УДК 633.11«324»:631.895:631.5
EDN RRKFCM

Семенюк О. В., Галушко Н. А.

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТОВ «ПОЛИДОН АМИНО» НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-КАВКАЗСКОГО РЕГИОНА

ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр»

Реферат. *На Юге России применение современных жидких комплексных удобрений (ЖКУ-препаратов) на основе физиологически активных веществ является широко применяемым элементом технологии возделывания озимой пшеницы. Цель исследований – установить влияние ЖКУ «Полидон Амино» (ПА) на урожайность и качество зерна озимой пшеницы. Работа выполнена в 2018–2020 гг. в ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», Шпаковский район Ставропольского края. Почва – чернозем обыкновенный среднемощный слабогумусированный среднесуглинистый. Объект исследований – мягкая озимая пшеница сорта Багира. Срок сева и агротехника по паровому предшественнику оптимальные для зоны возделывания. Минеральное питание – нитроаммофоска под предпосевную культивацию общим фоном $N_{60}P_{60}K_{60}$. Площадь учетных делянок 24 м^2. Повторность опытов трехкратная. Схема опыта включала варианты: контроль (без применения ЖКУ); предпосевная обработка семян (ПА «Старт», 0,5 л/т); листовые обработки в фазах весеннего кущения (ПА NPK, 0,5 л/га) и молочно-восковой спелости (ПА Ca-B, 0,5 л/га). Установлено, в среднем за годы исследований применение удобрений «Полидон Амино» увеличивало урожайность озимой пшеницы на 10,1 ц/га (13,8 %). Максимальный урожай до 83,2 ц/га получен от применения ПА Ca-B в фазе молочно-восковой спелости. Достоверным увеличением урожайности озимой пшеницы к контролю по итогам 2020 г. отличались варианты с применением ПА «Старт» 0,5 л/т и ПА Ca-B 0,5 л/га – на 8,4 ц/га (11,2 %) и 9,3 ц/га (12,4 %) соответственно. По количеству клейковины и белка в зерне отмечены незначительные изменения между вариантами опыта в пределах 20,4–22,7 % и 11,9–13,2 % соответственно. Установлена тесная связь между фотосинтетической активностью растений и урожайностью зерна (r = 0,87), а также между содержанием хлорофилла в листьях растений и количеством клейковины – r = 0,86, количеством белка в зерне – r = 0,57, значением седиментации – r = 0,68, силой муки – r = 0,50.*

Ключевые слова: *озимая пшеница (Triticum aestivum L.), жидкие комплексные удобрения, хлорофилл, урожайность, качество зерна.*

Для цитирования: *Семенюк О. В., Галушко Н. А. Влияние препаратов «Полидон Амино» на продуктивность и качество озимой пшеницы в условиях Северо-Кавказского региона // Таврический вестник аграрной науки. 2022. № 4(32). С. 202–211. EDN: RRKFCM.*

For citation: *Semenyuk O. V., Galushko N. A. Effect of 'Polydon® Amino' preparations on the productivity and quality of winter wheat under conditions of the North Caucasus Region // Taurida Herald of the Agrarian Sciences. 2022. No. 4(32). P. 202–211. EDN: RRKFCM.*

Введение

Существует множество элементов технологий возделывания озимой пшеницы, повышающих ее продуктивность и стабилизирующих качество зерна [1–3]. Несмотря на достаточно высокие урожаи современных сортов и используемые технологические приемы, условия выращивания не всегда позволяют получить зерно высокого качества. Одним из решений этой проблемы является применение жидких

комплексных органоминеральных удобрений с физиологически активными веществами, обладающими рострегулирующими свойствами [4–7]. К таким препаратам относят ЖКУ «Полидон» российской компании «Полидон Агро» на основе аминокислот серии «Амино» с различными минеральными компонентами. Как и большинство современных жидких удобрений, аминокомплексные удобрения «Полидон» с успехом применяют на разных этапах роста и развития растений озимой пшеницы – от предпосевной обработки семян и на протяжении всего периода вегетации культуры, в результате чего появляется возможность регулировать физиологические процессы и целенаправленно воздействовать на продуктивность и качество зерна [8, 9].

Цель исследований – установить влияние препаратов «Полидон Амино» с различными минеральными компонентами на продукционный процесс, урожайность и качество зерна озимой пшеницы при обработке семян и вегетирующих растений в фазах кущения и молочно-восковой спелости.

