

ЗАВИСИМОСТЬ УРОЖАЙНОСТИ СОРТОВ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ОТ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ

В данной работе проведен анализ зависимости урожайности сортов яровой мягкой пшеницы от хозяйственно-ценных биологических признаков с целью определения критериев отбора в селекции на продуктивность в степной зоне Южного Урала. Показано, что основной задачей селекции на продуктивность является создание сортов интенсивного типа, обеспечивающих высокий урожай за счет оптимального сочетания основных элементов: массы зерна и густоты продуктивного стеблестоя.

Урожайность – сложный количественный признак, суммарный итог результатов развития растений в течение вегетационного периода. Для пшеницы основными элементами структуры урожая, при любой его величине, являются: 1) количество колосьев на единицу площади; 2) число зерен с колоса; 3) масса 1 зерна. Эти показатели, в свою очередь, складываются из составляющих: первый – количество растений на единицу площади к уборке и продуктивная кустистость; второй – число колосков в колосе и зерен в нем, масса 1000 зерен, отражающая массу зерновок и их выполненность.

Н.И. Вавилов (1935), описывая сортовой идеал пшеницы, указывал, что наряду с генотипической изменчивостью не меньшее внимание приходится уделять взаимодействию факторов среды на индивидуальную изменчивость, которая может даже подавить наследственные сортовые различия.

В связи с этим в селекции на продуктивность важное значение придается зональному подходу к составлению сортовых моделей с определением параметров составных элементов. «Только детальное изучение отдельных количественных признаков, являющихся элементами комплексного признака – продуктивности, дает возможность селекционеру продуманно вести работу по выведению высокопродуктивных сортов» (В.Е. Писарев, 1964).

Важное значение признаку высокой продуктивности растений придавал В.Ф. Воробьев (1961-1972 гг.), привлекая в селекцию местные селекционные образцы, обладающие повышенной продуктивностью. Основным материалом при этом представляли образцы разновидностей альбидум и лютесценс.

Им же впервые были выделены ведущие и второстепенные, вспомогательные признаки. Самая высокая корреляционная зависимость урожайности зерна была обнаружена с массой зерна с одного колоса и массой зерна с одного растения ($R = 0,782 \pm 0,018$ и $R = 0,740 \pm 0,071$) соответственно. В связи с этим он отнес эти признаки в число решающих в структуре урожая яровой мягкой пшеницы.

Одним из наиболее надежных элементов, определяющих размер урожая яровой мягкой пшеницы, является число сохранившихся колосьев на единице площади к уборке (В.Ф. Воробьев, Л.П.

Каратаева, 1972) и масса 1000 зерен (Л.П. Каратаева, 1979).

Мы в своей работе провели анализ зависимости урожайности сортообразцов яровой мягкой пшеницы от хозяйственно-ценных биологических признаков с целью определения критериев отбора в селекции на продуктивность.

Распределение лет проведено согласно исследованиям В.Е. Тихонова (1996). Считали, что при тренде урожайности больше 70% – это влажные, а меньше 70% – засушливые годы.

Главным нашим направлением в изучении селекционных образцов яровой мягкой пшеницы было характеризовать их по продуктивности в богарных условиях засушливого Оренбуржья. В результате проведенной работы выявлены образцы по ряду хозяйственно-ценных признаков, которые являются перспективными и могут быть рекомендованы для использования в селекционной работе. Это сорта: Оренбургская 1, Оренбургская 6, Оренбургская 7, Оренбургская 13, Варяг, Логачевка, Учитель, Альбидум 653 и др.

Количество растений и урожайность

Количество сохранившихся к уборке растений в значительной степени сказывается на урожайности сортов. Связь между этими показателями выражается корреляционным отношением $\eta_{yx} = 0,684$, в 46,9% случаев (236 пар) может быть описана полиномом 5-ой степени (табл. 7).

При изменении густоты растений к уборке от 100 до 432 шт. на 1 кв. м ($M \pm \sigma = 252 \pm 59$ шт. на 1 кв. м) урожайность возрастает с 1,07 до 3,51 т с 1 га ($M \pm \sigma = 1,97 \pm 0,49$ т на 1 га). Основной массив результатов (84%) расположен в пределах густот от 183 до 349 растений на 1 кв. м, в 10,5% случаев густота к уборке составляет 112-182 шт. на 1 кв. м и в 5,5% случаев – 350-432 шт. на 1 кв. м. Из этого следует, что основной селекционный материал отработан на указанные выше пределы количества сохраняющихся растений к уборке.

