

Impact Factor:

ISRA (India) = 6.317
ISI (Dubai, UAE) = 1.582
GIF (Australia) = 0.564
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
ПИИЦ (Russia) = 3.939
ESJI (KZ) = 8.771
SJIF (Morocco) = 7.184

ICV (Poland) = 6.630
PIF (India) = 1.940
IBI (India) = 4.260
OAJI (USA) = 0.350

SOI: [1.1/TAS](#) DOI: [10.15863/TAS](#)

International Scientific Journal Theoretical & Applied Science

p-ISSN: 2308-4944 (print) e-ISSN: 2409-0085 (online)

Year: 2022 Issue: 11 Volume: 115

Published: 16.11.2022 <http://T-Science.org>

Issue

Article



I.V. Chilimova

Scientific and production center of grain economy named after A.I. Barayev researcher at the Laboratory of biochemistry and technological assessment of the qualities of agricultural crops

S.M. Dashkevich

Scientific and production center of grain economy named after A.I. Barayev Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Laboratory of Biochemistry and technological assessment of the qualities of agricultural crops

O.O. Kradetskaya

Scientific and production center of grain economy named after A.I. Barayev researcher at the Laboratory of biochemistry and technological assessment of the qualities of agricultural crops

Yu.Yu. Dolinnyy

Scientific and production center of grain economy named after A.I. Barayev head of the gene pool laboratory, PhD student, P. Nauchny, Kazakhstan

EVALUATION OF THE SPRING SOFT WHEAT GENE POOL COLLECTION BASED ON THE MASS FRACTION OF PROTEIN

Abstract: The article presents data on the evaluation of the collection of the gene pool of spring soft wheat in the Akmola region on the basis of the mass fraction of protein in grain. The collection was based on samples of spring soft wheat from Kazakhstan and Russia. Based on this feature, samples of interest for inclusion in the breeding process as a starting material for the creation of high-quality and locally adapted varieties have been identified.

Key words: spring soft wheat, sample, gene pool, protein.

Language: Russian

Citation: Chilimova, I.V., Dashkevich, S.M., Kradetskaya, O.O., & Dolinnyy, Yu.Yu. (2022). Evaluation of the spring soft wheat gene pool collection based on the mass fraction of protein. *ISJ Theoretical & Applied Science*, 11 (115), 533-537.

Soi: <http://s-o-i.org/1.1/TAS-11-115-33> **Doi:**  <https://dx.doi.org/10.15863/TAS.2022.11.115.33>

Scopus ASCC: 1100.

ОЦЕНКА КОЛЛЕКЦИИ ГЕНОФОНДА ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ПО ПРИЗНАКУ МАССОВАЯ ДОЛЯ БЕЛКА

Аннотация: В статье приведены данные по оценке коллекции генофонда яровой мягкой пшеницы в условиях Акмолинской области по признаку массовая доля белка в зерне. Основу коллекции составили образцы яровой мягкой пшеницы Казахстана и России. По данному признаку выделены образцы, представляющие интерес для включения в селекционный процесс в качестве исходного материала при создании высококачественных и адаптированных к местным условиям сортов.

Ключевые слова: яровая мягкая пшеница, образец, генофонд, белок.

Impact Factor:

ISRA (India) = 6.317
ISI (Dubai, UAE) = 1.582
GIF (Australia) = 0.564
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
РИИЦ (Russia) = 3.939
ESJI (KZ) = 8.771
SJIF (Morocco) = 7.184

ICV (Poland) = 6.630
PIF (India) = 1.940
IBI (India) = 4.260
OAJI (USA) = 0.350

Введение

УДК 633.11: 631.52:581.134.4

Яровая мягкая пшеница - важнейшая зерновая культура, определяющая экономическое благосостояние страны. Зерно пшеницы, выращенное в Северном Казахстане, составляет основную долю реализуемого на мировом рынке зерна, а посевные площади этой культуры достигают 80-85% [1]. Спрос на новые сорта, обладающие комплексом ценных признаков, адаптированных к разнообразным условиям среды и способных давать при этом стабильные урожаи, постоянно растет. Большое значение при этом отводится образцам мировой коллекции и местным сортам [6]. Первостепенная задача селекции это создание высококачественных и высокоурожайных сортов путем вовлечения в селекционный процесс хорошо изученного, генетически разнообразного исходного материала [4]. Содержание белка в зерне является важнейшим биологическим свойством пшеницы и зависит как от метеорологических условий, так и от генотипа, агротехники выращивания, условий налива и созревания зерна [7]. В последнее время повышению содержания белка и его качеству уделяется большое внимание многих исследователей. В селекции и производстве более ценными являются генотипы с высоким и средним уровнем признака [3,5,8]. Одним из способов получения более продуктивных сортов высокого качества является целенаправленный отбор наиболее перспективных генотипов [2].

