

УДК 581.1:537.53

UDC 581.1:537.53

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА И ПРОДУКТИВНОСТЬ *FAGOPYRUM ESCULENTUM* MOENCH. В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ

INFLUENCE OF ELECTROMAGNETIC RADIATION ON SOWING QUALITIES AND PRODUCTIVITY OF *FAGOPYRUM ESCULENTUM* MOENCH. IN THE CONDITIONS OF BELARUS

О. А. Суша,

аспирант кафедры общей биологии и ботаники факультета естествознания Белорусского государственного педагогического университета имени Максима Танка, учитель биологии и химии первой категории Ивенецкой средней школы;

O. Susha,

Postgraduate Student of the Department of General Biology and Botany, Faculty of Natural Sciences, Belarusian State Pedagogical University named after Maxim Tank; Teacher of Biology and Chemistry of the 1st category, Ivenets secondary school;

Ж. Э. Мазец,

доцент кафедры общей биологии и ботаники Белорусского государственного педагогического университета имени Максима Танка, кандидат биологических наук

Zh. Mazets,

Associate Professor of the Department of General Biology and Botany, Faculty of Natural Sciences, Belarusian State Pedagogical University named after Maxim Tank, PhD in Biology

Поступила в редакцию 23.01.20.

Received on 23.01.20.

В ходе исследования выявлены сортоспецифичные изменения в формировании элементов продуктивности растений гречихи посевной (*Fagopyrum esculentum Moench.*) диплоидных сортов Купава, Аметист, Феникс, подвергнутых предпосевному воздействию режимами низкоинтенсивного электромагнитного излучения (ЭМИ). Выявлено, что всхожесть и все обсуждаемые показатели структуры урожая гречихи главным образом определяются реакцией на метеоусловия и состав почвы, а фактор ЭМИ является аддитивным. Отмечено, что высота растений гречихи также определяется генетическим, климатическим и агрохимическим факторами. Установлено, что все режимы (P) ЭМИ практически не влияли на высоту растений у сорта Купава, а P2.2 повышал высоту растений сортов Аметист и Феникс. Показатель массы 1000 семян повышался под влиянием P2.1 у всех изучаемых сортов. Выявлено, что показатель массы семян с растения, зависящий от выполненности семян и их количества, оказался самым сортоспецифичным по реакции на режимы ЭМИ. Отмечено, что P2.2 повышал массу семян с растения у сорта Купава, P2.1 и P2.2 увеличивали этот параметр у сорта Аметист, а P2 снижал массу семян с растения у сортов Аметист и Феникс. Таким образом, P2.1 и P2.2 ЭМИ можно предложить в технологию промышленного возделывания сортов Купава и Аметист гречихи обыкновенной.

Ключевые слова: низкоинтенсивное электромагнитное излучение, гречиха посевная, всхожесть, урожайность, масса 1000 семян, масса семян с растения.

During the research the authors revealed kind-specific changes in forming the elements of productivity of common buckwheat (*Fagopyrum esculentum Moench.*) of diploid kinds Kupava, Amethyst, Phoenix disposed to pre-sowing influence by modes of low-intensive electromagnetic radiation (EMR). It was revealed that germination ability and all the discussed indices of the structure of buckwheat crops are mainly defined by the reaction to weather conditions and contents of soil while the EMR factor is additive. It was noted that the height of buckwheat plants is also defined by genetic, climatic and agrochemical factors. It was ascertained that all modes (M) of EMR practically didn't influence the height of plants of the kind Kupava while M2.2 increased the height of plants of the kinds Amethyst and Phoenix. The mass index of 1000 seeds under the influence of M2.1 increased in all the studied kinds. It was revealed that the mass index of the seeds depending on the completion and number is the most sowing-specific based on the reaction to the modes of EMR. It was noted that M2.2 increased the mass of the plant seeds of the kind Kupava, M2.1 and M2.2 increased this parameter in the kind Amethyst, M2 decreased the mass of plant seeds of the kinds Amethyst and Phoenix. Thus, M2.1 and M2.2 of EMR can be introduced in the technology of industrial cultivation of the kinds Kupava and Amethyst of common buckwheat.

