 2001 гг.) [3].

Поэтому актуален поиск экологических и экономичных способов воздействия на гречиху посевную, повышающих ее устойчивость и продуктивность.

Цель работы – оценить влияние электромагнитного излучения (ЭМИ) СВЧ-диапазона на посевные качества семян и формирование элементов продуктивности, а также выяснить влияние климатических факторов на формирование элементов структуры урожая тетраплоидного сорта гречихи Александрина в полевых опытах 2018 и 2019 гг.

Семена тетраплоидной гречихи были обработаны тремя режимами электромагнитного воздействия СВЧ-диапазона – Режим 2.0 (64–66 ГГц); Режим 2.1 и 2.2 (64–66 ГГц) продолжительностью 20, 12 и 8 мин соответственно в Институте ядерных проблем БГУ. Контролем служили семена, не подвергавшиеся электромагнитному воздействию. Исследования проводились в условиях полевого мелкоделяночного опыта. В мае была произведена посадка гречихи, на протяжении вегетационного периода мы проводили наблюдения за ростом и развитием, формированием элементов продуктивности растений гречихи. Статистическую обработку результатов проводили с помощью программы Microsoft Excel.

Вегетационный период гречихи посевной 2018 г. охватывает – май (11.05.2018 г. посадка семян) – октябрь (12.10.2018 уборка семян) и 2019 – май (10.05.2019) и сентябрь (05.09.2019).

Можно заметить разницу в месяц и 7 дней уборки урожая 2018–2019 гг., и сделать вывод о зависимости растений гречихи посевной от гидрометеорологических условий.

Май 2018 г. характеризовался повышенным температурным режимом (от +15° до +18°) и дефицитом осадков. Июнь 2018 г. характеризовался неустойчивым температурным режимом (среднемесячная температура составила +15,5°) и дефицитом осадков. Июль 2018 г. в целом выдался теплым и характеризовался неустойчивым характером погоды с частыми дождями. Уже в первой декаде обильные дожди ликвидировали почвенную засуху. В августе преобладала теплая, в отдельные дни жаркая погода. Сентябрь характеризовался преобладанием по-летнему теплой погоды [4]. Май 2019 г. характеризовался холодной погодой в первой декаде и преобладанием теплой погоды во второй и третьей декадах. Средняя за месяц температура воздуха составила +13..16°. Осадки по территории страны распространялись неравномерно. Июнь оказался самым теплым и сухим за всю историю метеорологических наблюдений. Средняя за месяц температура воздуха составила +19..+23°. Период вегетации у гречихи ускорился, растение тронулось в рост быстрее, что повлияло на количество боковых побегов и массу семян к концу вегетационного периода. Июль характеризовался преобладанием неустойчивой прохладной погоды с температурой +15° и большого количества осадков. В августе растения испытывали дефицит тепла, шли дожди, температура воздуха составила +16°. В первой половине сентября теплая преимущественно без осадков погода способствовала созреванию зерна. Сентябрь характеризовался теплой погодой +15°, что в основном на 1–2° выше климатической нормы [5].

В результате климатических отличий отмечено, что посевные качества семян изучаемого сорта гречихи в контроле в 2018 и 2019 гг. значительно отличается по параметрам выживаемости, всхожести, количеству боковых побегов, массе 1000 и семян с растения (рис. 1, 3, 4, 5).

Анализ влияния режимов ЭМИ на гречиху посевную с. Александрина показал, что максимальное повышение всхожести относительно контроля отмечено под влиянием P2.0 на 11 % (2018) и P2.1 на 5,3 % (2019) (рисунок 1). Выявлено, что P2.0 (2018) и P2.2 (2019) повышали выживаемость растений гречихи на 11,6 % и 5 % соответственно, тогда как P2.1 снижал выживаемость в 2018 г. на 4,6 %.

