

УДК 633.111"324":631.524.85

UDC 633.111"324":631.524.85

УРОЖАЙНОСТЬ, ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПЛАСТИЧНОСТЬ И СТАБИЛЬНОСТЬ НЕКОТОРЫХ СОРТОВ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

PRODUCTIVITY, ECOLOGICAL PLASTICITY AND STABILITY OF SOME VARIETIES OF SOFT WHEAT

Назаренко Лев Викторович
аспирант

Nazarenko Lev Viktorovich
postgraduate student

Кубанский государственный аграрный университет, Краснодар, Россия

Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

В статье представлены результаты трехлетнего испытания сортов озимой мягкой пшеницы. Рассматривается их адаптивность к различным условиям среды, экологическая пластичность, стабильность и гомеостатичность. Обсуждается характеристика сортов по урожайности и хлебопекарным качествам

The article presents the results of three years of testing varieties of soft winter wheat. We have considered their adaptability to different environmental conditions, ecological plasticity, stability and homeostatic ability. The article discusses the characteristics of varieties for yield and baking qualities

Ключевые слова: СОРТ, УСЛОВИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ, АДАПТИВНОСТЬ, ПЛАСТИЧНОСТЬ, СТАБИЛЬНОСТЬ, ГОМЕОСТАТИЧНОСТЬ, УРОЖАЙНОСТЬ, ХЛЕБОПЕКАРНЫЕ КАЧЕСТВА, НОРМА ВЫСЕВА

Keywords: VARIETY, GROWING CONDITIONS, ADAPTABILITY, PLASTICITY, STABILITY, HOMEOSTATIC ABILITY, PRODUCTIVITY, BAKING QUALITY, SEEDS RATE

Современное сельскохозяйственное производство предъявляет к возделываемым культурам определенные требования, такие как стабильная и высокая урожайность, хорошее качество продукции, пригодность к возделыванию в данном регионе.

Ряд авторов [9], основываясь на международном опыте, утверждают, что последовательный рост в области урожайности сельскохозяйственных культур базируется на технологии возделывания и селекционных достижениях. Урожайность основных сельскохозяйственных культур в ряде стран за последние пять десятилетий была увеличена в два и даже в три раза. Существенно изменился и габитус растений, их адаптация к интенсивным сельскохозяйственным технологиям. Современной сортовой политикой предусматривается внедрение различных по продуктивным и адаптационным свойствам, резистентности к заболеваниям и зерновым качествам сортов. Использование таких сортов способствует улучшению

экономического и экологического состояния агропромышленного комплекса, устойчивому росту валового сбора зерна.

Академик А.А. Жученко к числу основных задач селекции, сортоиспытания и семеноводства относит сочетание высокой потенциальной продуктивности и качества урожая в сочетании с устойчивостью к действию абиотических и биотических стрессов на уровне сорта, агроценоза, агроэкосистемы и агроландшафта [5].

Целью работы было дать оценку некоторым сортам озимой мягкой пшеницы по хозяйственно-ценным признакам, экологической пластичности и стабильности. Исследования выполнены в 2011-2014 годах на мелкоделяночном стационарном эксперименте опытной станции КубГАУ в учхозе «Кубань» по методике, принятой в Госкомиссии по сортоиспытанию (1985 г.). Размер опытной делянки составлял 15 м², повторность трехкратная. Обработка почвы заключалась в дисковании на глубину 10-12 см и предпосевной культивации на глубину 5 см. Направление посева - поперек предпосевной культивации. Глубина заделки семян 4-6 см сеялкой «Клён-1,5». Фон плодородия почвы – средний. Весной проводили подкормку аммиачной селитрой из расчета – N30 на 1 га. В опыте применялись нормы высева 3, 5 и 7 млн. всхожих семян на 1 га. Протравливание семян перед посевом проводили фунгицидом Максим Экстрим. Сроки посева во все годы были оптимальные для данной зоны (первая декада октября). Площадь учетной делянки составляла 35–40 м², повторность – трехкратная, расположение делянок – систематическое. Уход за посевами состоял в борьбе с сорняками с применением гербицида Пума супер (1 л/га). Защита растений от листовых болезней в данном эксперименте отсутствовала. Уборку урожая осуществляли комбайном "Сампо 200" методом сплошного учета, урожайность приводили к 14 % влажности. При математической обработке

полученных данных использовали корреляционный, вариационный и дисперсионный методы [4, 6, 7].