Keywords: low-intensive electromagnetic radiation, common buckwheat, germination, crop capacity, mass of 1000 seeds, mass of plant seeds.

Повышение производства и урожайности сельскохозяйственной продукции в Республике Беларусь является приоритетным направлением экономического развития нашей страны [1]. Современные сорта зернобобовых и крупяных культур, возделываемые в Республике Беларусь, обладают высокой потенциальной урожайностью. Однако в производственных условиях нашей страны не всегда удается полностью реализовать их продуктивный потенциал. В связи с этим важно использовать все имеющиеся резервы, среди которых особое значение имеют приемы повышения качества посевного материала [2]. Качественный семенной материал должен обладать высокой всхожестью и быть свободным от возбудителей болезней [3]. Повысить качество семенного материала можно с помощью различных способов воздействия – химических, физических, биологических [4]. В настоящее время применяется широкий спектр химических средств, положительно влияющих на урожайность сельскохозяйственных культур. В большинстве случаев это сложные химические соединения, устойчивые к внешним воздействиям (воздух, солнечное излучение, вода и др.), использование которых во многих случаях приводит к загрязнению окружающей среды [5]. По результатам многочисленных исследований показано, что предпосевная электромагнитная обработка (ЭМО) семян позитивно влияет на посевные их качества, рост и развитие, устойчивость растений к неблагоприятным факторам и, в конечном счете, на урожай и его качество [4, 6].

Объектами исследования служили диплоидные сорта гречихи посевной (*Fagopyrum esculentum Moench.*) – Купава, Аметист и Феникс – из коллекции Научно-практического центра Национальной академии наук Беларуси по земледелию [1, 7]. Гречиха – ценная крупяная и кормовая культура, широко используемая в пищевой, медицинской промышленности и сельском хозяйстве [7, 8]. Однако в Республике Беларусь сокращаются территории, занятые под ее посевы. Так, за последние 3 года гречиха высевалась на площади 14–20 тыс. га. В 60-х гг. прошлого столетия она возделывалась на площади более 300 тыс. га, в 70–80-х гг. – 100 тыс. га, в начале нынешнего века (2003–2012 гг.) – на площади от 8 до 44 тыс. га. В последние годы посевные площади этой культуры сократились и в 2016 г. составили всего лишь

11,4 тыс. га. При этом по рекомендациям НПЦ НАН Беларуси по земледелию в 2017 г. только для обеспечения собственных потребностей в гречневой крупе Беларуси необходимо было иметь площади посева гречихи не менее 35–40 тыс. га [1]. Это связано с низкой урожайностью и растянутым вегетационным периодом данной культуры, из-за которого не успевает вызреть полноценное зерно. Поэтому важен поиск способов воздействия, активирующих более раннее и дружное прорастание, сокращающих вегетационный период. В связи с этим актуальным представляется исследование влияния низкоинтенсивного электромагнитного излучения (ЭМИ) на агрономические качества семян и конечную продуктивность диплоидных сортов гречихи посевной.

Цель работы – оценить влияние низкоинтенсивного электромагнитного излучения СВЧ-диапазона и условий произрастания на посевные качества семян и формирование элементов продуктивности гречихи посевной (*Fagopyrum esculentum Moench.*).

Задачи работы:

– установить влияние ЭМИ и условий произрастания на полевую всхожесть контрольных и опытных семян гречихи посевной (*Fagopyrum esculentum Moench.*) в условиях полевых опытов 2017–2019 гг.;

– оценить влияние ЭМИ и условий произрастания на характер роста и формирование элементов продуктивности (количество продуктивных побегов, массу 1000 семян и массу семян с растением) изучаемых сортов диплоидной гречихи в полевых опытах 2017–2019 гг.

Для исследования семена гречихи посевной (*Fagopyrum esculentum Moench.*) трех сортов были обработаны 3-мя режимами (P) электромагнитного излучения при частоте обработки 64–66 Гц в течение 20 минут (P2), 12 минут (P2.1) и 8 минут (P2.2). Обработка производилась в Институте ядерных проблем БГУ. Необработанные семена служили контролем. Выбор режимов ЭМИ обусловлен ранее выполненными теоретическими и экспериментальными исследованиями [9]. Результаты были статистически обработаны с помощью программ M. Excel, STADIA.