Материалы и методы исследований

Исследования проводили в ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ» в 2018–2020 гг. Почва опытного участка – чернозем обыкновенный среднемощный слабогумусированный среднесуглинистый. Содержание в пахотном слое гумуса (по Тюрину) – 3,55 %, подвижных форм P_2O_5 и K_2O (по Мачигину) – 18 мг/кг и 214 мг/кг почвы соответственно. Климат зоны умеренно-континентальный, лето жаркое и сухое. Годовая сумма эффективных температур по многолетним данным составляет 3177,2 °С, среднегодовое количество осадков 559,6 мм, ГТК – 1,06. Объект исследований – районированный сорт озимой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) Багира селекции ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ». Срок сева и агротехника по паровому предшественнику оптимальные для зоны возделывания [10]. Норма высева – 4,5 млн всхожих семян на 1 га. Под предпосевную культивацию вносили нитроаммофоску общим фоном – $N_{60}P_{60}K_{60}$. Площадь учетных делянок 24 м^2. Повторность опытов (полевая и лабораторная) – трехкратная. Схема опыта включала варианты: контроль (без применения ЖКУ), «Полидон Амино Старт», 0,5 л/т (предпосевная обработка семян), «Полидон Амино NPK», 0,5 л/га (листовая обработка в фазе весеннего кущения), «Полидон Амино Ca-B», 0,5 л/га (листовая обработка в фазе молочно-восковой спелости) (таблица 1).

Таблица 1 – Характеристика ЖКУ «Полидон Амино»

Препарат	Описание препарата	Состав (масса/объём)	Оптимальная дозировка
«Полидон Амино Старт»	Макро-, мезо- и микроэлементный комплекс с аминокислотами и низкомолекулярными пептидами для начальных этапов вегетации	L-аминокислоты* и олигопептиды** – 200 г/л, N – 130 г/л, P_2O_5 –75 г/л, K_2O – 25 г/л, MgO –15 г/л, Fe – 6 г/л, Mn, Zn, Cu, B – 3 г/л, Mo –1 г/л, Co – 0,05 г/л	0,5–1,0 л/га при расходе рабочего раствора 100–300 л
«Полидон Амино NPK»	Антистрессовый состав азота и фосфита калия с высоким содержанием аминокислот и низкомолекулярных пептидов	L-аминокислоты* и олигопептиды** – 250 г/л, N – 100 г/л, P_2O_5 – 200 г/л, K_2O –150 г/л	
«Полидон Амино Ca-B»	Состав с высоким содержанием аминокислот и низкомолекулярных пептидов в комплексе с кальцием и бором	L-аминокислоты* и олигопептиды** – 200 г/л, N – 25 г/л, CaO – 80 г/л, B –10 г/л	

Примечание. ** аланин, аргинин, аспарагин, валин, глутамин, глицин, гистидин, гидрооксипролин, пролин, лейцин, изолейцин, лизин, метионин, серин, треонин, триптофан, тирозин, дийодтирозин, фенилаланин, цистеин; ** олигопептиды – ди/три-пептиды.*

В растительных образцах содержание хлорофиллов определяли в фазе колошения культуры по методике Я. П. Милаевой и И. П. Примак [11]. Выделение навесок для анализа качества зерна проводили по ГОСТ 12036. Количество и качество сырой клейковины определяли по ГОСТ 54478-2011, качество сырой клейковины определяли на приборе ИДК-3, содержание белка – по ГОСТ 10846-91, седиментацию – по методу Пумпянского [12], силу муки на альвеографе Шопена. Статистическую обработку данных проводили методами дисперсионного и корреляционного анализов по Б. А. Доспехову [13] с использованием надстройки AgCStat для Excel.

Метеорологические условия в годы проведения исследований в целом включали все лимитирующие факторы среды (неравномерное выпадение осадков, повышенные температуры воздуха, засухи), распространенные в Северо-Кавказском регионе [14].

