

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің Ғылым жаршысы
(пәнаралық) = Вестник науки Казахского агротехнического университета им.
С.Сейфуллина (междисциплинарный). - 2019. - №1 (100). - С.117-129

РАЗРАБОТКА ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ОПТИМАЛЬНОЙ МОДЕЛИ СОРТА ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ДЛЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

*А.М. Гаджимурадова¹, магистр
А.Х. Жумалин¹, магистр
Zhengtao Zhang², PhD
О.Ю. Соловьев³, магистр
В.С.Киян¹, PhD
В.К. Швидченко¹, к.с-х.н.*

¹АО «КАТУ им. Сейфуллина», г. Астана, 010011, Казахстан,
²Северо-Западный университет Сельского и Лесного хозяйства,
ул.Тайченг, 3, Янлинг, провинция Шэньси, Китай.
³ТОО "Северо-Казахстанская СХОС", Северо-Казахстанская

Аннотация

При разработке предварительных параметров модели сорта яровой мягкой пшеницы для климатических условий Северного Казахстана использовались экспериментальные данные элементов структуры урожая питомника производственного испытания и размножения перспективных сортов и линий яровой пшеницы и яровое тритикале. В работе также использовались данные экологического испытания сортов китайской селекции. В рамках устойчивого развития земледелия на севере Казахстана актуальным является возделывание агрохимически эффективных сортов. Однако данных об отзывчивости сортов яровой пшеницы на уровень минерального питания в регионе недостаточно. На севере Казахстана необходимы исследования в области изучения отзывчивости сортов яровой пшеницы на внесение высоких доз минеральных удобрений. При этом, следует отметить, что для создания модели сорта для условий Северного Казахстана важны генотипы с широкой нормой реакции, достаточно продуктивные в условиях засушливых лет и, в тоже время, максимально отзывчивые на выпадения атмосферных осадков во влажные годы.

Ключевые слова: идеальная модель сорта, селекция, структурный анализ, продуктивность, атмосферные осадки, интенсивное земледелие, отзывчивость на высокие дозы минеральных удобрений.

Введение

Успех селекции в климатических условиях конкретного региона для любой сельскохозяйственной культуры в значительной степени определяется объективной разработкой параметров модели сорта. Модель сорта – это научный прогноз, показывающий каким сочетанием признаков должны обладать растения, чтобы обеспечить заданный уровень продуктивности, устойчивости и других требуемых производством качеств [1,2]. В настоящее время существует ряд специфических методических подходов к созданию моделей сортов: селекционный, экологический, математический и т. д. Однако в большинстве случаев модель сорта, несмотря на ее значение в селекционном процессе, создается на основе обобщения знаний и опыта селекционеров эмпирическим или «экспертным» путем [3-5]. При построении модели идеального сорта весьма важным моментом является детальная проработка основных ее параметров. Модель сорта, с одной стороны должна базироваться на уже достигнутых уровнях, которые реализованы в наиболее современных сортах, с другой – она должна учитывать тенденции современных исследований, направленных на принципиально новое решение селекционных задач. Модель сорта должна строиться с учетом специфики – погодно-климатических особенностей, то есть быть зональной. Периодически, с

возникновением новых требований производства, а также с достижением более высоких уровней каждого селекционного признака в ней проводятся необходимые корректировки.

Впервые понятие о модели сорта – сортовом идеале (синонимы: идиотип, биологическая модель) было введено Н.И.Вавиловым в 1935 году [6]. Однако в его научных трудах сокращенный термин «идиотип» не применялся. Этот термин в обиход значительно позднее ввел С.М. Donald [7]. Само слово «идиотип» произошло от греческого «idios», что означает «уникальный, персональный, отдельный, самостоятельный». Буквально же данный термин переводится как «совокупность идей». В более широком значении понятие «идиотип» трактуется как «биологическая модель», которая определяет наибольшую продуктивность сорта в определенных условиях среды [8]. Это сорт будущего, способный давать предельно возможный урожай (теоретически возможный в соответствии с биоклиматическим потенциалом конкретного почвенно-климатического региона). По существу, «идиотип» – один из вариантов моделей (лучший идеальный вариант), перспективная цель селекции. Современная селекционная наука не дает возможности составить полное представление об идиотипе в приведенном выше понимании.

Сегодня в практической селекции гораздо реальнее создание моделей сортов, рассчитанных на определенную, достаточно близкую перспективу, но реально достижимый в этой перспективе уровень урожайности в сочетании с другими, не обязательно должен быть идеальными. Он должен быть лучшим, чем у существующих сортов. Таким образом, в современном понятии модель сорта можно трактовать как научный прогноз, предсказывающий, каким должен быть сорт и его отдельные признаки. При этом данный сорт при заданных условиях выращивания наилучшим образом должен удовлетворять требованиям, предъявляемым производством [3].

Проблема создания модели сорта актуальна для всех сельскохозяйственных культур. Разработка ее в конкретном почвенно-климатическом регионе позволяет селекционеру более эффективно и экономично создавать сорта, максимально возможно приближающиеся к идеальным. В.Е.Писарев отмечал, что установление экотипа сорта в селекционном деле, должно играть ту же роль, что в инженерном деле при составлении технического проекта, без которого ни один инженер не решится начать строительные работы. В настоящее время огромное число селекционеров в различных странах мира имеют свои собственные модели новых сортов, и выражение этого в реально существующих программах – не простая дань моде, а насущная

потребность в подробно разработанных селекционных программах, учитывающих все возможные факторы [1,9]. В практической селекции при разработке модели сорта обычно выделяют три этапа. На первом этапе ставится задача проведения генетического и физиолого-экологического анализа исходного материала, представляющего интерес для конкретных почвенно-климатических условий. Далее составляется программа скрещиваний. При этом при составлении данной программы обращается внимание на минимальное число отрицательных признаков и свойств у компонентов скрещивания, а также выбор минимально допустимого числа наиболее эффективных комбинаций для создания запроецированного идиотипа. Второй этап включает непосредственно скрещивание – объединение в новых генотипах растений запроецированных признаков. На этом этапе особое место отводится генетическим исследованиям и, прежде всего, большое внимание уделяется изучению закономерностей наследования признаков и свойств, а также элементам моделирования. На третьем этапе на основе проведенных исследований осуществляется отбор тех растений в гибридных потомствах, которые сочетают запроецированные признаки и свойства модельного генотипа.

