

Заключение. Таким образом, в результате многолетних исследований в УО «Гродненский государственный аграрный университет» создан новый среднепоздний сорт мягкой озимой пшеницы *Малия*, который сочетает в себе высокую зимостойкость, устойчивость к полеганию, продуктивность и качество зерна.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственная программа «Аграрный бизнес» на 2021-2025 годы: 1 февраля 2021 г. утверждена Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 1 февраля 2021 года № 59 // ЭТАЛОН. Постановления Совета Министров Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2021. Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 10 февраля 2021 г., 5/48758.
2. Живлюк, Е. К. Элементы моделей сортов мягкой озимой пшеницы интенсивного типа / Е. К. Живлюк // Озимая мягкая пшеница: физиологические особенности, селекция и технология возделывания: монография. – Гродно: ГГАУ, 2015. – С. 121.
3. Тихвинский, С. Ф. Причины полегания и влияние его на растение / С. Ф. Тихвинский, Л. К. Буторина // Борьба с полеганием с.-х. культур. – Л., 1983. – С. 8-10.
4. Сорта сельскохозяйственных растений, предназначенные для производства, реализации и использования их семян на территории Республики Беларусь / Отв. В. А. Бейня // Сорта, включенные в государственный реестр сортов, – основа высоких урожаев. – Часть XVI Характеристика сортов, включенных в государственный реестр сортов с 2021 года. – Минск, 2021 – С. 5-6.
5. О патентах на сорта растений: Закон Респ. Беларусь от 13 апр. 1995 г. № 3725-XII: в ред. от 16.07.2001 N 48-3, от 14.06.2004 N 291-3, от 07.05.2007 N 211-3, от 04.01.2010 N 109-3, от 17.05.2011 N 266-3, от 04.01.2014 N 108-3. – Минск, 2014. – 16 с.
6. Пшеница мягкая озимая *Малия*: пат. 621 Респ. Беларусь / К. В. Коледа, Е. К. Живлюк, И. И. Коледа, Е. А. Бородич, И. П. Есис, Е. М. Гуж; заявитель Гродненский гос. агр. ун-т.- № в 2021 0012; заявл. 29.03.2021; опубл. 15.12.2021 // Афицыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2021. – № 4 (52). – С. 29-30.

УДК 631.872:633.11“324”

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГУМИНОВЫХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Е. Б. Лосевич, В. Е. Кузьмин

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 230008,
г. Гродно, ул. Терешковой, 28; e-mail: ggau@ggau.by)

Ключевые слова: озимая пшеница, *Агролиния-С*, *Гумат калия* универсальный, *Волат-6*, урожайность, качество зерна, лабораторная всхожесть, морфометрические показатели проростков.

Аннотация. Удобрения на основе гуминовых кислот *Гумат калия* универсальный, *Агролиния-С*, *Волат-6*, внесенные в некорневую подкормку, оказывают положительное влияние на урожайность озимой пшеницы и качественные показатели зерна. Обработка семян гуминовыми удобрениями способствовала увеличению морфометрических показателей проростков, причем

наибольшими показателями характеризовался вариант Агролиния-С + Баритон.

EFFICIENCY OF USE OF HUMIC PREPARATIONS IN CULTIVATION OF WINTER WHEAT

E. B. Losevich, V. E. Kuzmin

EI «Grodno state agrarian university»

Grodno, Republic of Belarus (Republic of Belarus, 230008, Grodno, 28 Tereshkova st.; e-mail: ggau@ggau.by)

Key words: winter wheat, Agrolin-C, universal potassium humate, Volat-6, yield, grain quality, laboratory germination, morphometric parameters of seedlings.

Summary. Fertilizers based on humic acids universal potassium humate, Agrolin-C, Volat-6, introduced into foliar top dressing, have a positive effect on the yield of winter wheat and grain quality indicators. The treatment of seeds with humic fertilizers contributed to an increase in the morphometric indicators of seedlings, with the highest indicators characterized by the variant of the Agrolin-C + Baritone.

(Поступила в редакцию 06.06.2022 г.)

Введение. В настоящее время на территории Беларуси реализуется большой перечень гуминовых удобрений и регуляторов роста, предназначенных для листовой и корневой подкормки, предпосевной обработки семян различных сельскохозяйственных культур. Они имеют разнообразные составы и, как правило, содержат кроме гуминовых веществ также макро- и микроэлементы. Многочисленные научные исследования подтверждают эффективность гуминовых препаратов, однако существует необходимость продолжения этих исследований, т. к. ассортимент данных удобрений постоянно пополняется.

Цель работы – определение эффективности удобрений на основе гуминовых кислот при некорневой подкормке посевов озимой пшеницы и при предпосевной обработке семян.