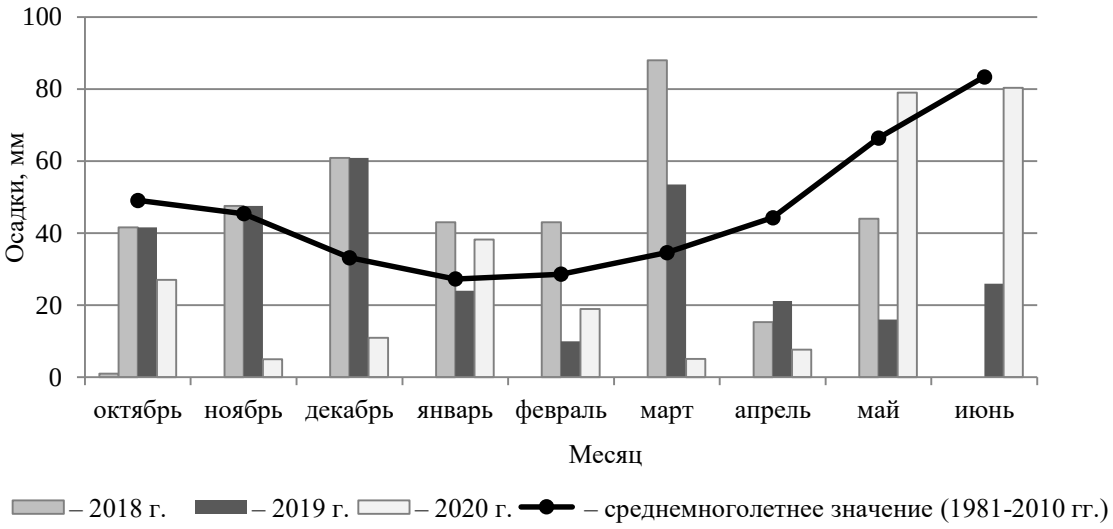

Рисунок 1 – Влагообеспеченность вегетационных периодов в годы исследований

Характерной особенностью зоны проведения исследований является дефицит осадков в летнее-осенний период на фоне повышения температур воздуха (рисунок 1, 2). Поздняя осень и ранняя весна, как правило, протекают при достаточном уровне увлажнения и температурном режиме близком к оптимальному. Первый сельскохозяйственный год исследований (2017/2018) характеризовался засушливым летне-осенним периодом и существенным недостатком осадков к началу апреля (65 % от нормы). В мае недобор осадков составил 34 %, а в июне осадки не выпадали. В апреле, мае и июне 2019 г. наблюдалась двухмесячная засуха, от климатической нормы выпало соответственно 47,9 %, 24,1 % и 31,2 % осадков. В 2018 и 2019 гг. суммарное количество осадков за год на 30,2–136,1 мм было соответственно меньше среднемноголетнего уровня. Кроме того, летние месяцы за весь период исследований характеризовались повышением температуры воздуха относительно среднемноголетних значений, что оказывало негативное влияние на фотосинтетические процессы и отразилось на формировании продуктивности и качества зерна озимой пшеницы.

Недостаток влаги отмечен и в 2020 г. в марте и апреле, когда выпало соответственно 14,7 % и 17,4 % от климатической нормы. В 2020 г. среднемесячная температура вегетационного периода была выше на 2,2 °С, при этом осадков выпало

меньше среднемноголетнего значения на 130,4 мм. Скудные и неравномерные осадки приводили к периодическим засухам.

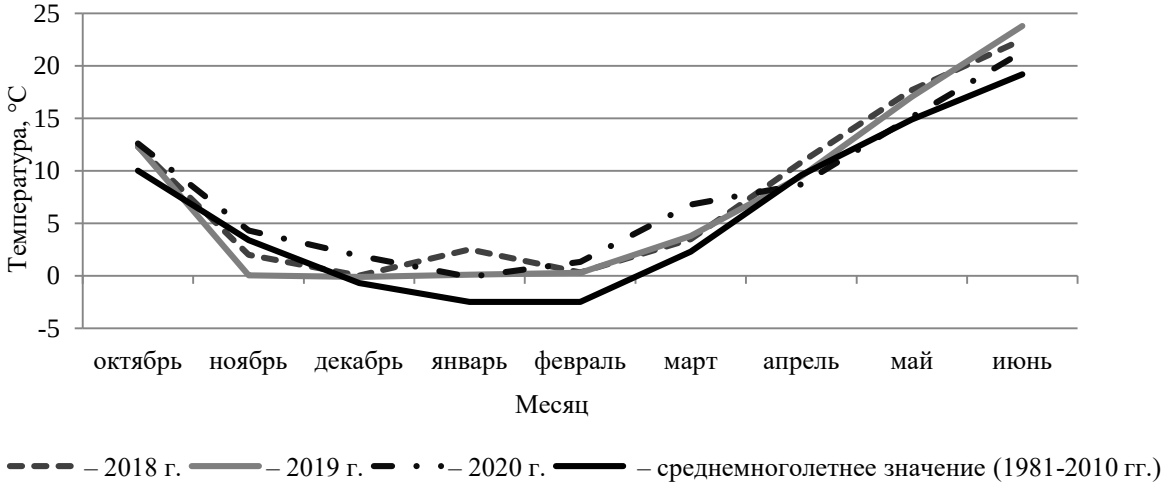

Рисунок 2 – Температурный режим вегетационных периодов

Результаты и их обсуждение

Главным фактором высокой продуктивности озимой пшеницы является величина и продолжительность работы ассимиляционного аппарата. Именно концентрация хлорофиллов в листьях на стадиях колошения и налива влияет на ассимиляцию углерода и синтез пластических веществ для формирования зерновой продуктивности пшеницы [15].