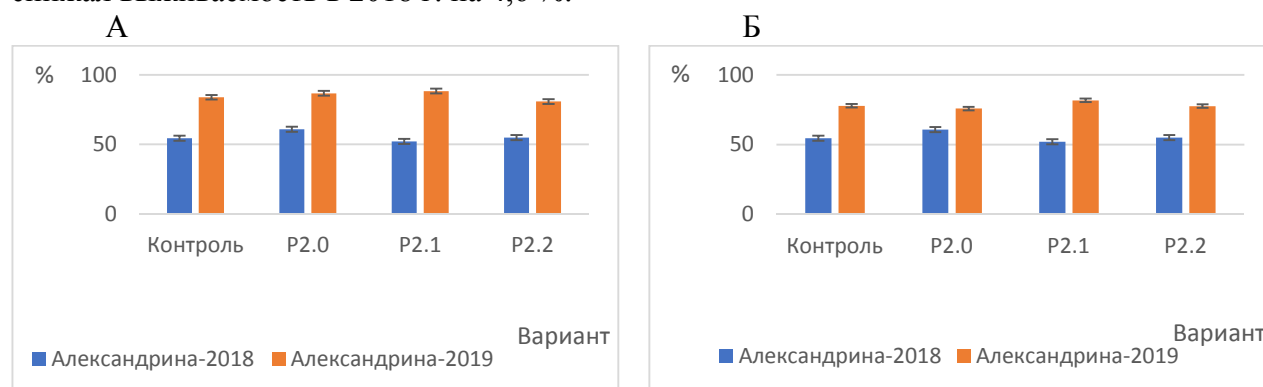


Рисунок 1 – Влияние режимов ЭМИ на полевую всхожесть (А) и выживаемость (Б) гречихи тетраплоидной сорта Александрина

Анализируя параметр высоты растения, можно сказать, что контрольные варианты в 2018 и 2019 гг. не отражают существенного отличия (рисунок 2). Выявлено, что P2.2 в 2018 г. повышал высоту растения гречихи посевной на 5,6 %, а в 2019 г. P2.0 и P2.1 – на 5,1 % и 15,5 % соответственно. Следовательно, здесь заметно влияние режимов ЭМИ.

В ходе анализа элементов структуры урожая выявлено, что под влиянием всех трех режимов происходило уменьшение количества боковых побегов у сорта Александрина в 2018 г. от 20 % до 40 % относительно контроля, а в 2019 г. изменений не наблюдалось. Контрольные варианты по данному параметру отличались незначительно (рисунок 3).

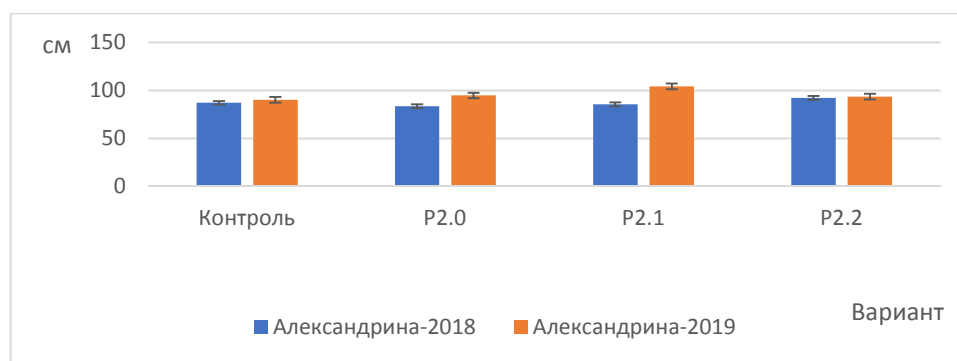


Рисунок 2 – Влияние ЭМИ на высоту растений гречихи посевной сорта Александрина

При анализе основного элемента продуктивности – массы 1000 семян установлено, что в 2018 г. этот показатель в контроле был выше, чем в 2019 г. (рисунок 4). Отмечено, что P2.1 повышал массу 1000 семян сорта Александрина в 2018 и в 2019 гг. на 7 % и 24,9 % относительно контроля, а P2.2 в 2019 г. – на 9,1 %. Таким образом, при неблагоприятных климатических условиях влияние ЭМИ более значительное.