Поэтому перед селекцией возникают задачи: повышение способности сохранять густоту растений к уборке в годы с низкой урожайностью или стабилизировать ее на уровне не менее 183 шт. на

1 кв. м, а в благоприятные – ограничить ее 411 шт. на 1 кв. м (табл. 1).

Видимо, в перспективе предстоят дополнительные исследования для решения этих задач.

По данным КСИ-2 (1974-1994 гг.), среди изучаемых образцов яровой мягкой пшеницы наибольшее количество растений к уборке в сравнении с сортом Саратовская 42 в благоприятные годы имели: F₁₂ (Оренбургская 1 x Оренбургская 2), F₈ (Альбидум 7 x Стекловидная 1), F₁₀ [Оренбургская 6 x F₁₀ (Харьковская 93 x Эритроспермум 2)], F₇ (Альбидум 7 x Саратовская 38), F₁₄ (Саратовская 29 x Сi 12358, США), F₈ (Альбидум 3 x Саратовская 38), F₉ (Оренбургская 7 x Narichikari, Япония). Они превысили стандарт на 106-143 шт. на 1 кв. м, или 40,6-54,8%.

В засушливые годы выделились: Оренбургская 6, Оренбургская 7, F₁₂ (Саратовская 29 x Сi 12358, США), Ершовская 30 (Ершовская оп. станция), F₁₂ (Саратовская 29 x Сi 2, США), F₉ [Саратовская 52 x F₇ (Альбидум 43 x Оренбургская 1)], Альбидум 28 (Краснокутская оп. станция), F₇ (Саратовская 35 x Эритроспермум 2). Они превысили стандарт на 19-51 шт. на 1 кв. м, или 7,5-20,1 %.

Количество продуктивных стеблей и урожайность

Количество продуктивных стеблей – один из основных элементов, слагающих урожайность яровой мягкой пшеницы. По данным КСИ-2, за 21 год продуктивный стеблестой селекционных номеров и стандартов изменялся в пределах 115-543 шт. на 1 кв. м ($M \pm \sigma = 302 \pm 78$ шт., $v = 25,7\%$). При этом урожайность была в пределах 0,72-3,49 т с 1 га ($M \pm \sigma = 1,97 \pm 0,58$ т с 1 га, $v = 29,4\%$).

Степень криволинейной связи, выражающей зависимость урожайности селекционных номеров мягкой пшеницы от количества продуктивных стеблей, сильно выражена ($\eta_{yx} = 0,827$) и в 68,3% случаев может быть описана математически уравнением регрессии (табл. 7).

Как видим из таблицы 2, четкий рост урожайности яровой мягкой пшеницы с 1,27 до 2,63 т с 1 га наблюдается при увеличении количества продуктивных стеблей с 200 до 400 шт. на 1 кв. м, то есть при удвоении количества продуктивных стеблей удваивается и урожайность яровой мягкой пшеницы.

Увеличение их количества до 500 шт. на 1 кв. м не приводит к повышению урожайности, и лишь на следующем отрезке кривой обнаруживается резкий ее рост до 2,9 т с 1 га ($x_{max} = 543$ шт. на 1 кв. м).

Основной массив результатов (83,4%) укладывается в пределы от 222 до 436 продуктивных стеблей на 1 кв. м (34, менее 222 шт. и 6 шт., более 436 шт.). Следовательно, можно считать, что 14,5% результатов с густотой продуктивного стеблестоя

Таблица 1. Зависимость урожайности от количества растений к уборке (КСИ-2, 1974-1994 гг.)

№ п/п	Количество растений к уборке, шт. на 1 кв. м	Урожайность, т с 1 га
1.	112	1,34
2.	150	1,52
3.	175	1,67
4.	200	1,78
5.	225	1,84
6.	250	1,88
7.	275	1,95
8.	300	2,09
9.	325	2,33
10.	350	2,66
11.	375	3,02
12.	400	3,28
13.	411	3,31
14.	425	3,22
15.	432	3,11
16.	256	1,97

Таблица 2. Зависимость урожайности от количества продуктивных стеблей яровой мягкой пшеницы

Количество продуктивных стеблей, шт. на 1 кв. м	Урожайность, т с 1 га
196	1,26 (min)
200	1,27
250	1,46
300	1,89
350	2,37
400	2,63
450	2,59
500	2,50
543	2,90 (max)

менее 222 шт. на 1 кв. м отражает наличие в селектируемом материале образцов с низкой выживаемостью в экстремальные годы, а 2,6% образцов – с повышенным продуктивным стеблестоем в благоприятные годы.