Нами установлено, что эффективно работающий фотосинтетический аппарат является основным инструментом, регулирующим биологическую продуктивность растений в определенных условиях произрастания, что коррелирует с урожаем зерна (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние препаратов на содержание хлорофилла (*a*+*b*) в листьях озимой пшеницы в фазе колошения

Вариант	Количество хлорофилла, мл/г сухой массы				(C_V), %
	2018 г.	2019 г.	2020 г.	среднее	
Контроль (без применения ЖКУ)	6,45	5,47	6,44	6,12	9
Предпосевная обработка семян («ПА Старт», 0,5 л/т);	6,78	6,96	6,24	6,66	6
Листовая обработка в фазе весеннего кущения («ПА NPK», 0,5 л/га)	7,22	6,44	4,87	6,18	19
Листовая обработка в фазе молочно-восковая спелость («ПА Са-В», 0,5 л/га)	7,52	5,89	6,92	6,78	12
Среднее	7,17	6,43	6,01	6,54	-
$НСР_{05}$	0,15	0,10	0,42	-	-

Физиологически активные вещества в составе аминокомплексов «Полидон» способствовали увеличению количества фотопигментов (хлорофиллов *a*+*b*) в листьях в фазе колошения несмотря на сложные погодные условия летних месяцев за весь период проведения исследований. Это указывает на способность препаратов увеличивать устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды, и в первую очередь к засухе. Так, максимальное значение количества хлорофилла (*a*+*b*) от применения аминокомплексов «Полидон» зафиксировано в 2018 г. – оно составило в

среднем 7,17 мг/г сухой массы, превысив контроль на 0,72 мг/г сухой массы (см. таблицу 2). В среднем по опытным вариантам количество хлорофиллов превосходило контроль в 2018 и 2019 гг. на 0,72–0,96 мг/г. Жесткая засуха в марте и апреле 2020 г. (см. рисунок 1) негативно повлияла на работу фотосинтетического аппарата растений озимой пшеницы. Применение аминокомплекса в фазе кущения способствовало активации ростовых процессов [7], но привело к снижению количества фотопигментов в листьях до 4,87 мг/г сухого вещества.

Низкое содержание зеленых пигментов (суммы хлорофиллов *a*+*b*) обусловлено периодическими и продолжительными засухами во время исследований. Увеличение количества хлорофилла в листьях пшеницы под влиянием препаратов «Полидон Амино NPK» привело к возрастанию изменчивости признака (C_V) до средних значений (12 %).

Применение аминокомплексов «Полидон» способствовало росту урожайности озимой пшеницы по годам от 3,5 ц/га до 6,0 ц/га (таблица 3). Подобное увеличение урожайности отмечено и в исследованиях других авторов [8, 9].

Таблица 3 – Влияние препаратов на урожайность зерна озимой пшеницы

Вариант	Биологическая урожайность, ц/га*					
	2018 г.	2019 г.	2020 г.	среднее	± к контролю	(C_V), %
Контроль (без применения ЖКУ)	71,9	72,6	74,7	73,1	-	2
Предпосевная обработка семян («ПА Старт», 0,5 л/т)	72,9	74,4	83,1	76,8	+3,7	7
Листовая обработка в фазе весеннего кущения («ПА NPK», 0,5 л/га)	73,9	75,3	76,0	75,1	+2,0	1
Листовая обработка в фазе молочно-восковая спелость («ПА Ca-B», 0,5 л/га)	80,1	85,6	84,0	83,2	+10,1	5
Среднее	75,4	78,1	80,7	78,0	+4,9	
$НСР_{05}$	6,1	6,6	6,4			

Примечание. ** биологическую урожайность определяли на корню при наступлении восковой спелости зерна перед началом уборки.*

Максимальное увеличение урожайности по вариантам опыта в среднем за годы исследований зафиксировано при обработке растений препаратом «Полидон Амино Ca-B». Разница к контролю составила 10,1 ц/га (13,8 %). По вариантам «Полидон Амино NPK» и «Полидон Амино Старт» увеличение урожайности было не существенным. В среднем превышение составило 2,0–3,7 ц/га или 2,7–5,1 %. Изменчивость значений урожайности (C_V) по вариантам в годы исследований была незначительной (2–7 %).

