

выращенных на почвосмеси, – на 49,8-51,3 сутки. Сроки наступления цветения у разных сортов растений рукколы, в зависимости от способа выращивания (табл. 3), были следующими:

• на гидропонике: сорт Пасьянс – 56,0 дней; сорт Poker – 56,0 дней; сорт Спартак – 55,3 дня; сорт Виктория 54,8 – дня;

• на почвосмеси: сорт Пасьянс – 61,0 день; сорт Poker – 60,3 дня; сорт Спартак – 59,5 дней; сорт Виктория – 56,8 дня.

Заключение. Проведенный учет урожайности выращивания сортов рукколы показал их достаточно высокую продуктивность (табл. 3). Растения, выросшие при гидропонной культуре, были более урожайны: 1,650-1,706 кг/м² при 1,442-1,511 кг/м² в грунтовой культуре. Наиболее урожайным был сорт Спартак как при грунтовой, так и при гидропонной (1,706 кг/м²) культуре.

Установлено, что наиболее эффективным является выращивание рукколы в качестве промежуточной добавочной культуры в остекленных теплицах на минеральной вате. При выращивании рукколы в условиях гидропонии ускорение сроков срезки товарной продукции составляет до 3 дней по сравнению с её грунтовой культурой.

Библиографический список

1. Бербеков, К. З. Руккола – перспективная культура для Северо-Кавказского региона // Перспективные инновационные проекты молодых ученых КБР. – 2011. – С. 135-138.
2. Гражданкин, Б. А. Семена как объект законодательства // Аграрный эксперт. – М., 2008. – 63 с.
3. Матюк, Н. С. Экологическое земледелие с основами почвоведения и агрохимии / Н. С. Матюк, А. И. Беленов, М. А. Мазиров. – М. : Лань, 2014. – 248 с.
4. Стародубцева, Г. П. Приемы возделывания рукколы в условиях защищенного грунта / Г. П. Стародубцева, С. И. Любая, М. А. Афанасьев // Новые технологии в сельском хозяйстве и пищевой промышленности с использованием электрофизических факторов и озона. – Ставрополь, 2014. – С. 135-138.
5. Шило, Л. М. Семена двурядника тонколистного – новый объект стандартизации / Л. М. Шило [и др.] // Овощи России. – М., 2015. – №1. – С. 64-66.
6. Kamp, D. The United States of Arugula. Published by Broadway books. – USA, 2006. – 381 p.
7. Resh, H. M. Hydroponic food production. – NW : Taylor & Francis Group, 2013. – P. 155.

УДК 577.1:633.11

ВЛИЯНИЕ МИКРОУДОБРЕНИЙ ЖУСС НА НАКОПЛЕНИЕ КЛЕЙКОВИННЫХ ФРАКЦИЙ БЕЛКА В ЗЕРНЕ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Бакаева Наталья Павловна, д-р биол. наук, проф. кафедры «Садоводство, ботаника и физиология растений», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

446442, Россия, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

E-mail: bakaevanp@mail.ru

Коржавина Нина Юрьевна, аспирант кафедры «Садоводство, ботаника и физиология растений», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

446442, Россия, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

E-mail: Ninasholgina.ru@yandex.ru

Ключевые слова: пшеница, азотные, удобрения, клейковинные, фракции, белок.

Цель исследований – обосновать применение предпосевной обработки семян микроудобрениями и ранневесенней подкормки азотными удобрениями. Наиболее ценными белками, определяющими хлебопекарные качества муки и питательную ценность продуктов, получаемых из пшеницы, являются белки глиадиновой и глютеинового групп, содержание которых в зерне пшеницы зависит от факторов окружающей среды в период вегетации, от применяемых удобрений и агротехнических приемов в целом, а также от сортовых особенностей. Выделение белковых фракций проводили по методу, описанному Починком. Содержание белка определяли микроопределением по Биурету на фотоэлектроколориметре КФК-2. По результатам исследований на накопление клейковинных фракций белка в зерне озимой пшеницы в большей степени повлияла предпосевная обработка семян микроудобрениями ЖУСС-2 и ЖУСС-3, увеличивая показатели на 2,12-2,16%, в меньшей степени ЖУСС-1, повышая значения на 1,60% в сравнении с контролем. Наибольшее влияние азотных подкормок в период вегетации без применения предпосевной обработки семян на клейковинные фракции белка прослеживается в вариантах с применением мочевины, увеличение показателей в среднем по годам на 1,83% в сравнении с контролем. Эффективно комплексное действие микроудобрения ЖУСС-3 с аммонийной селитрой и ЖУСС-2 с мочевиной на образование клейковинных фракций белка с прибавкой до 2,73% в сравнении с контролем.