По данным КСИ-2 (1974-1994 гг.), среди изучаемых образцов яровой мягкой пшеницы наибольшее количество продуктивных стеблей в сравнении с сортом Саратовская 42 в благоприятные годы имели: F₁₀ [Оренбургская 6 x F₁₀ (Харьковская 92 x Эритроспермум 2)], F₉ [Оренбургская 7 x F₈ (Альбидум 7 x Стекловидная 1)], F₆ (Jagwi 53, Мексика x Саратовская 42), F₆ (Саратовская 42 x Major, Канада), F₉ (Эритроспермум 74 x Альбидум 4952/79). Они превысили стандарт на 130-247 шт. на 1 кв. м, или 43,9-83,4%.

В засушливые годы выделились: Оренбургская 6, Оренбургская 7, F_{7,2} (Саратовская 35 x Эритроспермум 2), F₁₁ (Саратовская 29 x Эритроспермум 23/73), Ершовская 30 (Ершовская оп. станция), F_{7,1} (Саратовская 35 x Эритроспермум 2), F₇ (Харьковская 93 x Саратовская 42). Они превысили стандарт на 44-87 шт. на 1 кв. м, или 18,3-36,3 %.

Общее количество стеблей и урожайность

Общее количество стеблей на единице площади может характеризовать потенциальную способ-

ность сортономеров к формированию продуктивного стеблестоя и возможной урожайности при благоприятных условиях. В связи с этим представляет интерес нахождение зависимости урожайности от общего количества стеблей на 1 кв. м посева.

Выявлено, что такая зависимость проявляется. Она сильна ($\eta_{yx} = 0,812$) и в 66% случаев может быть описана уравнением регрессии в виде полинома 5-ой степени (табл.7).

Число всех стеблей яровой мягкой пшеницы на 1 кв. м в селекционируемом материале изменяется в пределах: 126 – 627 шт. ($M \pm \sigma = 338 \pm 89$ шт.). Урожайность при этом формируется на уровне 0,88 – 3,54 т с 1 га ($M \pm \sigma = 1,88 \pm 0,54$ т с 1 га).

Минимальная урожайность сортономеров КСИ-2 в 1,26 т с 1 га формируется при 234 стеблях на 1 кв. м. Последовательный рост ее с 1,28 до 2,43 т с 1 га наблюдается при возрастании общего количества стеблей с 250 до 400 шт., затем наблюдается замедление и падение урожайности до 1,86 т с 1 га при 554 стеблях и вновь резкий прирост, начиная с 555 до 627 шт. от 1,86 до 3,69 т с 1 га.

Основной массив данных (86,3%) располагается в пределах густот общего стеблестоя от 250 до 500 шт. на 1 кв. м, 12,8% данных характерно для густот менее 250 шт. на 1 кв. м с низкой урожайностью и 0,9% – для густот более 500 стеблей с наивысшей урожайностью.

По данным КСИ-2 (1994-1997 гг.), среди изучаемых образцов яровой мягкой пшеницы наибольшее количество стеблей на единице площади в сравнении с сортом Саратовская 42 в благоприятные годы имели: F_{10} [Оренбургская 6 х F_{10} (Харьковская 93 х Эритроспермум 2)], F_{10} (Оренбургская 6 х Саратовская 55), F_{12} (Оренбургская 1 х Оренбургская 2), F_8 [F_9 (Рембина, Канада х Альбидум 18/73) х F_7 (Саратовская 35 х Эритроспермум 2)], F_{15} [F_8 (Эритроспермум 4/73 х Саратовская 42) х F_8 (Лютесценс 11/73 х Камышинская 3)], F_{12} (Саратовская 29 х Ci 12358, США), F_6 (Саратовская 42 х Major, Канада). Они превысили стандарт на 78-270 шт. на 1 кв. м, или 21,8-75,6%.

В засушливые годы выделились: Оренбургская 7, Оренбургская 6, F_{11} (Саратовская 29 х Эритроспермум 23/73), F_{12} (Саратовская 29 х Ci 12358, США), F_7 (Саратовская 35 х Эритроспермум 2), F_9 (Лютесценс 11/73 х Камышинская 3), F_{7-1} (Харьковская 93 х Саратовская 42). Они превысили стандарт на 21-79 шт. на 1 кв. м, или 7,3-27,3 %.