Сортовое разнообразие яровой мягкой пшеницы сохраняется и изучается в коллекции лаборатории генетических ресурсов зерновых культур в НПЦЗХ им. А.И. Бараева, которая плодотворно работает с НИУ России и Казахстана. Данная коллекция служит основным источником для дальнейшего развития селекционных исследований и создания новых сортов.

Целью исследования являлось изучение коллекции генофонда яровой мягкой пшеницы для выделения стрессоустойчивых сортообразцов с стабильно высокой массовой долей белка,

отвечающим современным требованиям селекции.

Исследования проводились в период с 2020 по 2022 год. Объектом служили 90 образцов яровой мягкой пшеницы коллекционного питомника различного происхождения.

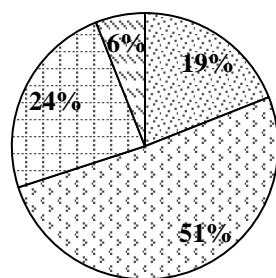
Массовую долю белка определяли при помощи БИК-анализатора ИнфраЛюм ФТ-10, согласно СТ РК 1564-2006 «Определение основных показателей качества зерна с помощью инфракрасных анализаторов». В качестве стандарта использовали сорт Акмола 2. Устойчивость сортов к стрессу по признаку массовая доля белка рассчитывали по уравнениям А.А. Rossielle и J. Hamblin [9]. Статистическую обработку полученных данных выполняли с использованием программы Excel.

Метеорологические условия в годы исследований за вегетационный период с мая по сентябрь незначительно отличались между собой. Относительно благоприятным по температурному режиму и влагообеспеченности был 2020 год, средняя температура составляла - 17,7°C, сумма осадков - 125,0 мм, при ГТК - 0,6. Условия 2021 года характеризовались как засушливые с повышенным температурным фоном 18,9°C и недостатком влаги 100,1мм, ГТК - 0,4. Период 2022 года можно так же отнести к засушливым, температура в среднем составила 18,5°C, сумма выпавших осадков - 117,2мм, ГТК - 0,4, при средне многолетних показателях 17,0°C, 168,7мм, ГТК - 0,8 соответственно.

За годы исследований массовая доля белка в зерне у изучаемых образцов и современных сортов была на высоком уровне. Результаты исследований показали большое варьирование по анализируемому признаку от 13,35% до 18,66%. В 2020 году было сформировано зерно с высоким содержанием белка 14,11 - 18,66%, в среднем 16,03%, при уровне стандарта сорта Акмола 2 - 16,15%. Незначительное снижение среднего уровня до 15,64%, при минимальном показателе - 14,29%, максимальном - 17,94%, у стандарта - 15,61%, наблюдалось в 2021 году. Минимальное значение признака отмечено в 2022 году - 13,35%, максимальное - 18,34%, у стандарта - 15,64%.

Impact Factor:

ISRA (India) = 6.317	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
ISI (Dubai, UAE) = 1.582	ПИИЦ (Russia) = 3.939	PIF (India) = 1.940
GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 8.771	IBI (India) = 4.260
JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 7.184	OAJI (USA) = 0.350



Содержание белка

- 14-15%
- 15-16%
- 16-17%
- 17-18%

Рис.1. Количественное распределение образцов коллекционного питомника по содержанию белка в среднем за 3 года (2020-2022 гг.)

В соответствии с существующей классификацией СТ РК 1046 - 2008 яровая мягкая пшеница подразделяется на шесть классов, с величиной показателя белка для высшего класса не менее 15,0%, первого - 13,5%, второго – 12,0%, третьего - 11,5%, четвертого - 9,5%, для пятого класса не ограничивается. Согласно данным

(рисунок 1) высокое содержание белка более 15% характерное для пшеницы высшего класса обнаружено у 81% образцов, из них 51% с массовой долей белка от 15 до 16%, 24% - от 16 до 17% и 6% - более 17%. К 1 классу отнесены 19% образцов, которые имели средний показатель от 14 до 15%.

Таблица 1. Адаптивный потенциал лучших сортов мягкой пшеницы по признаку массовая доля белка в зерне, ур.2020-2022 гг.