Экологическую пластичность и стабильность оценивали по Е.А. Эберхарту и В.А. Расселу в методической версии В.З. Пакудина и Л.М. Лопатиной, где пластичность сортов оценивается по коэффициенту регрессии (b_i), характеризующему среднюю реакцию сорта на изменение условий среды, а стабильность – по дисперсии признака (S_i^2) [8, 11].

Параметры гомеостатичности урожайности сортов оценивали по В.В. Хангильдину [10].

Содержание Белка и клейковины определяли при помощи прибора Инфра-Люм в лаборатории НИР кафедры растениеводства КубГАУ.

Адаптивность сортов к факторам внешней среды оценивают, как правило, по пластичности и стабильности их урожайности, как главного показателя продуктивности.

Были рассчитаны экологическая пластичность, стабильность и гомеостатичность у изучаемых сортов озимой мягкой пшеницы (табл. 1).

Таблица 1 – Урожайность, экологическая пластичность, стабильность и гомеостатичность сортов озимой мягкой пшеницы, 2011–2014 гг.

| Сорт, норма высева, млн. шт./га | Урожайность, ц/га | | | b_i | S_i^2 | Hom |
|---------------------------------|-------------------|-------|---------|-------|---------|--------|
| | min | max | среднее | | | |
| Юка, 3 | 42,17 | 38,94 | 43,42 | -0,25 | 39,62 | 361,11 |
| Юка, 5 | 42,41 | 47,42 | 46,79 | 0,15 | 27,89 | 534,74 |
| Юка, 7 | 40,90 | 48,35 | 45,79 | 0,28 | 16,07 | 494,98 |
| Краснодарская 99, 3 | 28,22 | 45,35 | 38,93 | 0,54 | 102,61 | 162,27 |
| Краснодарская 99, 5 | 27,80 | 48,76 | 40,81 | 0,83 | 89,96 | 146,65 |
| Краснодарская 99, 7 | 27,08 | 50,15 | 40,43 | 0,95 | 66,23 | 136,74 |
| Гром, 3 | 40,20 | 55,44 | 48,59 | 0,64 | 18,89 | 305,22 |
| Гром, 5 | 40,25 | 63,88 | 50,88 | 1,08 | 1,18 | 215,85 |
| Гром, 7 | 39,44 | 66,49 | 52,10 | 1,22 | 5,80 | 199,53 |
| Протон, 3 | 40,09 | 64,26 | 50,14 | 1,14 | 0,73 | 199,75 |
| Протон, 5 | 40,23 | 60,67 | 49,73 | 0,93 | 2,78 | 240,26 |
| Протон, 7 | 40,18 | 64,67 | 50,39 | 1,15 | 0,63 | 199,31 |
| Калым, 3 | 46,32 | 70,98 | 54,88 | 1,20 | 39,57 | 215,98 |
| Калым, 5 | 46,47 | 77,74 | 57,63 | 1,54 | 30,27 | 190,28 |
| Калым, 7 | 46,82 | 78,19 | 57,28 | 1,57 | 52,71 | 181,20 |
| Васса, 3 | 39,98 | 68,92 | 52,43 | 1,13 | 130,56 | 184,62 |
| Васса, 5 | 43,36 | 75,32 | 55,22 | 1,46 | 89,19 | 174,22 |
| Васса, 7 | 45,62 | 81,02 | 57,56 | 1,76 | 71,10 | 163,01 |
| Этнос, 3 | 41,39 | 61,25 | 49,83 | 0,93 | 0,07 | 242,16 |
| Этнос, 5 | 42,56 | 67,61 | 52,33 | 1,20 | 5,84 | 204,33 |
| Этнос, 7 | 38,31 | 71,11 | 52,32 | 1,53 | 0,07 | 161,84 |

Существуют методы, с помощью которых можно учесть реакцию сортов на меняющиеся условия среды. Согласно использованному нами методу, который основан на вычислении коэффициентов линейной регрессии и коэффициентов стабильности, сорта, коэффициент регрессии (b_i) у которых значительно выше единицы, относятся к интенсивному типу. Они хорошо отзываются на улучшение условий выращивания. В неблагоприятные по погодным условия годы, а также на низком агрофоне у этих сортов резко снижается продуктивность. Если b_i близок к единице, то сорт хорошо адаптирован к разнообразным условиям среды, т.е. он наиболее пластичен. Если b_i значительно меньше единицы, то сорт пригоден лишь для возделывания на бедном агрофоне или при неблагоприятных климатических условиях. Нулевое или близкое к нулю значение коэффициента регрессии показывает, что сорт не реагирует на изменение среды.