Длина колоса и урожайность

Длина колоса сильно коррелирует с урожайностью ($\eta_{yx} = 0,734$), и в 53,9% случаев эта зависимость может достоверно описываться уравнением регрессии (табл. 7).

Анализ зависимости позволяет получить следующий ряд значений (табл. 3).

Таблица 3. Теоретическая урожайность при разных значениях длины колоса

Длина колоса, см	4,6	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0
Урожайность, т с 1 га	0,70	1,16	1,67	2,04	2,22	2,24	2,14	2,03	2,06	2,42

При среднем значении ($M \pm \sigma = 6,4 \pm 0,9$ см, $v = 14,0\%$) длины колоса и изменении ее в пределах 4,6-9 см урожайность селекционных номеров изменялась за 21 год от 0,68 до 2,92 т с 1 га ($M \pm \sigma = 1,97 \pm 0,51$ т с 1 га, $v = 26\%$).

Однако характер связи оказался криволинейным. При увеличении длины колоса от 4,6 см до 6,8 см наблюдается последовательное наращивание урожайности с 0,70 до 2,25 т зерна с 1 га. Затем с 7 до 8,5 см замечено падение урожайности с 2,24 до 2,06 т с 1 га и лишь после этого замечен резкий ее прирост и максимум ($y_{max} = 2,42$ т с 1 га) при длине колоса в 9 см.

Вместе с тем это свойство проявилось в очень небольшом количестве случаев (3 результата, или 1,27%). Основной же массив данных (69,1%) с повышением фактической урожайности группируется в пределах длины колоса у сортов от 5,5 см до 7,35 см. В 10,6% случаев увеличенная (от 7,35 до 8,5 см) длина колоса сопровождалась снижением урожайности, что свидетельствует о рыхлости колоса у таких образцов и относительно меньшем числе зерен на 1 см длины колоса.

В 19% случаев длина колоса менее 5,7 см указывает на более низкую среднюю урожайность.

По данным КСИ-2 (1994-1997 гг.), среди изучаемых образцов яровой мягкой пшеницы наибольшую длину колоса в сравнении с сортом Саратовская 42 в благоприятные годы имели: F_9 (Оренбургская 7 х Harichikari, Япония), F_{10} (Оренбургская 6 х Саратовская 55), Ершовская 30 (Ершовская оп. станция), F_8 [F_6 (Оренбургская 1 х Целиноградка) х F_4 (Московская 35 х Леукоспермум 51)], F_{12} (Саратовская 29 х Ci 12358, США), F_{10} [Оренбургская 6 х F_{10} (Харьковская 93 х Эритроспермум 2)], Лютесценс 648 (Самарский НИИ-ИСХ). Они превысили стандарт на 0,8-2,8 см, или 11,8-41,2%.

В засушливые годы выделились: F_7 (Альбидум 7 х Саратовская 38), F_{7-2} (Альбидум 7 х Саратовская 38), F_8 (Оренбургская 1 х Саратовская 35), Оренбургская 6, F_7 (Альбидум 31 х Саратовская 38), Оренбургская 1, Оренбургская 7 и F_7 (Харьковская 93 х Саратовская 42). Они превысили стандарт на 0,1-0,6 см, или 1,8-10,9 %.

Масса зерна с главного колоса и урожайность

Исследование связи между массой зерна с главного колоса (x) и урожайностью (y) селекционных образцов яровой мягкой пшеницы ($N = 236$) показало на существование между ними сильной криволинейной связи ($\eta_{yx} = 0,890$), которая описывается полиномом 5-ой степени в 79,2% случаев (табл. 7).

При массе зерна с главного колоса от 0,22 до 1,22 г ($M \pm \sigma = 0,77 \pm 0,26$ г) урожайность зерна мягкой пшеницы возрастает с 0,73 до 3,79 т с 1 га ($M \pm \sigma = 1,94 \pm 0,66$ т с 1 га) и изменяется следующим образом (табл. 4).

Таблица 4. Зависимость урожайности от массы зерна с главного колоса

Масса зерна с главного колоса, г (x)	0,32	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,36	1,40	1,45
Урожайность, т с 1 га (y)	0,71	0,90	1,38	1,78	2,00	2,05	2,06	2,21	2,59	3,16	3,75	3,91	3,84	3,47

Графическое изображение зависимости позволяет считать, что уровень урожайности до 1,46 т с 1 га мягкой пшеницы может быть обеспечен при массе зерна с главного колоса до 0,53 г. Прирост ее с 0,71 до 2 т с 1 га идет одновременно с приростом массы зерна с главного колоса от 0,32 до 0,70 г. После этого темпы прироста замедляются, и четкий прирост проявляется начиная с массы в 0,90 г и до массы в 1,36 г. Урожайность последовательно увеличивается с 2,06 т до 3,91 т с 1 га, затем обнаруживается тенденция к падению урожайности.

