

СЕЛЕКЦИЯ, СЕМЕНОВОДСТВО И БИОТЕХНОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ / PLANT BREEDING, SEED
PRODUCTION AND BIOTECHNOLOGY

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.126.92>

ОЦЕНКА УРОЖАЙНОСТИ СОРТООБРАЗЦОВ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ КРИОЛИТОЗОНЫ

Научная статья

Владими́рова Е.С.^{1,*}

¹ ORCID : 0000-0002-4678-5371;

¹ Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, Якутск, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (bagrynova.elena[at]mail.ru)

Аннотация

В связи с потеплением климата возникает потребность в новых сортах мягкой пшеницы, пригодных для засушливых климатических условий зоны вечной мерзлоты, обеспечивающих урожай зерна до 3,0 т/га, с продолжительностью вегетационного периода 65-75 дней, устойчивых к засухе (+39°C) и к полеганию. При этом большое значение имеют оценка и отбор родительских форм из отечественных и мировых сортов, обладающих необходимыми для местных условий качествами. В связи с этим важны изучение и подбор родительских форм, обладающих ценными признаками для последующего использования в создании сортов пшеницы для экстремальных условий Центральной Якутии. Проведена оценка урожайности мягкой пшеницы коллекционных образцов мировой коллекции Всероссийского института генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова (ВИГРР).

Исследования проводились с 2016 по 2019 гг. в полевом стационаре Якутского НИИСХ им. М.Г. Сафронова по общепринятой методике Госсортокомиссии и по методическим указаниям ВИР. В результате изучения выделены наиболее продуктивные образцы для использования их в селекции в условиях Якутии.

Ключевые слова: мягкая пшеница, продуктивность, коллекция, сорт.

AN EVALUATION OF YIELDS OF SOFT WHEAT VARIETIES UNDER CRYOLITHIC ZONE CONDITIONS

Research article

Vladimirova E.S.^{1,*}

¹ ORCID : 0000-0002-4678-5371;

¹ Yakut Research Institute of Agriculture named after M.G. Safronov, Yakutsk, Russian Federation

* Corresponding author (bagrynova.elena[at]mail.ru)

Abstract

Due to the warming climate there is a need for new varieties of soft wheat suitable for arid climatic conditions of permafrost zone, providing grain yield up to 3.0 t/ha, with a growing season duration of 65-75 days, resistant to drought (+39 °C) and to lodging. Evaluation and selection of parental forms from domestic and global varieties with the qualities necessary for local conditions are of great importance. In this regard, it is important to study and select parental forms with valuable traits for further use in the creation of wheat varieties for the extreme conditions of Central Yakutia. The yield of soft wheat collection samples of the world collection of N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIGRRR) was evaluated.

The studies were conducted from 2016 to 2019 in the field station of Yakutsk Research Institute of Farming named after M.G. Safronov in accordance with the generally accepted methodology of the State Variety Commission and the methodological guidelines of the VIR. As a result of the study, the most productive samples for their use in selection in Yakutia were chosen.

Keywords: soft wheat, productivity, collection, variety.

Введение

Выращивание зерновых культур в условиях Якутии осложнено наличием ряда негативных природных факторов: короткий вегетационный период, в июне-июле высокая температура воздуха достигает до 35-40°C, почвенная засуха, мерзлотные почвы с низким содержанием азота. Зерновые в Якутии выращиваются, в основном, на кормовые цели, хотя уже в XVII веке в Ленском, Олекминском районах возделывались как хлебная культура [1]. Площадь посева под зерновыми культурами в среднем за последние годы, в том числе под пшеницу, составляет 10,6 тыс. га, это 22% от общей посевной площади. Хотя до полного обеспечения кормовой базы республики необходимо 49 тыс. га.

Одно из важнейших направлений современной селекции растений – создание сортов с высокой урожайностью и его стабильностью на фоне колеблющихся погодных условий зоны. Такие сорта способны давать стабильный урожай в экстремальных условиях [2]. В связи с этим проблема поиска исходного материала является приоритетной в селекции сельскохозяйственных растений [3].