В нашем случае наибольшую пластичность проявили сорта с разной нормой высева. Такими оказались Васса (7 млн. шт./га), Калым (7 млн. шт./га), Калым (5 млн. шт./га), Этнос (7 млн. шт./га), Васса (5 млн. шт./га), коэффициент регрессии у них был соответственно 1,76, 1,57, 1,54, 1,53 и 1,46. Существует различие по урожайности этих сортов. У сортов Калым (5 млн. шт./га) и Этнос (7 млн. шт./га) коэффициенты регрессии были близки по значению (1,54 и 1,53 соответственно), а разница урожайности составила 5,31 ц/га. В данном случае между значением коэффициента регрессии сортов и их урожайностью прямая связь: чем выше значение b_i , тем выше у сорта урожайность. Это сорта интенсивного типа при указанных нормах высева.

У сортов Этнос (5 млн. шт./га) и Калым (3 млн. шт./га): значение b_i у них равно 1,20, а урожайность отличается на 2,55 ц/га. Эти два сорта, а также Гром (7 млн. шт./га), Протон (7 млн. шт./га), Протон (3 млн. шт./га), Васса (3 млн. шт./га), Гром (5 млн. шт./га), Краснодарская 99 (7 млн.

шт./га), Этнос (3 млн. шт./га), Протон (5 млн. шт./га), Краснодарская 99 (5 млн. шт./га) можно отнести к сортам с высокой экологической пластичностью. Величина коэффициента регрессии у них составила 1,22, 1,15, 1,14, 1,13, 1,08, 0,95, 0,93, 0,93, 0,83, соответственно. Изменение показателей у сортов соответствует изменению условий среды - на высоком агрофоне они хорошие, на низком - снижаются незначительно.

Сорта Гром (3 млн. шт./га) и Краснодарская 99 (3 млн. шт./га) имеют коэффициент регрессии значительно ниже единицы 0,64 и 0,54 соответственно, относятся к нейтральному типу (с низкой экологической пластичностью). Они слабо отзываются на изменение факторов среды, в условиях интенсивного земледелия не могут достигать высоких результатов, но при плохих условиях у них меньше снижаются показатели в сравнении с сортами интенсивного типа.

Сорт Юка при всех нормах высева проявил себя единообразно, имея близкое к нулю значение коэффициента регрессии. Что показывает - сорт не реагирует на изменения среды.

Чем меньше квадратическое отклонение фактических показателей от теоретически ожидаемых, тем стабильнее сорт. В изучаемом наборе сортов наиболее стабильным был Этнос при нормах высева 3 и 7 млн. шт./га - коэффициент стабильности равен 0,07. Сорта Васса (3 млн. шт./га) и Краснодарская 99 (3 млн. шт./га) оказались наиболее нестабильными при квадратическом отклонении 130,56 и 102,61 соответственно. Что более наглядно видно на рисунке 2.

Более низкое варьирование урожайности в различных условиях внешней среды связано с явлением гомеостатичности. Гомеостатичность – это способность растительного организма поддерживать программу своего развития в некоторых рамках, позволяющих ему развиваться при изменяющихся условиях внешней среды. Таким образом, несмотря на

неблагоприятные внешние условия, благодаря проявлению гомеостаза растение способно развиваться нормально.