Факт замедления роста урожайности на отрезке кривой с увеличением массы зерна с главного колоса от 0,70 до 0,90 г весьма интересен и нуждается в объяснении. Можно предполагать, что при условиях, обеспечивающих получение урожайности в пределах 2,0-2,06 т с 1 га, действуют какие-то неясные пока компенсаторные механизмы растения, сдерживающие последовательный равномерный рост урожайности при нарастающей равномерно массе зерна с 1 колоса. Их предстоит выяснить. Возможно, что в этом случае идет формирование массивности колоса побегов кущения, а они, как известно, в наших условиях, менее продуктивны и замедляют накопление массы урожая с 1 га.

По данным КСИ-2 (1974-1994 гг.), среди изучаемых образцов яровой мягкой пшеницы наибольшую массу зерна с главного колоса в сравнении с сортом Саратовская 42 в благоприятные годы имели: F_8 (Альбидум 3 х Саратовская 38), F_8 (Оренбургская 6 х Ершовская 20/83), F_{8-1} (Оренбургская 6 х Ершовская 20/83), F_{11} (Саратовская 54 х Альбидум 4952), F_{10} [F_{11} (Саратовская 29 х Альбидум 18) х F_7 (Харьковская 93 х Эритроспермум 2)], F_{13} (Харьковская 93 х Эритроспермум 2) и Лютес-

ценс 648 (Самарский НИИСХ). Они превысили стандарт на 0,08-0,16 г, или 20-40 %.

Озерненность колоса и урожайность

Степень связи озерненности колоса с урожайностью выше, чем с длиной колоса, и соответствует $\eta_{yx} = 0,854$. Полученное уравнение регрессии описывает 72,9% случаев (табл. 7) и позволяет получить следующий ряд теоретических значений (табл. 5).

Таблица 5. Теоретическая урожайность при разных значениях числа зерен в колосе

Число зерен в колосе, шт.	14	17	20	23	26	29	30	33	33,6	35,4
Урожайность, т с 1 га	0,46	1,36	2,17	2,23	2,04	2,25	2,48	3,16	3,19	2,65

Наращивание урожайности последовательно проявляется при увеличении количества зерен в колосе от 14 до 23 шт., затем наблюдается отсутствие ее роста и некоторое падение при 24-26 шт.

И лишь при озерненности в 27 зерен начинается вновь прирост урожайности. При 33,6 шт. зерна на 1 колос урожайность достигает максимума ($y_{\max} = 3,19$ т с 1 га) и после этого начинает заметно снижаться.

Совершенно очевидно, что характер этой связи зависит от массивности зерен.

Основная масса урожайных данных (78,8% случаев) группируется в пределах озерненности колоса от 19 до 30 шт. В 6,9% случаев фиксируется повышенная урожайность (более 2,5 т с 1 га) при 30-35 зернах в колосе, а при 14-19,4 шт. зерен в 14,3% случаев урожайность ниже 2 т с 1 га и может снизиться до 0,46 т с 1 га.

Следовательно, основной селекционируемый материал обладает озерненностью колоса от 19 до 30 шт., но особый интерес могут представлять образцы с повышенной урожайностью при озерненности колоса от 30 до 35 шт.

По данным КСИ-2 (1974-1994 гг.), среди изучаемых образцов яровой мягкой пшеницы наибольшую озерненность колоса в сравнении с сортом Саратовская 42 в благоприятные годы имели: F_8 (Оренбургская 6 х Ершовская 20/83), F_{10} [F_{11} (Саратовская 29 х Альбидум 18) х F_7 (Харьковская 93 х Эритроспермум 2)], F_{8-1} (Оренбургская 6 х Ершовская 20/83), F_9 [F_8 (Лютесценс 14/73 х Саратовская 42) х F_8 (Саратовская 42 х Эритроспермум 7)], F_8 [F_8 (Рембина, Канада х Альбидум 18/73) х F_7 (Харьковская 93 х F_8 (Альбидум 31 х Саратовская 38))], Эритроспермум 1041 (Самарский НИИСХ), F_{11} (Саратовская 54 х Альбидум 4952) и Логачевка. Они превысили стандарт на 2,4-9,8 шт., или 9,4-38,3%.