В настоящее время в методическом отношении при создании модели сорта для

конкретных почвенно-климатических условий многие селекционеры используют селекционный подход. Главное достоинство селекционного подхода – его всеобщая доступность, а также наиболее полный охват признаков и свойств сорта. Основное слабое место этого подхода к созданию моделей сортов – его недостаточно строгая научная обоснованность. Новым подходом к оптимизации построения моделей сортов является использование информационных технологий, которые применяются для повышения эффективности теоретических и прикладных исследований в области селекции растений. Широкое применение информационных технологий в селекции сдерживается в основном отсутствием комплекса математических моделей, которые

наиболее полно отражали бы сложности реального объекта и дали бы более высокую точность научного прогноза. В этом случае необходимо ограничение степени сложности поставленной задачи, так как введение большого числа параметров в модель усложняет ее, что вызывает возрастание неопределенности, связанной с ошибками определения отдельных параметров модели. В то же время чрезмерное упрощение приводит к потере способности модели адекватно отражать интересующие селекционеров признаки и свойства сорта. Поиск компромисса между сложностью и простотой при выборе параметров, учитываемых в модели, требует, прежде всего, профессиональных знаний в области селекции и растениеводства исследуемых культур.

Исходный материал, методика проведения исследований, погодные условия.

Исходным материалом для проведения исследований послужили сорта и перспективные линии яровой мягкой пшеницы и яровое тритикале. Изучение перспективных линий сортов яровой мягкой пшеницы и сортов яровое тритикале проводилось в питомнике производственного испытания. Изучение сортов яровой мягкой пшеницы проводилось в питомнике экологического изучения. Предшественник – пар. В проводимом эксперименте сорта и перспективные линии яровой мягкой пшеницы и ярового

тритикале высевались согласно общепринятой агротехники в оптимальные сроки посева (15-25 мая). Посев проводился сеялкой ССФК-0,7. Норма высева 3.0 млн. всхожих зерен на 1 га. Учетная площадь делянки в питомнике экологического изучения – 5 м². Повторность в опыте 4-х кратная. В питомнике производственного испытания и размножения посевная площадь изучаемых перспективных линий составляла 3,5 га.

В течение вегетационного периода проводились учеты и фенологические наблюдения. Определялась густота стояния

растений после всходов и перед уборкой, отмечались дата наступления и длительность фаз онтогенеза – всходы, кущение, цветение, колошение, созревание. Проводилась оценка образцов на устойчивость к засухе, полеганию, восприимчивости к болезням и вредителям. Урожай учитывался в фазу полной спелости зерна. Растения с учётных площадок подвергались структурному анализу, оценивались физические качества зерна – крупность (масса 1000 семян), выполненность, натура и стекловидность зерна. Экологическое изучение сортов яровой пшеницы проводили согласно методики государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур.

Суммарно за лето выпало 268,3 мм осадков, что при норме в 162,0 мм, составило 166 % нормы. Средняя температура за летние месяцы была в пределах 18,2°C, что холоднее нормы на 0,4 °C. Количество осадков с начала вегетационного периода 2018 года – 342,7 мм, или 165% нормы. За 2017-2018 сельскохозяйственный год сумма осадков при норме 355,0

Результаты исследований

В литературных источниках имеются сообщения, что одним из путей практической реализации модели сорта в селекции должен являться базовый сорт (прототип). В этой связи модель сорта следует разрабатывать на основе лучших сортов, обладающих рекордной адаптивностью. При этом модель сорта должна создаваться, исходя из представлений о лучших типах растений, дополненных и

мм, фактически составила 482,1 мм (136% нормы), при среднегодовой температуре воздуха 1,7⁰C, что на 0,1⁰C холоднее нормы (в основном, благодаря прохладной весне). Более точно условия увлажнения отражает гидротермический коэффициент (ГТК) т.к. кроме осадков учитывается температурный режим (отношение суммы осадков и их испаряемости, к сумме положительных температур, уменьшенной в 10 раз). В июне и июле 2018 года зерновые культуры были обеспечены влагой удовлетворительно, ГТК – 1,02-1,05 соответственно. В августе наблюдалось избыточное переувлажнение, ГТК – 2,82. В целом климатические условия 2018 года можно характеризовать как относительно благоприятные для возделывания основных сельскохозяйственных культур. Интенсивные осадки приходились на их критические фазы, однако температурный режим и набор тепла отмечался заметным отставанием, что затянуло сроки посева, развития и созревания растений яровой пшеницы.

