

Р.К. ШАРИПОВ

**БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ЗЕРНА У НЕКОТОРЫХ
СТАРОДАВНИХ СОРТООБРАЗЦОВ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ**

Кафедра биоорганической и физколлоидной химии ГОУ «ТГМУ имени Абуали ибни Сино», Душанбе, Республика Таджикистан

В статье обсуждаются результаты изучения ряда показателей качества зерна (содержание крахмала, белка и другие) у стародавних сортообразцов мягкой пшеницы памирско-го происхождения. Показано что изученные сортообразцы в зависимости от генотипической особенности и их ответная реакция к факторам внешней среды различаются между собой. Также, отмечены сорта, которые по содержанию белка и крахмала в зерне положительно отличались, и их можно использовать в генетико– селекционных работ.

Ключевые слова: пшеница, белок, крахмал, сорт, биометрический анализ.

Для цитирования: Р.К. Шарипов. Биохимические показатели качества зерна у некоторых стародавних сортообразцов мягкой пшеницы. Наука и образование. 2025;2(1): 52-60. <https://doi.org/10.25005/3078-5022-2025-2-1-52-60>

ХУЛОСА

Р.К. ШАРИПОВ

**НИШОНДИҲАНДАҶОИ БИОХИМИЯВИИ СИФАТИИ ДОН ДАР БАЪЗЕ
НАВЪҶОИ ГАНДУМИ МУЛОИМИ ПЕШИНА**

Кафедраи химияи биоорганикӣ ва физколлоидии МДТ «ДДТТ ба номи Абуалӣ ибни Сино», Душанбе, Ҷумҳурии Тоҷикистон

Дар мақолаи мазкур натиҷаҳо оид ба омӯзиши як қатор нишондодҳои сифати дон (миқдори крахмал, сафеда ва ғайра) дар дони намунанавъҳои кӯҳани гандуми мулоимии пайдоиши помири дошта ва ду навъи гандуми пайдоишашон фарқкунанда, маълумот дода шудааст. Нишон дода шудааст, ки намунанавъҳои омӯхташуда вобаста ба хусусиятҳои генотипикиашон ва реаксияи ҷавобиашон нисбат ба омилҳои муҳити беруна байни худ фарқияти хоси худро доро ҳастанд. Инчунин, баъзе навъҳои, ки аз рӯи миқдори сафедаҳои ва крахмал дар донашон бартарӣ доштанд аниқ қарда шудааст ва онҳоро метавон дар қорҳои генетикуи селекционӣ истифода бурд.

Калимаҳои калидӣ: гандум, сафеда, крахмал, навъ, таҳлили биометри.

ABSTRACT

R.K. SHARIPOV

**BIOCHEMICAL INDICATORS OF GRAIN QUALITY IN SOME LANDRACE
VARIETIES OF SOFT WHEAT**

Department of Bioorganic and Physicocolloid Chemistry of the State Educational Institution “Avicenna TSMU”, Dushanbe, Tajikistan

The article discusses the results of a study of a number of grain quality indicators (starch content, protein, and others) in ancient varieties of soft wheat of Pamir origin. It has been shown that the studied varieties differ from each other depending on their genotypic characteristics and their response to environmental factors. Also, varieties were noted that differed positively in the

content of protein and starch in the grain, and they can be used in genetic breeding work.

Key words: wheat, seeds, germination, ear structure elements, biometric analysis.

Введение. Известно, что помимо высокой зерновой продуктивности и устойчивости к различным патогенам, биохимико – технологические качества зерна также являются важными признаками сельскохозяйственных культур и, в частности, у пшеницы как главной хлебной культуры. В этом плане, одной из важных проблем являются нахождение и выбор исходного материала [1], при генетико-селекционной работе по созданию высокоурожайных и высококачественных сортов, которое требует проведение тщательного биохимического анализа качества зерна и выбор сортов, которые в одном генотипе сочетают несколько полезных хозяйственно – ценных признаков. Отсюда, вызывает большой интерес изучение стародавних сортов местной селекции как сортов, более адаптированных к лимитирующим факторам внешней среды, что является главной целью и задачами данной работы.

