

Библиографический список

1. Васин, В. Г. Особенности создания кормовой базы при внедрении новейших технологий в животноводстве Самарской области / В. Г. Васин, Н. Н. Ельчанинова, А. В. Васин [и др.] // Актуальные вопросы агрономической науки в XXI веке. – Самара, 2004. – С. 20-28.
2. Гимбатов, А. Ш. Эффективные приемы технологии возделывания ярового ячменя в условиях Предгорной зоны Дагестана / А. Ш. Гимбатов, А. Р. Абдуллаев // Проблемы развития АПК региона. – 2012. – №1 (9). – С. 15-17.
3. Прокина, Л. Н. Влияние минеральных удобрений и микроэлементов на фоне известкования почвы на урожайность и качество зерна озимой пшеницы в зернотравяном севообороте // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – №3. – С. 13-15.
4. Турусов, В. И. Минеральные удобрения, гербицид, регулятор роста на фоне обработки почвы при возделывании озимой пшеницы / В. И. Турусов, В. М. Гармашов, И. М. Корнилов [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – №10. – С. 27-30.
5. Еремеев, В. И. Применение новых технологических приемов в сельскохозяйственном производстве (производственный опыт) / В. И. Еремеев, Н. А. Кубанова // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – №6. – С. 62-63.
6. Бугаева, М. В. Сравнительная оценка сортов овса и ячменя в условиях среднегорной зоны республики Алтай / М. В. Бугаева, С. Я. Сыева // Кормопроизводство. – 2015. – №2. – С. 44-47.

DOI 10.12737/24520

УДК 631.8.022.3:633.11.

ПРОДУКТИВНОСТЬ И ПРОЯВЛЕНИЕ СОРТОВЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ОЗИМЫХ ПШЕНИЦ ПОВОЛЖСКАЯ 86 И СВЕТОЧ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ УДОБРЕНИЙ

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

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

E-mail: ninasholgina.ru@yandex.ru

Ключевые слова: озимая, пшеница, сорт, предпосевная, обработка, подкормка, всходы.

Цель исследований – увеличение продуктивности озимых пшениц сорта Поволжская 86 и Светоч в зависимости от применения различных удобрений. Исследования проводились в 2011-2015 гг. в центральной зоне Самарской области. Для посева использовались элитные семена озимой пшеницы сорта Поволжская 86 и Светоч. Одним из методов агротехники с целью получения зерна пшеницы с высоким урожаем и содержанием белка является применение удобрений. Помимо азота, фосфора и калия, для нормального роста и развития озимой пшеницы необходимы микроэлементы. 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. Содержание белка определяли микроопределением по Биурету на фотоэлектроколориметре КФК-2. Наивысшие значения урожайности достигнуты в вариантах с применением подкормки аммонийной селитрой: 30,8 ц/га – у сорта Поволжская 86; 37,0 ц/га – у сорта Светоч. Наивысшее содержание белка в зерне пшеницы обоих сортов было практически одинаковым и составило в среднем по годам 17,0% в вариантах с применением микроудобрения ЖУСС-3.

Пшеница является основным источником растительного белка, который включает в себя множество веществ, необходимых для нормального развития и жизнедеятельности человека и животных. Содержание белков в зерне злаковых сравнительно невысокое, но их качество определяет биологическую, пищевую и кормовую ценность зерна. На накопление белка влияет множество факторов: генотип сорта, природно-климатические условия, обеспеченность почвы основными элементами минерального питания и микроэлементами, предшественник, применяемые средства защиты и др. [6].

Одним из методов агротехники с целью получения зерна пшеницы с высоким содержанием белка является применение удобрений. Помимо азота, фосфора и калия, для нормального роста и развития озимой пшеницы необходимы микроэлементы. В составе микроудобрений ЖУСС присутствуют бор, медь, цинк, марганец, молибден в хелатной форме. Хелаты представляют собой металлоорганические комплексы,

в которых хелатирующий агент прочно удерживает ион металла в растворимом состоянии вплоть до момента поступления в растение [4, 5].

Цель исследований – увеличение продуктивности озимых пшениц сорта Поволжская 86 и Светоч в зависимости от применения различных удобрений.

