

ФОРМИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ОЗИМОЙ И ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Захарова Надежда Николаевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Земледелие и растениеводство»

Захаров Николай Григорьевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Почвоведение, агрохимия и агроэкология»

Гаранин Михаил Николаевич, кандидат сельскохозяйственных наук, заместитель заведующего опытным полем

ФГБОУ ВО Ульяновская ГСХА

432017, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1; тел.: 8(8422)55-95-75;

e-mail: zemledelugsha@yandex.ru

Ключевые слова: качество зерна, озимая мягкая пшеница, яровая мягкая пшеница, сорт, количество клейковины, качество клейковины, урожайность, условия выращивания

В статье рассматриваются основные косвенные показатели, используемые при оценке качества зерна озимой и яровой мягкой пшеницы (содержание сырой клейковины, качество клейковины), их изменчивость по годам исследований в целом по изучаемым культурам и в сортовом разрезе.

Введение

Рост производства зерна пшеницы должен сопровождаться улучшением его качества. Проблемой современного состояния селекции является выведение сортов пшеницы, сочетающих высокую урожайность и хорошее качество зерна. Эти показатели, как известно, находятся в обратной зависимости, хотя считается, что в определенных пределах нет обязательного антагонизма между количеством и качеством зерна [1, 2].

В производственных условиях проблема получения высококачественного зерна пшеницы может осложняться немалым влиянием неблагоприятно складывающихся почвенно-климатических условий. Установлено, что активность перераспределения азотистых веществ в клейковинные белки увеличивается с северо-запада на юго-восток [3].

Модифицирующее действие на показатели качества зерна пшеницы оказывает также агротехнический фактор. Его можно считать основной причиной наблюдающегося в последние годы в стране процесса увеличения производства непродовольственной пшеницы 5-го класса, о чем свидетельствуют статистические данные [4]. Эту тенденцию многие исследователи объясня-

ют следствием пренебрежения научными основами земледелия, в результате чего в почвах идет сокращение запасов гумуса – основного резервного источника азотного питания растений [5, 6].

В значительной степени качество зерна пшеницы зависит от внесения азотных удобрений, особенно на завершающих этапах роста и развития растений. Установлено, что при условии достаточного азотного питания содержание клейковины в зерне пшеницы можно поднять на 4-6 % [7]. В настоящее время в складывающихся производственных условиях отмечается снижение использования на 1 га пашни минеральных удобрений в целом и азотных в частности, по сравнению с 1990 г., что также негативно сказывается на качестве зерна пшеницы [1, 5, 6, 8].

При производстве зерна высокого качества в конкретных условиях среды небольшое внимание необходимо уделить подбору сорта. Особенностью высококачественных сортов пшеницы является более эффективное использование азота почвы и вегетативной части растения для построения клейковинных белков. Около 70 % пшениц от общего их числа (292 сорта озимой мягкой пшеницы и 205 сортов яровой мягкой пшеницы),

