

Наименование проекта: ИРН AP13067944 «Молекулярное SNP-маркирование мягкой пшеницы по генам TaGW, TaGS и Rht на крупнозерность и устойчивость к полеганию»

Актуальность: Потери зерна при полегании пшеницы могут достигать 50%, таким растениям свойственно формирование щуплых некачественных семян. Крупнозерные имеют более высокую товарную ценность семян, выход муки и качество производимой продукции. Большинство сортов пшеницы в Казахстане – мелкозерные, даже при выращивании в благоприятные годы при минимальных абиотических стрессах. А процесс отбора лучших генотипов из расщепляющихся гибридных популяций очень длительный, сопровождающийся продолжительными наблюдениями, и значительными затратами человеческих и финансовых ресурсов. Создание устойчивых к полеганию, крупнозерных форм пшеницы возможно при получении гибридов с привлечением образцов и методов зарубежной селекции. Метод молекулярно-опосредованной селекции (МОС) основан на современных молекулярных технологиях (SNP-маркирование), позволяющих изменить принцип отбора продуктивных растений, основываясь на их генотипах, что позволит более точно определить доноров исследуемого признака. Несмотря на изученность, метод SNP-маркирования мягкой пшеницы на сегодняшний день в Казахстане практически не применяется. И исследование признака крупнозерности и устойчивости к полеганию сортов казахстанской селекции на уровне генов Rht, TaGW и TaGS является актуальной задачей, решение которой позволит селекционерам ускорить процесс отбора по искомому признаку и проводить его на уровне генотипа растений пшеницы.

Цель: Разработка высокоперспективных молекулярных SNP-маркеров для исследования генетического разнообразия гибридных популяций мягкой пшеницы и повышения уровня её продуктивности за счет увеличения массы 1000 зерен и устойчивости к полеганию.

Ожидаемые и достигнутые результаты: В результате исследований будут разработаны молекулярные SNP маркеры для анализа генетического полиморфизма для генов, контролирующих высоту растений (Rht) и признаков массы 1000 зерен (TaGW2, TaGW6 и TaGW8), а также признак размера зерен (TaGS5). Работа будет выполнена на сортах мягкой пшеницы казахстанского и зарубежного происхождения, а также на гибридах, полученных с использованием сортообразцов отечественной и зарубежной селекции. Работа представляет собой первый молекулярный анализ с использованием собственных разработанных SNP-маркеров и применение метода МОС на мягкой пшенице в Казахстане по признаку крупнозерности и устойчивости к полеганию.

По результатам исследования 2023 года проанализированы коллекционные и гибридные сортообразцы пшеницы, как перспективный исходный материал по признаку устойчивости к полеганию и крупнозерности. Проведены полевые испытания коллекции пшеницы и гибридного материала в двух географических точках, Северном и Центральном Казахстане. Проведено секвенирование фрагментов генов Rht, TaGW, TaGS родительских форм гибридов (Карагандинская29, Карагандинская30, Карагандинская31, Карагандинская22 Карабалыкская90, XN-02, XN-08, XN-10). В результате выравнивания нуклеотидной последовательности по гену Rht_D1 полиморфизм (G/T) обнаружен у сорта китайской селекции XN-10. По гену TaGW6 множественные полиморфизмы обнаружены на комбинации XN-08xКарабалыкская90 и XN-08xКарагандинская29, а также замены C/T у сорта XN-10. По гену TaGS5 выявлены полиморфизмы (A/C) между группой сортов отечественной селекции (Карабалыкская90, Карагандинская31, Карагандинская22, Карагандинская30, Карагандинская29) и группой китайской селекции (XN-02, XN-08, XN-10). На основе выявленных полиморфизмов разработаны SNP маркеры. Проведено генотипирование 250 номеров пшеницы согласно оптимизированному протоколу в зависимости от структуры праймеров. Получено четкое разделение родительских форм (XN-10xКарагандинская22, XN-10xКарагандинская30, XN-08xКарагандинская29) и расщепляющихся гибридных популяций на гомо- и гетерозиготы по генам контролирующим высоту растения Rht (Reduced Height), массу 1000 зерен TaGW, а также признак размера зерен TaGS.

Члены исследовательской группы:

Руководитель проекта: Зотова Л.П., PhD. Scopus Author ID– 57197867176
<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57197867176>; ORCID ID
<https://orcid.org/0000-0001-8610-2689>; Researcher ID Web of Science
AAE-9553-2022<https://publons.com/researcher/>[https://www.webofscience.com/wos/author/
record/11220114](https://www.webofscience.com/wos/author/record/11220114).

Жумалин А.Х. - магистр, ведущий научный сотрудник. ID Scopus 57192061558
<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57192061558>, ;ORCID ID
<https://orcid.org/00000002-8661-7348>.

Гаджимурадова А.М. - магистр, старший научный сотрудник, профиль
ORCID0000-0003-1808-4188.

Серікбай Д.А. магистр, докторант. Scopus Author ID:57192072590 <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57192072590>; ORCID ID <https://orcid.org/0000-0002-1624-8700>.

Нуралов А.С. - магистрант, исследователь.

Абдуллоев Ф.М. - магистр, исследователь.

Середа Т.Г. - магистр, научный сотрудник.

Информация для потенциальных пользователей: Целевыми потребителями результатов проекта могут стать ученые из Университетов и НИИ, селекционеры из научных центров и селекционных станций по селекции зерновых культур и пшеницы, специалисты станций Госсортоиспытания, а также фермеры, которые интересуются вопросами применения современных методов в реальных полевых условиях. Ожидаемые результаты будут представлять существенный вклад в области генетики и селекции пшеницы, и ожидается значительный научный и социально-экономический эффект от выполнения проекта в области прикладных исследований и сельского хозяйства РК.