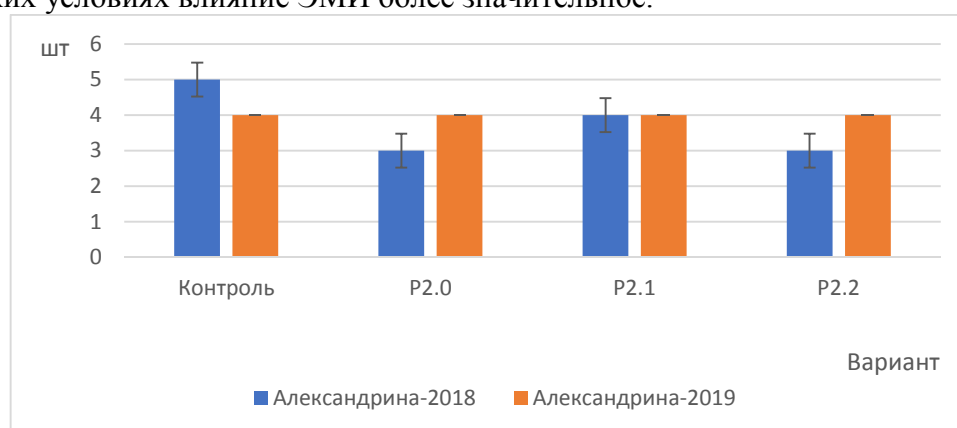


Рисунок 3 – Влияние ЭМИ на количество боковых побегов гречихи посевной сорта Александрина

Выявлено, что в 2018 г. масса семян с растения ниже, чем в 2019 г. В ходе исследований выявлено, что у сорта Александрина под влиянием всех трех режимов в 2018 г. происходило уменьшение массы семян с растения на 61,2 %; 24,2 %; 24,2 % соответственно относительно контроля, а в 2019 г. P2.1 увеличивал массу семян с растения на 60 %.

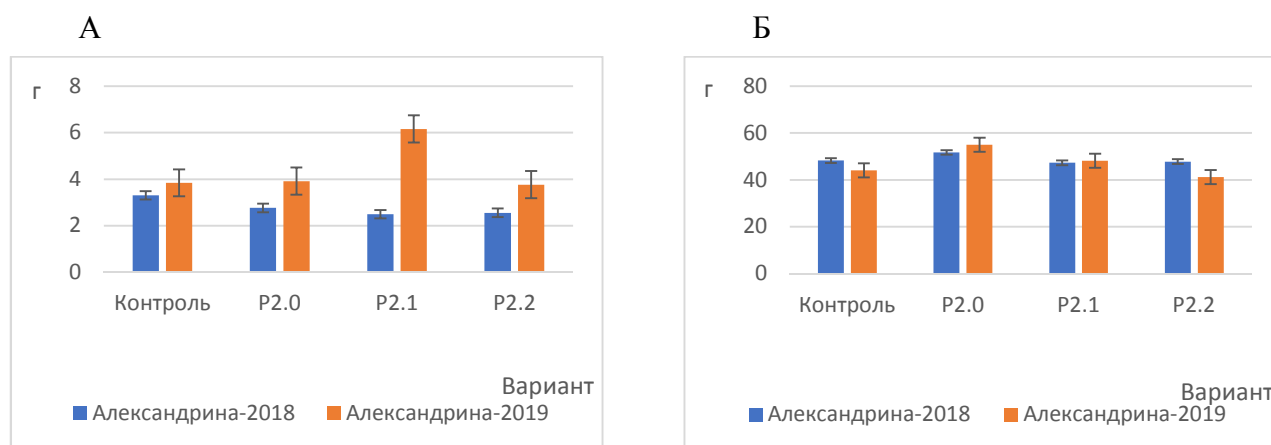


Рисунок 4– Влияние режимов ЭМИ на массу семян с растения (А) и массу 1000 семян (Б) гречихи посевной сорта Александрина