углубленным знанием их признаков и свойств, которые в селекции или вовсе не учитывались, или оценивались лишь эмпирическим путем [10-13]. При создании предварительных параметров оптимальной модели сорта для климатических условий Северного Казахстана мы руководствовались, прежде всего, данными максимальной продуктивности сортов и

гибридных форм растений яровой мягкой пшеницы. Основой для такого подхода являлось изучение их в соответствующих звеньях селекционного процесса. Следует отметить, что максимальное выражение признаков растений конкретного сорта или гибридной комбинации (линии) определялось с учетом зависимости элементов структуры урожая от сложившихся погодных условий, так как создание модели сорта возможно только при выявлении всего комплекса взаимосвязей признаков растений и изученности конкурентности генотипов [14]. Кроме того, при разработке предварительных параметров модели сорта яровой мягкой пшеницы мы использовали структурные показатели такой культуры как яровое тритикале. В настоящее время в литературных источниках о возможности использования для создания оптимальной модели сорта пшеницы на основе структурного анализа других сельскохозяйственных культур сообщений не имеется. И все же, на наш взгляд такой подход является правильным и теоретически обоснованным. Данное положение подтверждается законом гомологических рядов, сформулированным Н.И. Вавиловым: «Виды и роды, генетически близкие между собой, характеризуются тождественными рядами наследственной изменчивости с такой правильностью, что зная ряд форм для одного вида, можно предвидеть нахождение тождественных форм у

других видов и родов» [15]. Другими словами, если высокопродуктивные формы растений имеются у сортов яровое тритикале, то они должны встречаться и у сортов яровой мягкой пшеницы. В этой связи, согласно закону гомологических рядов Н.И. Вавилова при создании оптимальной модели сорта яровой пшеницы можно использовать не только структурные показатели лучших сортов яровой пшеницы, но и структурные показатели других сельскохозяйственных культур, в частности, результаты структурного анализа лучших сортов ярового тритикале.

Общеизвестно, что урожайность зерновых колосовых культур в условиях различного выращивания в основном зависит от числа продуктивных стеблей на единицу посевной площади, числа продуктивных колосков в колосе, числа и массы зерна с колоса. В наших исследованиях продуктивность яровой пшеницы в значительной степени определялась плотностью стояния растений на единицу площади посева. Согласно данным таблицы 1 в климатических условиях 2018 года продуктивность перспективных линий яровой мягкой пшеницы в значительной степени определялась количеством сохранившихся растений перед уборкой. В целом подобная закономерность наблюдалась и на сортах яровое тритикале.

Таблица 1 – Зависимость продуктивности яровой мягкой пшеницы и яровое тритикале от густоты стояния растений на

единице площади (Полевой
 стационар АО «КАТУ им. С.
 Сейфуллина», ТОО «Северо-
 Казахстанская СХОС, Северо-

Казахстанская область, питомник
 производственного испытания,
 2018 год)

№/№ n/n	Сорт, линия	Вес зерна с колоса, г	Масса 1000 семян, г	Число растений на 1 м ² уборке, шт.	Урожайность, ц/га	± от Стандарта, ц/га
Яровая мягкая пшеница						
St.	Астана	1,9	30,7	154	26,0	-
1.	Лютесценс ШВК/П2006	1,2	30,2	229	34,3	+ 8,0
2.	Лютесценс ШВК/Г2006	0,9	31,0	209	30,0	+ 4,0
Яровое тритикале						
St.	Астана	1,9	30,7	154	26,0	-
1.	Даурен	2,4	44,0	246	40,0	+ 14,0
2.	Россика	1,6	42,0	311	37,0	+ 11,0

Известно, что густота продуктивного стеблестоя у зерновых колосковых культур определяется сохранностью растений к уборке и продуктивной кустистостью. В этой связи при создании модели сорта очень важно учитывать «стеблеобразующую способность» растений яровой пшеницы, так как продуктивная кустистость у зерновых культур является наиболее значимым и уязвимым элементом урожая зерна. В оценке значения кущения зерновых хлебов в литературе нет единого мнения. Некоторые исследователи рассматривают кущение как нежелательное явление, особенно в зоне неустойчивого увлажнения. Они считают, что на образование вторичных стеблей затрачивается много воды и питательных

веществ, из-за чего ухудшается снабжение ими главных стеблей, а урожай вторичных стеблей недостаточен, чтобы возместить недобор зерна главных стеблей. В связи с этим для условий сухой степи севера Казахстана возможно идеальным будет такой сорт яровой пшеницы, растениям которого генетически свойственен один хорошо развитый стебель. В данном случае создать оптимальные параметры стеблестоя для предполагаемой модели сорта яровой пшеницы не представляет особой сложности, так как густоту стояния стеблестоя можно регулировать агротехническими приемами. При этом следует отметить, что если продуктивная кустистость является генетически обусловленным фактором, то создание растений яровой

пшеницы, которым генетически свойственен один хорошо развитый стебель возможно только на основе методов селекции с использованием целенаправленного отбора на данный признак. Поиск таких растений в соответствующих звеньях селекционного процесса также не представляет собой сложности. Оценку селекционного материала в данном случае необходимо проводить в условиях разреженного посева на высоком агротехническом фоне с использованием орошения. Таким образом, на наш взгляд при разработке оптимальной модели сорта фактор густоты стояния растений на единице площади должен учитываться, но только не путем создания методами селекции исходных форм растений яровой пшеницы, обладающих высокой способностью реализовывать потенциал продуктивного кущения. Другими словами для условий сухой степи севера Казахстана нет необходимости создавать сорта яровой пшеницы, растения которых способны формировать несколько колосоносных стеблей. По-видимому, селекция данной культуры в регионе должна строиться на стратегии создания сортов, растениям которых генетически свойственен один хорошо развитый колосоносный стебель.