Полевые мелкоделяночные опыты были заложены на базе агробиостанции «Зеленое» Белорусского государственного педагогического университета имени Максима Танка (Опытное поле 1 (ОП1)) и ГУО «Ивенец-

кой средней школы» (Опытное поле 2 (ОП2)). Семена гречихи высаживались на делянках 1м² в четырехкратной повторности для каждого варианта опыта и контроля.

В таблице 1 показано, что ОП1 имеет более кислую среду и более низкое содержание органических (гумус) и минеральных компонентов, особенно фосфора и калия, по сравнению с ОП2. Агрохимическая оценка почв на 2 опытных полях производилась в Институте почвоведения и агрохимии НАН Беларуси.

В ходе опыта учитывалось влияние ЭМИ на всхожесть, формирование элементов продуктивности исследуемых сортов гречихи. Вегетационный период гречихи посевной составляет в среднем 123 дня. В условиях полевого опыта в 2017 г. вегетационный период гречихи составил – 137 дней, в 2018 г. – 131 день, в 2019 г. – 101 день.

Отмечены существенные различия гидрометеорологических условий в 2017–2019 гг. (таблица 2). Наиболее значимые отличия по температуре и количеству осадков приходились на май и август, то есть на самые чувствительные к стрессу периоды формирования растений гречихи – всходы и период налива зерна. Так, самым жарким оказался 2018 г., а по количеству выпавших осадков в этот период – 2019 г.

Всхожесть в полевом эксперименте оценивалась на 7-й день (ГОСТ 12038) [11]. Дан-

ный показатель выражали в процентах проросших семян к общему количеству. Так же производились наблюдения за интенсивностью ростовых процессов в течение вегетационного периода, временем прохождения этапов онтогенеза, учитывали формирование элементов продуктивности (количество продуктивных побегов, массу 1000 семян, массу семян с растения).

В ходе исследований отмечено, что диплоидная гречиха с. Купава характеризовалась наиболее высокими значениями полевой всхожести, по сравнению с другими сортами в контроле (таблица 3–5). Влияние режимов ЭМИ на посевные качества семян трех сортов (Купава, Феникс и Аметист) гречихи диплоидной было сортоспецифичным и во многом зависело от климатических и почвенных факторов.

Так, в 2017 г. P2 и P2.1 не оказали достоверного влияния на изучаемый параметр с. Купава ОП1 и на ОП2 (таблица 3). В 2018 г. режимы ЭМИ не оказали достоверного влияния на всхожесть на обоих полях, за исключением P2.2, где этот показатель вырос на 5,8 %, в то время как в 2019 г. под влиянием P2 и P2.1 наблюдался рост изучаемого параметра на 7 % и 5,2 % (ОП1) и 6,7 % и 8,3 % (ОП2) относительно контроля у с. Купава.

Таблица 1 – Агрохимическая характеристика почв на 2 опытных полях

№ п/п	Опытное поле	pH	Гумус, %	N _{общ} , мг/кг	P ₂ O ₅ , мг/кг	K ₂ O, мг/кг
1	Зеленое (ОП1)	5,77	1,9	840,42	190,8	45,03
2	Ивенец (ОП2)	6,25	3,56	1307,32	1724,1	179,37

Таблица 2 – Температура воздуха и осадки в Минске в мае – сентябре 2017–2019 гг. [10]

Месяц	Среднесуточные температуры, °С				Сумма осадков, мм			
	2017 г.	2018 г.	2019 г.	норма	2017 г.	2018 г.	2019 г.	норма
май	13,1	17,4	13,8	13,3	28	53	70	65
июнь	16,4	17,7	20,3	16,4	53	46	55	89
июль	17,6	19,6	16,5	18,5	150	169	120	89
август	18,8	20,1	17,0	17,5	84	59	91	68
сентябрь	13,7	15,5	12,2	12,1	78	44	49	60

Таблица 3 – Влияние режимов ЭМИ на посевные качества семян и формирование элементов структуры урожая гречихи посевной сорта Купава