Необходимо отметить, что урожайность сорта Александрина в 2019 году оказалась выше в два раза, чем в 2018 г. В ходе исследований установлены изменения урожайности изучаемого сорта в 2018 и 2019 гг. под влиянием режимов ЭМИ (рисунок 5). Так все изучаемые режимы снижали урожайность сорта Александрина от 5,6 % (P2.0) до 27,8 % (P2.1) относительно контроля в 2018 г., а в 2019 г. только режим 2.1 повысил продуктивность на 65 % относительно контроля.

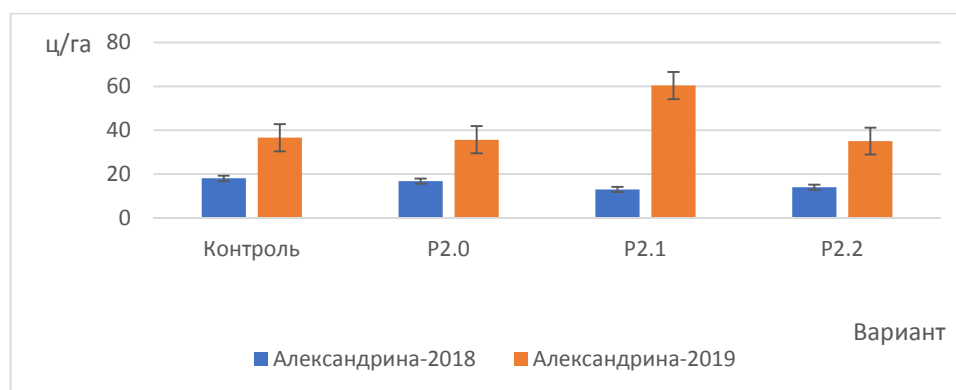


Рисунок 5 – Влияние ЭМИ на урожайность гречихи посевной сорта Александрина

Таким образом, выявлено, что наиболее чувствительными к действию климатического фактора были следующие показатели: посевные свойства семян, количество продуктивных побегов, масса 1000 семян и семян с растения, наиболее отзывчивым на ЭМИ воздействие были: высота растений, масса семян с растения и масса 1000 семян. Итак, на два последних параметра, а именно, масса семян с растения и масса 1000 семян отмечается аддитивный эффект воздействия климатического фактора и ЭМИ.

#### Список литературы

1. Гречка, гречневая крупа [Электронный ресурс] // URL: <https://www.gastronom.ru/product/grechka-grechnevaya-krupa-115> (дата обращения: 10.10. 2019).
2. Возделывание гречихи: виды и варианты применения [Электронный ресурс] // URL: <https://xn--80ajgpcpbhkds4a4g.xn--plai/articles/vozdelyvanie-grechih-i-varianty-primeneniya-i-osobnosti-vyrashhivaniya/>(дата обращения: 10.10.2019).
3. Мазец Ж. Э. К вопросу о механизмах взаимодействия низкоинтенсивного электромагнитного излучения с растительными объектами / Мазец Ж. Э., Кайзинович К. Я., Шутова А. Г.[и др.] // Весці БГПУ. № 1(79)– Сер. Биол. науки. 2014. С. 26–31.
4. Климатическая характеристика мая 2018 г. [Электронный ресурс] // URL: <http://belgidromet.by/ru/climatolog-ru/view/klimaticheskaja-xarakteristika-maj-2018-goda-827-2018/>(дата обращения: 10.10.2019).
5. Гидрометеорологические условия в Беларуси [Электронный ресурс] // URL: <http://www.pogoda.by/press-release/?page=579/>(Дата обращения: 10.10. 2019).