

АННОТАЦИЯ

**на диссертационную работу Айдарбековой Тойжан Жумагалиевны
на тему «Экологическая пластичность и гомеостатичность линий
яровой мягкой пшеницы в черноземных почвах Северного Казахстана»,
на соискание степени доктора философии (PhD) по ОП 8D08101 -
«Агрономия»**

Актуальность. В условиях Северного Казахстана яровая мягкая пшеница занимает важное место в сельскохозяйственном производстве, являясь одним из основных зерновых культур, определяющих экономическую устойчивость региона. Современная технология их возделывания требует создание новых высокопродуктивных и адаптивных сортов, способных эффективно функционировать в условиях резко континентального климата.

Основной задачей селекционной науки является создание сортов, сочетающих высокую урожайность, устойчивость к стрессовым факторам, болезням, вредителям и полеганию, а также отвечающих требованиям рынка по качеству зерна и экономической эффективности. Однако, существующие сорта яровой мягкой пшеницы, районированные в регионе, не полностью соответствуют этим критериям, имеют сниженные показатели урожайности и устойчивости в нестабильных условиях.

Особое значение имеет выведение сортов, обладающих гомеостатическими и экологически пластичными свойствами, обеспечивающими устойчивостью и стабильностью урожая в условиях глобального изменения климата. В этой связи особую актуальность приобретает изучение реакций исходных генотипов на изменение условий окружающей среды и их роль в формировании адаптивных признаков.

В степной зоне Северного Казахстана исследования по эколого-пластическим и гомеостатическим характеристикам сортов мягкой пшеницы проведены недостаточно. Поэтому, большой научно-практический интерес представляет изучение данного вопроса для повышения эффективности селекции яровой мягкой пшеницы в регионе.

Целью исследования: подобрать наиболее экологически пластичные и гомеостатичные линии яровой мягкой пшеницы на черноземных почвах Северного Казахстана при разных уровнях минерального питания.

Задачи исследования:

1. Определить наиболее адаптированные линии яровой мягкой пшеницы по комплексу морфо-физиологических признаков на разных уровнях минерального питания.
2. Установить экологическую пластичность, гомеостатичность, изменчивость и корреляционная связь урожайности зерна с элементами структуры урожая линии яровой мягкой пшеницы на разных уровнях минерального питания.
3. Изучить экологическую пластичность, гомеостатичность, урожая линии яровой мягкой пшеницы на разных минерального питания.

4. Дать оценку экологической пластичности и гомеостатичности технологических качеств зерна линии яровой мягкой пшеницы на разных уровнях минерального питания.

5. Рассчитать экономическую эффективность использования линии яровой мягкой пшеницы в селекции на разных уровнях минерального питания.

Методы исследования. Исследования проводились в 2021-2023 гг. на опытном поле ТОО «Кокшетауское опытно-производственное хозяйство» Зерендинского района Акмолинской области. Почвы опытного участка – чернозем обыкновенный карбонатный, тяжелосуглинистый. Полевые опыты закладывались в соответствии с Методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур Республики Казахстан в четырехкратной повторности с систематическим размещением делянок.

В опыте определяли: содержание гумуса, нитратного азота, подвижного фосфора и обменного калия, pH водной суспензии в слое почвы 0-40 см. Оценка агрометеорологических условий проводилась на основе данных метеорологического поста, гидротермический коэффициент рассчитывали; фенологические наблюдения (всходы, кущение, выход в трубку, колошение, молочная и восковая спелость), густоту стояния растений, полноту всходов и сохранность посевов; анализ структуры урожая по основным элементам (высота растений, число продуктивных стеблей, число зерен в колосе, масса зерна с колоса, масса 1000 зерен); фотосинтетическую деятельность (площадь листовой поверхности, фотосинтетический потенциал, чистая продуктивность фотосинтеза, коэффициент использования фотосинтетически активной радиации); динамику накопления сухой биомассы и развитие корневой системы по фазам развития растений; технологические качества зерна (масса 1000 зерен, натура зерна, количество и качество клейковины, количество сырого протеина); показатели экологической пластичности и гомеостатичности; статистическую обработку результатов проводили по программе Microsoft Excel, AgStat (<http://www.agstat.com/>). По результатам дисперсионного анализа рассчитывали (ANOVA 25).

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Адаптированные линии яровой мягкой пшеницы по комплексу морфо-физиологических признаков при разных уровнях минерального питания.

2. Экологическая пластичность, гомеостатичность, изменчивость и корреляционная связь урожайности зерна с элементами структуры урожая линии яровой мягкой пшеницы на разных уровнях минерального питания.

3. Экологическая пластичность, гомеостатичность урожая линии яровой мягкой пшеницы на разных минерального питания.