В засушливые годы выделились: Логачевка, Учитель, Оренбургская 7-8, Оренбургская 7-14, Оренбургская 13. Они превысили стандарт на 0,1-11,5 шт., или 0,6-65,7 %.

Масса 1000 зерен и урожайность.

Масса 1000 зерен селективируемого материала за многолетний период изменялась в пределах 20,4 – 41,4 г ($M \pm \sigma = 33,0 \pm 4,32$ г, $v = 13,1\%$). Урожайность при этом составляла 1,1-3,22 т с 1 га ($M \pm \sigma = 1,87 \pm 0,47$ т с 1 га, $v = 25,2\%$).

Корреляция между этими показателями оказалась очень тесной ($\eta_{yx} = 0,902$) и в 81,5% случаев может быть описана математически уравнением регрессии (табл. 7). Анализ графического изображения зависимости урожайности от массы 1000 зерен (табл. 6) позволяет считать, что минимальная урожайность (1,23 т с 1 га) формируется при массе 1000 зерен 23,2 г, а максимальная (2,96 т с 1 га) – при 45,7 г.

Выявлено, что рост урожайности неравномерен при последовательном возрастании массы 1000 зерен. Наиболее заметное ускорение прироста урожайности замечено в интервале прироста массы 1000 зерен от 26 до 29 г, оно продолжается до 38-41 г и затем резко падает до величины

$$\frac{dy}{dx} = 0,063 \frac{\text{т прироста урожая}}{\text{на г прироста 1000 зерен}}$$

Выявлено также, что уровень урожайности мягкой пшеницы выше 2 т с 1 га может обеспечиваться в тех случаях, когда масса 1000 зерен превышает 35 г.

Таблица 6. Теоретическая урожайность при разных значениях массы 1000 зерен

1.	Масса 1000 зерен, г (x)	23,0	26,0	29,0	32,0	35,0	38,0	41,0	44,0	45,7
2.	Урожайность, т с 1 га (y)	1,23	1,28	1,44	1,70	2,05	2,43	2,77	2,96	2,96
3.	$\frac{dy}{dx}$ т с 1 га / г 1000 зерен	1,23	0,017	0,053	0,087	0,083	0,127	0,113	0,063	0,040
4.	Отношение $\frac{y}{x}$	0,053	0,049	0,049	0,053	0,058	0,064	0,068	0,067	0,065
5.	Отношение $\frac{x}{y}$	18,7	20,3	20,1	18,8	17,1	15,6	14,8	14,9	15,4

По данным КСИ-2 (1974-1994 гг.), среди изучаемых образцов яровой мягкой пшеницы наибольшую массу 1000 зерен в сравнении с сортом Саратовская 42 в благоприятные годы имели: F₁₀ (Саратовская 42 х Лютеценс 11/73), F₇ (Грекум, Родезия х Саратовская 42), F₁₃ (Харьковская 93 х Эритроспермум 2), Лютеценс 648 (Самарский НИИСХ), F₉ (Саратовская 51 х Саратовская 52), F₁₀ (Саратовская 42 х Оренбургская 1) и F₁₄ [F₆ (Саратовская 42 х Эритроспермум 7) х Саратовская 42]. Они превысили стандарт на 5,4-7,4 г, или 16,0-21,9%.

В засушливые годы выделились образцы: F₁₁ (Саратовская 29 х Эритроспермум 23/73), Оренбургская 6, F₉ (Лютеценс 11/73 х Камышинская 3), F₇₋₂ (Саратовская 35 х Эритроспермум 2), Оренбургская 7, F₇₋₁ (Харьковская 93 х Саратовская 42)

и Оренбургская 1. Они превысили стандарт на 5,6-7,7 г, или 22,0-30,2%.

Таким образом, при выведении высокоурожайных сортов приходится решать сложную задачу – сочетание продуктивности сорта с общей его биологической устойчивостью, обуславливающей хорошую приспособленность сорта к местным условиям.

В связи с этим решающее значение приобретает знание экологических условий зоны и тех биологических признаков, которые лимитируют урожайность сорта в данном районе.

Таблица 7. Зависимость урожайности сортообразцов яровой мягкой пшеницы от элементов структуры урожая и продуктивности (КСИ-2, 1974-1994 гг.)