Задачи исследований – выявить сортовые особенности по изменению урожайности и количественному содержанию белка в зерне озимых пшениц сорта Поволжская 86 и сорта Светоч в зависимости от применяемых для предпосевной обработки семян микроудобрений ЖУСС-1, ЖУСС-2 и ЖУСС-3, а так же подкормки всходов азотными удобрениями: аммонийная селитра (А.С.), сульфат аммония (С.А.) и мочевины (М).

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в 2011-2015 гг. в центральной зоне Самарской области. Почва – чернозем типичный. Предшественник – чистый пар.

Для посева использовались элитные семена озимой пшеницы сорта Поволжская 86 и сорта Светоч.

Сорт мягкой озимой пшеницы Поволжская 86 создан в Государственном научном учреждении Поволжском НИИ селекции и семеноводства им. П.Н. Константинова (ПНИИСС). Родословная: /Лютесценс 68 х Велютинум 97) х Велютинум 97/ х Лютесценс 666. Сорт среднеспелый (305-312 суток). Зимостойкость и морозостойкость высокие. Засухоустойчив во все фазы. В полевых условиях устойчив к твердой и пыльной головне, бурой листовой ржавчине и корневым гнилям. В средней степени восприимчив к мучнистой росе. Высокая зимостойкость и засухоустойчивость, хорошие хлебопекарные качества. Сорт с высокой потенциальной продуктивностью (4,9-7,0 т/га), комплексной устойчивостью к абиотическим стрессовым факторам и наиболее распространенным патогенам. Содержание белка 13,7-14,9%, клейковины – 32,5-44,8%, качество клейковины – I-II группы.

Сорт мягкой озимой пшеницы Светоч создан в Самарском НИИСХ им. Н. М. Тулайкова методом отбора из гибридной популяции (Чайка X Кавказ) X Дон 85. Сорт слабовосприимчив к мучнистой росе, восприимчив к бурой ржавчине. Устойчивость к осыпанию на уровне стандарта. Засухоустойчив. Сорт среднеранний, высота растений 96-115 см. Сорт отзывчив на удобрение и плодородие почвы. Потенциал урожайности сорта 6 т/га, средняя урожайность – 2,31 т/га. Характерной биологической особенностью сорта Светоч является быстрый темп весеннего роста, его способность формировать продуктивный колос в условиях дефицита влаги в почве в осенний период и при посеве в конце допустимых сроков сева. Содержание клейковины в зерне от 25,0 до 37,2%.

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. Содержание белка определяли микроопределением по Биурету на фотоэлектроколориметре КФК-2 [2, 3, 7].

Аномально жаркое и сухое лето 2010 г. предопределило сильное иссушение почвы ко времени посева озимых культур. Продолжительность периода активной вегетации (с температурами выше +10°C) составила 145 дней при норме 148 дней. Сумма активных температур составила 2725°C, что превышает норму на 175°C. Количество осадков за год составило 706,8 мм, что составляет 172% от нормы. Гидротермический коэффициент составил 1,51. Неравномерный характер выпадения осадков в течение вегетационного периода оказал отрицательное влияние на сельскохозяйственные посевы [1].

Температурные условия осени 2011 г. (августа и сентября) сложились благоприятно для посева озимых культур. Сумма активных температур (выше 10°C) составила 3475°C, что на 925°C выше среднееголетнего значения (2550). В целом по температурным условиям 2012 г. характеризуется как вполне благоприятный для сельскохозяйственных культур. Количество осадков за отчетный год выпало 462 мм, при среднегодовом количестве осадков 410 мм, (т.е. на 12,7% больше среднееголетнего количества). Гидротермический коэффициент составил 0,66 [1].

В сочетании с достаточным количеством осадков в августе 2012 г., а также в сентябре и октябре условия прорастания семян озимой пшеницы, начального роста и кущения характеризуются как хорошие. Период активной вегетации продолжался 162 дня при среднееголетнем значении 148 дней. Сумма активных температур (выше 10°C) составила 2986°C, что выше среднееголетнего значения на 436°C. За вегетационный период (с 02 апреля по 11 ноября) выпало 392 мм осадков, за период активной вегетации (с 17 апреля по 25 сентября) – 294 мм. Гидротермический коэффициент составил 0,98. 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 [1].