4. Экологическая пластичность, гомеостатичность технологических качеств зерна линии яровой мягкой пшеницы при разных минерального питания.

5. Экономическая эффективность использования линии яровой мягкой пшеницы в селекции на разных уровнях минерального питания.

Объект исследования: линии яровой мягкой пшеницы среднеспелой и среднеранней группы спелости.

Описание основных результатов исследования.

По результатам трехлетних (2021-2023 гг.) исследований установлено следующие:

Морфо-физиологические признаки линии яровой мягкой пшеницы изменяются в зависимости от генотипа и уровня минерального питания. Продолжительность вегетационного периода в среднем составила у линии среднеспелой группы 84 дня, у среднеранней - 75 дней, то есть на 2 дня короче стандартов. Уровни минерального питания не оказали существенного влияния на фенологические фазы развития исследуемых линий. У среднеранних линии удобрения способствовали повышению сохранности растений на фоне $\frac{1}{2}$ дозы на 2,7% и полной дозы на 4,4%; у среднеспелых на фоне полной дозы на 4,5%. У среднеранних линии выделились Лютесценс 1148 сп2/09 и Лютесценс 715 сп2/04; у среднеспелых линии – на Лютенсценс 371/06 (Таймас), Линия 33/93-01-15, Линия 33/93-01-15. То есть, степени реакции линии на удобрения носили генотипически обусловленный характер.

У среднеранних линий на всех уровнях минерального питания максимальное число узловых корней отмечено у линий Лютесценс 715 сп2/04, Лютесценс 857 сп2/05, Лютесценс 783 сп2/07, Лютесценс 1148 сп2/09, Эритроспермум 738 сп2/09; у среднеспелой группы - Линия 12/93-01-10, Лютенсценс 371/06 (Таймас). Уровни минерального питания способствовали увеличению число узловых корней, и повышению сухой биомассы обеих групп спелости.

У линий среднеранней группы по площади флагового листа и листовой поверхности, по фотосинтетическому потенциалу, по чистому потенциалу фотосинтеза, по коэффициенту фотосинтетической активности радиации среднеранние группы выделились линий Лютесценс 1148 сп2/09, Лютесценс 857 сп2/05 и Лютесценс 715 сп2/04; у среднеспелой группы - линий Линия 12/93 01-10, Лютесценс 371/06 (Таймас) и Линия 55/94-01. Установлено, что минеральные удобрения способствовали более эффективному использованию солнечной радиации.

У линий среднеранней группы по основным элементам структуры урожая на всех фонах выделились линии Лютесценс 1148 сп2/09, Лютесценс 715 сп2/04, Эритроспермум 738 сп2/09, Лютесценс 1143 сп2/09. У среднеспелой группы - линии Линия 12/93-01-10, Лютенсценс 371/06, Линия 55/94-01. Уровни минерального питания оказали существенное влияние на формирование структуры урожая яровой пшеницы.

У среднеранней группы на всех фонах максимальную урожайность обеспечила линия Лютесценс 715 сп2/04: на фоне без удобрений - 2,33 т/га, $\frac{1}{2}$ дозы – 2,63 т/га, на фоне полной дозы удобрения – 2,71 т/га, прибавка составила 56,4%, 49,4%, 39,69 % соответственно. Наиболее отзывчивыми на удобрения оказались линии Лютесценс 814 сп2/09, Эритроспермум 738 сп2/09, Лютесценс 857 сп2/05, Лютесценс 783 сп2/07. При взаимодействии факторов линии + удобрения наибольшую урожайность зерна по среднеранней группе

дала линия Лютесценс 715 сп2/04 – 2,71 т/га; у среднеспелой группы - линия Линия 12/93,01-10, что свидетельствует о их высокой адаптивности, отзывчивости на удобрения и перспективности указанных линий для дальнейшего селекционного и производственного использования.

У среднеранней линии на фоне без удобрений наиболее высокой гомеостатичностью (Ном) отличилась линия Лютесценс 715 сп2/04, ½ дозы - Лютесценс 715 сп2/04, на фоне полной дозы удобрений - Лютесценс 715 сп2/04. Они характеризовались средним уровнем экологической пластичности ($b_i = 1,0$) на всех уровнях минерального питания.

У среднеспелой линии на неудобренном фоне без удобрений по показателю гомеостатичности (Ном) наиболее устойчивыми были стандарт Астана 2 и Линия 55/94-01, ½ дозы - Астана 2 и Линия 55/94-01, полной дозы удобрений - Астана 2 и Линия 55/94-01.