Сорт, линия	Массовая доля белка, %		Y2-Y1	Yx Y1+Y2/2
	Y2 min	Y1 max		
Акмола 2, st	15,61	16,15	-0,54	15,80
Лютесценс 716	15,73	15,91	-0,18	15,81
Целинная Юбилейная	15,82	15,98	-0,16	15,92
Линия 67/98-13	15,22	16,74	-1,52	15,86
Лютесценс 2055	15,43	16,18	-0,75	15,87
Линия 2026	15,43	16,28	-0,85	15,94
Челяба 80	15,75	16,41	-0,66	15,99
Тюменец 2	15,75	16,37	-0,62	16,02
Лютесценс 423-17	15,40	16,57	-1,17	16,03
Ильинская к 3	14,63	16,89	-2,26	16,07
Линия 37/07-12-2	15,59	16,36	-0,77	16,10
Тюменская 29	15,56	16,43	-0,87	16,13
Laban	16,09	16,18	-0,09	16,14
Тюменская 27	14,83	17,10	-2,27	16,25
Тюменская 25	16,10	16,59	-0,49	16,28
Лютесценс 529/00-10с	15,86	16,80	-0,94	16,28
Лидер 80	15,37	17,28	-1,91	16,32
Смуглянка	16,21	16,44	-0,23	16,34
Тюменская 31	15,80	17,10	-1,30	16,36
Тюменская 30	15,27	17,22	-1,95	16,38
Эритроспермум 25787	16,16	16,75	-0,59	16,42
Тюменская 33	15,06	17,33	-2,27	16,50
Уралосибирская 2	16,09	16,99	-0,90	16,60
Лютесценс 1135	16,34	16,84	-0,50	16,65

Impact Factor:

ISRA (India) = 6.317	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
ISI (Dubai, UAE) = 1.582	РИИЦ (Russia) = 3.939	PIF (India) = 1.940
GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 8.771	IBI (India) = 4.260
JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 7.184	OAJI (USA) = 0.350

Сиваковская Юбилейная	16,40	16,83	-0,43	16,68
Лютесценс 128-15	16,71	16,84	-0,13	16,77
Ильменская 2	16,44	17,23	-0,79	16,84
Лютесценс 123-13	16,71	16,96	-0,25	16,84
Кайыр Г-5454-91	16,32	17,28	-0,96	16,90
Астана	16,69	17,55	-0,86	17,02
Тюменская 32	16,33	17,57	-1,24	17,02
Эритроспермум 79/07	17,44	18,34	-0,90	17,91
Степнодар 90	17,63	18,66	-1,03	18,15

В таблице 1 приведены основные статистические параметры, характеризующие адаптивный потенциал лучших сортов в среднем за три года. Так как качество зерна пшеницы формируется под влиянием генетических строго наследуемых признаков, а также зависит от метеорологических условий вегетационного периода, плодородия почвы и агротехники возделывания был проведен расчёт генетической гибкости по содержанию белка в зерне с использованием формулы $(Y1+Y2)/2$, где Yx - средняя величина показателя. Чем выше степень соответствия между генотипом сорта и окружающей средой, тем выше этот показатель. По результатам наших исследований 36% образцов превысили стандарт Акмола 2 (15,8%) по изучаемому признаку. Высокой генетической гибкостью обладали сорта: Степнодар 90 (18,15%), Эритроспермум 79/07 (17,91%), Тюменская 32 (17,02%) и местный сорт Астана (17,02%). Крайние лимиты отмечены у сорта Саратовская 75 (14,39%), и у линий: 1616 ae 14 (14,48%), 1463 ae 3 (14,55%).

Разность между минимальным и максимальным показателем отражает уровень устойчивости сортов к стрессовым условиям произрастания и имеет отрицательное значение. Минимальный разрыв между данными величинами выявлен у сорта Laban (-0,09), Лютесценс 128-15 (-0,13), Целинная Юбилейная (-0,16), Лютесценс 716 (-0,18), Смуглянка (-0,23), Лютесценс 123-13 (-0,25), Лютесценс 106-0/2003 (-0,26), что характеризует их повышенную стрессоустойчивость и высокий диапазон адаптивных возможностей. У сорта Акмола 2 уровень стрессоустойчивости составлял -0,54, при варьировании признака по питомнику от -0,09 до -2,27, превысили стандарт 27% образцов. Менее стрессоустойчивыми сортами оказались Тюменская 27 и Тюменская 33. Высокой степенью стрессоустойчивости и генетической гибкости относительно стандарта Акмола 2 обладали сорта: Лютесценс 716, Целинная Юбилейная, Laban,

Тюменская 25, Смуглянка, Лютесценс 1135, Сиваковская Юбилейная, Лютесценс 128-15, Лютесценс 123-13.