Цель исследований – оценка урожайности мягкой пшеницы коллекционных образцов мировой коллекции Всероссийского института генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова (ВИГРР).

Методика и условия

Исследования проводились по общепринятой методике Госсортокомиссии [2] и по методическим указаниям ВИР [3], по схеме селекционного процесса. Статистическую обработку экспериментальных данных проводили по методике

полевого опыта [4]. Обработка экспериментальных данных выполнена с помощью пакета программ прикладной статистики MS Excel и SNEDECOR [5].

Повторность – однократная, способ посева – ручной сеялкой «Хлопушка». Уборка проводилась вручную, серпом. Сноповой и колосовой анализы образцов проводились по методике ВИР [3].

Место проведения исследований

Лабораторные и полевые исследования проводились на базе существующих при институте лаборатории селекции и семеноводства зерновых культур полевых стационаров №10, №36, расположенных в пригороде г. Покровска Хангаласского района, в условиях Центральной Якутии, на второй надпойменной террасе среднего течения р. Лены с 2016 по 2019 гг. Севооборот двухпольный: пар-зерновые.

Почвы на опытных участках — мерзлотные, таежно-палевые, в разной степени осолоделые (49,1%) и обладают высоким потенциалом плодородия. По результатам агрохимического анализа выявили следующие данные: реакция рН среды щелочная, состав гумуса – 5,97% (среднее), состав NPK (2,5-50,1-40,3). Краткий анализ природно-климатических условий Центральной Якутии показывает, что земледелие в данной зоне развивается в исключительно своеобразных условиях. Здесь растения испытывают комплексное воздействие длинного солнечного дня, высокие среднесуточные температуры, общего недостатка влаги в почве и в воздухе, резких перепадов ночных и дневных температур, весенних, летних и осенних заморозков на фоне многолетней мерзлоты. Технология возделывания – общепринятая для культуры в зоне.

Метеорологические условия

Для характеристики погодных условий в годы проведения опытов (2016-2019 гг.) использованы данные Покровской метеостанции. Погодные условия в период вегетации мягкой яровой пшеницы в годы проведения исследований с 2016 по 2019 были контрастными.

Для более детальной характеристики погодных условий в межфазные периоды развития растений использовали гидротермический коэффициент (ГТК), выражающий соотношение суммы осадков к сумме активных температур выше 10 °С, который предложен советским климатологом Г.Т. Селяниновым. ГТК показывает отношение количества осадков к количеству испаряемой влаги. В (2016 г.) – 1,4; (2017 г.) – 1,0; (2018 г.) – 0,8; (2019 г.) – 1,3. Сумма эффективных температур в среднем по годам – 1235,6 °С, что является ниже требуемой для роста и развития мягкой яровой пшеницы (норма суммы активных температур за период от всходов до созревания – 1450 °С).

В суровых условиях Якутии пшеница попадает под засуху во время этапа колошения, налива зерна. Поэтому селекционерам необходимо подобрать родительские формы так, чтобы фазы колошения и налива не совпадали с периодами засухи. При этом существенное значение имеют особенности роста и развития растений наряду с агротехническими приемами возделывания пшеницы в конкретной зоне. В соответствии с вышеизложенным, нами изучены отобранные сортообразцы из мировой коллекции ВИГР. Стандартом служит сорт Туймаада, районированный в 2009 г.

Основные результаты

Произрастание зерновых культур в Якутии протекает в весьма жестких условиях. Первоочередной задачей селекционера является создание наилучшего сорта пшеницы с высокими хозяйственно-ценными показателями, наиболее пригодными для местных условий [6], [7].

Повышение уровня урожайности и ее стабильности возможно только при одновременном возделывании целого спектра разнообразных по биологическим особенностям, но высокоадаптированных сортов, которые способны обеспечить высокую и устойчивую продуктивность в различных условиях среды [8], [9].

Для анализа из коллекционных сортообразцов отобраны наиболее пригодные к возделыванию в местных условиях. Всего отобраны 16 сортообразцов с различным эколого-географическим происхождением (Омская обл., Самарская обл., Кемеровская обл., Курганская обл., Алтайский край, Новосибирская обл., Амурская обл., Германия, Швейцария, Испания, Финляндия и Греция).

