

Ospanov A.A., Muslimov N.Zh., Timurbekova A.K., Dzhumabekova G.B.

MONITORING OF TECHNOLOGICAL POTENTIAL OF GRAIN OF WHEAT FOR PRODUCTION OF PRODUCTS OF HIGH DEGREE OF READINESS

Results of the carried-out monitoring of technological advantages of grain of wheat of the domestic grades of selection which are selected from the main regions of the Republic of Kazakhstan sowing grain are presented in article. Steady essential distinctions between wheat grades on the main most technologically significant indicators of quality are revealed: to the maintenance of crude gluten in grain and flour, to protein content, number of falling and force of flour.

Keywords: grain, wheat, nature, vitrescence, grain hardness, quantity of gluten, quality of gluten, falling number, flour force.

УДК 664.6/.7

Оспанов А.А., Муслимов Н.Ж., Тимурбекова А.К., Джумабекова Г.Б.

*Казахский национальный аграрный университет (г. Алматы),
Агробиологический научно-исследовательский институт Таразского инновационно-
гуманитарного университета (г. Тараз),
Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати (г. Тараз)*

ИЗУЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ОТОБРАННЫХ ПРОБ ЗЕРНА ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ СОДЕРЖАНИЯ ПРОТЕИНА, КРАХМАЛА, КЛЕТЧАТКИ И ЗОЛЬНОСТИ

Аннотация

В статье представлены результаты исследования химического состава отобранных партий зерна пшеницы и ячменя отечественных сортов селекции из основных зерносеющих регионов Казахстана по показателям содержания белков, крахмала, клетчатки и зольности. Установлено процентное содержание протеина, углеводов (крахмала + клетчатка) и жира. Результаты исследований позволили выделить сорта злаковых культур, обладающие наибольшей пищевой ценностью.

Ключевые слова: химический состав, зерно, пшеница, ячмень, массовая доля белка, крахмал, клетчатка, зольность.

Введение

В соответствии с Государственной программой развития агропромышленного комплекса Республики Казахстан на 2013-2020 гг., отмечается необходимость перевода сельского хозяйства на инновационный путь развития, внедряя новые технологии и непрерывно повышая производительность и качество сельскохозяйственной продукции на уровне лучших мировых стандартов. При этом приоритетным направлением должна выступить переработка сельскохозяйственной продукции в широкий ассортимент пищевой продукции за счет разработки и внедрения новых перспективных рецептур для производства пищевых продуктов функционального и лечебно-профилактического назначения [1].

Материалы и методы

С целью формирования информационной базы для создания программного объекта по расчету рецептур полизлаковых продуктов высокой степени готовности изучали

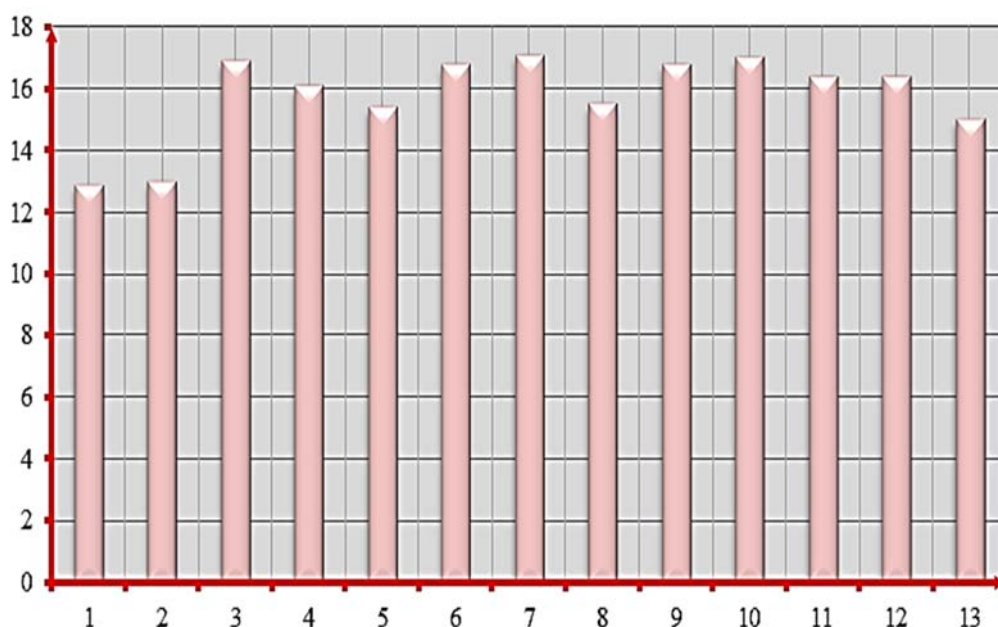
химический состав отобранных партий зерна пшеницы и ячменя основных зерносеющих регионов Казахстана по показателям содержания белков, крахмала, клетчатки и зольности [2].