Из литературных источников известно о влиянии препаратов, содержащих аминокомплексы с различными минеральными компонентами, на продукционный процесс [3, 5, 8, 9]. Нами установлено комплексное действие препарата «Полидон Амино Ca-B», применяемого в фазе молочно-восковой спелости озимой пшеницы на формирование продуктивности. Отмечено увеличение биомассы снопа с учетной площади на 117,7 г/м^2 (11,8 %) и массы зерна на 59,6 г/м^2 (8,2 %) относительно контроля. Препарат способствовал достоверному увеличению массы зерна с одного колоса на 0,11 г и массы 1000 зерен на 2,43 г относительно контроля (таблица 4).

Листовая обработка в фазе весеннего кущения препаратом «Полидон Амино NPK» приводила к увеличению массы снопа на 93,7 г/м^2 (6,2 %), однако условия налива зерна с преобладанием воздушной засухи отрицательно сказались на зерновой продуктивности. Разница в урожае зерна с контролем составила 11,4 г/м^2 (1,6 %).

Таблица 4 – Влияние препаратов «Полидон Амино» на элементы продуктивности озимой пшеницы (среднее за 2018–2020 гг.)

Вариант	Продуктивный стеблестой, шт./м^2	Масса снопа с 1 м^2 в полную спелость, г	Масса зерна с 1 м^2, г	Озернён-ность колоса, шт.	Масса зерна с 1 колоса, г	Масса 1000 зерен, г
Контроль (без применения ЖКУ)	687,0	1511,0	726,7	26,0	1,05	39,26
Предпосевная обработка семян («ПА Старт», 0,5 л/т)	692,0	1633,3	766,2	29,0	1,05	39,68
Листовая обработка в фазе весеннего кущения («ПА NPK», 0,5 л/га)	693,0	1604,7	738,1	28,0	1,07	40,62
Листовая обработка в фазе молочно-восковая спелость («ПА Ca-B», 0,5 л/га)	691,0	1688,7	786,3	26,0	1,16	41,69
$НСР_{05}$	20,1	70,2	13,3	0,8	0,03	1,50

Влияние препаратов на формирование качества зерна пшеницы в годы исследований варьировало. Жесткие погодные условия вегетационных периодов (засухи и повышенные температуры воздуха) не позволили растениям адекватно реагировать на применение органоминеральных аминокомплексов. Важнейший классообразующий показатель качества – количество клейковины в зерне изменялся незначительно (20,4–22,7 %). По количеству белка ситуация аналогичная – (11,9–13,2 %) (таблица 5). Все выращенное зерно в годы исследований относится к IV классу качества.

Таблица 5 – Влияние препаратов на качество зерна озимой пшеницы (среднее за 2018–2020 гг.)

Вариант	Содержание в зерне, %		Седиментация, мл	Сила муки, W, ед. пр.
	клейковина	белок		
Контроль (без применения ЖКУ)	21,3	12,4	31,0	190,0
Предпосевная обработка семян, («ПА Старт», 0,5 л/т)	22,7	13,2	30,0	187,0
Листовая обработка в фазе весеннего кущения («ПА NPK», 0,5 л/га)	20,4	11,9	28,0	144,0
Листовая обработка в фазе молочно-восковая спелость («ПА Ca-B», 0,5 л/га)	22,3	12,4	40,0	189,0
$НСР_{05}$	0,7	0,5	1,5	8,2

Показатель седиментации, являясь генетически обусловленным и стабильным, характеризует качество муки из зерна пшеницы. Препарат «Полидон Амино Ca-B», применяемый в фазе молочно-восковой спелости, способствовал росту значения седиментации на 9–12 мл и обеспечил формирование ценной пшеницы высокого качества (седиментация 40 мл).

Сила муки (W) зависит от соотношения белков клейковинного комплекса, обеспечивающих упруго-эластичные свойства теста. Препарат «Полидон Амино NPK» достоверно снижал упруго-эластичный баланс клейковинных белков (W-144 ед. пр.). В других вариантах опыта значения силы муки были практически одинаковы – 187–190 единиц прибора.

Установлены значительные и тесные коэффициенты корреляции между содержанием хлорофилла в листьях и качеством зерна. Содержание фотопигментов в листьях озимой пшеницы в фазе колошения культуры коррелирует с количеством клейковины и белка в зерне – r = 0,86 и r = 0,57 соответственно; со значением седиментации – r = 0,68; с силой муки – r = 0,50. Однако сложные условия вегетации в период налива зерна не позволили препаратам в полной мере реализовать свой физиологический потенциал и в целом существенных улучшений по комплексу показателей, характеризующих качество зерна не отмечено.