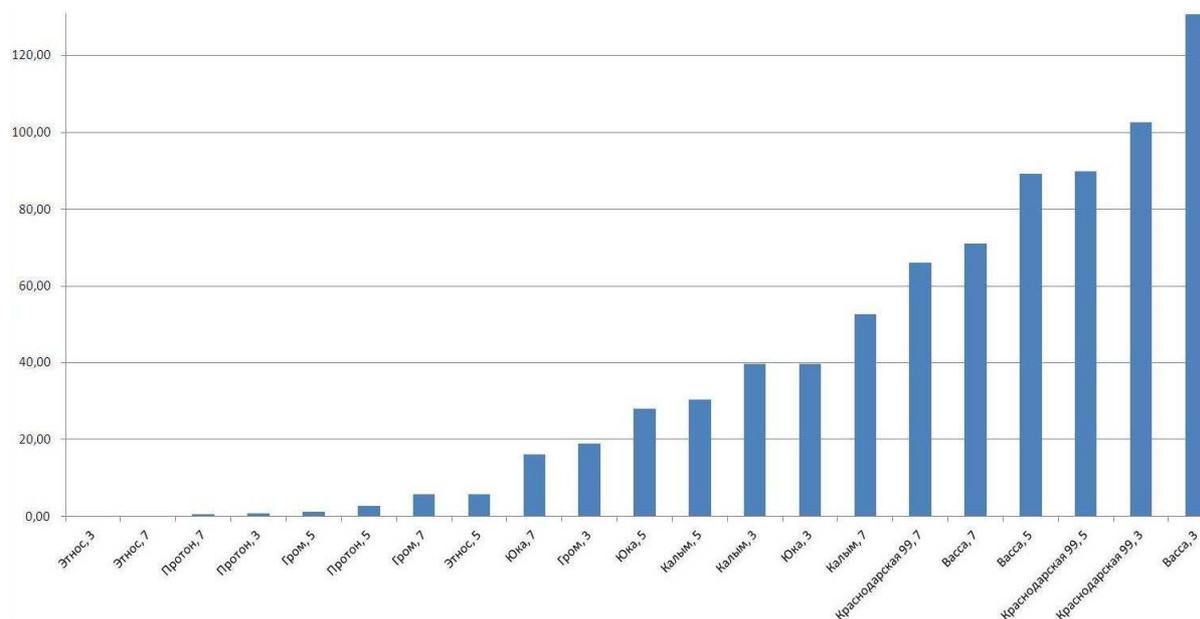


Рисунок 1 – Показатели коэффициента стабильности сортов озимой мягкой пшеницы, 2011–2014 гг.

В данном опыте наибольшая гомеостатичность отмечена у сорта Юка при всех нормах высева от 361,11 до 534,74. Поэтому, из данного набора сортов имеет самую высокую способность развиваться и поддерживать себя в постоянном состоянии при различных условиях внешней среды. Однако, в рейтинге по урожайности занимает предпоследнее место, обогнав только сорт Краснодарская 99. Таким образом, высокая гомеостатичность и высокая урожайность не всегда совпадают.

На основании коэффициентов регрессий нами были рассчитаны теоретические значения урожайности (табл. 2) и построен график (рис. 2), на котором наглядно представлена связь между условиями выращивания (годы) и урожайностью сортов.

Из данных таблицы 2 и рисунка 2 следует, что в год с лучшим индексом условий выращивания (b_i) наиболее прогнозируемые показатели

урожайности обнаружены у сорта Васса, за ним следуют Калым, Протон и Гром. При худших условиях (отрицательный индекс) в наименьшей степени прогнозируемая урожайность снижается у сортов Протон и Этнос.

Таблица 2 – Теоретическая урожайность сортов озимой мягкой пшеницы, рассчитанная на основе коэффициента регрессии