Вариант	ОП1			ОП2		
	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.
Всхожесть, %						
К	90±1,054	83,4±0,490	83,9±0,067	88±1,234	86,7±0,047	86,7±0,471
P2	88±0,943	82,5±4,738	90,8±0,047*	90±0,925	83,4±0,476*	93,4±0,08*
P2.1	90±1,333	87,3±1,135*	89,2±0,141*	90±0,832	88,3±0,943	95,2±0,789*
P2.2	–	88,3±0,667*	87,5±0,471*	–	91,7±0,481*	91,6±0,476*
Высота растений, см						
К	92,9±4,738	73,5±0,825	87,6±5,93	96,5±2,694	70,9±0,876	91,6±6,52
P2	102,6±0,570*	73,8±0,677	90,2±5,29	98,1±1,656	72,2±0,552	92,6±5,56
P2.1	106,0±0,321*	79,4±0,473*	93,9±5,78*	101,4±1,645	73,5±0,189	92,3±5,44
P2.2	–	65,7±0,476*	96,3±7,34*	–	69,8±0,115	93,6±3,13
Количество продуктивных побегов, шт						
К	3,7±0,094	3,3±0,744	3±0,001	3,4±0,067	3±0,439	3±0,001
P2	3,9±0,047	3,6±0,427*	3±0,001	3,5±0,633	3,2±0,420	2,9±0,316
P2.1	3,6±0,471	3,8±0,432*	3±0,001	3,5±0,034	3,3±0,503*	2,9±0,316
P2.2	–	3,2±0,474	3±0,001	–	3,1±0,484	3,2±0,422*
Масса 1000 семян, г						
К	23,4±0,492	26,8±2,699	23,1±0,007	22,7±0,631	25,4±2,325	23,4±0,474
P2	23,9±0,948	26,7±2,780	23,2±0,006	23,9±0,988	26,2±1,952	23,8±0,474
P2.1	23,5±0,508	27,5±4,226	24,5±0,007*	23,2±1,634	26,9±2,003*	24,8±0,738*
P2.2	–	27,0±0,236	23,3±0,011	–	25,8±1,272	24,7±0,047*
Масса семян с растения, г						
К	–	3,5±0,047	5,6±0,007	–	3,6±0,007	2,6±0,047
P2	–	3,2±0,047	2,6±0,047*	–	3,3±0,047	2,6±0,471
P2.1	–	5,1±0,062*	3,0±0,005*	–	4,2±0,062*	2,7±0,057
P2.2	–	8,0±0,056*	6,6±0,047*	–	7,2±0,047*	4,7±0,474*

Примечание: * достоверно при $p \leq 0,05$

У растений в 2017 г. с. Амелист под воздействием P2 значения полевой всхожести были на уровне контрольных значений, а P2.1 – на 5,6 % ниже их (ОП1) (таблица 4). В 2018 г. под влиянием P2.1 и P2.2 у данного сорта отмечен рост обсуждаемого параметра на 8,2 % и 9,3 % соответственно относи-

тельно контроля (ОП1), а на ОП2 значения были на уровне контроля.

В 2017 г. P2 и P2.1 не оказали достоверного влияния на полевую всхожесть с. Феникс (ОП1) (таблица 5). В 2018 г. на ОП1 всхожесть была на уровне контроля, а на ОП2 возросла под влиянием P2.2 на 9,6 %.

Таблица 4 – Влияние режимов ЭМИ на посевные качества семян и формирование элементов структуры урожая гречихи посевной сорта Амелист

Вариант	ОП1		ОП2
	2017 г.	2018 г.	2018 г.
Всхожесть, %			
К	58,9±0,471	77,8±0,214	86,1±1,025
P2	57,8±0,069	80,8±0,047	83,3±0,926*
P2.1	55,6±0,626*	84,2±0,069*	85,0±0,023
P2.2	–	85,0±0,745*	85,0±0,954