Урожайность в годы исследований существенно зависела от погодных условий. Как показали исследования, урожайность стандартного сорта Туймаада за 4 года варьировала от 180,2 г/м² до 230,3 г/м². В 2016 г. урожайность колебалась в пределах от 133,3 г/м² (Eminent) до 408,5 г/м² (Evros). Среди изучаемых сортообразцов достоверное превышение имели Evros(408,5 г/м²), ArturNick (360,3 г/м²), Remus (360,0 г/м²), Сигма 2 (345,6 г/м²), Лютесценс 540 (334,4 г/м²) и ManeNick (320,2 г/м²), при НСР_{0,5} – 94,4 г/м².

Коэффициент вариации у разных сортов в 2016 г. колебался от V=0,9 до 26,0%. Наибольшая урожайность в 2017 г. отмечена у сортообразца Evros – 380,5 г/м², соответственно, у стандартного сорта 180,2 г/м². Самый низкий показатель принадлежит сортообразцу Remus – 110,0 г/м², который в предыдущем году имел достоверное превышение. Наличие засухи в июне не позволило сорту реализовать потенциал продуктивности.

Таблица 1 - Урожайность изучаемых сортообразцов пшеницы

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.126.92.1>

№	Название сорта	Средняя урожайность, г/м ²	Лимит, г/м ²	Размах, г/м ²	V, %	Стабильность, %
1	Туймаада – стандарт	202,5	154,2-209,2	55,0	8,3	91,7
2	Eminent	334,0	133,3-485,9	356,6	6,5	93,5
3	Амурская 1495	393,3	235,4-542,6	307,2	4,9	95,1
4	Надежда Кузбаса	308,0	170,1-478,3	308,2	9,1	90,9
5	Remus	382,5	110,4-579,3	468,9	6,6	93,4
6	Evros	474,8	380,5-632,8	258,3	9,5	90,5
7	Manu	356,9	200,5-512,2	311,7	7,1	92,9
8	Lona	421,9	212,4-569,2	356,8	5,3	94,7
9	Quarna	316,3	116,1-465,2	349,1	7,8	92,2
10	Artur Nick	316,0	205,2-360,3	155,1	5,6	94,4
11	Mane Nick	357,1	295,6-458,3	162,7	5,2	94,8
12	Сигма 2	431,0	275,4-578,3	302,9	3,3	96,7
13	Лютесценс 540	496,0	295,5-695,8	400,3	5,0	95,0
14	Лютесценс 575	443,8	267,4-578,2	310,8	8,5	91,5
15	Зауралочка	410,8	210,3-654,2	443,9	10,2	89,5
16	Алтайская 75	243,3	175,4-323,3	147,9	8,6	91,4
17	Сибирская 17	345,9	155,3-564,2	408,9	6,0	94,0
18	НСР 0,5	42,1	–	–	–	–

Примечание: 2016-2019 гг.

В 2018-2019 гг. наблюдалось повышение урожайности у сортообразцов. Максимальная урожайность в 2018 г. наблюдалась у сортов: Лютесценс 540 – 695 г/м², Зауралочка – 654 г/м², Evros – 632 г/м², при НСР_{0,5} 73,7 г/м². Минимум по этому признаку принадлежит сорту Алтайская 75 – 254,1 г/м². В 2018 г. в фазе колошения ГТК в среднем составил 1,1. Вовремя выпавшие осадки послужили увеличению урожайности. В 2019 г. ГТК всего вегетационного периода равен 1,2. Урожайность в этом году колебалась в пределах от 323,3 г/м² (Алтайская 75) до 695,8 г/м² (Лютесценс 540), все изучаемые сортообразцы имели достоверное превышение над стандартным сортом, при НСР_{0,5} 38 г/м². Коэффициент варьирования менялся в пределах V=1,1-13,3% (2018 г.), V=0,7-4,6% (2019 г.), у стандарта: в 2018 г. – V=12,3%, в 2019 г. – 1,1%.