Хорошо известно, что пшеница – наиболее важная злаковая культура, дающая почти 30% мирового производства зерна и снабжающая продовольствием более чем половину населения земного шара. Ее широкая популярность объясняется разносторонним использованием ценного по качеству зерна. Оно идет на производство муки, из которой почти повсеместно изготавливают хлеб и многие другие продукты питания [2].

В связи с чем следует изучать наиболее ценные и важные показатели качества зерна, определять диапазон их изменчивости в зависимости от генотипа и природно - климатических условий мест произрастания или выращивания. Так, у дикорастущих сородичей пшеницы отмечаются большие различия по белковости зерна [3, 4].

Крахмал является одним из универсальных запасных углеводов растений и играет важную роль в их метаболизме. Синтез и распад крахмала имеет непосредственную связь с восстановительным пентозофосфатным циклом Кальвина при фотосинтезе и

процессом темнового дыхания. В связи с этим скорость синтеза и распада крахмала в зависимости от физиологического состояния растения может служить одним из критериев устойчивости к воздействию стрессовых факторов. В частности, показано, что при высокотемпературном стрессе, водном дефиците, атмосферной засухе активность многих гидролитических ферментов цитоплазмы резко возрастает, в результате чего происходит распад белков, нуклеиновых кислот и некоторых полисахаридов [5].

Крахмал - это сложный углевод (полисахарид), состоящий из молекул глюкозы. Он образуется в результате фотосинтеза в растениях и накапливается в виде запасного вещества. Основные источники крахмала — зерно злаков (пшеница, кукуруза, рис), картофель, бобовые и др.

Структура:

Крахмал состоит из двух компонентов:

- Амилоза — линейная молекула (примерно 20–30%);
- Амилопектин — разветвлённая молекула (примерно 70–80%).

Функции крахмала:

1. Энергетическая функция (в растениях и животных):

– В растениях крахмал служит запасом энергии, который используется при прорастании семян и росте.

– В организме человека и животных крахмал расщепляется до глюкозы, которая используется для получения энергии.

2. Запасная функция (в растениях):

– Откладывается в зерне, клубнях, семенах и других органах как резервное питательное вещество.

3. Структурная и технологическая функция (в продуктах):

– При варке или нагревании образует гель, загущает жидкости (используется в пищевой промышленности).

– Применяется как наполнитель, стабилизатор и загуститель (E1401–E1451 — модифицированные крахмалы).

4. Промышленное значение:

– Используется в производстве бумаги, клея, тканей, биоразлагаемых пластиков и даже биоэтанола.

Цель исследования. Изучить биохимические показатели качества зерна у некоторых стародавних сортообразцов мягкой пшеницы.

Материал и методы исследования. Объектами исследования служили стародавние сорта мягкой пшеницы. Были отобраны 8 сортов, из которых 6 - стародавние сорта памирского происхождения: Сафедаки ишкешимский, Сафедак, Сурххуша, Сурхак, Маври, Бабило и двух сортов мягкой пшеницы инного происхождения (сорта Марокко и Норман) как стандарт для сравнения. Полевые работы проводили по мелкоделяночной схеме, вели фенологические наблюдения за ростом и развитием растений проводили от времени посева до фазы полной спелости зерна. Биохимический состав зерна изученных сортов пшеницы проводили в Отделе по анализу качества семян при Национальном центре по анализу безопасности пищевых продуктов, Комитет продовольственной безопасности при Правительстве Республики Таджикистан. Для определения биохимического состава пшеницы использовали специальный аппарат «*Perten – instruments*», с помощью которого определяли процент влажности, белки, крахмал, клетчатки, золу и NDF (БЕВ - без азотистых экстрактивных веществ) в зерне пшеницы. Биометрические показатели установили по Доспехову [6].