Материал и методика исследований. Опыт 1 (полевой). Исследования проводились на опытном поле УО «Гродненский государственный аграрный университет» в 2019-2021 гг. Агрохимические показатели почвы опытного участка следующие: содержание гумуса – 1,89-2,10 %, pH_{KCl} – 5,59-5,70, содержание P_2O_5 – 230-235 мг/кг, K_2O – 165-174 мг/кг, меди – 1,78-1,98 мг/кг, марганца – 0,96-1,32 мг/кг. Наименование и сроки проведения мероприятий по уходу за посевами: гербицидная обработка (32 стадия) гербицидом Бомба – 0,03 кг/га, фунгицидная обработка (51 стадия) фунгицидом Колосаль – 1,0 л/га, инсектицидная обработка (51 стадия) инсектицидом Борей – 0,1 л/га.

Схема опыта с гуминовыми удобрениями включала следующие варианты:

1. $N_{130}P_{60}K_{120}$ – Фон;
2. Фон + Агролиния-С;
3. Фон + Гумат калия универсальный;
4. Фон + Волат-6.

Исследуемые удобрения вносились в подкормки: 1-я – в фазу кущения (осенью), 2-я – в фазу выхода в трубку; 3-я – в фазу флаг-листа. Разовая доза внесения удобрений составляла 2 л/га. Исследуемые удобрения вносились при помощи ранцевого опрыскивателя. Расход рабочего раствора – 200 л/га.

Метеорологические условия вегетационного периода были более благоприятными в 2019-2020 гг. Наблюдался повышенный температурный режим осенне-зимнего периода и близкая к средней многолетней весенняя температура. Несмотря на неравномерное увлажнение, растения хорошо развивались и сформировали запланированный урожай. В 2020-2021 гг. температура была на уровне средней многолетней, а в зимние месяцы – ниже ее на 2,0-2,5 °С. Количество осадков было недостаточным в сентябре, марте и июне (67, 51, 53 % от нормы соответственно). Отрицательное влияние на урожайность оказала сильная засоренность посевов озимой пшеницы метлицей обыкновенной, которая явилась следствием отсутствия осенней гербицидной обработки.

Опыт 2 (лабораторный). В лабораторных условиях нами был проведен эксперимент по изучению влияния гуминовых удобрений на лабораторную всхожесть семян и морфометрические параметры проростков озимой пшеницы. Использовались гуминовые удобрения, предварительно разведенные водой до 10%-й концентрации (10 мл удобрения на 100 мл воды). В качестве контрольного варианта использовалась водопроводная вода. Семена (50 шт.) помещались на фильтровальную бумагу в чашки Петри и заливались раствором удобрения до полного смачивания. Длительность обработки семян составляла 24 часа. После этого семена исследовали по методике проведения фито-экспертизы семян в рулонах фильтровальной бумаги. Учеты проводили на 7-й день прорастивания.

Опыт 3 (лабораторный). Исследования проводились аналогично опыту 2, но перед обработкой семян в растворы гуминовых удобрений добавлялся протравитель Баритон.

Результаты исследований и их обсуждение. Опыт 1 (полевой). Установлено, что гуминовые удобрения в оба года исследований способствовали достоверному повышению урожайности озимой пшеницы (таблица 1). В 2020 году они увеличивали урожайность на 6,3-11,4 %, в

2021 – на 16,9-34,6 % относительно фона. Можно отметить, что в менее благоприятных условиях 2021 года на фоне сравнительно низкой урожайности положительное действие гуминовых удобрений оказалось более выраженным. В среднем по двум годам прибавка составила 3,7-7,0 ц/га, или 9,8-18,5 %. Максимальную прибавку обеспечило удобрение Агролиния-С.

Таблица 1 – Влияние удобрений на основе гуминовых кислот на урожайность зерна озимой пшеницы

Варианты	Урожайность, ц/га			Прибавка к фону	
	2020 г.	2021 г.	средняя	ц/га	%
НPK – Фон	52,6	23,1	37,9	-	-
Фон + Агролиния-С	58,6	31,1	44,9	7,0	18,5
Фон + Гумат калия	55,9	27,2	41,6	3,7	9,8
Фон + Волат-6	56,3	27,0	41,7	3,8	10,0
НСР ₀₅	2,28	2,13			

Анализ результатов изучения влияния удобрений на основе гуминовых кислот на качественные показатели зерна озимой пшеницы показывает, что под их влиянием происходило заметное увеличение содержания сырого протеина и клейковины, а также массы 1000 зерен (таблица 2). Максимальное содержание сырого протеина и клейковины (13,7 и 24,3 % соответственно) было получено в варианте с использованием препарата Волат-6. Максимальная масса 1000 зерен (39,8 г) – в варианте, где применялось удобрение Агролиния-С. На содержание в зерне фосфора и калия изучаемые удобрения не оказали существенного влияния.