№ п/п	Коррелируемые величины	Параметры величин (M ± σ)	v, %	η _{yx}	F	
					факт.	теор.
1.	Количество растений к уборке, шт. на 1 кв. м (x)	100 – 432 256 ± 59	22,9	-	-	-
2.	Урожайность, т с 1 га (y)	1,07 – 3,51 1,97 ± 0,49	24,8	0,648	1,84	1,76
3.	Общее количество стеблей, шт. на 1 кв. м (x ₁)	126 – 627 338 ± 89	26,2	-	-	-
4.	Урожайность, т с 1 га (y ₁)	0,88 – 3,54 1,89 ± 0,54	28,6	0,812	2,88	1,76
5.	Количество продуктивных стеблей, шт. на 1 кв. м (x ₂)	115 – 543 302 ± 78	25,7	-	-	-
6.	Урожайность, т с 1 га (y ₂)	0,72 – 3,49 1,97 ± 0,58	29,4	0,826	3,09	1,76
7.	Длина колоса, см (x ₃)	4,6 – 9,0 6,4 ± 0,9	14,0	-	-	-
8.	Урожайность, т с 1 га (y ₃)	0,68 – 2,92 1,97 ± 0,51	25,9	0,734	2,13	1,76
9.	Масса зерна с 1 главного колоса, г (x ₄)	0,22 – 1,22 0,77 ± 0,26	33,0	-	-	-
10.	Урожайность, т с 1 га (y ₄)	0,73 – 3,79 1,94 ± 0,66	33,8	0,890	4,70	1,76
11.	Число зерен в колосе, шт. (x ₅)	9,7 – 31 23 ± 4,4	19,1	-	-	-
12.	Урожайность, т с 1 га (y ₅)	0,16 – 3,13 2,01 ± 0,56	27,7	0,854	3,60	1,76
13.	Масса 1000 зерен, г (x ₆)	20,4 – 41,4 33,0 ± 4,3	13,1	-	-	-
14.	Урожайность, т с 1 га (y ₆)	1,10 – 3,22 1,87 ± 0,47	25,2	0,903	5,29	1,76

Уравнения регрессии:

$$y = 8,746 - 0,197x + 1,936E - 03x^2 - 8,756E - 06x^3 + 1,862E - 06x^4 - 1,493E - 11x^5;$$

$$y_1 = -7,296 + 0,184x_1 - 1,412E - 03x_1^2 + 4,918E - 06x_1^3 - 7,797E - 09x_1^4 + 4,576E - 12x_1^5;$$

$$y_2 = -2,518 + 0,101x_2 - 9,300E - 04x_2^2 + 3,774E - 06x_2^3 - 6,777E - 09x_2^4 + 4,444E - 12x_2^5;$$

$$y_3 = 30,154 - 24,107x_3 + 6,720x_3^2 - 0,767x_3^3 + 3,115E - 02x_3^4;$$

$$y_4 = 11,169 - 91,003x_4 + 285,105x_4^2 - 396,797x_4^3 + 255,003x_4^4 - 61,272x_4^5;$$

$$y_5 = 156,355 - 37,960x_5 + 3,544x_5^2 - 0,159x_5^3 + 3,426E - 03x_5^4 - 2,870E - 05x_5^5;$$

$$y_6 = -3,237 + 0,857x_6 - 0,056x_6^2 + 1,510E - 03x_6^3 - 1,363E - 05x_6^4.$$

По данным, полученным в КСИ-2 в 1974-1994 гг. (табл. 7), в условиях центра Оренбургского Предураля видно, что все семь признаков имеют положительную сопряженность с урожайностью зерна у яровой мягкой пшеницы. Однако самая высокая корреляционная связь обнаружена между урожайностью зерна и массой зерна с колоса ($r = 0,890$), которая, в свою очередь, формируется за счет массы 1000 зерен и числа зерен в колосе. Эти два признака имеют высокую связь с урожайностью и являются решающими элементами структуры урожая при селекции на увеличение массы зерна с главного колоса.

Одним из наиболее надежных элементов, определяющих размер урожайности яровой мягкой пшеницы, является число продуктивных стеблей на единицу площади посева. В местных условиях связь урожайности с этим показателем выражена коэффициентом $\varepsilon_{yx} = 0,826$, свидетельствующим о высокой сопряженности между этими признаками.

В процессе селекционной работы на урожайность необходимо обращать внимание на способность сорта иметь к уборке максимальное общее количество стеблей на единицу площади. Эта связь находится в высокой сопряженности между ними $r = 0,812$.