Вариант	ОП1		ОП2
	2017 г.	2018 г.	2018 г.
Высота растений, см			
К	92,5±3,536	87,4±7,199	85,2±5,181
P2	91,4±5,232	75,4±4,402*	80,4±4,006*
P2.1	91,3±4,373	91,8±12,309*	88,9±9,938*
P2.2	–	92,7±4,572*	97,5±4,552*
Количество продуктивных побегов, шт			
К	3,2±0,422	3,2±0,422	3,4±0,516
P2	3,4±0,516	3,2±0,422	3,6±0,516*
P2.1	3,4±0,699	4,2±0,789*	3,5±0,849
P2.2	–	4,2±0,422*	3,8±0,422*
Масса 1000 семян, г			
К	23,3±1,276	23,7±2,631	23,3±2,102
P2	23,3±2,102	23,6±4,233	23,6±2,196
P2.1	23,9±1,967	24,6±2,718*	24,3±1,745*
P2.2	–	23,7±1,745*	23,7±2,784
Масса семян с растения, г			
К	–	5,3±0,838	5,6±0,939
P2	–	3,1±0,864*	3,7±0,791*
P2.1	–	8,6±6,529*	8,1±1,632*
P2.2	–	6,8±2,240*	7,6±1,115*

Примечание: * достоверно при $p \leq 0,05$

Оценка влияния ЭМИ на конечную высоту растений показала, что в 2017 г. у с. Купава наблюдалось увеличение конечной высоты растений на 10,3 % (P2) и 14,2 % (P2.1) относительно контроля (ОП1) (таблица 2). В 2018 г. у с. Купава значения длины побегов под влиянием режимов ЭМИ были практиче-

ски на уровне контрольных значений на обоих опытных участках, однако на ОП1 под влиянием P2.1 высота растений выросла на 8,0 %, а под воздействием P2.2 снизилась на 10,6 %. В условиях 2019 г. на ОП1 наблюдалось увеличение высоты растений на 7,2 % (P2.1) и 9,9 % (P2.2).

Таблица 5 – Влияние режимов ЭМИ на посевные качества семян и формирование элементов структуры урожая гречихи посевной сорта Феникс

Вариант	ОП1		ОП2
	2017 г.	2018 г.	2018 г.
Всхожесть, %			
К	88±0,481	82,2±0,667	80,6±0,521
P2	86±0,569	78,3±0,263*	83,3±0,062*
P2.1	88,9±0,521	80,8±0,021	81,7±0,956
P2.2	–	81,7±0,269	88,3±0,546*
Высота растений, см			
К	93±2,055	83,6±5,739	82,7±14,461
P2	91,2±3,824	85,9±7,680	85,2±13,045
P2.1	90±3,496*	78,4±9,192*	85,2±13,003
P2.2	–	77,9±12,982*	89,5±9,489*
Количество продуктивных побегов, шт			
К	3,6±0,699	4,4±0,699	4,2±0,632

Вариант	ОП1		ОП2
	2017 г.	2018 г.	2018 г.
P2	3,5±0,527	3,8±0,632*	4,0±0,471
P2.1	3,5±0,707	3,5±0,527*	3,7±0,483*
P2.2	–	3,8±0,422*	4,1±0,316
Масса 1000 семян, г			
К	23,0±1,001	24,6±1,390	24,2±2,015
P2	23,3±1,280	24,8±1,272	24,6±1,453
P2.1	23,9±1,432	24,6±2,713	25,2±2,644*
P2.2	–	23,5±1,325*	25,7±1,962*
Масса семян с растения, г			
К	–	4,6±1,23	4,9±1,269
P2	–	6,9±3,878*	7,3±1,012*
P2.1	–	4,8±0,921	5,4±0,835
P2.2	–	4,6±2,141	5,3±1,063

Примечание: * достоверно при $p \leq 0,05$

Высота растений с. Аметист в 2017 г. под влиянием ЭМИ была на уровне контрольных значений на ОП1 (таблица 4). В 2018 г. рост растений с. Аметист на ОП1 активизировался под влиянием P2.1 на 6 %, а P2 снижал данный параметр на 16 %, а под воздействием P2.2 высота растений увеличилась на 6 % и 14 % на ОП1 и ОП2 соответственно.