По химическому составу и соотношению питательных веществ зерно пшеницы выгодно отличается от зерна других культур. Важнейшая составная часть зерна – азотистые вещества, в зерне пшеницы они представлены белками и небелковыми азотистыми соединениями. Наиболее ценными белками,

определяющими хлебопекарные качества муки и питательную ценность продуктов, получаемых из пшеницы, являются белки глиадиновой и глютелиновой групп, содержание которых в зерне пшеницы зависит от факторов окружающей среды в период вегетации, от применяемых удобрений и агротехнических приемов в целом, а также от сортовых особенностей [1, 2]. В связи с чем, изучение накопления клейковинных фракций белка в зерне пшеницы на фоне применения предпосевной обработки семян микроудобрениями ЖУСС-1, ЖУСС-2, ЖУСС-3 и подкормок различными азотными удобрениями в период вегетации является актуальным. Микроудобрения ЖУСС содержат в своем составе такие микроэлементы, как медь, бор, молибден и цинк [3, 4], входящие во многие ферменты, осуществляющие окислительно-восстановительные превращения в клетке. Медь в растительных организмах усиливает фотосинтез и углеводный обмен. Бор оказывает значительное влияние на развитие растений, метаболизм и транспорт углеводов. Цинк содержится в ферментах, которые осуществляют гидролиз белков, полисахаридов и других биологически важных органических веществ. Молибден – один из важнейших микроэлементов.

Цель исследований – обосновать применение предпосевной обработки семян микроудобрениями и ранневесенней подкормки азотными удобрениями.

Задачи исследований: выявить влияние применения микроудобрений ЖУСС-1, ЖУСС-2, ЖУСС-3 и азотных удобрений на увеличение клейковинных фракций белка в зерне озимой пшеницы сорта Поволжская 86.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в 2011-2013 гг. в центральной зоне Самарской области. Почва – чернозем типичный. Предшественник – чистый пар. Для посева использовались элитные семена озимой пшеницы сорта Поволжская 86. Проводилась обработка семян микроудобрениями перед посевом, из расчета 3 л препарата + 7 л воды на 1 т семян, с массовой концентрацией активных элементов, г/дм³: ЖУСС-1 (медь – 33-38; бор – 5,5-5,7), ЖУСС-2 (медь – 32,0-40,0; молибден – 14,0-22,0), ЖУСС-3 (медь – 16,5-20,0; цинк – 35,0-40,0). Также проводилась подкормка всходов пшеницы в третьей декаде апреля азотными удобрениями: аммонийной селитрой с содержанием азота 34,6%; сульфатом аммония с содержанием азота около 21%; мочевиной с содержанием азота в амидной форме 46%. Доза препаратов при обработке растений рассчитывалась в соответствии с технологией их применения. Выделение белковых фракций проводили по методу, описанному Починком. Содержание белка определяли микроопределением по Биурету на фотоэлектроколориметре КФК-2.

Недостаточное увлажнение в осенние месяцы 2010 г., создавшееся в результате экстремально засушливой погоды летних месяцев и дефицита осадков в сентябре и начале октября резко снизили виды на урожай озимых культур. Условия перезимовки озимых культур 2010-2011 гг. складывались достаточно благоприятно для их роста и развития. Общее количество осадков за период с температурами выше +10°C составило 328 мм, что вдвое больше среднемноголетнего значения. Гидротермический коэффициент оказался равным 1,2 и характеризует условия вегетационного периода 2011 г. как влажные [5].