Таблица 1

Количество сырой клейковины (%) сортов яровой мягкой пшеницы

| Сорт | Год | | | | V, внутрисортовой, % |
|-------------------------|---------|---------|---------|--------|----------------------|
| | 2010 г. | 2011 г. | 2012 г. | средн. | |
| Симбирцит, ст | 38,0 | 22,0 | 34,4 | 31,5 | 26,7 |
| Землячка | 28,7 | 21,6 | 40,0 | 30,1 | 30,8 |
| Маргарита | 44,1 | 25,2 | 32,5 | 33,9 | 28,1 |
| Симбирка | 29,0 | 20,0 | 36,3 | 28,4 | 28,7 |
| Экада 6 | 36,4 | 21,0 | 40,6 | 20,5 | 67,5 |
| Экада 66 | 33,8 | 18,0 | 41,4 | 31,1 | 38,4 |
| Экада 70 | 40,8 | 26,5 | 26,8 | 31,4 | 26,0 |
| Тулайковская 10 | 36,2 | 27,5 | 29,4 | 31,0 | 14,7 |
| Тулайковская 100 | 38,9 | 21,7 | 23,4 | 28,0 | 33,8 |
| Тулайковская золотистая | 37,9 | 31,2 | 37,8 | 35,6 | 10,8 |
| Кинельская краса | 34,6 | 32,7 | 40,1 | 35,8 | 10,7 |
| Кинельская отрада | 33,6 | 18,0 | 28,3 | 26,6 | 29,8 |
| Кинельская нива | 34,1 | 17,6 | 33,6 | 28,4 | 33,0 |
| Казанская юбилейная | 35,9 | 18,0 | 35,6 | 29,8 | 34,4 |
| Добрыня | 37,9 | 22,6 | 41,2 | 33,9 | 29,3 |
| Саратовская 68 | 31,3 | 22,8 | 36,4 | 30,2 | 22,8 |
| Юго-Восточная 2 | 30,5 | 19,5 | 35,4 | 28,5 | 28,6 |
| Прохоровка | 33,6 | 18,9 | 37,2 | 29,9 | 32,4 |
| Нива 2 | 31,3 | 23,0 | 41,6 | 18,1 | 32,4 |
| Омская 36 | 29,7 | 21,6 | 32,0 | 27,8 | 19,7 |
| Эстер | 37,4 | 28,2 | 45,0 | 36,9 | 22,8 |
| МИС | 33,1 | 20,7 | 47,1 | 33,6 | 39,3 |
| Злата | 35,9 | 28,3 | 28,1 | 30,8 | 14,5 |
| В среднем по опыту | 33,3 | 22,9 | 34,0 | 30,1 | - |
| V, % межсортовой | 11,8 | 18,9 | 17,7 | - | - |
| Урожайность, т/га | 1,19 | 2,53 | 0,98 | - | - |

включенных в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию на 2015 г., признаны Всероссийским центром по оценке качества сортов сильными и ценными [9]. Имея большой набор потенциально высококачественных сортов в каждом регионе, необходимо иметь в виду, что показатели качества зерна, как и все другие признаки и свойства живых организмов, подвержены изменчивости под влиянием условий внешней среды.

Целью проведенных исследований было изучить в условиях лесостепи Среднего Поволжья изменчивость показателей содержания сырой клейковины и качество клейковины, используемых при оценке качества зерна озимой и яровой мягкой пшеницы по годам исследований по изучаемым культурам в целом и в сортовом разрезе.

Объекты и методы исследований

В качестве объектов для исследований выступили 16 сортов озимой мягкой пшеницы и 23 сорта яровой мягкой пшеницы, включенные в Государственный реестр селекционных достижений по Средневолжскому региону, выведенные в различных научных учреждениях России и Украины. Сорта изучались на делянках 4,5 м² в 4-кратной повторности по предшественникам озимая пшеница у яровой пшеницы и чистый пар у озимой пшеницы без применения минерального фона. Оценка показателей качества зерна проводилась по стандартизированным методикам [10].

Результаты исследований

Количество клейковины является одним из основных показателей, используемых

при оценке качества зерна пшеницы. Его значение в наших исследованиях варьировало от 17,6 % (сорт яровой пшеницы Кинельская нива, 2011 г.) до 47,1 % (сорт яровой пшеницы МИС, 2013 г.) (табл.1, 2). По литературным источникам известно, что содержание клейковины в зерне пшеницы может достигать 58 % и даже более [1, 3].

Большая часть изученных пшениц в сортоиспытаниях характеризовалась сильной изменчивостью показателя содержания сырой клейковины (коэффициент вариации (V) более 20 %) (табл.1, 2). Это указывает на то, что возделываемые сорта пшеницы часто имеют хорошие, генетически определенные возможности формирования высокого содержания клейковины, что не всегда