Таблица 2 – Влияние удобрений на основе гуминовых кислот на качественные показатели зерна озимой пшеницы (среднее за 2020-2021 гг.)

Варианты	Сырой протеин, %	Сырая клейковина, %	P ₂ O ₅ , %	K ₂ O, %	Масса 1000 зерен, г
N ₁₃₀ P ₆₀ K ₁₂₀ – Фон	11,4	20,5	0,52	0,62	36,9
Фон + Агролиния-С	12,6	22,4	0,54	0,64	39,8
Фон + Гумат калия	12,3	21,9	0,53	0,65	38,6
Фон + Волат-6	13,7	24,3	0,52	0,64	38,3

Известно, что гуминовые вещества оказывают положительное влияние на растения не только при некорневом внесении, но и при предпосевной обработке семян, а также при проникновении через корневую систему. Существует мнение, что гуминовые препараты смягчают негативное действие не растения пестицидов, в т. ч. протравителей семян. В связи с этим нами был проведен эксперимент по выявлению влияния гуминовых удобрений на лабораторную всхожесть семян

и морфометрические параметры проростков озимой пшеницы (таблица 3). В опыте 2 применялись разбавленные до 10%-й концентрации гуминовые удобрения, в опыте 3 в растворы удобрений добавлялся протравитель Баритон.

Опыт 2 (без протравителя). Следует отметить, что процент проросших семян во всех вариантах опыта был высок и составил 98-100 %. Признаки развития болезней в виде темных пятен вокруг зерновки наблюдались во всех вариантах. При использовании гуминовых удобрений процент поражения зерновок был выше, чем в контрольном варианте и составил от 8,8 до 9,2 % (тогда как в контрольном варианте – лишь 6,8 %). Высота проростков и их масса (в г воздушно-сухого вещества) составили 7,8-8,2 см и 0,46-0,52 г соответственно. Из исследуемых гуминовых удобрений сильнее всего на данные показатели повлияло удобрение Волат-6.

Таблица 3 – Влияние удобрений на основе гуминовых кислот на лабораторную всхожесть семян озимой пшеницы и морфологические особенности проросших растений (лабораторный опыт, 2021 г.)

Вариант	Процент проросших семян	Семена с признаками болезней, %	Высота проростков, см	Масса проростков, г	Длина корней, см	Масса корней, г
Опыт 2 – без протравителя						
1. Контроль (вода)	100	6,8	7,8	0,46	14,3	0,25
2. Агролиния-С	99	10,2	7,8	0,49	15,2	0,28
3. Гумат калия универсальный	100	8,8	7,8	0,46	14,8	0,26
4. Волат-6	98	9,2	8,2	0,52	15,8	0,29
Опыт 3 – с протравителем Баритон						
1. Контроль (вода)	99	-	7,8	0,57	14,1	0,26
2. Агролиния-С	100	-	9,1	0,65	15,9	0,30
3. Гумат калия универсальный	99	-	7,2	0,59	14,6	0,28
4. Волат-6	100	-	8,1	0,62	14,7	0,29

Более значительным оказалось влияние изучаемых удобрений на длину корней и их массу. Так, длина корней возрастала от 14,3 см на контроле до 14,8-15,8 см в вариантах опыта; масса корней – от 0,25 г до 0,26-0,29 г. Наибольшее положительное влияние на данные показатели оказали удобрения Волат-6 и Агролиния-С.

Опыт 3 (с протравителем Баритон). Процент проросших семян в опыте был высок и составил 99-100 %. Признаков болезней ни в одном из вариантов отмечено не было. При сравнении морфометрических показателей проросших растений в контрольном варианте опыта 2

(применение протравителя Баритон) не было отмечено снижения их значений относительно аналогичного варианта опыта 1 (без применения протравителя), т. е. используемый протравитель не оказывал угнетающего действия на процесс прорастания семян. Кроме того, масса проростков в контрольном варианте при использовании протравителя была заметно выше (на 0,11 г).

Высота проростков изменялась от 7,8 см на контроле до 7,2-9,1 см по изучаемым вариантам; масса проростков – от 57 г до 59-65 г. Самые высокие значения указанных показателей отмечались при обработке семян удобрениями Агролиния-С и Волат-6. Длина корней составляла на контроле 14,1 см, в изучаемых вариантах – 14,6-15,9 см. Масса корней – 0,26 г и 0,28-0,30 г соответственно. Наибольшими значениями характеризовался вариант с обработкой зерна удобрением Агролиния-С.