Погодные условия осени 2013 г. сложились благоприятно для посева озимых культур, температурный режим соответствовал норме, осадки способствовали пополнению почвенной влаги и обеспечили прорастание семян и дальнейшее осеннее развитие. В результате таяния мощного снежного покрова весной 2014 г. в почву поступило значительное количество влаги. Жаркий и сухой период с мая по июнь способствовал ускорению развития растений и кущению в более сжатые сроки. Сумма активных температур достигла 2869 градусов, количество осадков за год составило 353,5 мм (66%) [1].

Осенний период 2014 г. можно охарактеризовать как теплый. Обильные осадки в зимне-весенний период существенно пополнили почвенные запасы влаги и способствовали в последующем хорошей перезимовке озимых культур и их нормальному развитию в весенний период. Сумма активных температур достигла 2907 градусов, общее количество осадков за 2015 г. составило 544,5 мм [4].

Погодные условия вегетационного периода 2015 г. и 2014-2015 гг. в целом нельзя считать благоприятными. Недостаточная влагообеспеченность растений осенью и условия, способствующие вымерзанию растений, в начале зимы создавали напряженность для нормального осеннего развития озимых культур и успешной перезимовки. Атмосферная засуха в конце мая-июня не благоприятствовала набору растениями вегетативной массы и оказала сдерживающее влияние на формирование высокого урожая всех групп культур, особенно яровых [1].

Результаты исследований. Предпосевная обработка семян препаратами ЖУСС-1, ЖУСС-2, ЖУСС-3, а также различными азотными удобрениями эффективно повлияла на показатели урожайности.

Урожайность озимой пшеницы сорта Поволжская 86 и Светоч за годы исследований представлена в таблице 1.

Таблица 1

Урожайность озимой пшеницы сорта Поволжская 86 и Светоч

| Удобрения | Урожай, ц/га | | | | | | |
|---------------------------|---------------|---------|---------|-------------------------|---------|---------|-------------------------|
| | Поволжская 86 | | | | Светоч | | |
| | 2011 г. | 2012 г. | 2013 г. | в среднем, % к контролю | 2014 г. | 2015 г. | в среднем, % к контролю |
| Контроль | 27,8 | 18,5 | 29,1 | 25,1 (100) | 33,6 | 27,3 | 30,4 (100) |
| ЖУСС-1 | 30,4 | 20,4 | 31,0 | 27,3 (108,7) | 35,0 | 29,1 | 32,1 (105,6) |
| ЖУСС-2 | 29,9 | 19,6 | 31,4 | 27,0 (107,6) | 34,7 | 32,9 | 33,8 (111,2) |
| ЖУСС-3 | 29,1 | 19,9 | 31,0 | 26,7 (106,4) | 34,6 | 32,7 | 33,7 (110,9) |
| Аммонийная селитра (А.С.) | 35,3 | 22,7 | 34,4 | 30,8 (122,7) | 41,5 | 32,5 | 37,0 (121,7) |
| Сульфат аммония (С.А.) | 32,8 | 21,8 | 33,5 | 29,4 (117,1) | 38,6 | 33,9 | 36,2 (119,1) |
| Мочевина (М) | 34,0 | 21,9 | 33,7 | 29,9 (119,1) | 37,7 | 32,1 | 34,9 (114,8) |
| НСРоб | 1,38 | 1,50 | 1,44 | | 4,90 | 4,98 | |
| НСР А | 0,69 | 0,75 | 0,72 | - | 2,75 | 2,49 | - |
| НСР В.АВ | 0,69 | 0,75 | 0,72 | | 2,75 | 2,49 | |

Данные таблицы 1 показали, что увеличение урожайности озимой пшеницы сорта Поволжская 86 на фоне предпосевной обработки семян микроудобрениями ЖУСС отмечается во всех вариантах опыта в среднем на 6,4-8,7% по сравнению с контролем. Применение различных азотных удобрений также положительно влияло на показатели урожайности, при подкормке аммонийной селитрой увеличение значений было на 22,7%, на фоне применения сульфата аммония и мочевины – на 17,1 и 19,1% соответственно.