Таблица 2

Количество сырой клейковины (%) сортов озимой мягкой пшеницы

| Сорт | Год | | | | | V, внутрисортовой, % |
|--------------------|---------|---------|---------|---------|--------|----------------------|
| | 2011 г. | 2012 г. | 2013 г. | 2014 г. | средн. | |
| Волжская К | 27,0 | 28,7 | 33,3 | 31,2 | 30,1 | 9,2 |
| Волжская 16 | 20,3 | 28,6 | 18,4 | 33,4 | 25,2 | 28,0 |
| Волжская 100 | 19,5 | 33,6 | 20,2 | 34,4 | 26,9 | 30,4 |
| Волжская СЗ | 19,7 | 30,9 | 22,4 | 31,9 | 26,2 | 23,2 |
| Безенчукская 380 | 24,4 | 28,7 | 24,1 | 29,6 | 26,7 | 10,7 |
| Санта | 20,0 | 31,2 | 33,2 | 24,8 | 27,3 | 22,1 |
| Светоч | 22,6 | 32,3 | 26,4 | 30,6 | 28,0 | 15,6 |
| Ресурс | 21,1 | 37,2 | 30,4 | 31,8 | 30,1 | 22,2 |
| Бирюза | 19,1 | 32,6 | 26,7 | 34,6 | 28,3 | 24,6 |
| Казанская 285 | 22,0 | 29,6 | 26,6 | 35,2 | 28,4 | 19,5 |
| Московская 39 | 32,0 | 20,2 | 31,4 | 32,8 | 29,1 | 20,5 |
| Скипетр | - | - | 21,6 | 31,2 | 26,4 | 25,7 |
| Базальт | 18,1 | 34,0 | 31,0 | 30,6 | 28,4 | 24,8 |
| Марафон | 23,5 | 32,3 | 31,2 | 29,8 | 29,2 | 13,5 |
| Мироновская 808 | 19,3 | 28,1 | 31,0 | 30,4 | 27,2 | 19,9 |
| Харьковская 92 | 22,4 | 31,4 | 26,9 | 29,6 | 27,6 | 14,2 |
| В среднем по опыту | 22,1 | 30,6 | 27,5 | 31,4 | 27,8 | - |
| V, % межсортовой | 16,4 | 12,4 | 16,9 | 8,0 | - | - |
| Урожайность, т/га | 3,64 | 1,81 | 2,26 | 3,96 | - | - |

получает реализацию в различных условиях среды.

Внутрисортовые коэффициенты вариации изменялись у яровой пшеницы от 10,7 % (сорт Кинельская краса) до 67,5 % (Экада б), у озимой пшеницы – от 9,2 % (сорт Волжская К) до 30,4% (сорт Волжская 100). Яровая мягкая пшеница в целом характеризовалась большим размахом изменчивости в реализации показателя содержания сырой клейковины, в сравнении с озимой. Межсортовые значения коэффициента вариации во все годы исследований изменялись менее значительно – от 11,8 % до 18,9 % у яровой и от 12,4 % до 16,9 % у озимой пшеницы, что говорит о средней степени изменчивости. Таким образом, изменчивость показателя содержания сырой клейковины в зерне пшеницы, связанная с условиями выращивания, зачастую перекрывает межсортовые различия.

Стабильно высоким значением показателя содержания сырой клейковины (выше 25 % - нижний порог, установленный

для ценных пшениц) характеризовались сорта яровой мягкой пшеницы Маргарита, Экада 70, Тулайковская золотистая, Тулайковская 10, Кинельская краса, Эстер, Злата (2010 - 2012 гг.) и сорт озимой мягкой пшеницы Волжская К (2011 - 2014 гг.). Это свидетельствует о достаточно хорошей генетической закрепленности рассматриваемого показателя у вышеназванных сортов. Остальные сорта пшеницы проявили нестабильность в формировании высоких значений показателя содержания сырой клейковины в зерне в различных условиях среды.

В 2011, 2012 годах, контрастных по условиям увлажнения в весенне-летний период вегетации, яровая мягкая пшеница характеризовалась большим содержанием сырой клейковины, по сравнению с озимой мягкой пшеницей – 22,9 %, 34,0 % и 22,1 %, 30,6 % соответственно (табл.3). Известно, что содержание белка в зерне яровой пшеницы выше, чем у озимой в среднем на 2,2 % (13,0 % и 11,8 %), глиадиновая и глютеиновая фракции которого и составляют основу клейковины [1, 3].