Результаты исследований и их обсуждение

На рисунках 1-4 представлены результаты экспериментальных исследований по изучению содержания массовой доли белка в перерасчете на сухое вещество (СВ) и реальной влажности (%).

Анализ представленной диаграммы (рисунок 1) показал, что значения массовой доли белка в зерне пшеницы в пересчете на СВ в среднем составляют 15 %. Так, например, минимальные значения содержания белка соответствуют зерну сорта мягкой пшеницы "Дала" и "Водопад-100" и составляют 12,7 и 13 % соответственно. При этом полученные значения находятся в допустимых пределах и соответствуют требованиям нормативно-технической документации.

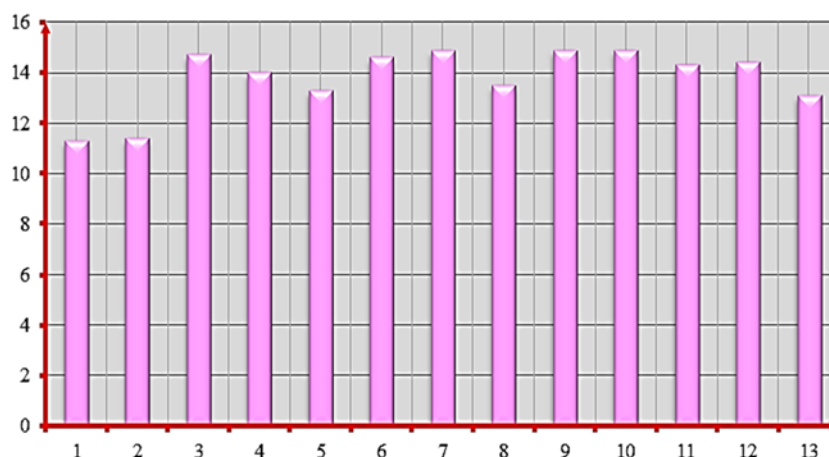
Максимальные значения показателя массовой доли белка соответствуют сортам пшеницы "Астана" – 17 %, "Глубочанка", "Дамсинская янтарная" и "Карагандинская -70" – 16,5 %.



1 – сорт "Дала"; 2 – сорт "Водопад-100"; 3 – сорт "Глубочанка"; 4 – сорт "Ульбинка-55"; 5 – сорт "Акмола-2"; 6 – сорт "Дамсинская янтарная"; 7 – сорт "Астана"; 8 – сорт "Астана-2"; 9 – сорт "Волгоуральская"; 10 – сорт "Карагандинская-70"; 11 – сорт "Карагандинская-31"; 12 – сорт "Карагандинская-22"; 13 – сорт "Карагандинская-30"

Рисунок 1 – Сравнительный анализ отобранных партий зерна пшеницы по показателю – массовая доля белка, % (в перерасчете на СВ)

Аналогичная динамика содержания массовой доли белка была установлена в пересчете по реальной влажности, которая представлена на рисунке 2.

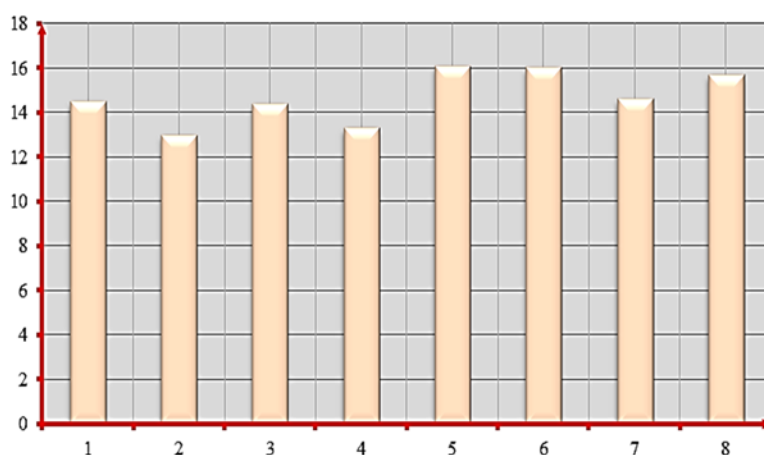


1 – сорт "Дала"; 2 – сорт "Водопад-100"; 3 – сорт "Глубочанка"; 4 – сорт "Ульбинка-55"; 5 – сорт "Акмола-2"; 6 – сорт "Дамсинская янтарная"; 7 – сорт "Астана"; 8 – сорт "Астана-2"; 9 – сорт "Волгоуральская"; 10 – сорт "Карагандинская-70"; 11 – сорт "Карагандинская-31"; 12 – сорт "Карагандинская-22"; 13 – сорт "Карагандинская-30"