В 2012 г. обеспеченность теплом составила 100% для всех культур. Сумма активных температур в 2012 г. (выше 10°C) составила 3475 градусов, что на 925 градусов выше среднемноголетнего значения (2550). Количество осадков за отчетный год выпало 462 мм. Низкое значения ГТК в 2012 г. (ниже 0,6) вместе с количеством осадков, минимальной влажностью воздуха и суммой среднесуточных дефицитов влажности воздуха, позволяют характеризовать условия 2012 г. как засушливые [6].

Сумма активных температур в 2013 г. (выше 10°C) составила 2986 градусов, количество осадков за год – 548,6 мм (на 3,1% больше среднемноголетнего количества). Общее количество осадков за вегетационный период, гидротермический коэффициент, отсутствие неблагоприятных погодных условий, наличие большого количества тепла позволяют считать 2013 г. в целом благоприятным для роста и развития сельскохозяйственных культур. Однако засушливые условия в мае, июне и большей части июля препятствовали получению хорошего урожая [7].

Результаты исследований. Наиболее ценными фракциями белка для производства хлеба и хлебобулочных изделий, как известно, являются проламины и глютелины. Сумма клейковинных фракций белка в зерне озимой пшеницы в зависимости от предпосевной обработки семян микроудобрениями ЖУСС-1, ЖУСС-2, ЖУСС-3 представлена в таблице 1.

Из представленных в таблице 1 данных видно, что обработка семян микроудобрениями ЖУСС-1, ЖУСС-2, ЖУСС-3 оказывает положительное действие на образование клейковинных фракций белков и увеличивает показатели в среднем по годам на 1,60; 2,13 и 2,16% соответственно. Сумма клейковинных фракций белка в зерне озимой пшеницы в зависимости от предпосевной обработки семян микроудобрениями ЖУСС и подкормки аммонийной селитрой представлена в таблице 2.

По данным таблицы 2 можно сделать вывод, что ранневесенняя подкормка аммонийной селитрой без предпосевной обработки семян увеличивает белковые фракции в среднем по годам на 1,1%.

Таблица 1

Сумма клейковинных фракций белка в зависимости от предпосевной обработки семян препаратами ЖУСС

Вариант	Сумма клейковинных белков						В среднем, %
	2011 г.		2012 г.		2013 г.		
	мг/мл	%	мг/мл	%	мг/мл	%	
Контроль	4,62±0,32	8,55	4,51±0,22	8,57	5,86±0,32	9,92	9,01
ЖУСС-1	5,15±0,25	9,37	6,57±0,24	11,27	7,84±0,34	11,19	10,61
ЖУСС-2	6,14±0,38	11,03	7,36±0,25	12,34	6,19±0,33	10,05	11,14
ЖУСС-3	6,00±0,27	11,01	7,77±0,29	12,51	5,85±0,35	10,00	11,17

Таблица 2

Сумма клейковинных фракций белка в зависимости от предпосевной обработки семян препаратами ЖУСС и подкормки аммонийной селитрой

Вариант	Сумма клейковинных белков						В среднем, %
	2011 г.		2012 г.		2013 г.		
	мг/мл	%	мг/мл	%	мг/мл	%	
Контроль	4,62±0,32	8,55	4,51±0,22	8,57	5,86±0,32	9,92	9,01
Аммонийная селитра (АС)	4,85±0,20	8,94	6,13±0,26	10,25	6,87±0,74	11,13	10,11
ЖУСС-1+ АС	6,65±0,30	10,82	7,68±0,43	12,83	4,69±0,23	10,56	11,40
ЖУСС-2+АС	6,92±0,36	11,10	6,46±0,42	10,92	5,04±0,42	10,85	10,96
ЖУСС-3+ АС	6,60±0,14	11,33	7,86±0,18	12,62	5,46±0,33	11,25	11,73

Наиболее эффективно комплексное действие предпосевной обработки семян микроудобрением ЖУСС-3 и последующей подкормки аммонийной селитрой, о чем свидетельствуют показатели клейковинных фракций белка на 2,72% превышающие контрольный вариант. Сумма клейковинных белков в зерне озимой пшеницы в зависимости от предпосевной обработки семян препаратами ЖУСС и подкормки сульфатом аммония представлена в таблице 3.