Установлено, что в 2017 г. на ОП1 режимы ЭМИ не оказали достоверного влияния на высоту растений с. Феникс (таблица 5). Отмечено, что в 2018 г. P2.2 у с. Феникс тормозил ростовые процессы растений на 7,3 % на ОП1, а на ОП2 – повышал высоту растений на 8 %.

Таким образом, отмечено, что показатель высоты растений гречихи во многом зависит от количества осадков и температурного фона, затем от реакции на предпосевное воздействие ЭМИ и в меньшей степени чувствителен к агрохимическому составу почвы.

Установлено, что P2 у с. Купава в 2017 г. стимулировал рост количества боковых побегов на 6 % (ОП1) (таблица 3). 2018 г. характеризовался ростом количества продуктивных побегов относительно контрольных значений под воздействием P2 и P2.1 на 9 % и 15 % соответственно (ОП1) и на 6,7 % и 10 % (ОП2). В условиях 2019 г. наблюдалось увеличение изучаемого параметра на 6,7 % под влиянием P2.1 (ОП2), тогда как на ОП1 P2 и P2.2 не влияли на число боковых побегов у растений гречихи с. Купава.

В 2017 г. на ОП1 у с. Аметист P2 и P2.1 повышали количество боковых побегов на

6 % (таблица 4). 2018 г. характеризовался ростом количества продуктивных побегов относительно контрольных значений под влиянием ЭМИ – P2.1 и P2.2 увеличивали данный показатель на 31 % на ОП1, а на ОП2 P2 и P2.2 повышали на 6 % и 12 % относительно контроля.

У с. Феникс в 2018 г. на ОП1 под влиянием всех вариантов обработки количество боковых побегов снижалось на 15,8 % (P2) 25,7 % (P2.1) и 15,8 % (P2.2) (таблица 5).

Итак, показатель, характеризующий количество продуктивных побегов, существенно варьировал в зависимости от климатических условий вегетационного сезона и почвенных факторов у сортов Купава и Феникс, но практически не менялся у сорта Аметист. Выявлена большая чувствительность сортов Аметист и Купава в 2018 г. к ЭМИ воздействию, сопровождающаяся ростом данного показателя.

Массовое цветение и формирование семян у гречихи в условиях Беларуси наблюдается в июле – августе. Достаточный температурный режим и повышенная влагообеспеченность в июле 2017–2019 г. (таблица 2) способствовали активному наливу семян гречихи обыкновенной.

Отмечено, что у с. Купава в 2017 г. на ОП1 под влиянием ЭМИ масса 1000 семян была на уровне контрольных значений (таблица 3). Выявлено, что в 2018 г. на ОП1 под воздействием режимов ЭМИ значения массы 1000 семян были на уровне контроля для изучаемого сорта, а на ОП2 под влиянием

P2.1 выросла на 6 %. В условиях 2019 г. под влиянием P2.1 наблюдалось увеличение массы 1000 семян на 6,1 % (ОП1) и 6,5 % (ОП2), а P2.2 также повышал изучаемый параметр на 5,8 % на ОП2 у с. Купава.

Выявлено, что у с. Аметист в 2017 и 2018 гг. на обоих опытных полях режимы ЭМИ не оказывали достоверного влияния на массу 1000 семян, за исключением P2.1, где этот показатель незначительно (до 4–5 %) увеличивался (таблица 4).

Установлено, что у с. Феникс в 2017 г. P2.1 повышал массу 1000 семян на 6 % относительно контроля на двух опытных полях (таблица 5). В 2018 г. под воздействием режимов ЭМИ значения массы 1000 семян были на уровне контрольных значений для данного сорта (ОП1), а на ОП2 под влиянием P2.2 возросла масса 1000 семян на 6,2 %.

Таким образом, наиболее существенно повлиял на формирование полноценных семян гречихи у изучаемых сортов P2.1 практически во все годы исследований.

Климатический (2017–2019 гг.) и почвенный факторы наложили заметный отпечаток на комплексный показатель структуры урожая, связанный с количеством и качеством (выполненностью) семян – массу семян с растения в контроле, а фактор ЭМИ был в данном случае корректирующим.