Таким образом, использование аминокомплексов для предпосевной обработки семян и листовой подкормки в фазе весеннего кущения не привели к улучшению качества зерна относительно контроля. Применение «Полидон Амино Ca-B» активизировало ассимиляционную деятельность растений озимой мягкой пшеницы в налив и влияло на увеличение зерновой продуктивности, в то время как формирование качества зерна было подвержено изменениям в зависимости от конкретных условий произрастания.

Выводы

Жидкие комплексные удобрения на основе аминокислот «Полидон Амино» активизируют ассимиляционную деятельность посевов мягкой озимой пшеницы и способствуют увеличению содержания хлорофиллов *a* и *b* в листьях растений в среднем по годам исследований до 6,54 мл/г сухого вещества.

Установлены значительная и тесная корреляционные связи содержания хлорофилла в листьях растений и урожайностью (r = 0,87), количеством клейковины в зерне (r = 0,86), содержанием белка в зерне (r = 0,57), значением седиментации (r = 0,68), силой муки (r = 0,50).

При различных способах применения аминокомплексов «Полидон» установлено увеличение урожайности озимой пшеницы по вариантам на 2,0–10,1 ц/га (2,7–13,8 %) при максимальной прибавке от применения «Полидон Амино Ca-B».

Важнейший классообразующий показатель качества – количество клейковины в зерне изменялся незначительно (20,4–22,7 %). По количеству белка ситуация аналогичная – (11,9–13,2 %). Все полученное зерно в годы исследований относится к IV классу качества. Препарат «Полидон Амино Ca-B», применяемый в фазе молочно-восковая спелость, способствовал росту значения седиментации на 9–12 мл и обеспечил формирование ценной пшеницы высокого качества (седиментация 40 мл).

Установлено, что для увеличения урожайности зерна в жестких условиях вегетации при засухах и повышенных температурах воздуха целесообразно применение в фазе молочно-восковой спелости физиологически активного препарата «Полидон Амино Ca-B» убрать в дозе 0,5 л/га.

Литература

1. Семенюк О. В. Влияние жидких органоминеральных удобрений на активность нитратредуктазы у озимой пшеницы в репродуктивный период // Известия Горского государственного аграрного университета. 2018. Т. 55. Ч. 4. С. 48–54.

2. Eroshenko F. V., Simatin T. V., Godunova E. I., Dridiger V. K., Storchak I. G. Using physiologically active substances into the technology for winter wheat cultivation of in the zone of unstable moistening of the Stavropol region // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2018. No. 9 (5). P. 2121–2128.

3. Семенюк О. В. Эффективность применения жидких органоминеральных удобрений ПОЛИДОН® и стимулятора роста растений Альфастим® на посевах озимой пшеницы // Земледелие. 2017. № 1. С. 44–46.

4. Simatin T. V., Eroshenko F. V., Storchak I .G. Influence of complex physiologically active substances on the peculiarities of photosynthetic productivity of winter wheat plants // Indo American Journal of Pharmaceutical Sciences. 2019. Vol. 6. No. 7. P. 13599–13606. DOI: 10.5281/zenodo.3345022.

5. Можарова И. П., Коршунов А. А., Вознесенская Т. Ю. Влияние полифункциональных удобрений с включением гуминовых веществ, аминокислот, макро- и микроэлементов на урожайность и качество яровой и озимой пшеницы // Агрохимический вестник. 2018. № 6. С. 39–43. DOI: 10.24411/0235-2516-2018-10058.

6. Кшникаткина А. Н., Русяев И. Г. Урожайность и качество зерна яровой пшеницы в зависимости от предпосевной обработки семян комплексными микроудобрениями и бактериальными препаратами // Агрохимический вестник. 2018. № 3. С. 48–50. DOI: 10.24411/0235-2516-2018-10012.

7. Полухин А. А., Зубарева К. Ю., Катальникова М. А. Перспективы использования органоминеральных микроудобрений при выращивании кормовых бобов // Земледелие. 2022. № 2. С. 32–35. DOI: 10.24412/0044-3913-2022-2-32-35.

8. Пономарева А. С., Коршунов А. А., Вознесенская Т. Ю., Рыжова Д. А. Эффективность применения органоминеральных удобрений с комплексом аминокислот на пшенице // Агрохимический вестник. 2019. № 1. С. 59–62. DOI: 10.24411/0235-2516-2019-10014.

9. Пономарева А. С., Вознесенская Т. Ю., Рыжова Д. А. Эффективность применения органоминеральных удобрений с комплексом аминокислот на пшенице // Плодородие. 2018. № 6. С. 20–23. DOI: 10.25680/S19948603.2018.105.06.