В острозасушливых условиях 2010 г. (ГТК 0,03-0,6) урожайность яровой мягкой пшеницы была низкой – 1,19 т/га, а содержание сырой клейковины в зерне при этом составило 33,3 %. В 2012 г. низкая урожайность яровой пшеницы (0,98 т/га) была сформирована вследствие сильного повреждения шведской мухой в фазу кущения и недостаточного увлажнения на протяжении всего весенне-летнего периода вегетации культуры (ГТК 0,6-0,9). Содержание сырой клейковины в зерне в исследуемом году было 34,0 %. В оба года исследований при низкой

Таблица 3

Гидротермические коэффициенты в весенне-летние периоды, содержание сырой клейковины (%) и урожайность (т/га) озимой и яровой мягкой пшеницы

| Месяц | 2010 г. | 2011 г. | 2012 г. | 2013 г. | 2014 г. |
|--------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Гидротермический коэффициент | | | | | |
| Май | 0,61 | 2,1 | 0,6 | 0,5 | 0,35 |
| Июнь | 0,03 | 2,2 | 0,6 | 0,7 | 0,9 |
| Июль | 0,15 | 0,3 | 0,9 | 0,8 | 0,1 |
| Содержание сырой клейковины, % | | | | | |
| Озимая пшеница | - | 22,1 | 30,6 | 27,5 | 31,4 |
| Яровая пшеница | 33,3 | 22,9 | 34,0 | - | - |
| Урожайность, т /га | | | | | |
| Озимая пшеница | - | 3,64 | 1,81 | 2,26 | 3,96 |
| Яровая пшеница | 1,19 | 2,53 | 0,98 | - | - |

урожайности зерно пшеницы характеризовалось высоким содержанием клейковины. Считается, что при дефиците влаги замедляется поступление в зерно углеводов и, как следствие, формируется невысокий урожай. Почвенный легкоподвижный азот в этих же условиях относительно больше расходуется на зернообразование, обеспечивая более высокое содержание клейковины в зерне пшеницы [11].

Самым влажным среди других лет исследований был 2011 г. – ГТК в мае и в июне более 2. Во влажных условиях в период формирования и налива зерна создаются хорошие возможности для фотосинтеза и притока углеводов, азотистых же соединений для построения клейковинных белков в зерно поступает относительно меньше. В исследуемом году была получена довольно высокая урожайность и по яровой пшенице (2,53 т/га), и по озимой (3,64 т/га) (табл.3). Содержание сырой клейковины в зерне в 2011 г. было наименьшим среди других лет проведения исследований у обеих культур – 22,9% и 22,1% соответственно. По А.И. Носатовскому (1965), влажные условия среды могут препятствовать накоплению белковых веществ также в связи с тем, что увлажненная почва обедняется легкоусвояемыми формами азотной пищи из-за уменьшения концентрации почвенного раствора и замедления скорости нитрификационных процессов [11].

В весенне-летние периоды вегетации озимой мягкой пшеницы в 2012, 2013, 2014

гг. отмечались засушливые условия (ГТК 0,1-0,9), что благоприятствовало в целом по культуре формированию зерна с высоким содержанием клейковины – 30,6 %, 27,5 %, 31,4 % соответственно.

В 2014 г. по озимой мягкой пшенице получена самая высокая урожайность среди других лет исследований – 3,96 т/га и высокое содержание клейковины в зерне – 31,4 %. Такое редкое сочетание высоких значений этих показателей стало возможным, по-видимому, по той причине, что хорошему развитию растений озимой пшеницы в майский период вегетации культуры даже при ГТК 0,35 (табл.3) способствовали достаточные запасы влаги в почве, оставшиеся после таяния снега [12]. Июньский период налива зерна протекал в условиях, близких к нормальному увлажнению (ГТК 0,9), а июльский – в засушливых (ГТК 0,1). Таким образом, засушливые условия или достаточное увлажнение (но не избыточное) в период формирования и налива зерна способствовали повышенному накоплению клейковинных белков.

Качество клейковины определяется ее физическими свойствами – упругостью, растяжимостью, эластичностью и др. [1,3,13]. Качество клейковины, в отличие от количества, считают в большей мере наследственным показателем. По мнению Е.Д. Казакова (2005), количество клейковины в зерне пшеницы на 70 % зависит от условий выращивания, а ее качество – на 70 % от наследственных особенностей сорта. Остальные 30 %