Кроме густоты продуктивного стеблестоя, который определяется выживаемостью продуктивных растений к уборке и продуктивной кустистостью такие показатели как масса 1000 зерен и

масса зерна с одного колоса оказывают существенное влияние на продуктивность сорта. Крупность зерна является весьма существенным показателем, определяющим уровень урожая и товарные качества зерна [16]. Масса 1000 зерен является сортовым признаком, но значительно варьирует под воздействием погодных условий. Особенно пагубно воздействуют засухи, сопровождающиеся суховеями, в период формирования репродуктивных органов и налива зерна [17]. Под воздействием засух резко снижается озерненность колоса, масса зерна с колоса и масса 1000 зерен, что влияет на увеличение производства зерна, стабильность урожайности и качества. Сорта, отличающиеся в засушливых условиях хорошо выполненным крупным зерном, имеют повышенную засухоустойчивость. Чем меньше варьирует масса 1000 зерен у сортов, тем выше их экологическая пластичность и приспособленность к местным условиям возделывания. Ряд авторов указывают на положительную роль массы 1000 зерен в формировании урожайности и корреляционную зависимость между этими признаками [18,19]. В наших исследованиях масса 1000 зерен у перспективных линий яровой мягкой пшеницы в питомнике производственного испытания находилась на уровне стандартного сорта яровой мягкой пшеницы Астана. Сорта ярового тритикале Россика и Даурен значительно превысили по данному показателю

стандартный сорт (таблица 1). Масса 1000 зерен у изучаемых сортов пшеницы китайской селекции в питомнике экологического испытания находилась в пределах от 36,0 г (сорт Хn 10) до 46,5 г (сорт Хn 12). У стандартного сорта яровой мягкой пшеницы Астана данный показатель находился на уровне 32,0 г. При этом следует отметить, что отдельные сорта яровой пшеницы китайской селекции, в

проводимом эксперименте, обладая относительно высокой массой 1000 зерен, характеризовались и высоким весом зерна с одного колоса: Хn 12 (2,2 г); Хn 11(2,0 г); Хn 13 (1,9 г) (таблица 2). В этой связи данные сорта могут представлять определенный интерес при разработке параметров оптимального сорта яровой мягкой пшеницы для условий Северного Казахстана.

Таблица 2 – Результаты экологического испытания сортов яровой пшеницы в Северо-Казахстанской области (Полевой стационар АО «КАТУ им. С. Сейфуллина», ТОО «Северо-Казахстанская СХОС», 2018 г.)

№ п/п	Название сорта, линии	Высота растений, см	Число зерен в колосе, шт.	Вес зерна с колоса, г	Масса 1000 семян, г	Урожайность, ц/га	± от стандарта
St.	Астана	130	39,0	2,0	32,0	21,3	-
1	Хn 09	98	40,0	1,8	41,0	26,3	+ 5,0
2	Хn 11	73	42,0	2,0	45,4	25,7	+ 4,4
3	Хn 12	65	41,5	2,2	46,5	24,4	+ 3,1
4	Хn 13	65	48,9	1,9	44,0	23,9	+ 2,6
5	Хn 10	100	34,0	1,0	36,0	23,9	+ 2,6
6	Хn 02	77	34,0	1,4	39,0	21,4	+ 0,1
7	Хn 06	71	36,0	1,5	38,0	20,3	- 1,0
8	Хn 03	58	21,0	1,0	43,0	17,0	- 4,3
9	Хn 08	100	39,0	1,8	40,0	15,2	- 6,1
10	Хn 04	54	25,0	0,9	39,0	14,9	- 6,4
НСР0.05							2,3

В настоящее время в ряде западных стран созданы низкорослые сорта яровой пшеницы, обладающие высокой продуктивностью колоса. Данные сорта относятся к интенсивному типу. В мировой селекционной практике создание низкорослых

сортов яровой пшеницы необходимое условие в селекции на продуктивность и устойчивость к полеганию. Однако такой подход при создании высокопродуктивных сортов яровой пшеницы для климатических условий Северного Казахстана не может являться

основополагающим направлением. Это обусловлено тем, что в регионе имеются экономические и природные факторы, которые несколько ограничивают тенденцию к уменьшению длины соломины. Например, обилие прямого света в регионе при небольших запасах влаги в почве тормозит рост и развитие растений пшеницы, обуславливая тем самым типичную для зоны низкорослость хлебов. В засушливые годы даже высокорослые сорта из-за уменьшения длины соломины становятся малопригодными к механизированной уборке. Низкорослость – обычное явление в местных условиях, затрудняющая проведение раздельной уборки зерновых культур, как правило, ведет к замедлению темпов уборочных работ и большим потерям зерна. Кроме того на севере Казахстана в целях предохранения почвы от ветровой эрозии и накопления зимних осадков необходимым условием является оставление после уборки зерновых культур достаточно высокой стерни. Сорта яровой пшеницы из-за своей низкорослости оставляют после себя не высокую стерню. При раздельной уборке такая стерня может не выдержать скошенной массы, вызвав тем самым ее проваливание на почву, что затруднит просушивание и обмолот валков. В связи с этим, на севере Казахстана селекция сортов пшеницы на короткостебельность не представляет большого практического интереса. На наш взгляд высота растений у яровой

пшеницы должна находиться на уровне 60-80 см.

При создании модели сорта яровой пшеницы для климатических условий Северного Казахстана речь идёт не только о повышении продуктивности культуры, но и о создании растений с высоким адаптивным потенциалом, который наиболее отчётливо проявляется на фоне действия неблагоприятных факторов внешней среды, как в острозасушливые, так и во влажные годы. В этой связи в регионе необходимо такой морфотип, который бы максимально как во влажные, так и в острозасушливые годы соответствовал идеальному сорту. При этом модель яровой пшеницы должна учитывать его региональное назначение и использование. При разработке предварительных параметров модели сорта яровой пшеницы мы, прежде всего, руководствовались данными тех сортов и форм растений, которые в климатических условиях 2018 года проявили максимальную продуктивность. Кроме того, в основу оптимальной модели сорта яровой пшеницы нами были положены структурные показатели сортов и гибридных форм растений, которые имели максимальную выраженность конкретного признака. Предварительные параметры модели сорта яровой мягкой пшеницы представлены в таблице 3. Согласно данным этой таблицы потенциальная продуктивность модельного сорта яровой пшеницы должна составлять 30-35 центнеров с 1 гектара.