Рисунок 2 – Сравнительный анализ отобранных партий зерна пшеницы по показателю – массовая доля белка, % (в перерасчете по реальной влажности)

Анализ представленной диаграммы свидетельствует о том, что среднее содержание массовой доли белка в пересчете по реальной влажности составляет до 12%, что положительно характеризует белковый состав отечественных сортов селекции, а значит зерно обладает отличными хлебопекарными свойствами.

Далее определяли содержание массовой доли белка в зерне ячменя отечественных сортов селекции. Ячмень содержит более 10% белка, который по своей пищевой ценности превосходит пшеничный. Растительный белок, усваивается нашим организмом почти на 100%. Основными факторами, определяющими содержание белковых веществ в зерне, являются сортовые особенности ячменя, агротехнические приемы возделывания и особенно метеорологические условия. Изучено содержание массовой доли белка в зерне ячменя в пересчете на СВ и по реальной влажности. На основании результатов лабораторных исследований строили диаграмму, представленную на рисунке 3.



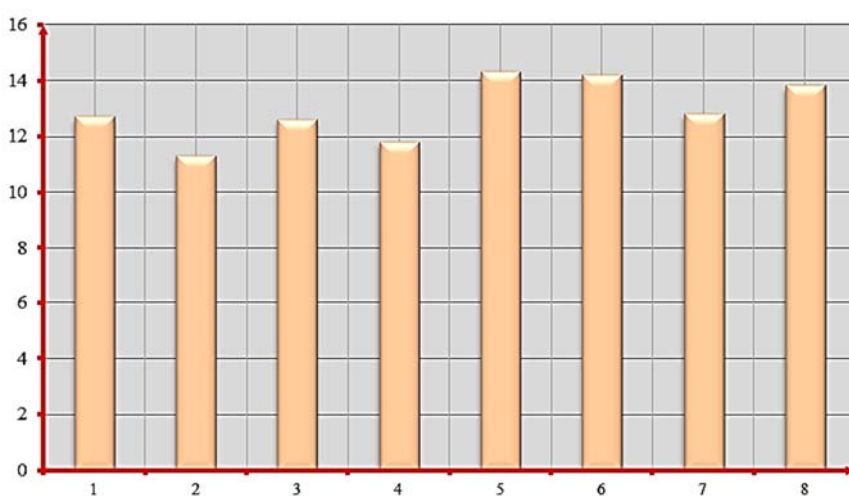
1 – сорт "Богара"; 2 – сорт "КР-100"; 3 – сорт "Астана-2000"; 4 – сорт "Целинный-2005"; 5 – сорт "Карагандинский-8"; 6 – сорт "Карагандинский-9"; 7 – сорт "Карагандинский-5"; 8 – сорт "Карагандинский-6"

Рисунок 3 – Сравнительный анализ отобранных партий зерна ячменя по показателю – массовая доля белка, % (в пересчете на СВ)

Анализ представленной диаграммы показывает, что отечественные сорта ячменя обладают высоким содержанием массовой доли белка в перерасчете на СВ, что соответствует требованиям, предъявляемым нормативно-технической документацией. Среднее содержание массовой доли белка составляло 14 %. Максимальные значения соответствовали сортам ячменя "Карагандинский-8", "Карагандинский-9" и "Карагандинский-6" и составили 16%.

Далее изучали содержание массовой доли белка, которая была получена при пересчете на реальную влажность зерна ячменя. Полученные результаты представлены на рисунке 4.

Анализ полученной диаграммы также свидетельствует о высоком содержании массовой доли белка (при пересчете на реальную влажность) в отобранных партиях зерна ячменя, среднее содержание составило 13,5%. Максимальное значение массовой доли белка соответствовало сорту ячменя "Карагандинский-18" и составило 14,2%. Минимальное значение составило 11,5% и соответствовало сорту ячменя "КР-100".