При расчете коэффициента вариации CV не превышает 10%, поэтому степень рассеивания данных можно считать незначительной, то есть данный признак является стабильным. Так, в 2020 году CV%=4,8, 2021 - CV%=5,19, в 2022 - CV%=5,96.

Изучение коллекции генофонда позволило выделить формы, обладающие стабильно высоким содержанием белка. Высокой генетической гибкостью массовой доли белка в зерне (17,02 - 18,15%) обладают следующие сорта: Степнодар 90, Эритроспермум 79/07, Тюменская 32, Астана. По уровню устойчивости к стрессу выделились сорта: Laban, Лютесценс 128-15, Целинная Юбилейная, Лютесценс 716, Смуглянка, Лютесценс 123-13, Лютесценс 106-0/2003. Девять образцов обладали высокой степенью стрессоустойчивости и генетической гибкости относительно стандарта Акмола 2. Коэффициент вариации признака массовой доли белка составлял по годам 4,58 - 5,96%.

Таким образом, выделенные образцы представляют большую ценность для селекции в Северном Казахстане в качестве исходного материала для создания новых форм.

**Благодарность. Исследования проводились при финансовой поддержке бюджетной программы МСХ РК: BR10764908 «Разработать систему земледелия возделывания сельскохозяйственных культур (зерновых, зернобобовых, масличных и технических культур) с применением элементов технологии возделывания, дифференцированного питания, средств защиты растений и техники для рентабельного производства на основе сравнительного исследования различных технологий возделывания для регионов Казахстан»*

Impact Factor:

ISRA (India) = 6.317
ISI (Dubai, UAE) = 1.582
GIF (Australia) = 0.564
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
PIHII (Russia) = 3.939
ESJI (KZ) = 8.771
SJIF (Morocco) = 7.184

ICV (Poland) = 6.630
PIF (India) = 1.940
IBI (India) = 4.260
OAJI (USA) = 0.350

References:

1. Babkenov, A. T. (2013). Ispol'zovanie kontrastnyh agrofonov pri ispytanii perspektivnyh linij jarovoj m'jagkoj pshenicy v uslovijah Severnogo Kazahstana. Genofond i selekcija rastenij. *Polevyje kul'tury*, T. 1, pp. 33-38.
2. Barkovskaja, T. A., & Gladysheva, O. V. (2020). Sortovye osobennosti formirovaniya urozhajnosti i tehnologicheskikh pokazatelej kachestva zerna u sorta jarovoj pshenicy Agata v zavisimosti ot urovnja vlagoobespechennosti. *Zernovoe hoz'jajstvo Rossii*, №. 4, pp. 9-13.
3. Zhuchenko, A. A. (2004). *Resursnyj potencial proizvodstva zerna v Rossii* (teorija i praktika), Obshhestvo s ogranichennoj otvetstvennost' u "Izdatel'stvo" Agrorus", 1009 p.
4. Mitrofanova, O. P., & Hakimova, A. G. (2016). Novye geneticheskie resursy v selekcii pshenicy na uvelichenie sodержaniya belka v zerne. *Vavilovskij zhurnal genetiki i selekcii*, T. 20, №. 4, pp. 545-554.
5. Nekrasov, E. I., et al. (2019). Ocenka urozhajnosti i kachestva zerna sortov ozimoj m'jagkoj pshenicy v uslovijah Rostovskoj oblasti. *Tavrisheskij vestnik agrarnoj nauki*, №. 4, pp. 79-85.
6. Pshenichnaja, I. A., & Malokostova, E. I. (2016). Izuchenie kollekcii jarovoj pshenicy po kachestvu zerna. *Vestnik Rossijskoj sel'skohoz'jajstvennoj nauki*, №. 1, pp. 31-33.
7. Suhorukov, A. F., & Suhorukov, A. A. (2016). Selekcionnoe uluchshenie ozimoj pshenicy po priznaku "massovaja dolja belka v zerne". *Molodoj uchenyj*, №. 27-3, pp. 56-57.
8. Hrapko, O. P., et al. (2019). Issledovanie tehnologicheskikh svojstv vysokobelkovogo zerna pshenicy. *Novye tehnologii*, №. 2, pp. 137-148.
9. Rosielle, A. A., & Hamblin, J. (1981). Theoretical aspects of selection for yield in stress and non-stress environment 1. *Crop science*, T. 21, №. 6, pp. 943-946.