Продуктивная кустистость должна находиться на уровне 1 стебля. Число зёрен в колосе должно составлять не ниже 40-42 шт., масса 1000 зёрен 45-50 г. Количество продуктивных стеблей перед уборкой должно варьировать в пределах 250-280 шт./м². Устойчивость к поражению стеблевой и бурой ржавчиной должно составлять 100%. При этом, следует отметить, что предварительные параметры оптимальной модели сорта яровой пшеницы, представленные в таблице 3, основаны на результатах изучения сортов пшеницы в

благоприятный по увлажнению атмосферными осадками период времени. Безусловно данная модель будет требовать существенной корректировки с использованием физиолого-экологического анализа данных, полученных в годы с неблагоприятным выпадением атмосферных осадков.

Таблица 3 – Предварительные параметры модели сорта яровое тритикале для климатических условий Северного Казахстана (Полевой стационар АО «КАТУ им. С. Сейфуллина», ТОО «Северо-Казахстанская СХОС», 2018 г.)

Признаки	Единица измерения	Показатели сортов		Модельный (Tr. aestivum)
		St. Дарен (Triticale)	Xn 11 (Tr. aestivum)	
Продолжительность периода вегетации	кол-во дней	90	85	80-90
Зерновая продуктивность	ц/га	40,0	29,6	35-40
Масса 1000 зерен	г	44,0	49,0	45-50
Масса зерна с 1 колоса	г	2,4	2.28	2,0-2,3
Высота стебля	см.	75-80	60	60-80
Продуктивная кустистость растения	шт.	1,3	1,1	1,0
Кол-во продуктивных стеблей перед уборкой	шт./м ²	246	250	250-280
Устойчивость к полеганию	балл	9	9	9
Устойчивость к бурой и стеблевой ржавчине	%	100	100	100

Обсуждение полученных результатов.

Известно, что селекция растений возникла и развивалась одновременно с земледелием. В истории их развития можно легко проследить одну общую закономерность: улучшение условий возделывания растений сопровождалось созданием сортов, способных их реализовывать. В современном земледелии сорт выступает как самостоятельный фактор повышения урожайности, наряду с технологией выращивания имеет большое, а в ряде случаев решающее, значение для получения высоких устойчивых урожаев. С ростом интенсификации сельскохозяйственного производства, возделываемые на севере Казахстана сорта яровой пшеницы перестают удовлетворять производителя, так как их генетический потенциал нацелен не на максимальную, а на реальную урожайность, которая обычно базируется на средних показателях. Практически все без исключения сорта яровой пшеницы региональной селекции относятся к экстенсивному типу развития. Даже в благоприятные по увлажнению годы продуктивность данных сортов в регионе не высокая.

Так, средняя урожайность по хозяйству сортов яровой мягкой пшеницы в производственных посевах ТОО «Северо-Казахстанская СХОС» по паровому предшественнику в 2018 году составляла 22,48 ц/га, у яровой твердой пшеницы данный показатель находился на уровне 18,25 ц/га. Средняя урожайность

по хозяйству сортов яровой мягкой пшеницы по стерневому предшественнику составляла 12,43 ц/га (таблица 4). Это свидетельствует о том, что оплата вносимых доз минеральных удобрений на паровом и стерневом предшественниках довольно низкая. В рамках устойчивого развития земледелия на севере Казахстана актуальным является возделывание агрохимически эффективных сортов. Однако, данных об отзывчивости сортов яровой пшеницы на уровень минерального питания в регионе недостаточно для выбора сорта, наиболее отзывчивого на применение удобрений. Сравнение же сортов только на одном, общепринятом для климатической зоны фоне минерального питания, не дает объективной оценки сортов в отношении их потенциальной продуктивности.

В этой связи, при создании модели сорта, отвечающей требованиям интенсивного земледелия, необходимо проведение исследований в области отзывчивости сортов яровой пшеница на внесение высоких доз минеральных удобрений. При этом следует отметить, что создание сорта лучшего, чем существующие, возможно, так как на современном этапе развития селекции генетический предел ни у одной сельскохозяйственной культуры еще не достигнут. В настоящее время в селекционной практике существует два основных типа реакции сортов яровой мягкой пшеницы на внесение удобрений.

Одни сорта способны давать относительно хороший урожай на низком агрофоне, однако, при внесении больших доз удобрений, они не дают соответствующей прибавки урожая. Другие – отзывчивы на внесение высоких доз минеральных удобрений. Данные сорта могут реализовать свою потенциальную продуктивность только на высоком агрофоне. Отсутствие экспериментальных данных о генетически обусловленных особенностях минерального питания возделываемых в хозяйстве сортов яровой пшеницы является одной из главных причин их относительно не высокой урожайности. Выбор фона для создания агрономически эффективных сортов определяется типом сорта и заданной моделью. Селекционная модель для сортов первого типа должна создаваться почвенно- климатического региона.

для обедненных и бедных фонов. Последние могут быть получены путем намеренного истощения почвы за счет интенсивного насыщения севооборота культурами с большим выносом элементов питания, размещения посевов по плохому предшественнику или в конце севооборотного звена. Селекционная модель для сортов второго типа должна создаваться для сортов обладающих высокой отзывчивостью на внесение больших доз минеральных удобрений. Такие сорта должны обладать повышенной азотоемкостью, экономически при этом окупая азот урожаем биомассы зерна. Безусловно, что применяемые дозы удобрений (как и их сочетания) должны разрабатываться и уточняться для конкретного

Таблица 4 – Фактическая продуктивность сортов яровой пшеницы в климатических условиях 2018 года (ТОО « Северо-Казахстанская СХОС, Северо-Казахстанская обл.)