10. Кулинцев В. В., Годунова Е. И., Желнакова Л. И. [и др.]. Система земледелия нового поколения Ставропольского края: монография. Ставрополь: АГРУС, 2013. 520 с.

11. Милаёва Я. П., Примак И. П. Сравнительное определение количества пигментов в листьях кукурузы и табака ускоренным методом // Селекция и семеноводство. 1969. Вып. 12. С. 69–72.

12. Показатель седиментации и его роль в экспертизе качества зерна: методические указания // Сост: А. Т. Казарцева, Н. В. Сокол, Л. Г. Влащик. Краснодар: ФГОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет», 2010. 15 с.

13. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Книга по требованию, 2012. 352 с.

14. Антонов С. А. Тенденции изменения климата и их влияние на земледелие Ставропольского края // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017. № 4 (66). С. 43–46.

15. Ионова Е. В., Газе В. Л., Лиховидова В. А. Фотосинтетическая деятельность и динамика накопления сухой массы растений озимой мягкой пшеницы в зависимости от условий выращивания // Зерновое хозяйство России. 2020. № 1(67). С. 23–27. DOI: 10.31367/2079-8725-2020-67-1-23-27.

References

1. Semenyuk O. V. Influence of liquid organic and mineral fertilizers on nitrate reductase activity of winter wheat during the reproductive period // Proceedings of Gorsky State Agrarian University. 2018. Vol. 55. Part 4. P. 48–54.

2. Eroshenko F. V., Simatin T. V., Godunova E. I., Dridiger V. K., Storchak I. G. Using physiologically active substances into the technology for winter wheat cultivation of in the zone of unstable moistening of the Stavropol region // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2018. Vol. 9 (5). P. 2121–2128.

3. Semenyuk O. V. Effectiveness of liquid organomineral fertilizers ‘Polydon’ and plant growth stimulant ‘Alfastim’ on winter wheat crops // Zemledelie. 2017. No. 1. P. 44–46.

4. Simatin T. V., Eroshenko F. V., Storchak I. G. Influence of complex physiologically active substances on the peculiarities of photosynthetic productivity of winter wheat plants // Indo American Journal of Pharmaceutical Sciences. 2019. Vol. 6. No. 7. P. 13599–13606. DOI: 10.5281/zenodo.3345022.

5. Mozharova I. P., Korshunov A. A., Voznesenskaya T. Yu. Influence of polyfunctional fertilizers containing humic substances, amino acids, macro- and microelements on yield and quality of spring and winter wheat // Agrochemical Herald. 2018. No. 6. P. 39–43. DOI: 10.24411/0235-2516-2018-10058.

6. Kshnikatkina A. N., Rusyaev I. G. Yield wheat cultivation and quality of various wheat depending on seed pregnancy treatment complex microfertilizers and bacterial preparations // Agrochemical Herald. 2018. No. 3. P. 48–50. DOI: 10.24411/0235-2516-2018-10012.

7. Polukhin A. A., Zubareva K. Yu., Katalnikova M. A. Prospects for the use of organic and mineral trace elements fertilizers in the cultivation of broad beans // Zemledelie. 2022. No. 2. P. 32–35. DOI: 10.24412/0044-3913-2022-2-32-35.

8. Ponomareva A. S., Korshunov A. A., Voznesenskaya T. Yu., Ryzhova D. A. Efficiency of application of organomineral fertilizers with the complex of amino acids on wheat // Agrochemical Herald. 2019. No.1. P. 59–62. DOI: 10.24411/0235-2516-2019-10014.

9. Ponomareva A. S., Voznesenskaya T. Yu., Ryzhova D. A. Efficiency of application of organomineral fertilizers with the complex of amino acids on wheat // Plodorodie. 2018. No. 6. P. 20–23. DOI: 10.25680/S19948603.2018.105.06.

10. Kulintsev V. V., Godunova E. I., Zhelnakova L. I. [et al.]. The new generation farming system of the Stavropol Territory: monograph. Stavropol: AGRUS, 2013. 520 p.

11. Milaeva Ya. P., Primak I. P. Comparative determination of the amount of pigments in the leaves of corn and tobacco by the accelerated method // Breeding and seed production. 1969. No. 12. P. 69–72.

12. Indicator of sedimentation rate and its role in grain quality expert examination: guidelines // Compiled by Kazartseva A. T., Sokol N. V., Vlashchik L. G. Krasnodar: Kuban State Agrarian University, 2010. 15 p.