Качество клейковины сортов яровой мягкой пшеницы

| Сорт | Качество клейковины | | | | | | |
|---------------------|---------------------|--------|---------|----------|---------|--------|--------------|
| | е.п. | группа | е.п. | группа | е.п. | группа | группа от-до |
| | 2010 г | | 2011 г. | | 2012 г. | | |
| Симбирцит, ст | 96,2 | II | 94,9 | II | 68,6 | I | I-II |
| Землячка | 96,9 | II | 105,6 | III | 84,3 | II | II-III |
| Маргарита | 87,0 | II | 106,1 | III | 93,9 | II | II-III |
| Симбирка | 91,3 | II | 86,4 | II | 65,6 | I | I - II |
| Экада 6 | 101,3 | II | 94,5 | II | 91,3 | II | II |
| Экада 66 | 94,2 | II | 93,9 | II | 83,7 | II | II |
| Экада 70 | 84,6 | II | 100,5 | II | 93,1 | II | II |
| Тулайковская 10 | 64,8 | I | 97,3 | II | 89,3 | II | I - II |
| Тулайковская 100 | 76,8 | I | 93,9 | II | 80,5 | II | I - II |
| Тулайковская золот. | 62,4 | I | 93,8 | II | 72,7 | I | I - II |
| Кинельская краса | 76,8 | I | 100,0 | II | 72,8 | I | I - II |
| Кинельская отрада | 72,2 | I | 89,7 | II | 73,4 | I | I - II |
| Кинельская нива | 84,0 | II | 95,7 | II | 75,5 | I | I - II |
| Казанская юбил. | 87,1 | II | 93,9 | II | 69,4 | I | I - II |
| Добрыня | 99,8 | II | 94,3 | II | 76,8 | I | I - II |
| Саратовская 68 | 89,3 | II | 106,0 | III | 66,9 | I | I - III |
| Юго-Восточная 2 | 89,3 | II | 79,4 | II | 72,5 | I | I - II |
| Прохоровка | 83,4 | II | 83,7 | II | 66,4 | I | I - II |
| Нива 2 | 82,3 | II | 88,0 | II | 79,0 | II | II |
| Омская 36 | 80,6 | II | 97,5 | II | 72,7 | I | I - II |
| Эстер | 93,1 | II | 104,2 | III | 82,4 | II | II - III |
| МИС | 77,9 | II | 81,8 | II | 77,3 | II | II |
| Злата | 100,4 | II | 98,0 | II | 96,1 | II | II |
| В среднем по опыту | 85,7 | I - II | 94,7 | II - III | 78,4 | I-II | I-III |

приходятся на экологические и другие экзогенные факторы [14].

Как показали проведенные исследования, у большей части сортов качество клейковины менялось под влиянием условий выращивания – переходило из I группы во II, III, и наоборот (табл.4,5). Стабильностью в проявлении показателя качества клейковины характеризовались сорта яровой мягкой пшеницы Экада 6, Экада 66, Экада 70, Нива 2, МИС, Злата, озимой мягкой пшеницы – Волжская С3, Ресурс, Скипетр и Марафон (во все годы исследований II группа качества клейковины).

Предполагают, что физические свойства клейковины зависят от внутреннего строения клейковинных белков (пространственная структура, конфигурация, прочность и характер связи между отдельными

макромолекулами), что определяется еще в процессе созревания зерна. Преобладание в клейковине S-S (дисульфидных) групп приводит к ее укреплению, и наоборот, SH (сульфигидрильных) связей – к ее ослаблению [3, 15]. По мнению А.Н. Павлова (1992), такие внешние факторы, как дефицит влаги и повышенная температура во время налива зерна способствуют укреплению и увеличению упругости клейковины [15].

В острозасушливом жарком 2010 г. (табл.3,6) клейковина у яровой мягкой пшеницы была сформирована преимущественно удовлетворительного качества (II группа, при среднем ИДК в опыте 85,7 е.п.). Хорошая клейковина (I группа) отмечена только у сортов Тулайковская 10, Тулайковская 100, Тулайковская золотистая, Кинельская краса, Кинельская отрада (табл.4).