№ пол я	Площадь, га	2018 г.		
		культура	сорт	урожайность, ц/га
Предшественник пар				
№8	260	м. пшеница	Карабалыкская 20	15,43
№9	430	м. пшеница	Карабалыкская 20	21,15
№2 1	139	м. пшеница	Карабалыкская 20	16,99
<i>Среднее</i>				<i>17,85</i>
№2	308	м. пшеница	Астана	22,2
	377	м. пшеница	Астана	21,5
<i>Среднее</i>				<i>21,85</i>
№1	366	м. пшеница	Шортандинская	27,5

а			2012	
№7	305	м. пшеница	Шортандинская 2012	28,0
<i>Среднее</i>				27,75
Среднее по хозяйству				22,48
№2	163	тв. пшеница	Дамсинская янт.	26,5
	234	тв. пшеница	Дамсинская янт.	11,4
Среднее по хозяйству				18,25
Предшественник пшеница				
№2	218	м. пшеница	Карабалыкская 20	8,98
№4	378	м. пшеница	Карабалыкская 20	10,87
<i>Среднее</i>				9,92
№1	466	м. пшеница	Астана	15,8
№5	167	м. пшеница	Астана	18,8
№7	104	м. пшеница	Астана	20,8
<i>Среднее</i>				18,46
№5	420	м. пшеница	Астана - 2	17,0
№6	365	м. пшеница	Астана - 2	9,18
№7	359	м. пшеница	Астана - 2	9,01
<i>Среднее</i>				11,73
№1 б	315	пшеница	Омская 35	9,4
№5	179	пшеница	Омская 35	8,4
№6	149	пшеница	Омская 35	11,2
№9	396	пшеница	Омская 35	9,5
<i>Среднее</i>				9,62
Среднее по хозяйству				12,43

На севере Казахстана урожай яровой пшеницы в значительной степени зависит от климатических условий, которые весьма не устойчивы по годам. Общая засушливость климата препятствует выведению для богарного фона сортов яровой пшеницы, отвечающих требованиям интенсивного земледелия. Однако в регионе на ряду с засушливыми бывают и влажные годы. Именно в такие годы, когда урожайность сортов яровой пшеницы достигает 25 ц/га и более оказывают большое влияние на валовой сбор зерна, а, следовательно, и на общие зерновые балансы этого обширного региона.

Таким образом, при селекции интенсивных сортов пшеницы на Севере Казахстана необходима ориентация именно на влажные годы. При этом урожайность у вновь создаваемых сортов должна достигать 35-40 ц/га и более. В засушливые же годы, вновь создаваемые сорта интенсивного типа должны сохранять стабильный уровень урожайности, который должен находиться на уровне 15-20 ц/га. В этой связи для агрономической практики Северного Казахстана важны генотипы с широкой нормой реакции, достаточно продуктивные в условиях засушливых лет и, в тоже время,

максимально отзывчивые на выпадения атмосферных осадков во влажные годы. При этом следует отметить, что при селекции сортов пшеницы интенсивного типа для богарного фона в условиях Северного Казахстана главным направлением будет совмещение у них признаков ксерофильности и гигрофильности. В целом поставленная задача довольно сложная, но вполне разрешимая.

Список литературы

1. Бороевич С. Принципы и методы селекции растений. М.: Колос, 1984. 344 с.
2. Мальчиков П.Н., Вьюшков А.А., Мясникова М.Г. Формирование моделей сортов твердой пшеницы для Средневолжского региона. Самара: Самар. науч. центр РАН, 2009. 112 с.
3. Кумаков В.А. Физиологическое обоснование моделей сортов пшеницы. М.: Колос, 1985. 270 с.
4. Новоселов С.Н. Философия идеотипа сельскохозяйственных культур. i. методология и методика // Научный журнал КубГАУ. №24(8). 2006. – с.5-27
5. Фоменко М.А. Особенности селекции озимой мягкой пшеницы на продуктивность и качество зерна в условиях степной зоны Ростовской области // Рассвет. – 2003. – 193 с.
6. Вавилов Н.И. Генетика на службе социалистического земледелия // Теоретические основы селекции. М.: Наука, 1987. С. 142-167.
7. Donald C.M. The breeding of crop ideotypes // Euphytica. 1968. Vol.17. P. 385-403.
8. Foltyn J. Determination of the quantitative characteristics of wheat and barley ideotype for Central Europe // Sci.agribohemos. 1977. Vol.9, № 1. P. 13-19.
9. Мамонов Л.К. О предварительной физиологической модели сорта озимой пшеницы для Северного Казахстана // Повышение продуктивности и устойчивости зерновых культур. Алма-Ата: Наука, 1979. С. 26-33.
10. Лепехов С.Б. Признаки с отрицательными эффектами и их значение для селекции мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2016. – N.20(3). с.337-343
11. Богдан П.М., Коновалова И.В., Клыков А.Г. Урожайность и параметры адаптивности сортов мягкой и твердой пшеницы в условиях Приморского края // Дальневосточный аграрный вестник. 2018. – N. 4(48). – с. 26-32
12. А.В. Швидчено, Т.В.Савин, А.М.Тысленко, Д.В.Зуев, О.Ю.Соловьев Разработка предварительных параметров оптимальной модели сорта яровое тритикале для климатических условий сухой степи северного Казахстана // Вестник Науки Казахского агротехнического университета имени С. Сейфуллина. - 2016. – № 3(90). - С. 94-102

13. Кабашникова Л.Ф. Фотосинтетический аппарат и потенциал продуктивности хлебных злаков // Национальная академия наук Беларуси. «Беларуская навука». 2011. – 327 с.

14. И.Г. Гребенникова, А.Ф. Алейников, П.И. Степочкин Построение модели сорта яровой тритикале на основе современных информационных технологий // Информатика и вычислительные технологии. – N.21, специальный выпуск 1. - 2016. – с.53-64

15. Вавилов Н.И. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости. Классики советской генетики, 1920-1940. Издательство «Наука» // Ленинград. – 1968. – С. 9-50.