Выявлено, что у растений с. Купава в 2018 г. на ОП1 повысилась масса семян с растения в случае P2.1 на 45,7 %, а после воздействия P2.2 – в 2,3 раза, но снижалась под влиянием P2 на 9,4 % (таблица 3). В 2018 г. прибавка относительно контроля массы семян с растения на ОП2 была отмечена под влиянием P2.1 на 16,7 % и в 2 раза в случае P2.2, тогда как после воздействия P2 этот показатель снижался на 8,3 %. В 2019 г. у с. Купава под влиянием P2 и P2.1 наблюдалось уменьшение массы семян с растения на 53,6 % и 46,4 % соответственно на ОП1, а P2.2 повышал изучаемый параметр на 17,9 % (ОП1) и 80,8 % (ОП2).

ЛИТЕРАТУРА

1. Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.mshp.gov.by/information/materials/zem/agriculture/a2a79b4c2e716d60.html. – Дата доступа: 29.10.2018.
2. *Ерохин, А. И.* Эффективность некоторых приемов улучшения посевных качеств семян проса, гречихи и кормовых бобов в системе мероприятий по предпосевной подготовке семенного материала : автореф. дис. ... канд. с-х. наук : 06.01.09 / А. И. Ерохин ; Все

Отмечено, что в 2018 г. у растений с. Аметист, обработанных ЭМИ, повысилась масса семян с растения в случае P2.1 (62 %) и P2.2 (28 %) (ОП1) и P2.1 (45 %) и P2.2 (35 %) (ОП2), а P2 снижал данный параметр на 71 % (ОП1) и 52 % (ОП2) (таблица 3).

У с. Феникс в 2018 г. под воздействием P2 возросла масса семян с растения на 52 % (ОП1) и 50 % (ОП2) (таблица 4).

Таким образом, отмечена избирательная реакция растений трех диплоидных сортов гречихи обыкновенной на метеоусловия, агрохимический состав почвы и режимы электромагнитной обработки. Выявлено, что всхожесть и все обсуждаемые показатели структуры урожая гречихи главным образом определяются реакцией на метеоусловия и состав почвы, а фактор ЭМИ может являться аддитивным. Отмечено, что высота растений гречихи прежде всего определяется генетическим, климатическим и агрохимическим факторами. Так, ЭМИ практически не влияло на этот фактор у с. Купава, а P2.2 повышал высоту растений сортов Аметист и Феникс. Установлено, что количество продуктивных побегов повышалось достоверно у с.Купава на фоне P2 и P2.1, а у сорта Аметист под влиянием P2.1 и P2.2, тогда как у сорта Феникс в 2018 г. все режимы снижали этот показатель. Показатель массы 1000 семян повышался под влиянием P2.1 у всех изучаемых сортов. Отмечено, что показатель масса семян с растения, зависящий от выполненности семян и их количества, оказался самым сортоспецифичным по реакции на режимы ЭМИ. Отмечено, что P2.2 повышал массу семян с растения у с. Купава, P2.1 и P2.2 увеличивали этот параметр у с. Аметист, а P2 снижал массу семян с растения у с. Аметист и Феникс. Таким образом, режимы низкоинтенсивного электромагнитного воздействия продолжительностью 12 минут (P2.1) и 8 минут (P2.2) можно предложить в технологию промышленного возделывания сортов Купава и Аметист гречихи обыкновенной.

REFERENCES

1. Ministerstvo sel'skogo hoz'yajstva i prodovol'stviya Respubliki Belarus' [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: www.mshp.gov.by/information/materials/zem/agriculture/a2a79b4c2e716d60.html. – Data dostupa: 29.10.2018.
2. *Erohin, A. I.* Effektivnost' nekotoryh priyomov uluchsheniya posevnykh kachestv semyan prosa, grechihy i kormovykh bobov v sisteme meropriyatij po predposevnoj podgotovke semennogo materiala : avtoref. dis. ... kand. s-h. nauk : 06.01.09 / A. I. Erohin ; Vseros.