13. Dospekhov B. A. Methods of field research (with the basics of statistical processing of research results). Moscow: Kniga po trebovaniyu, 2012. 352 p.

14. Antonov S. A. Climate changes and their impact on crop farming development in Stavropol Region // Izvestia Orenburg State Agrarian University. 2017. No. 4 (66). P. 43–46.

15. Ionova E. V., Gaze V. L., Likhovidova V. A. Photosynthetic activity and dynamics of dry mass of plants accumulation of winter soft wheat, depending on growing conditions // Grain economy of Russia. 2020. No. 1(67). P. 23–27. DOI: 10.31367/2079-8725-2020-67-1-23-27.

UDC 633.11"324":631.895:631.5

Semenyuk O. V., Galushko N. A.

EFFECT OF POLYDON® AMINO PREPARATIONS ON THE PRODUCTIVITY AND QUALITY OF WINTER WHEAT UNDER CONDITIONS OF THE NORTH CAUCASUS REGION

Summary. *In the South of Russia, the use of modern liquid complex fertilizers (LCF, preparations) based on physiologically active substances is a widely used element of the winter wheat cultivation technology. The purpose of the research was to establish the effect of liquid complex fertilizers "Polydon® Amino" (PA) on the winter wheat grain yield and quality. The work was carried out in 2018–2020 on the experimental fields of FSBSI "North Caucasian Federal Research Agrarian Center" (Stavropol Territory, Shpakovsky district). Soil – ordinary medium-thick low-humus medium-loamy chernozem. The object of the research was soft winter wheat variety 'Bagira'. The sowing time and agricultural technology – optimal for the cultivation zone. Preceding crop – bare fallow. Mineral nutrition – compound NPK fertilizer for presowing cultivation (general background – $N_{60}P_{60}K_{60}$). The accounting area of the experimental plot – 24 m^2. Field experiments were replicated thrice. The experimental design included the following options: control (without liquid complex fertilizers); pre-sowing seed treatment ("PA Start"; dosage 0.5 l/t); foliar dressing during spring tillering ("PA NPK"; dosage 0.5 l/ha); foliar dressing in the phase of milky-wax ripeness ("PA Ca-B"; dosage 0.5 l/ha). On average, over the years of research, the use of "Polydon® Amino" fertilizers increased the yield of winter wheat by 10.1 centners per hectare (c/ha) or 13.8%. The maximum yield (up to 83.2 c/ha) was obtained when "PA Ca-B" was used in the phase of milky-wax ripeness. According to the results obtained in 2020, in the variants where "PA Start" (dosage 0.5 l/t) and "PA Ca-B" (dosage 0.5 l/ha) were used, a significant yield increase was noted – by 8.4 c/ha (11.2 %) and 9.3 c/ha (12.4 %), respectively. In terms of the amount of gluten and protein in grain, slight changes in the range of 20.4–22.7% and 11.9–13.2 %, respectively, were noted between the variants of the experiment. A close correlation was established between the photosynthetic activity of plants and grain yield (r = 0.87), as well as between the content of chlorophyll in plant leaves and the amount of gluten – r = 0.86, protein – r = 0.57, sedimentation rate – r = 0.68 and flour strength – r = 0.50.*

Keywords: *winter wheat (Triticum aestivum L.), liquid complex fertilizers, chlorophyll, yield, grain quality.*

Семенюк Ольга Викторовна, кандидат биологических наук, ст. научный сотрудник отдела физиологии растений, ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ»; 356241, Россия, г. Михайловск, ул. Никонова, 49; e-mail: sniish.semenyuk@mail.ru

Галушко Наталья Алексеевна, кандидат биологических наук, вед. научный сотрудник лаборатории качества зерна, ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ»; 356241, Россия, г. Михайловск, ул. Никонова, 49; e-mail: natasotka@mail.ru

Semenyuk Olga Viktorovna, Cand. Sc. (Biol.), senior researcher, Department of plant physiology, FSBSI “North Caucasian Federal Research Agrarian Center”; 49, Nikonova str., Mikhailovsk, Shpakovsky District, Stavropol Territory, 356241, Russia; e-mail: sniish.semenyuk@mail.ru.

Galushko Natalya Alekseevna, Cand. Sc. (Biol.), leading researcher, Laboratory of grain quality, FSBSI “North Caucasian Federal Research Agrarian Center”; 49, Nikonova str., Mikhailovsk, Shpakovsky District, Stavropol Territory, 356241, Russia; e-mail: natasotka@mail.ru.

Дата поступления в редакцию – 14.06.2022.
Дата принятия к печати – 21.09.2022.