Таблица 5

Качество клейковины сортов озимой мягкой пшеницы

| Сорт | Качество клейковины | | | | | | | | |
|--------------------|---------------------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|--------------|
| | е.п. | группа | е.п. | группа | е.п. | группа | е.п. | группа | группа от-до |
| | 2011 г. | | 2012 г. | | 2013 г. | | 2014 г. | | |
| Волжская К | 97,1 | II | 76,0 | I | 60,5 | I | 81,2 | II | I - II |
| Волжская 16 | 100,7 | II | 65,5 | I | 91,9 | II | 93,4 | II | I - II |
| Волжская 100 | 117,2 | III | 60,5 | I | 62,1 | I | 89,2 | II | I - III |
| Волжская СЗ | 100,3 | II | 80,5 | II | 40,7 | II | 82,4 | II | II |
| Безенчукская 380 | 91,5 | II | 72,3 | I | 88,0 | II | 83,2 | II | I - II |
| Санта | 93,9 | II | 75,3 | I | 77,6 | II | 86,8 | II | I - II |
| Светоч | 93,9 | II | 81,3 | II | 49,7 | I | 73,9 | I | I - II |
| Ресурс | 91,1 | II | 83,1 | II | 40,4 | II | 90,4 | II | II |
| Бирюза | 115,7 | III | 70,1 | I | 61,5 | I | 86,3 | II | I - III |
| Казанская 285 | 87,3 | II | 62,4 | I | 74,1 | I | 86,4 | II | I - II |
| Скипетр | - | - | - | - | 79,7 | II | 88,1 | II | II |
| Московская 39 | 117,8 | III | 46,0 | I | 43,0 | I | 96,7 | II | I-III |
| Базальт | 82,0 | II | 82,0 | II | 80,2 | II | 71,5 | I | I - II |
| Марафон | 86,9 | II | 86,5 | II | 84,7 | II | 84,5 | II | II |
| Мироновская 808 | 106,4 | III | 71,6 | I | 63,3 | I | 87,5 | II | I - III |
| Харьковская 92 | 86,3 | II | 79,4 | II | 69,5 | I | 85,7 | II | I - II |
| В среднем по опыту | 97,9 | II-III | 72,8 | I-II | 66,7 | I-II | 85,5 | I-II | I-III |

Таблица 6

Зависимость качества клейковины яровой/озимой мягкой пшеницы от метеорологических элементов [16]

| Показатель | 2010 г. | 2011 г. | 2012 г. | 2013 г. | 2014 г. | Средне-много-летняя норма | |
|--|---------|-----------|-----------|-----------|---------|---------------------------|---|
| Температура воздуха, °С, (период налива зерна) | 23,7 | 22,2/20,9 | 20,5/19,4 | 20,2 | 18,0 | 19,3 | |
| Осадки, мм (май-июль) | 46 | 225 | 126 | 114 | 70 | 162 | |
| Качество клейковины | е.п. | 85,7 | 94,7/97,9 | 78,4/72,8 | 66,7 | 85,5 | - |
| | группа | I - III | II-III | I - II | I - II | I - II | - |

Наилучшая клейковина среди других лет исследований зафиксирована в опытах 2012 г. и 2013 г. и по озимой, и по яровой пшенице (I-II группа, при среднем ИДК 66,7-78,4 е.п.). В период налива зерна пшеницы отмечалось недостаточное увлажнение при температуре, соответствующей среднемноголетней норме (19,3°C), или выше ее на 0,9-1,2°C (табл.6).

В 2014 г., также в засушливых условиях выращивания, качество клейковины у сортов озимой мягкой пшеницы соответствовало I-II группе, но было несколько худшим в сравнении с 2012, 2013 гг. (среднее значение ИДК в опыте 85,5 е.п.). По-видимому, определенную роль в формировании качества клейковины сыграли пониженные тем-

пературы в период налива зерна (18,0°C), что меньше соответствующих периодов предыдущих лет и среднемноголетних значений (табл.6). Клейковину хорошего качества (I группа) в исследуемом году формировали только 2 сорта озимой мягкой пшеницы – Светоч и Базальт.

За все годы исследований клейковина наихудшего качества была отмечена во влажном 2011 г. (у всех сортов и яровой, и озимой мягкой пшеницы II-III группа, при среднем ИДК в опытах 94,7-97,9 е.п.).

Полученные результаты позволяют заключить, что формированию клейковины хорошего качества благоприятствуют дефицит влаги и умеренно высокие температуры в период налива зерна пшеницы.