Основной задачей селекции на продуктивность яровой мягкой пшеницы является создание сортов интенсивного типа, обеспечивающих высокий урожай за счет оптимального сочетания основных элементов: массы зерна и густоты продуктивного стеблестоя.

Особую ценность как исходный материал для создания высокоурожайных сортов имеют образцы, обладающие высокими показателями комплекса элементов продуктивности (лучшие из них представлены в табл. 8).

Таблица 8. Образцы яровой мягкой пшеницы, обладающие высокими показателями комплекса элементов продуктивности (КСИ-2, 1974-1994 гг.)

№ п/п	Происхождение сортообразца	Урожайность, т с 1 га	Число продуктивных стеблей, шт. на 1 кв. м	Масса зерна, г с главного колоса	1000 зерен	Число зерен с главного колоса, шт.	Продуктивная кустистость, шт.
<i>Благоприятные годы</i>							
1.	Саратовская 42 – стандарт	2,17	296	0,89	33,8	25,6	1,28
2.	F ₁₂ (Саратовская 29 x С ₁ 12358, США)	4,12	411	0,90	31,1	23,3	1,30
3.	F ₇ (Альбидум 7 x Саратовская 38)	4,11	410	1,10	34,1	26,7	1,04
4.	F ₈ (Альбидум 7 x Стекловидная 1)	4,01	440	1,19	34,2	31,0	1,02
5.	F ₆₋₁ (Jagwi 53, Мексика x Саратовская 42)	3,70	342	0,84	35,0	24,0	1,37
6.	F ₆₋₂ (Jagwi 53, Мексика x Саратовская 42)	3,61	423	0,81	35,7	22,0	1,30
7.	F ₈₋₁ (Оренбургская 6 x Ершовская 20/83)	3,49	298	1,32	34,9	32,7	1,40
8.	F ₈ {F ₁ [F ₁ (Альбидум 3 x Selkirk, Канада) x Саратовская 42]} x F ₁ (Альбидум 18 x Selkirk, Канада)}	3,47	420	1,36	31,3	30	1,40
9.	F ₉ (Эритроспермум 266/76 x Леукоспермум 51)	3,40	272	1,04	37,9	24,8	1,17
10.	F ₇ (Саратовская 42 x Эритроспермум 7)	3,36	357	0,77	37,6	21,0	1,21
<i>Засушливые годы</i>							
11.	Саратовская 42 – стандарт	1,13	240	0,40	25,5	17,5	0,95
12.	Оренбургская 7	1,75	326	0,30	31,3	28,0	1,11
13.	F ₇₋₁ (Саратовская 35 x Эритроспермум 2)	1,73	287	0,25	30,5	28,3	1,16
14.	Оренбургская 6	1,64	327	0,33	32,6	-	1,07
15.	Оренбургская 7-14	1,38	218	0,49	25,2	18,1	0,90
16.	Оренбургская 13	1,35	237	0,56	25,7	17,6	0,94
17.	Альбидум 653 (Самарский НИИСХ)	1,33	244	0,46	24,4	17,4	0,93
18.	Варяг	1,31	288	0,87	32,9	24,0	1,4
19.	Учитель	1,31	220	0,84	28,5	27,0	1,2

Список использованной литературы:

1. Вавилов Н.И. Научные основы селекции пшеницы. – М. – Л.: Сельхозгиз, 1935. – 244 с.
2. Воробьев В.Ф., Каратаева Л.П. О селекции яровой пшеницы в Оренбургской области // Труды Оренбургской областной гос. с.-х. оп. станции. – Челябинск. 1972. – Вып. 3. – С. 29-47.
3. Долгалева М.П. Основные направления селекции и модели сортов яровой мягкой пшеницы в условиях степной зоны Южного Урала: Дис. ... канд. биол. наук. – Оренбург, 2000. – 218 с.
4. Каратаева Л.П. Исходный материал для селекции яровой пшеницы в степной зоне Южного Урала: Дис. ... канд. с.-х. наук. – Шортланды, 1979. – 213 с.
5. Писарев В.Е. Селекция зерновых культур: Избранные работы. – М.: Колос, 1964. – 318 с.
6. Тихонов В.Е., Хопренинов В.Д., Журавлев В.В., Востриков В.И. Возможности многоритмичной структуры временного ряда как информационной основы долгосрочного прогнозирования урожайности // Наука и хлеб. – Оренбург, 1996. – Вып. 3. – С. 134-167.