| Сорт, норма высева, млн. шт./га | Теоретическая урожайность, ц/га | | | Отклонение, ц/га | | | S_i^2 |
|------------------------------------|------------------------------------|---------|---------|------------------|---------|---------|---------|
| | 2012 г. | 2013 г. | 2014 г. | 2012 г. | 2013 г. | 2014 г. | |
| Юка, 3 | 44,16 | 45,71 | 40,40 | 5,00 | -3,54 | -1,46 | 39,62 |
| Юка, 5 | 46,33 | 45,38 | 48,64 | 4,19 | -2,97 | -1,22 | 27,89 |
| Юка, 7 | 44,94 | 43,15 | 49,28 | 3,18 | -2,25 | -0,93 | 16,07 |
| Краснодарская 99, 3 | 37,31 | 33,91 | 45,56 | 8,04 | -5,69 | -2,35 | 102,61 |
| Краснодарская 99, 5 | 38,34 | 33,14 | 50,96 | 7,53 | -5,33 | -2,20 | 89,96 |
| Краснодарская 99, 7 | 37,61 | 31,66 | 52,04 | 6,46 | -4,57 | -1,89 | 66,23 |
| Гром, 3 | 46,67 | 42,64 | 56,44 | 3,45 | -2,44 | -1,01 | 18,89 |
| Гром, 5 | 47,65 | 40,86 | 64,13 | 0,86 | -0,61 | -0,25 | 1,18 |
| Гром, 7 | 48,46 | 40,80 | 67,05 | 1,91 | -1,35 | -0,56 | 5,80 |
| Протон, 3 | 46,75 | 39,61 | 64,06 | -0,68 | 0,48 | 0,20 | 0,73 |
| Протон, 5 | 46,97 | 41,17 | 61,06 | 1,32 | -0,94 | -0,39 | 2,78 |
| Протон, 7 | 46,96 | 39,73 | 64,48 | -0,63 | 0,45 | 0,18 | 0,63 |
| Калым, 3 | 51,32 | 43,81 | 69,52 | -4,99 | 3,54 | 1,46 | 39,57 |
| Калым, 5 | 53,04 | 43,38 | 76,46 | -4,37 | 3,09 | 1,28 | 30,27 |
| Калым, 7 | 52,60 | 42,74 | 76,51 | -5,76 | 4,08 | 1,68 | 52,71 |
| Васса, 3 | 49,06 | 41,96 | 66,28 | -9,07 | 6,42 | 2,65 | 130,56 |
| Васса, 5 | 50,86 | 41,67 | 73,13 | -7,50 | 5,31 | 2,19 | 89,19 |
| Васса, 7 | 52,32 | 41,29 | 79,07 | -6,69 | 4,74 | 1,95 | 71,10 |
| Этнос, 3 | 47,07 | 41,25 | 61,19 | -0,20 | 0,14 | 0,06 | 0,07 |
| Этнос, 5 | 48,75 | 41,20 | 67,05 | -1,92 | 1,36 | 0,56 | 5,84 |
| Этнос, 7 | 47,76 | 38,16 | 71,05 | -0,21 | 0,15 | 0,06 | 0,07 |