Средняя урожайность сортообразцов за годы исследования составила 369,7 г/м², в то время как у сорта стандарта Туймаада – 202,5 г/м² (НСР_{0,5} 42,1 г/м²). В среднем за 4 года по результатам исследований в качестве родительских форм на урожайность могут служить: Evros, Lona, Сигма 2, Лютесценс 540, Лютесценс 575 и Зауралочка. Выделенные по урожайности сортообразцы пшеницы имели слабую и умеренную вариации от V=3,3% до V=10,2%. Соответственно, у них высокая стабильность по урожайности по годам (рис. 1, табл. 1).

Выделившиеся сортообразцы по урожайности могут быть привлечены в качестве исходного материала для селекции на урожайность в условиях Центральной Якутии.

Заключение

Таким образом, в среднем за 4 года по результатам исследований в качестве родительских форм на урожайность выделены сортообразцы – Evros, Lona, Сигма 2, Лютесценс 540, Лютесценс 575 и Зауралочка; Наиболее пригодными для использования в селекции в местных условиях являются сорта: Надежда Кузбаса, Сигма 2, Алтайская 75.

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

Conflict of Interest

None declared.

Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

Список литературы / References

1. Башарин Г.П. История аграрных отношений в Якутии: XV—XVII—середина XIX вв. / Г.П. Башарин. — Москва: Арт-Флекс, 2003. — Т. 2. — с. 185-192.
2. Мосаленко В.М. Подбор родительских форм и расширение генетического фонда яровой мягкой пшеницы с помощью метода половой гибридизации / В.М. Мосаленко, Г.Т. Абышева // Сельскохозяйственный журнал. — 2014. — Т. 2. — 7. — с. 303-305.
3. Давыдова Н.В. Особенности подбора исходного материала для селекции яровой мягкой пшеницы в условиях Центрального Нечерноземья / Н.В. Давыдова, А.О. Казаченко // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. — Барнаул, 2013. — 5(103). — с. 5-9.
4. Головачев В.И. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Зерновые, крупяные, зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры / В.И. Головачев, Е.В. Кириловская. — Москва, 1989. — 194 с.
5. Градчанинова О.Д. Изучение коллекции пшеницы: Методические указания / О.Д. Градчанинова, А.А. Филатенко и др. — Ленинград: Всероссийский институт растениеводства, 1985. — 27 с.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. — М.: Книга по требованию, 2012. — 352 с.
7. Снедекор Дж.У. Статистические методы в применении к исследованиям в сельском хозяйстве и биологии / Дж.У. Снедекор. — Москва: Издательство сельскохозяйственной литературы, 1961. — 503 с.
8. Кузьмин Н.А. Анализ исходного материала для селекции яровой мягкой пшеницы / Н.А. Кузьмин, О.В. Гладышева, О.С. Григораш // Аграрная наука. — 2009. — 12. — с. 13-14.
9. Чичигинаров В.В. Создание селекционного материала яровой мягкой пшеницы в условиях Центральной Якутии: автореф. дис. ... канд. с-х. наук / Василий Васильевич Чичигинаров. — Новосибирск, 2009. — 17 с.
10. Ayalneh T. Assessment of stability, adaptability and yield performance of bread wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars in South Eastern Ethiopia / T. Ayalneh, T. Letta, M. Abinasa // Plant Breeding and Seed Science. — 2013. — 67(1). — p.3-11.
11. Сапега В.А. Урожайность, экологическая пластичность и стабильность сортов яровой мягкой и твердой пшеницы в южной лесостепи Тюменской области / В.А. Сапега, Г.Ш. Турсумбекова // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. — 2020. — Т. 21. — 2. — с. 114-123.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Basharin G.P. Istorija agrarnyh otnoshenij v Jakutii: XV—XVII—seredina XIX vv. [History of Agrarian Relations in Yakutia: XV-XVII-mid XIX Centuries] / G.P. Basharin. — Moscow: Art-Fleks, 2003. — Vol. 2. — p. 185-192. [in Russian]
2. Mosalenko V.M. Podbor roditel'skih form i rasshirenie geneticheskogo fonda jarovoj mjagkoj pshenicy s pomoshh'ju metoda polovoj gibridizacii [Selection of Parental Forms and Expansion of Genetic Resources of Spring Soft Wheat Using the Method of Sexual Hybridization] / V.M. Mosalenko, G.T. Abysheva // Sel'skhozjajstvennyj zhurnal [Agricultural Journal]. — 2014. — Vol. 2. — 7. — p. 303-305. [in Russian]
3. Davydova N.V. Osobennosti podbora ishodnogo materiala dlja selekcii jarovoj mjagkoj pshenicy v uslovijah Central'nogo Nechernozem'ja [Specifics of Selection of Source Material for the Selection of Spring Soft Wheat in the Conditions of the Central Non-Black Soil Region] / N.V. Davydova, A.O. Kazachenko // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Bulletin of the Altai State Agrarian University]. — Barnaul, 2013. — 5(103). — p. 5-9. [in Russian]
4. Golovachev V.I. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skhozjajstvennyh kul'tur. Zernovye, krupjanye, zernobobovye, kukuruza i kormovye kul'tury [Methods of State Variety Testing of Agricultural Crops. Cereals, Legumes, Corn and Fodder Crops] / V.I. Golovachev, E.V. Kirilovskaja. — Moscow, 1989. — 194 p. [in Russian]
5. Gradchaninova O.D. Izuchenie kolekcii pshenicy: Metodicheskie ukazaniya [Studying the Wheat Collection: Methodological Guidelines] / O.D. Gradchaninova, A.A. Filatenko et al. — Leningrad: Vserossijskij institut rastenievodstva [All-Russian Institute of Crop Production], 1985. — 27 p. [in Russian]
6. Dosphehov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoj obrabotki rezul'tatov issledovanij) [Methodology of Field Experiments (with the basics of statistical processing of research results)] / B.A. Dosphehov. — M.: Kniga po trebovaniju, 2012. — 352 p. [in Russian]
7. Snedekor Dzh.U. Statisticheskie metody v primenenii k issledovanijam v sel'skom hozjajstve i biologii [Statistical Methods Applied to Agricultural and Biological Research] / Dzh.U. Snedekor. — Moscow: Agricultural Literature Publishing House, 1961. — 503 p. [in Russian]
8. Kuz'min N.A. Analiz ishodnogo materiala dlja selekcii jarovoj mjagkoj pshenicy [Analysis of Source Material for the Selection of Spring Soft Wheat] / N.A. Kuz'min, O.V. Gladysheva, O.S. Grigorash // Agrarnaja nauka [Agricultural Science]. — 2009. — 12. — p. 13-14. [in Russian]