16. Раджарам С. Актуальна ли традиционная селекция? // Вестник региональной сети по внедрению сортов пшеницы и семеноводству.- Алматы, 2003.- № 3 (6).- С.7.

17. Янченко В.И., Розова М.А., Мельник В.М. Использование засухоустойчивого генофонда твердой пшеницы в создании высоко адаптированных сортов сибирского экотипа // Вестник региональной сети по внедрению сортов пшеницы и семеноводству.- Алматы, 2004.- № 1-2 (7-8). – С. 31-36.

18. Байтасов А.А., Моргунов А.И., Исаков А.Р., Зеленский Ю.И., Зыкин В.А. Исследование корреляционной зависимости у сортообразцов мягкой яровой пшеницы в различных условиях среды // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана.- Алматы, Бастау.-2004.- № 8- С. 28-30.

19. Оковитая Р.Н., Казанцева Л.Н., Лада Т.В. Селекционная ценность генофонда зерновых и зернофуражных культур по массе 1000 зерен в условиях Северного Казахстана // Современные проблемы почвозащитного земледелия и пути повышения устойчивости зернового производства в степных регионах: Сб. докладов международной научно-практической конференции, посвященной 50 - летию РГП «НПЦ зернового хозяйства им. А.И. Бараева» МСХ РК.- Шортанды, 2006.-С.193-197.

References

1. Boroevich, S. Principles and methods for plants selection. Moscow: Kolos, 1984. 344 p.

2. Mal'chikov, P.N., V'yushkov, A.A., Myasnikova, M.G. Formation of models for grades of firm wheat for Middle Volga region. Samara: Samarskiy Nauchnyy Centr RAN, 2009. 112 p.

3. Kumakov, V.A. Physiological justification of grade models for wheat. Moscow: Kolos, 1985. 270 p.

4. Novoselov S.N. Filosofiya ideotipa selskokhozyaystvennykh kultur. i. metodologiya i metodika // Nauchnyy zhurnal KubGAU. №24(8). 2006. – p.5-27

5. Fomenko M.A. Osobennosti selektsii ozimoy myagkoy pshenitsy na produktivnost i kachestvo zerna v usloviyakh stepnoy zony Rostovskoy oblasti // Rassvet. – 2003. – 193 p.

6. Vavilov N.I. Genetika na sluzhbe sotsialisticheskogo zemledeliya // Teoreticheskie osnovy selektsii. M.: Nauka, 1987. P. 142-167.

7. Donald C.M. The breeding of crop ideotypes// Euphytica. 1968. Vol.17. P. 385-403.

8. Foltyn J. Determination of the quantitative characteristics of wheat and barley ideotype for Central Europe// Sci.agribohemos. 1977. Vol.9, № 1. P. 13-19.

9. Mamonov L.K. O predvaritelnoy fiziologicheskoy modeli sorta ozimoy pshenitsyi dlya Severnogo Kazakhstana // Povyshenie produktivnosti i ustoychivosti zernovyih kultur. Alma-Ata: Nauka, 1979. P. 26-33.

10. Lepekhov S.B. Priznaki s otritsatelnyimi effektami i ikh znachenie dlya selektsii myagkoy pshenitsy (*Triticum aestivum* L.) // Vavilovskiy zhurnal genetiki i selektsii. 2016. – N.20(3). p.337-343

11. Bogdan P.M., Konovalova I.V., Klykov A.G. Urozhaynost i parametry adaptivnosti sortov myagkoy i tverdoy pshenitsy v usloviyakh Primorskogo kraya // Dalnevostochnyy agrarnyy vestnik. 2018. – N. 4(48). – p. 26-32

12. A.V. Shvidcheno, T.V.Savin, A.M.Tyslenko, D.V.Zuyev, O.Yu.Solovyev Razrabotka predvaritelnykh parametrov optimalnoy modeli sorta yarovoye tritikale dlya klimaticheskikh usloviy sukhoy stepi severnogo Kazakhstana // Vestnik Nauki Kazakhskogo agrotekhnicheskogo universiteta imeni S. Seyfullina. - 2016. – № 3(90). - P. 94-102

13. Kabashnikova L.F. Fotosinteticheskiy apparat i potentsial produktivnosti khlebnykh zlakov // Natsionalnaya akademiya nauk Belarusi. «Belaruskaya navuka». 2011. – 327 p.

14. I.G. Grebennikova, A.F. Aleynikov, P.I. Stepochkin Postroyeniye modeli sorta yarovoy tritikale na osnove sovremennykh informatsionnykh tekhnologiy // Informatika i vychislitelnyye tekhnologii. – N.21. spetsialnyy vypusk 1. - 2016. – p.53-64

15. Vavilov N.I. Zakon gomologicheskikh ryadov v nasledstvennoy izmenchivosti. Klassiki sovsotskoy genetiki, 1920 -1940. Izdatelstvo «Nauka» // Leningrad. – 1968. – P. 9-50.

16. Radzharam S. Aktualna li traditsionnaya selektsiya? // Vestnik regionalnoy seti po vnedreniyu sortov pshenitsyi i semenovodstvu.- Almatyi, 2003.- N 3 (6).- P.7.

17. Yanchenko V.I., Rozova M.A., Melnik V.M. Ispolzovanie zasuhoustoychivogo genofonda tverdoy pshenitsyi v sozdaniy vyisoko adaptirovannykh sortov sibirskogo ekotipa // Vestnik regionalnoy seti po vnedreniyu sortov pshenitsyi i semenovodstvu.- Almatyi, 2004.- N 1-2 (7-8). – P. 31-36.

18. Baytasov A.A., Morgunov A.I., Iskakov A.R., Zelenskiy Yu.I., Zyikin V.A. Issledovanie korrelyatsionnoy zavisimosti u sortoobraztsov myagkoy yarovoy pshenitsyi v razlichnykh usloviyakh sredy // Vestnik selskohozyaystvennoy nauki Kazakhstana.- Almatyi, Bastau.-2004.- N.8- P. 28-30.