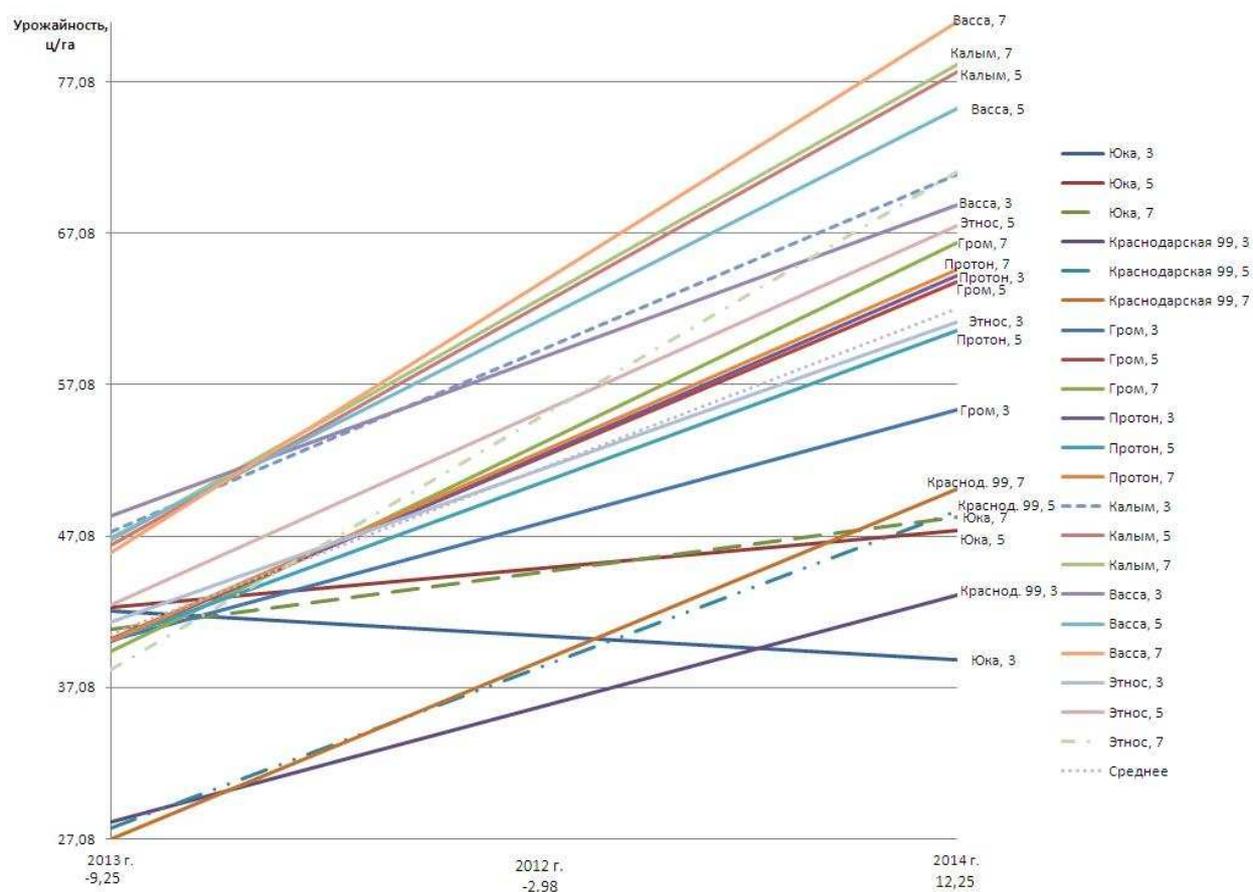


Рисунок 2. Теоретические линии регрессии урожайности на изменение условий выращивания сортов озимой мягкой пшеницы, 2011–2014 гг.

Условия выращивания оказывают влияние не только на урожайность зерна озимой пшеницы, но и его качество. Сорты, характеризующихся комплексом ценных признаков, дают возможность производства высококачественного зерна. Наиболее значительными среди этих признаков считаются содержание протеина, количество и качество клейковины. Содержание протеина у изучаемых сортов представлено в таблице 3.

Из данных таблицы 3 следует, что этот показатель варьирует в зависимости как от сорта, нормы посева, так и от года исследований. Лучшим сортом по количеству протеина в среднем за годы исследований был Юка (3 млн. шт./га) со значением – 13,36 %. Самое низкое содержание

протеина в среднем за годы исследований отмечено у сорта Гром (7 млн. шт./га) со значением – 12,11 %.

Таблица 3 – Содержание протеина в зерне озимой мягкой пшеницы в зависимости от года испытания, %

| Сорт, норма высева, млн. шт./га | Год | | | Среднее |
|---------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| | 2012 г. | 2013 г. | 2014 г. | |
| Юка, 3 | 14,36 | 10,87 | 14,85 | 13,36 |
| Юка, 5 | 14,50 | 10,38 | 13,33 | 12,74 |
| Юка, 7 | 14,33 | 10,44 | 13,68 | 12,82 |
| Краснодарская 99, 3 | 14,41 | 11,17 | 13,34 | 12,97 |
| Краснодарская 99, 5 | 14,65 | 10,65 | 12,99 | 12,76 |
| Краснодарская 99, 7 | 14,72 | 10,44 | 12,56 | 12,57 |
| Гром, 3 | 13,90 | 10,64 | 12,79 | 12,44 |
| Гром, 5 | 13,72 | 10,33 | 12,85 | 12,30 |
| Гром, 7 | 13,70 | 10,81 | 11,82 | 12,11 |
| Протон, 3 | 13,79 | 10,56 | 13,01 | 12,45 |
| Протон, 5 | 14,07 | 10,54 | 12,33 | 12,31 |
| Протон, 7 | 13,73 | 10,48 | 12,21 | 12,14 |
| Калым, 3 | 14,31 | 10,36 | 13,51 | 12,73 |
| Калым, 5 | 14,20 | 10,51 | 12,98 | 12,56 |
| Калым, 7 | 14,51 | 10,35 | 13,63 | 12,83 |
| Васса, 3 | 15,11 | 9,60 | 12,56 | 12,42 |
| Васса, 5 | 14,21 | 10,05 | 12,41 | 12,22 |
| Васса, 7 | 14,54 | 10,10 | 12,38 | 12,34 |
| Этнос, 3 | 14,68 | 10,78 | 13,62 | 13,03 |
| Этнос, 5 | 13,91 | 11,28 | 13,17 | 12,79 |
| Этнос, 7 | 14,71 | 11,31 | 13,54 | 13,19 |