Данные по урожайности озимой пшеницы сорта Поволжская 86 в среднем за годы исследований показали, что наиболее эффективно на данный показатель повлияла подкормка аммонийной селитрой, а влияние микроудобрений было незначительным.

Урожайность озимой пшеницы сорта Светоч в варианте с применением подкормки аммонийной селитрой достигала 37,0 ц/га, сульфатом аммония – 36,2, что на 21,7 и 19,1% соответственно выше, чем в контроле. Влияние использования микроудобрений ЖУСС для предпосевной обработки семян на увеличение значений урожайности наиболее эффективно проявилось в вариантах с применением препарата ЖУСС-2 (33,8 ц/га) и ЖУСС-3 (33,7 ц/га), что на 11,2 и 10,9% выше, соответственно, чем в контрольном варианте.

В целом по урожайности озимой пшеницы сортов Поволжская 86 и Светоч можно отметить, что при предпосевной обработке семян сорта Поволжская 86 микроудобрениями наиболее эффективное влияние оказал препарат ЖУСС-1, увеличив показатели на $8,7 \pm 1,1\%$, а при обработки семян сорта Светоч – ЖУСС-2 и ЖУСС-3 – на $11,1 \pm 0,2\%$ соответственно. Микроудобрения по-разному оказывали действие на урожайность, но на урожайность пшеницы сорта Светоч в большей мере, вероятно, этому способствовало присутствие элементов меди, молибдена и цинка. Использование азотных удобрений дало наивысшую прибавку урожайности в варианте с применением аммонийной селитры в равной мере для двух сортов ($22,2 \pm 0,5\%$).

В процессе исследований было проведено сравнительное изучение изменения количественного содержания белка в зависимости от сорта и применяемых микроудобрений ЖУСС и азотных подкормок. Суммарное содержание белка в зерне озимой пшеницы сорта Поволжская 86 представлено в таблице 2.

Суммарное содержание белка в зерне сортов озимых пшениц Поволжская 86 и Светоч

| Удобрения | Белок, % | | | | | | |
|---------------------------|---------------|---------|---------|-------------------------|---------|---------|-------------------------|
| | Поволжская 86 | | | | Светоч | | |
| | 2011 г. | 2012 г. | 2013 г. | в среднем, % к контролю | 2014 г. | 2015 г. | в среднем, % к контролю |
| Контроль | 13,93 | 14,29 | 14,97 | 14,40 (100) | 15,40 | 15,08 | 15,24 (100) |
| ЖУСС-1 | 15,24 | 15,63 | 15,21 | 15,36 (106,7) | 16,25 | 15,70 | 15,98 (104,9) |
| ЖУСС-2 | 15,75 | 15,53 | 16,23 | 15,84 (110,0) | 16,86 | 16,10 | 16,48 (108,1) |
| ЖУСС-3 | 16,31 | 16,58 | 18,08 | 16,99 (118,0) | 17,20 | 16,76 | 16,98 (111,5) |
| Аммонийная селитра (А.С.) | 14,85 | 16,13 | 17,73 | 16,24 (112,8) | 16,41 | 16,20 | 16,31 (107,0) |
| Сульфат аммония (С.А.) | 15,77 | 15,26 | 17,42 | 16,15 (112,2) | 16,90 | 16,28 | 16,59 (108,9) |
| Мочевина (М) | 14,14 | 16,30 | 17,29 | 15,91 (110,5) | 16,19 | 16,14 | 16,17 (106,1) |

Предпосевная обработка семян озимой пшеницы сорта Поволжская 86 препаратами ЖУСС положительно повлияла на накопление белка в зерне (табл. 2). Так, в большей степени оказала влияние обработка семян препаратом ЖУСС-3, увеличение показателей на 18,0% в сравнении с контролем. Влияние подкормок аммонийной селитрой, сульфатом аммония и мочевиной в равной мере подействовали на показатель белка и увеличили его значения на $11,8 \pm 0,96\%$. На белковость зерна озимой пшеницы сорта Светоч наиболее эффективно повлияла обработка семян микроудобрением ЖУСС-3, увеличив его значение на 11,5% в среднем за годы исследований, по сравнению с контролем. При использовании азотных удобрений аммонийная селитра, сульфат аммония и мочевина в равной мере увеличили содержание белка на $7 \pm 0,33\%$ относительно контроля. За годы исследований предпосевная обработка семян микроудобрениями и обработка всходов азотными удобрениями оказали влияние на суммарное содержание белка в зерне пшеницы изучаемых сортов. Так, ЖУСС-3 увеличил содержание белка в зерне пшеницы сорта Поволжская 86 на 18,0% и сорта Светоч – на 11,5%. Азотные удобрения в равной мере повысили содержание белка в зерне сортов Поволжская 86 и Светоч соответственно на $11,8 \pm 0,96\%$ и $7 \pm 0,33\%$.