Таблица 3

Сумма клейковинных фракций белка в зависимости от предпосевной обработки семян препаратами ЖУСС и подкормки сульфатом аммония

Вариант	Сумма клейковинных белков						В среднем, %
	2011 г.		2012 г.		2013 г.		
	мг/мл	%	мг/мл	%	мг/мл	%	
Контроль	4,62±0,32	8,55	4,51±0,22	8,57	5,86±0,32	9,92	9,01
Сульфат аммония (С.А)	6,85±0,37	9,26	5,62±0,29	9,17	6,70±0,18	11,40	9,94
ЖУСС-1+ С.А	7,48±0,16	9,51	6,47±0,3	10,30	6,75±0,26	11,73	10,51
ЖУСС-2+С.А	6,42±0,16	9,27	5,61±0,21	9,37	7,40±0,19	11,56	10,07
ЖУСС-3+С.А	7,41±0,18	10,04	5,21±0,18	9,08	6,64±0,22	11,51	10,21

По данным таблицы 3 можно сделать вывод, что ранневесенняя подкормка сульфатом аммония без предпосевной обработки семян удобрениями увеличивает белковые фракции в среднем по годам на 0,93%. Наивысшая прибавка показателей на 1,5% в среднем по годам прослеживается в варианте опыта с применением микроудобрения ЖУСС-1 в сочетании с сульфатом аммония. Сумма клейковинных фракций белка в зерне озимой пшеницы в зависимости от предпосевной обработки семян микроудобрениями ЖУСС и подкормки мочевиной представлена в таблице 4.

Таблица 4

Сумма клейковинных фракций белка в зависимости от предпосевной обработки семян препаратами ЖУСС и подкормки мочевиной

Вариант	Сумма клейковинных белков						В среднем, %
	2011 г.		2012 г.		2013 г.		
	мг/мл	%	мг/мл	%	мг/мл	%	
Контроль	4,62±0,32	8,55	4,51±0,22	8,57	5,86±0,32	9,92	9,01
Мочевина(М)	5,27±0,46	10,53	5,82±0,29	10,92	5,16±0,40	11,06	10,84
ЖУСС-1+М	6,26±0,43	10,96	6,69±0,13	11,17	5,81±0,45	12,30	11,48
ЖУСС-2+М	6,56±0,45	10,87	7,31±0,19	13,06	6,06±0,54	11,29	11,74
ЖУСС-3+М	6,97±0,18	10,65	6,70±0,04	10,30	6,80±0,20	10,94	10,63

Из представленных в таблице 4 данных видно, что подкормка мочевиной отдельно от предпосевной обработки семян дает увеличение белка в среднем по годам на 1,83%. В вариантах опыта с предпосевной обработкой семян микроудобрением ЖУСС-2 в сочетании с подкормкой мочевиной прослеживается увеличение показателей в среднем по годам на 2,73% в сравнении с контролем.

Отмеченные увеличения фракционного состава белка на фоне применения подкормок азотными удобрениями – аммонийной селитрой, сульфатом аммония, мочевиной – позволяют говорить об эффективности данного агроприема, что уже достаточно изучено и доказано к настоящему времени. Наиболее эффективно повлияло применение азотных подкормок и предпосевной обработки семян микроудобрениями ЖУСС-1, ЖУСС-2, ЖУСС-3 в комплексе на накопление клейковинных фракций белка, что связано, вероятнее всего, с составом препаратов ЖУСС, содержащих микроэлементы в активной форме.

По результатам исследований можно сделать вывод, что использование предпосевной обработки семян микроудобрениями ЖУСС как отдельно, так и в сочетании с азотными удобрениями, эффективно влияет на повышение количественного содержания белка в целом и клейковинных фракций в частности.