- рос. научно-исследов. ин-т зернобобовых и крупяных культур. – Орел, 1997. – 22 с.
3. Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. Требования к сортовым и посевным качествам семян сельскохозяйственных растений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mshp.gov.by/documents/plant/seed/a7275f160623df46.html>. – Дата доступа: 10.01.2020.
 4. Особенности плазменной и электромагнитной обработки семян *Lupinus angustifolius* / М. Н. Комарова [и др.]. // Весті БДПУ. – 2008. – № 3. – С. 38–43.
 5. Ламан, Н. А. Физиологические основы и технологии предпосевной обработки семян: ретроспективный анализ, достижения и перспективы / Н. А. Ламан // Регуляция роста, развития и продуктивности растений: материалы V Международной научной конференции, г. Минск, 28–30 ноября 2007); Институт экспериментальной ботаники НАН Беларуси. – Минск : Право и экономика, 2007. – С. 10–11.
 6. Влияние электромагнитного и плазменного воздействия на рост и развитие *Calendula officinales L.* / С. Н. Сазонова [и др.] // Весті БДПУ. Серія 3. – 2012. – № 1. – С. 3–10.
 7. Характеристика сортов гречихи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rudocs.exdat.com/docs/index-9544.html?page=14#459923>. – Дата доступа: 19.08.2018.
 8. Малоизвестные факты о гречихе [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://health.mail.ru/news/maloizvestnye_fakty_o_grechke/. – Дата доступа: 28.10.2018.
 9. Карпович, В. А., Родионова, В. Н. Патент РБ №5580 Способ предпосевной обработки семян овощных или зерновых культур. Выд. 23.06.2003 г.
 10. Погода и климат [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pogodaiklimat.ru/monitor.php?id=26850&month=6&year> – Дата доступа: 04.12.2018.
 11. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести : ГОСТ 12038-84. – Взамен ГОСТ 12038-66 ; введ. РБ 01.07.1996. – Минск : Гос. комитет по стандартизации РБ, 2019.
- nauchno-issledov. in-t zernobobovyh i krupyanyh kul'tur. – Oryol, 1997. – 22 s.
3. Ministerstvo sel'skogo hozyajstva i prodovol'stviya Respubliki Belarus'. Trebovaniya k sortovym i posevnyim kachestvam semyan sel'skohozyajstvennyh rastenij [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://mshp.gov.by/documents/plant/seed/a7275f160623df46.html>. – Data dostupa: 10.01.2020.
 4. Osobennosti plazmennoj i elektromagnitnoj obrabotki semyan *Lupinus angustifolius* / M. N. Komarova [i dr.]. // Vesti BDPU. – 2008. – № 3. – S. 38–43.
 5. Laman, N. A. Fiziologicheskie osnovy i tekhnologii predposevnoj obrabotki semyan: retrospektivnyj analiz, dostizheniya i perspektivy / N. A. Laman // Regulyaciya rosta, razvitiya i produktivnosti rastenij: materialy V Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii, g. Minsk, 28–30 noyabrya 2007); Institut eksperimental'noj botaniki NAN Belarusi. – Minsk : Pravo i ekonomika, 2007. – S. 10–11.
 6. Vliyanie elektromagnitnogo i plazmennogo vozdejstviya na rost i razvitie *Salendula officinales L.* / S. N. Sazonova [i dr.] // Vesci BDPU. Seryya 3. – 2012. – №1. – S. 3–10.
 7. Harakteristika sortov grechihy [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://rudocs.exdat.com/docs/index-9544.html?page=14#459923>. – Data dostupa: 19.08.2018.
 8. Maloizvestnye fakty o grechihe [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: https://health.mail.ru/news/maloizvestnye_fakty_o_grechke/. – Data dostupa: 28.10.2018.
 9. Karpovich, V. A., Rodionova, V. N. Patent RB №5580 Sposob predposevnoj obrabotki semyan ovoshchnyh ili zernovyh kul'tur. Vyd. 23.06.2003 g.
 10. Pogoda i klimat [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.pogodaiklimat.ru/monitor.php?id=26850&month=6&year> – Data dostupa: 04.12.2018.
 11. Semena sel'skohozyajstvennyh kul'tur. Metody opredeleniya vskhozhesti : GOST 12038-84. – Vzamen GOST 12038-66 ; vved. RB 01.07.1996. – Minsk : Gos. komitet po standartizacii RB, 2019.