Стабильно высоким содержанием сырой клейковины в зерне при хорошем его качестве на уровне ценных пшениц (содержание клейковины не менее 25 %, качество клейковины не ниже II группы) во все годы исследований характеризовались сорта яровой мягкой пшеницы Экада 70, Тулайковская 10, Тулайковская золотистая, Кинельская краса, Злата и сорт озимой мягкой пшеницы Волжская К (см. табл. 1,2,4,5).

Выводы

1. Яровая мягкая пшеница и в засушливых, и во влажных условиях выращивания формирует зерно с большим содержанием клейковины, в сравнении с озимой.

2. Изменчивость показателя содержания сырой клейковины в зерне пшеницы, связанная с условиями выращивания, зачастую перекрывает межсортовые различия. Засушливые условия или достаточное увлажнение (но не избыточное) в период формирования и налива зерна способствуют повышенному накоплению клейковинных белков.

3. Качество клейковины большинства возделываемых сортов пшеницы также подвержено изменчивости под влиянием условий выращивания - может переходить из I группы во II, III, и наоборот. Формированию клейковины хорошего качества благоприятствуют дефицит влаги и умеренно высокие температуры в период налива зерна пшеницы.

4. В условиях лесостепи Среднего Поволжья формируют зерно стабильно высокого качества сорта яровой мягкой пшеницы Экада 70, Тулайковская 10, Тулайковская золотистая, Кинельская краса, Злата и сорт озимой мягкой пшеницы Волжская К.

Библиографический список

1. Жученко, А.А. Ресурсный потенциал производства зерна в России (теория и практика) / А.А. Жученко. - М.: ООО «Издательство Агрорус», 2004. - 1109 с.

2. Неттевич, Э.Д. Урожай и качество зерна яровой пшеницы, выращенной в условиях Центрального региона России / Э.Д. Неттевич // Доклады РАСХН. - 1997. - № 4. - С.3 - 4.

3. Долгодворова, Л.И. Селекция мягкой пшеницы на качество: учебное пособие / Л.И. Долгодворова. - М.: МСХА, 1986. - 31 с.

4. О качестве российского зерна урожая 2013-2014 гг. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://soyanews.info/>

5. Немцев, С.Н. Сохранение плодородия почв в Ульяновской области / С.Н. Немцев, М.М. Сабитов, С.Н. Никитин // Земледелие. - 2009. - №7. - С.12-13.

6. Шевченко, С.Н. Как обеспечить устойчивое производство зерна в Среднем Поволжье в условиях засухи / С.Н. Шевченко // Земледелие. - 2010. - № 2. - С.6-7.

7. Тупицын, Н.В. Научно-производственный центр «Селекция» / Н.В. Тупицын. - Ульяновск, 2014. - 34 с.

8. Шпонкина, Ю. Рынок удобрений: ценовик. Сельскохозяйственное обозрение 07.12.2014. [Электронный ресурс] / Ю. Шпонкина. - Режим доступа: <http://tsenovik.ru/>

9. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в 2015 г. Том 1. - М., 2015. - 455 с.

10. ГОСТ Р 54478-2011. Методы определения количества и качества клейковины в пшенице. - Введ. 2013-01-01. - М.: Стандартинформ, 2012. - 23 с.

11. Носатовский, А. И. Пшеница: биология / А. И. Носатовский. - М.: Колос, 1965. - 568 с.

12. Захарова, Н.Н. Экологическая адаптивность сортов озимой мягкой пшеницы / Н.Н. Захарова, Н.Г. Захаров // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - №1 (29). - С. 15-19.

13. Исайчев, В.А. Влияние макроэлементов и регуляторов роста на урожайность и качество зерна озимой пшеницы Казанская 560 в условиях Среднего Поволжья / В.А. Исайчев, Н.Н. Андреев, В.Г. Половинкин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - № 3 (31). - С. 13-18.

14. Казаков, Е.Д. Пути совершенствования качества зерна / Е.Д. Казаков, Г.П. Карпиленко // Известия вузов. Пищевая технология. - 1995. - № 1-2. - С. 19-23.

15. Павлов, А.Н. Качество клейковины пшеницы и факторы, его определяющие / А.Н. Павлов // Сельскохозяйственная биология. - 1992. - № 1. - С.3-15.

16. Климатический монитор [электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://pogodaiklimat.ru/>