Обращает на себя внимание тот факт, что в условиях 2013 года изучаемые сорта не смогли реализовать свой генетический потенциал продуктивности: в этот год сформировались не только самые низкие показатели урожайности, но и содержания протеина в зерне. Хорошо известно [2, 3], что определенную роль в этом процессе играют критерии продуктивности. Важным из них является содержание клейковины в зерне. Изменение ее содержания в зерне представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Количество и качество клейковины в зерне изучаемых сортов озимой мягкой пшеницы, %

| Сорт, норма высева, млн. шт./га | Год | | | Среднее | ИДК, е.п., 2011–2014 гг. |
|------------------------------------|-------|-------|-------|---------|-----------------------------|
| | 2012 | 2013 | 2014 | | |
| Юка, 3 | 23,60 | 16,48 | 23,65 | 21,24 | 70 |
| Юка, 5 | 23,71 | 15,36 | 19,49 | 19,52 | 75 |
| Юка, 7 | 23,28 | 15,69 | 20,65 | 19,87 | 73 |
| Краснодарская 99, 3 | 23,87 | 16,59 | 19,42 | 19,96 | 62 |
| Краснодарская 99, 5 | 23,23 | 15,56 | 18,54 | 19,11 | 70 |
| Краснодарская 99, 7 | 26,63 | 15,56 | 17,57 | 19,92 | 71 |
| Гром, 3 | 23,26 | 16,27 | 18,86 | 19,46 | 74 |
| Гром, 5 | 23,01 | 15,75 | 19,57 | 19,44 | 71 |
| Гром, 7 | 22,52 | 17,07 | 16,66 | 18,75 | 71 |
| Протон, 3 | 22,85 | 17,02 | 20,01 | 19,96 | 74 |
| Протон, 5 | 23,70 | 17,60 | 19,51 | 20,27 | 73 |
| Протон, 7 | 22,94 | 16,38 | 17,42 | 18,91 | 72 |
| Калым, 3 | 23,62 | 16,02 | 21,51 | 20,38 | 72 |
| Калым, 5 | 22,89 | 15,89 | 20,31 | 19,70 | 77 |
| Калым, 7 | 23,94 | 15,01 | 21,43 | 20,13 | 73 |
| Васса, 3 | 25,18 | 14,97 | 19,22 | 19,79 | 69 |
| Васса, 5 | 22,86 | 14,37 | 21,03 | 19,42 | 70 |
| Васса, 7 | 24,82 | 14,92 | 19,81 | 19,85 | 69 |
| Этнос, 3 | 24,62 | 17,26 | 21,22 | 21,03 | 73 |
| Этнос, 5 | 23,00 | 17,24 | 21,52 | 20,59 | 75 |
| Этнос, 7 | 24,97 | 18,36 | 21,78 | 21,70 | 66 |
| Среднее | 23,74 | 16,16 | 19,96 | | |

Анализ данных таблицы 4 убеждает в том, что содержание клейковины зависит от сорта и года испытания. Условия 2012 года способствовали большему накоплению клейковины (23,74 %), а условия 2013 года – её снижению (16,16 %). В условиях 2014 года содержание клейковины в среднем по данной группе сортов составило по 19,96 %.

Лучшим сортом по степени выраженности данного признака оказался Этнос (7 млн.шт./га) (21,7 %) с варьированием от 18,4 до 25,0 %. Высокоурожайный сорт Калым (5 млн.шт./га) в среднем клейковины содержал 19,7%. За годы исследований у всех сортов клейковина по качеству соответствовала первой группе.

С учетом вышеизложенного, можно сделать вывод, что обладающий наибольшей пластичностью Этнос (7 млн. шт./га) не был самым урожайным, но по количеству клейковины занимал первое место. Высокоурожайный сорт Калым (5 млн.шт./га) в среднем клейковины содержал 19,7%, что является средним результатом в данной группе сортов. Сорт Краснодарская 99 за годы исследований не отличался высокими показателями, особенно снизив урожайность в 2013 году. А сорта Этнос и Калым в целом за годы исследований показали себя с положительной стороны.

Указанные особенности необходимо учитывать при подборе сортов.