Результаты и их обсуждение. Ранее было показано, что в зависимости от погодных условий вегетации, содержание белка в зерне культуры варьировало от 15,0 до 16,9%, клейковины – от 23,8 до 29,3%, крахмала - от 62,3 до 64,8%, седиментация – от 50,0 до 62,5%. Интервал сортовой изменчивости данных показателей был значительно шире: содержание белка изменялось от 14,1 до 18,7%, клейковины – от 23,2 до 32,6%, крахмала – от 56,1 до 65,1%, седиментация – от 47,2 до 65,1% [7].

Сравнительный анализ полученных дан-

ных по главным биохимическим показателям качества зерна (таблица) показал, что содержание крахмала в зерне изученных растений варьирует от 66,2 до 72,2% (Сафедаки ишкешими и Сурхак) при средних арифметических показателей – $69,0 \pm 0,79\%$, с низким коэффициентом вариации – 3,2. При этом содержание белка в их зерне колеблется от 9,7 (сорт Сурхак) до 13,8% (сорт Сурххуша), при общем среднем значении – $12,0 \pm 0,55\%$, с более значительного коэффициента вариации, однако, соотношение крахмала к белку составляло от 4,8 (Сурххуша, Бабило) до 7,4 (сорт Сурхак) при среднем значении $5,85 \pm 0,34$ и более значительном коэффициенте вариации -16,6%.

Также следует отметить, что количество без азотистых экстрактивных веществ (БЭВ) варьировало от 16,6 (Сурххуша, Марви) до 19,3% (сорт Марокко и Сурхак) при средних значениях $17,7 \pm 0,36\%$ с незначительным коэффициентом вариации -5,8%. Остальные изученные сортообразцы по данным показателям занимают промежуточное положение. При этом, следует особо отметить, что по содержанию золы и отрубей (клетчатки) у изученных сортов различия были незначительными. Также, по влажности зерна его колебание были незначительным и составляла от 7,7 (сорта Марокко, Сурххуша) до 8,4% (сорта Сафедаки ишкешими и Норман).

Показано, что повысить средствами селекции содержание крахмала в зерне яровой пшеницы будет намного проще, чем обеспечить рост белка, на образование которого требуется гораздо больше энергетических затрат, чем на углеводы, хотя все эти показатели имеют широкий генотипический интервал изменчивости [8].

Кроме того, в пределах, изученных сортообразцов мягкой пшеницы определение доверительного интервала (t_{05}) показало, что оно несколько шире по содержанию крахмала и белка в зерне, однако, по их соотношение и средне арифметическое значение БЭВ - относительно небольшое.

Заключение. Таким образом, полученные результаты и биометрический анализ явно

Таблица 1. - Биохимические показатели и показатели зерна мягкой пшеницы

№	Сорта	Крахмал, %	Белок, %	Соотношение крахмал/ белок, %	БЭВ, %	Отруби, %	Влажность, %	Зола, %
1	Марокко	68,0	12,5	5,4	19,3	2,8	7,7	1,5
2	Сафедаки ишкошими	72,2	10,7	6,7	17,0	2,5	7,8	1,5
3	Сафедаки ишкошими	66,6	13,4	5,0	17,7	3,0	8,4	1,6
4	Сурххуша	66,6	13,8	4,8	16,6	3,0	7,7	1,6
5	Сурхак	72,1	9,7	7,4	19,0	2,8	8,3	1,5
6	Маври	69,9	11,7	6,0	16,8	2,9	8,0	1,6
7	Бабило	66,2	13,5	4,9	18,3	3,0	7,9	1,6
8	Норман	70,2	10,6	6,6	17,3	2,9	8,4	1,5
	\bar{x}	69,0	12,0	5,85	17,7	-	-	-
	S^2	4,99	2,39	0,948	1,04	-	-	-
	S	2,23	1,55	0,974	1,02	-	-	-
	$\sigma, \%$	3,2	12,9	16,6	5,8	-	-	-
	$S\bar{x}$	0,79	0,55	0,34	0,36	-	-	-
	$S\bar{x}, \%$	1,1	4,5	5,9	2,03	-	-	-
	t_{05}	1,9	1,3	0,81	0,85	-	-	-
	Доверит-й интервал при t_{05}	67,1÷70,9	10,7÷13,3	5,04÷6,66	16,8÷18,5	-	-	-