Наиболее благоприятным по соотношению урожайности зерна, экологической пластичности и гомеостатичности оказался фон ½ расчетной дозы удобрений, который является наиболее оптимальным фоном для реализации экологической пластичности как у среднеспелых, так и у среднеранних линий яровой мягкой пшеницы. Полная доза удобрений повышала продуктивность, однако это сопровождалось ростом вариабельности урожайности, особенно у среднеранних линий.

По технологическим качествам зерна наиболее высокий адаптивный потенциал по совокупности признаков у среднеранних групп проявили линии Лютесценс 1148 сп2/09, Лютесценс 715 сп2/04, Лютесценс 814 сп2/09, Эритроспермум 738 сп2/09; у среднеспелых линий - Линия 12/93-01-10, Астана 2, которые, могут быть рекомендованы как генотипы со стабильным формированием качества зерна в различных условиях минерального питания. В целом уровни минерального питания оказали положительное влияние на технологические качества зерна у линии обеих групп спелости.

По совокупности факторов генотип+удобрения максимальный экономический эффект на фоне ½ расчетной дозы получен из среднеранней группы спелости от линии Лютесценс 715 сп2/04, из среднеспелой группы - линии Линия 12/93.01-10.

Обоснование новизны и значимости полученных результатов:

В условиях степной зоны Северного Казахстана впервые изучены особенности формирования урожая и качества зерна линий яровой мягкой пшеницы среднеранней и среднеспелой групп спелости на черноземе обыкновенном при разных уровнях минерального питания. Установлены продолжительность вегетационного и межфазных периодов; динамика развития корневой системы; фотосинтетическая активность листовой поверхности; динамика накопления сухой биомассы; экологическая пластичность, гомеостатичность, изменчивость и корреляционная связь урожайности зерна и основных элементов структуры урожая; экологическая пластичность, гомеостатичность урожая и технологических качеств зерна; урожайность и технологические качества зерна; рассчитана экономическая

эффективность возделывания линии яровой мягкой пшеницы на разных уровнях минерального питания.

Практическая значимость работы заключается в том, что установлены экологически пластичные и гомеостатичные линии яровой мягкой пшеницы по урожайности и технологическим качествам. Наибольшую урожайность обеспечили из среднеранней группы спелости линия Лютесценс 715 сп2/04; хорошую урожайность - Лютесценс 1148 сп2/09, и среднеспелой группы линии Линия 12/93,01-10, Линия 55/94-01, Лютесценс 371/06 (Таймас), прибавка составила 39,69%, 31,55% 31,01% по сравнению с контролем. Указанные линии отличались наиболее высоким адаптивным потенциалом по технологическим качествам зерна, которые могут быть использованы как генотипы со стабильным формированием урожая и качества зерна в различных условиях минерального питания. Уровень минерального питания оказал положительное влияние на урожайность и технологические качества зерна.

Соответствие направлениям развития науки или государственным программам.

Тема диссертации связана с постановлениями Правительства Республики Казахстан: № 960 от 30 декабря 2021 года «О Концепции развития агропромышленного комплекса Республики Казахстан на 2021–2030 годы» и № 427 от 30 мая 2024 года «О Комплексном плане по развитию селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур Республики Казахстан на 2024–2028 годы».

Работа выполнена в 2021–2023 гг. в рамках проекта «Экологическое испытание отечественных и зарубежных сортов и линий яровой мягкой пшеницы в черноземной зоне Северного Казахстана», государственная регистрация № 0124РКИ0220.

Вклад докторанта в подготовку каждой публикации. Основные результаты диссертации опубликованы в 4 научных работах, в том числе в 3 изданиях, рекомендованных Комитетом по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан: «Ғылым және Білім». GBJ, т. 2, вып. 2 (71), сс. 186–194, июн. 2023. DOI: <https://doi.org/10.52578/2305-9397-2023-2-2-186-194>; «Ғылым және Білім» gbj, т. 2, вып. 3(76), сс. 97–110, сен. 2024. DOI: <https://doi.org/10.52578/2305-9397-2024-3-2-97-110>; «Ғылым және Білім» gbj, т. 2, вып. 4 (79), сс. 54–66. 2025. DOI <https://doi.org/10.52578/2305-9397-2025-2-4-54-66>. 1 статья в журнале, входящем в базу данных Scopus (Скопус): T.Zh. Aidarbekova, A.T. Khussainov, G.T. Syzdykova, I.A. Nurpeissov, R.ZH. Kushanova (2024) Photosynthetic activity of spring wheat on chernozem soil under diverse mineral nutrition in Northern Kazakhstan SABRAO Journal of Breeding and Genetics 56 (3) 973-987, 2024 <http://doi.org/10.54910/sabrao2024.56.3.7> <http://sabraojournal.org/>