Заключение. Из характеристики сортов следует, что потенциальная продуктивность озимой пшеницы сорта Поволжская 86 была 49-70 ц/га, а сорта Светоч – 60 ц/га. За годы исследований урожайность в контрольном варианте без применения удобрений у сорта Поволжская 86 была 25,1 ц/га, а у сорта Светоч – 30,4 ц/га. Наивысшие значения урожайности достигнуты в вариантах с применением для подкормки аммонийной селитры: 30,8 ц/га – у сорта Поволжская 86 и 37,0 ц/га – у сорта Светоч. Вероятно, сорта не достигли потенциальных величин урожайности из-за сложившихся погодных условий их вегетации. Количество белка в зерне пшеницы зависит от её сортовых особенностей, а так же от предпосевной обработки семян микроудобрениями. Так, применение микроудобрений увеличило количество белка в зерне пшеницы сорта Поволжская 86 и Светоч соответственно на 6,7-18,0% и 4,9-11,5%, а использование азотных удобрений – соответственно на 10,5-12,8% и 6,1-8,9%. Наивысшее содержание белка было установлено в зерне пшеницы обоих сортов, составляя в среднем по годам 17,0% в вариантах с применением микроудобрения ЖУСС-3.

Выявлено, что показатель урожайности связан с содержанием белка обратной зависимостью, корреляция для сорта Поволжская 86 составила $r = 0,48$ и для сорта Светоч – $r = 0,53$.

Библиографический список

1. Агрометеорологическое обеспечение научных исследований и изучение влияния погодных условий на формирование урожая сельскохозяйственных культур : отчет о НИР (промежут.) / Самарская ГСХА ; рук. Самохвалова Е. В. – Кинель, 2012. – 76 с. – Инв.№С14 ; 2013. – 62 с. – Инв.№С15 ; 2014. – 75 с. – Инв.№С16 ; 2015. – 75 с. – Инв.№С17.
2. Бакаева, Н. П. Методы выделения белка и его фракций из зерна озимой пшеницы сорта Поволжская-86 / Н. П. Бакаева, Н. Ю. Коржавина // Вестник БГСХА имени В. Р. Филиппова. – 2015. – №3(40). – С. 7-11.
3. Бакаева, Н. П. Влияние обработки семян препаратами ЖУСС и подкормки азотными удобрениями на урожайность и содержание белка в зерне озимой пшеницы / Н. П. Бакаева, Ю. А. Шоломов, Н. Ю. Коржавина // Агрехимия. – 2016. – №3. – С. 32-38
4. Гайсин, И. А. Полифункциональные хелатные микроудобрения / И. А. Гайсин, Ф. А. Хисамеева. – Казань : Изд. дом «Медок», 2007. – 230 с.
5. Гайсин, И. А. Микроудобрения в современной земледелии / И. А. Гайсин, Р. Н. Сагитова, Р. Р. Хабибуллин // Агрехимический вестник. – 2010. – №4. – С. 13-15.
6. Исайчев, В. А. Урожайность и качество зерна яровой пшеницы в зависимости от предпосевной обработки семян регуляторами роста / В. А. Исайчев, Н. Н. Андреев, А. В. Каспировский // Вестник Ульяновской ГСХА. – 2013. – №3 (23). – С. 14-19.
7. Коржавина, Н. Ю. Содержание белка и крахмала в зерне озимой пшеницы на фоне применения предпосевной обработки семян микроудобрениями ЖУСС / Н. Ю. Коржавина, Н. П. Бакаева // Достижения химии в агропромышленном комплексе. – Уфа, 2015. – С. 100-103.