показало уровень изменчивости изученных сортообразцов в зависимости от их генотипических особенностей и также влияния внешних факторов среды, что также позволило выделить сорта, позитивно отличающиеся по содержанию крахмала (Сурххуша, Сафеда-

ки ишкошими) и белка (Сурххуша) в их зерне. При этом следует, что эти отличившиеся сорта с повышенными главными компонентами зерна следует включить в каталог ценных ценного исходного материала для генетико-селекционных работ в дальнейших.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вавилов НИ. Теоретические основы селекции. М: Наука. 1987:518.
2. Смирнова ЕЮ. Пшеница. Целебные злаки. Доступный чудо доктор организма. ООО Группа Компаний “РИПОЛ классик”.- 2014:7-10.
3. Конарев ВГ. Белки пшеницы. М.: Колос.1980:351.
4. Павлов АН. Повышение содержания белка в зерне. М.: Наука.1984:119.
5. Кузнецов ВВ. Физиология растений. М.: Высшая школа.2006:742.
6. Доспехов БА. Методика полевого опыта. М.:Колос. 1985:351.
7. Амелин АВ. Биохимические показатели качества зерна у современных сортов яровой пшеницы.Вестник аграрной науки. 2019;2(77):3. [Электронный ресурс] [http:// dx.doe.org/ 10.15217/48484](http://dx.doi.org/10.15217/48484).
8. Кондратенко ЕП. Изменчивость количества первичных метаболитов в зерне разных по скороспелости сортов яровой мягкой пшеницы. Вестник Алтайского ГАУ. 2016;10 (144): 5-13.

REFERENCES

1. Vavilov NI. Teoreticheskiye osnovy selektsii [Theoretical foundations of breeding]. M: Nauka - Nauka. 1987:518.

2. Smirnova EYu. Pshenitsa. Tselebnyye zlaki [Wheat. Healing cereals]. Dostupnyy chudo doktor organizma. OOO Gruppa Kompaniy "RIPOL klassik" - An affordable miracle doctor of the body. Group of Companies "RIPOL classic". 2014:7-10.
3. Konarev VG. Belki pshenitsy [Wheat proteins]. M: Kolos;1980:351.
4. Pavlov AN. Povysheniye soderzhaniya belka v zerne [Increasing the protein content in grain]. M: Nauka.1984:119.
5. Kuznetsov VV. Fiziologiya rasteniy [Plant physiology]. M.: Vysshaya shkola - Vysshaya shkola.2006:742.
6. Dospekhov BA. Metodika polevogo opyta [Methodology of field experiment]. M: Kolos.1985:351.
7. Amelin AV. Biokhimicheskiye pokazateli kachestva zerna u sovremennykh sortov yarovoy pshenitsy [Biochemical indicators of grain quality in modern varieties of spring wheat]. Vestnik agrarnoy nauki - Bulletin of agrarian science. 2019;2(77):3. [Electronic resource] [http:// dx.doe.org/10.15217/48484](http://dx.doe.org/10.15217/48484).
8. Kondratenko EP. Izmenchivost' kolichestva pervichnykh metabolitov v zerne raznykh po skorospelosti sortov yarovoy myagkoy pshenitsy [Variability of the amount of primary metabolites in grain of spring soft wheat varieties of different maturity]. Vestnik Altayskogo GAU - Bulletin of the Altai State Agrarian University.2016;10(144):5-13.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Шарипов Рамазон Куфлиддинович – ассистент кафедрч биоорганической и физколлоидной химии ГОУ «ТГМУ имени Абуали ибни Сино»

Тел.: +992 200–907–968; E-mail: Ramazon-97sh@mail.ru

Информация об источнике поддержки в виде грантов, оборудования, лекарственных препаратов

Финансовой поддержки со стороны компаний-производителей лекарственных препаратов и медицинского оборудования авторы не получали.

Конфликт интересов: отсутствует