19. Okovitaya R.N., Kazantseva L.N., Lada T.V. Selektivnaya tsennost genofonda zernovyih i zernofurazhnyih kultur po masse 1000 zeren v usloviyakh

Severnogo Kazahstana // Sovremennyye problemyi pochvozaschitnogo zemledeliya i puti povyisheniya ustoychivosti zernovogo proizvodstva v stepnyih regionah: Sb. dokladov mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyaschennoy 50 - letiyu RGP «NPTs zernovogo hozyaystva im. A.I. Baraeva» MSH RK.-Shortandyi, 2006.-P.193-197.

DEVELOPMENT OF PRELIMINARY PARAMETERS OF THE OPTIMAL MODEL OF SPRING SOFT WHEAT GRADE FOR CLIMATIC CONDITIONS OF NORTH KAZAKHSTAN

*A.M. Gajimuradova¹, master
A.Kh.Zhumalin¹, master
Zhengmao Zhang², PhD
O.Yu.Solovyov³, master
V.S.Kiyan¹, PhD
V.K.Shvidchenko¹ c.a-c.s.*

¹*«S.Seifullin KATU» JSC, 62 Zhenys av., Astana city,*

²*Northwest Agriculture and Forestry University, 3 Taicheng Road,
Yangling, Shaanxi, China.*

³*«Северо-Казакстанская СХОС» Ltd, North Kazakhstan district,*

SUMMARY

Agriculture in Northern Kazakhstan is developing along the path of intensification, increase, and more complete utilization of soil fertility resources. In this region, spring wheat varieties that are well adapted to local climatic conditions, combining high yields with excellent grain qualities, resistant to lodging, diseases and pests are needed. In the framework of sustainable development of agriculture in the north of Kazakhstan, the cultivation of agrochemically effective varieties is relevant. However, data on the responsiveness of spring wheat varieties to the level of mineral nutrition in the region is not enough. Cultivated varieties of spring wheat in the region belong to an extensive type of development. When creating a model of a variety that meets the requirements of intensive farming, additional research is needed in the field of the responsiveness of spring wheat varieties to the introduction of high doses of mineral fertilizers. In this regard, genotypes with a broad reaction rate are quite important for the agronomic practice of Northern Kazakhstan, quite productive in dry years and at the same time as responsive to precipitation in wet years. It should be noted that in the selection of varieties of wheat of the intensive type for rainfed background in the conditions of Northern Kazakhstan, the main focus will be on combining their signs of xerophilia and hygrophilicity.

Keywords: ideal model of a variety, selection, structural analysis, productivity, precipitation, intensive farming, responsiveness to high doses of mineral fertilizers.

СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНЫҢ КЛИМАТТЫҚ ЖАҒДАЙЛАРЫНА АРНАЛҒАН ЖАЗДЫҚ ЖҰМСАҚ БИДАЙДЫҢ ОҢТАЙЛЫ МОДЕЛІНІҢ АЛДЫН-АЛА ПАРАМЕТЕРЛЕРІН ӘЗІРЛЕУ

*А.М. Гаджимурадова¹, магистр
А.Х. Жумалин¹, магистр
Zhengtao Zhang², PhD
О.Ю. Соловьев³, магистр
В.С.Киян¹, PhD
В.К. Швидченко¹, а-ш.э.к.*

¹ «С.Сейфуллин атындағы ҚАТУ» АҚ, Жеңіс даңғылы 62,
² «Солтүстік-Батыс ауыл және орман шаруашылығы университеті»,
Янлинг, Тайченг көшесі, 3, Шэньси провинциясы, Қытай
³ «Солтүстік Қазақстан АШТС» ЖШС, Солтүстік Қазақстан

ТҮЙІН

Солтүстік Қазақстанда ауыл шаруашылығы қарқындалу, арттыру және топырақ құнарлылығын ресурстарын тиімді пайдалану бағытында дамуда. Бұл аймақта жергілікті климаттық жағдайларға жақсы бейімделген, астық сапасымен өнімділігі жоғары және әр түрлі аурулар мен зиянкестерге қарсы тұра алатын жаздық бидай сорттары қажет. Қазақстанның солтүстігінде ауыл шаруашылығын тұрақты дамыту шеңберінде агрохимиялық тиімді сортты өсіру маңызды болып табылады. Алайда, жаздық бидай сорттарының аймақтағы минералды заттармен қоректенуіне жауап беруі жайлы ақпарат жеткіліксіз. Аймақта өсірілетін жаздық бидай сорттарының дамуы экстенсивті түрге жатады. Интенсивті шаруа қожалықтары талаптарына жауап беретін сорттың үлгісін жасау кезінде, жаздық бидай сорттарының минералды тыңайтқыштардың жоғары дозаларын енгізуіне жауапты беруін анықтау үшін қосымша зерттеулер жүргізу қажет. Осыған байланысты Солтүстік Қазақстанның агрономиялық тәжірибесі үшін кең ауқымды реакция жылдамдығы бар, құрғақ жыл мезгілінде өнімділігі айтарлықтай жоғары және сонымен қатар ылғалды жылдары жауын-шашынға маскималды түрде жауап бере алатын генотиптер маңызды. Сондықтан, Солтүстік Қазақстанның суарылмайтын жағдайына интенсивті түрдегі бидай сорттарының селекциясы кезінде, негізгі бағыт ол ксерофильділік пен гигрофильділік белгілерін біріктіру болып табылады.

Түйін сөздер: сорттың мінсіз үлгісі, селекция, құрылымдық талдау, өнімділік, жауын-шашын, қарқынды ауыл шаруашылығы, минералды тыңайтқыштардың жоғары мөлшеріне жауап беру.