Список литературы

1. Бурдун А.М., Лопатина Л.М., Говара М.Г. Типы экологической адаптивности сортов растений // Тр. Куб. СХИ. – 1993. – Вып. III. – С. 7–15.
2. Волков Л.В., Бебякин В.М., Лыскова И.В. Пластичность и стабильность сортов и селекционных форм яровой пшеницы по критериям продуктивности и качества зерна // Доклады Российской Академии сельскохозяйственных наук. – 2010. – № 1 (январь – февраль). – С. 3–6.
3. Гончаренко А.А. Об адаптивности и экологической устойчивости сортов зерновых культур // Вестник Россельхозакадемии. – 2005. – № 6. – С. 49–53.
4. Дзюба В.А. Многофакторные опыты и методы биометрического анализа экспериментальных данных. – Краснодар, 2007. – С. 76.
5. Жученко А.А. Адаптивная система селекции растений (экологические основы): Монография [В 2-х т.]. – М.: Изд-во РУДН, 2001. – Т. 1. – 780 с.
6. Кудряшов И.Н., Беспалова Л.А. Разработка сортовой структуры озимой пшеницы на основе оценки генотип-средовых взаимодействий // Труды КГАУ. Вып. 1. – Краснодар, 2006. – С. 221–237.
7. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высшая школа, 1980. – 291 с.
8. Пакудин В.З., Лопатина Л.М. Оценка экологической пластичности и стабильности сортов сельскохозяйственных культур // Сельскохозяйственная биология. – 1984. – № 4. – С. 103–113.
9. Романенко А.А., Беспалова Л.А., Кудряшов Н.И., Аблова И.Б. Новая сортовая политика и сортовая агротехника озимой пшеницы. – Краснодар, 2005. – 224 с.
10. Хангильдин В.В. Параметры оценки гомеостатичности сортов селекционных линий в испытаниях колосовых культур // Науч.-техн. бюл. ВСГИ. – 1986. – № 2/60. – С. 36–41.
11. Eberhart S.G. Stability parameters for comparing varieties // Crop Sci. 1966. Vol. 6. – P. 36–38.

References

1. Burdun A.M., Lopatina L.M., Govara M.G. Tipy jekologicheskoj adaptivnosti sortov rastenij // Tr. Kub. SHI. – 1993. – Vyp. III. – S. 7–15.
2. Volkov L.V., Bebjakin V.M., Lyskova I.V. Plastichnost' i stabil'nost' sortov i selekcionnyh form jarovoj pshenicy po kriterijam produktivnosti i kachestva zerna // Doklady Rossijskoj Akademii sel'skohozjajstvennyh nauk. – 2010. – № 1 (janvar' – fevral'). – S. 3–6.
3. Goncharenko A.A. Ob adaptivnosti i jekologicheskoj ustojchivosti sortov zernovyh kul'tur // Vestnik Rossel'hozakademii. – 2005. – № 6. – S. 49–53.
4. Dzjuba V.A. Mnogofaktornye opyty i metody biometricheskogo analiza jeksperimental'nyh dannyh. – Krasnodar, 2007. – S. 76.
5. Zhuchenko A.A. Adaptivnaja sistema selekcii rastenij (jekologicheskie osnovy): Monografija [V 2-h t.]. – M.: Izd-vo RUDN, 2001. – T. 1. – 780 s.
6. Kudrjashov I.N., Bepalova L.A. Razrabotka sortovoj struktury ozimoj pshenicy na osnove ocenki genotip-sredovyh vzaimodejstvij // Trudy KGAU. Vyp. 1. – Krasnodar, 2006. – S. 221–237.
7. Lakin G.F. Biometrija. – M.: Vysshaja shkola, 1980. – 291 s.
8. Pakudin V.Z., Lopatina L.M. Ocenka jekologicheskoj plastichnosti i stabil'nosti sortov sel'skohozjajstvennyh kul'tur // Sel'skohozjajstvennaja biologija. – 1984. – № 4. – S. 103–113.
9. Romanenko A.A., Bepalova L.A., Kudrjashov N.I., Ablova I.B. Novaja sortovaja politika i sortovaja agrotehnika ozimoj pshenicy. – Krasnodar, 2005. – 224 s.
10. Hangil'din V.V. Parametry ocenki gomeostatichnosti sortov selekcionnyh linij v ispytaniyah kolosovyh kul'tur // Nauch.-tehn. bjul. VSGL. – 1986. – № 2/60. – S. 36–41.
11. Eberhart S.G. Stability parameters for comparing varieties // Crop Sci. 1966. Vol. 6. – P. 36–38.