9. Chichiginarov V.V. Sozdanie selekcionnogo materiala jarovoj mjagkoj pshenicy v uslovijah Central'noj Jakutii [Creation of Breeding Material of Spring Soft Wheat in the Conditions of Central Yakutia]: autoabst. dis. ... for PhD in Agricultural Sciences / Vasilij Vasil'evich Chichiginarov. — Novosibirsk, 2009. — 17 p. [in Russian]
10. Ayalneh T. Assessment of stability, adaptability and yield performance of bread wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars in South Eastern Ethiopia / T. Ayalneh, T. Letta, M. Abinasa // Plant Breeding and Seed Science. — 2013. — 67(1). — p.3-11.
11. Sapega V.A. Urozhajnost', jekologicheskaja plastichnost' i stabil'nost' sortov jarovoj mjagkoj i tverdoj pshenicy v juzhnoj lesostepi Tjumenskoj oblasti [Yield capacity, Environmental Plasticity and Stability of Spring Soft and Hard Wheat Varieties in the Southern Forest Steppe of the Tyumen Region] / V.A. Sapega, G.Sh. Turumbekova // Agrarnaja nauka Evro-Severo-Vostoka [Agrarian Science of the Euro-North-East]. — 2020. — Vol. 21. — 2. — p. 114-123. [in Russian]