Заключение. Таким образом, можно констатировать, что удобрения на основе гуминовых кислот Гумат калия универсальный, Агролиния-С, Волат-6, внесенные в некорневую подкормку, оказывают положительное влияние на урожайность озимой пшеницы и качественные показатели зерна. Обработка семян гуминовыми удобрениями способствовала увеличению морфометрических показателей проростков, причем наибольшими показателями характеризовался вариант Агролиния-С + Баритон.

ЛИТЕРАТУРА

1. Влияние микроэлементов, удобрения на основе гуминовых кислот и регуляторов роста на продуктивность посева и качество зерна озимой пшеницы / Т. А. Сорока [и др.]. // Известия Оренбургского ГАУ. – 2012. – № 3 (35). – С. 51-53.
2. Влияние обработки растений озимой пшеницы препаратом Гидрогумин на ее рост, урожайность и качество зерна / Н. В. Чернышева. [и др.] // Матер. докл. 10-й науч.-практ. конф. «Перспективы использования инновационных форм удобрений, средств защиты растений и регуляторов роста растений в агротехнологиях сельскохозяйственных культур / под ред. В. Г. Сычева. – Кубанский ГАУ. – Краснодар, 2018. – С. 230-232.
3. Влияние гуминовых препаратов на ферментативную активность почвы при выращивании отдельных культур [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38213943>.
4. Вероятный механизм действия гуминовых веществ на живые клетки [Электронный ресурс]. – Режим доступ: <https://istina.msu.ru/publications/article/3413472/>.
5. Крамарев, С. М. Перспективы комплексного применения гуминовых препаратов, микроэлементов в хелатной форме и препарата Марс EL для предпосевной инкрустации семян озимых и яровых зерновых культур / С. М. Крамарев // Материалы международной научной конференции. – Киев, 2007. – С. 21-32.
6. Ковалёв, В. М. Физиологические основы применения регуляторов роста и физических факторов для повышения фотосинтетической активности и устойчивости растений / В. М. Ковалёв // Регуляторы роста и развития растений. – М., 1997. – 100 с.
7. Кохан, Ю. С. Гуминовые препараты в зерновом хозяйстве / Ю. С. Кохан // Главный агроном. – 2009. – № 8. – С. 10-12.

8. Результаты испытаний гумата калия-натрия с микроэлементами в Поволжье [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.silazhizni.ru/biblioteka/ispolzovanii-soley-guminovykh-kislot-59-s9>.
9. Эффективность гуминовых удобрений в интенсификации продукционных процессов озимой пшеницы / С. С. Фирсов [и др.] // «XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс»: Периодическое научное издание. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. технол. ун-та, 2017. – С. 42-49.
10. Юшкова, Е. И. Биологическая активность гуминового комплекса различного происхождения и его влияние на рост и развитие растений / Е. И. Юшкова // Воронежский ГУ, Воронеж, 2010. – С. 318-322.

УДК 631.82:633.853.494 «324»

ВЛИЯНИЕ ЛИСТОВОГО УДОБРЕНИЯ ТЕРРА-СОРБ КОМПЛЕКС НА УРОЖАЙНОСТЬ МАСЛОСЕМЯН ОЗИМОГО РАПСА

В. И. Медведь, Ф. Ф. Седляр

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 230008,
г. Гродно, ул. Терешковой, 28; e-mail: ggau@ggau.by)

***Ключевые слова:** озимый рапс, листовое удобрение Терра-сорб комплекс, количество стручков, количество семян в стручке, масса 1000 семян, биологическая урожайность, содержание сырого протеина, содержание жира.*

***Аннотация.** Изучено влияние листового удобрения Терра-сорб комплекс на элементы структуры урожая озимого рапса. Листовое удобрение Терра-сорб комплекс при внесении в дозе 0,4-0,6 л/га в фазу начала бутонизации и в дозе 0,4-0,6 л/га в фазу полной бутонизации увеличивало, по сравнению с контрольным вариантом, количество стручков на 1 растении на 7-24 шт., массу 1000 семян на 0,06-0,32 г, массу семян с 1 растения на 1,01-3,29 г, биологическую урожайность маслосемян на 0,44-0,67 т/га. В среднем за три года исследований максимальная урожайность маслосемян озимого рапса (4,32 т/га) получена в третьем варианте, прибавка к контролю составила 0,52 т/га, или 13,7%. Наибольшую прибавку по сбору сырого протеина (0,1 т/га) и по сбору жира (0,34 т/га) озимый рапс обеспечивал при внесении листового удобрения Терра-сорб комплекс в дозе 0,4 л/га в фазу начала бутонизации и в дозе 0,4 л/га в фазу полной бутонизации.*