Заключение. По результатам исследований, на накопление клейковинных фракций белка в зерне озимой пшеницы в большей степени повлияла предпосевная обработка семян микроудобрениями ЖУСС-2 и ЖУСС-3, увеличивая показатели на 2,12-2,16%, в меньшей степени ЖУСС-1, повышая значения на 1,60% в сравнении с контролем. Наибольшее влияние азотных подкормок в период вегетации без применения предпосевной обработки семян на клейковинные фракции белка прослеживается в вариантах с применением мочевины, увеличение показателей в среднем по годам на 1,83% в сравнении с контролем. Эффективно комплексное действие микроудобрения ЖУСС-3 с аммонийной селитрой и ЖУСС-2 с мочевиной на образование клейковинных фракций белка с прибавкой до 2,73% в сравнении с контролем.

Библиографический список

1. Мельник, А. Ф. Об элементах агротехники, продуктивности и качестве зерна у озимой в условиях орловской области/ А. Ф. Мельник, В. А. Фомочкин// Сельскохозяйственная биология. – 2014. – №1. – С. 122-124.
2. Костин, В. И. Влияние биопрепаратов на качество и мукомольные показатели зерна озимой пшеницы/ В. И. Костин, О. В. Костин, О. Г. Музурова// Вестник Ульяновской ГСХА. – 2012. – №1(17). – С. 28-31.
3. Харитонов, С. В. Эффективность предпосевной обработки семян яровой пшеницы регуляторами роста и микроэлементами в условиях степной зоны южного Урала/ С. В. Харитонов, В. Б. Щукин, О. Г. Павлова// Известия ОГАУ. – 2009. – №24-1. – С. 7-9.
4. Гайсин, И. А. Микроудобрения в современной земледелии / И. А. Гайсин, Р. Н. Сагитова, Р. Р. Хабибуллин // Агротехнический вестник. – 2010. – №4. – С. 13-15.
5. Агрометеорологическое обеспечение научных исследований и изучение влияния погодных условий на формирование урожая сельскохозяйственных культур отчет о НИР (промежуточ.) / Е. В. Самохвалова. – Кинель, 2011. – 63 с. – Инв. №С13.
6. Агрометеорологическое обеспечение научных исследований и изучение влияния погодных условий на формирование урожая сельскохозяйственных культур : отчет о НИР (промежуточ.) / Е. В. Самохвалова. – Кинель, 2012. – 76 с. – Инв. № С14.
7. Агрометеорологическое обеспечение научных исследований и изучение влияния погодных условий на формирование урожая сельскохозяйственных культур : отчет о НИР (промежуточ.) / Е. В. Самохвалова. – Кинель, 2013. – 62 с. – Инв. № С15.

УДК 633.854.54

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ СЕВА, НОРМ ВЫСЕВА, СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА НА РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО В СЕВЕРНОМ КАЗАХСТАНЕ

Жамалова Динара Булатовна, соискатель кафедры «Растениеводство и земледелие», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

E-mail: tashdinara@mail.ru

Васин Василий Григорьевич, д-р с.-х. наук, проф., зав. кафедрой «Растениеводство и земледелие», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

E-mail: vasin_vg@ssaa.ru

Ключевые слова: лен, масличный, срок, посев, норма, высев, стимулятор, рост, фенология.

Цель исследований – повышение урожайности льна масличного в условиях Северного Казахстана за счет применения стимуляторов роста. В Костанайской области в 2014 г. посевная площадь под масличными культурами составила всего 360,3 тыс. га, из них лён масличный занял 145,1 тыс. га. Практика показывает, что величина урожайности льна масличного определяется применяемой технологией его выращивания. Существенное влияние на продуктивность и качество семян оказывают такие технологические приемы, как сроки посева, нормы высева, обеспеченность растений элементами питания и сортовые признаки. Программа исследований включала в себя 2 полевых опыта. В 1-м опыте изучались сроки посева и нормы высева льна на маслосемена. Во 2-м опыте выявлялась эффективность применения биостимуляторов при обработке посевов льна масличного: 1 – контроль;