1 – сорт "Богара"; 2 – сорт "КР-100"; 3 – сорт "Астана-2000"; 4 – сорт "Целинный-2005";
5 – сорт "Карагандинский-8"; 6 – сорт "Карагандинский-9"; 7 – сорт "Карагандинский-5";
8 – сорт "Карагандинский-6"

Рисунок 4 – Сравнительный анализ отобранных партий зерна ячменя по показателю – массовая доля белка, % (в пересчете по реальной влажности)

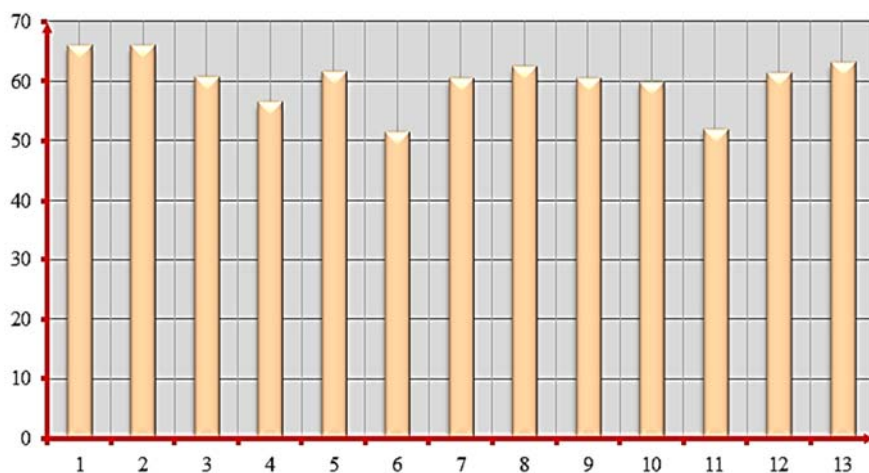
Углеводы – основа источника энергии человека, представляющая собой наиболее сложную химическую составляющую рациона человека. В этой связи, далее было изучено содержание углеводного комплекса отобранных партий зерна пшеницы и ячменя по показателям содержания в химическом составе крахмала и клетчатки. Содержание крахмала в зерне злаковых культур способно варьировать в зависимости от складывающихся в течение вегетационного периода условий [3].

Результаты лабораторных исследований по определению крахмала зерна пшеницы и ячменя представлены на рисунках 5 и 6.

На рисунке 5 представлен сравнительный анализ результатов лабораторных исследований по определению содержания крахмала в зерне пшеницы отобранных партий. Анализ полученных данных свидетельствует о том, что отечественные сорта селекции зерна пшеницы обладают высоким содержанием крахмала в химическом составе. Крахмал является основным углеводом зерна пшеницы. Он находится в эндосперме и составил по результатам лабораторных исследований (при влажности зерна, равной 14%) в среднем до

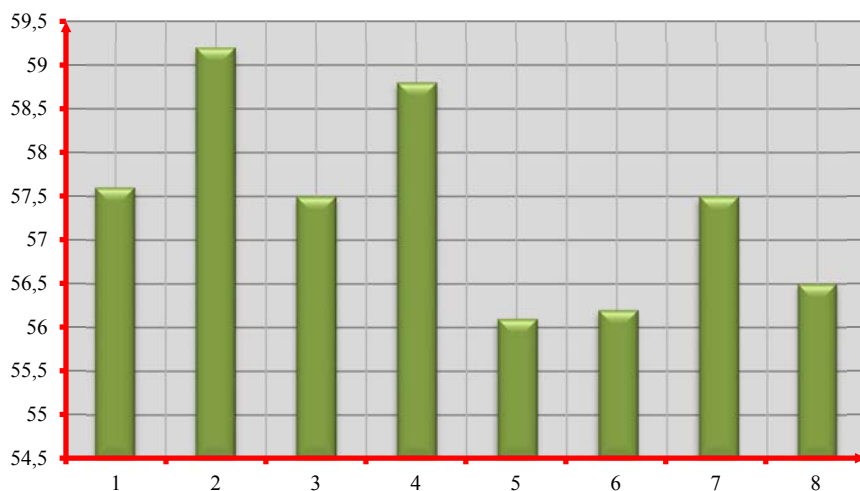
60% от веса зерна в зависимости от разновидности, сорта пшеницы и агроклиматических особенностей. Максимальное значение соответствовало сорту пшеницы "Дала" – 78%, минимальное значение 51% соответствовало сортам "Дамсинская янтарная" и "Карагандинская-31".

Результаты лабораторных испытаний по определению массовой доли крахмала в зерне ячменя отечественных сортов селекции представлены на рисунке 6.



1 – сорт "Дала"; 2 – сорт "Водопад-100"; 3 – сорт "Глубочанка"; 4 – сорт "Ульбинка-55"; 5 – сорт "Акмола-2"; 6 – сорт "Дамсинская янтарная"; 7 – сорт "Астана"; 8 – сорт "Астана-2"; 9 – сорт "Волгоуральская"; 10 – сорт "Карагандинская-70"; 11 – сорт "Карагандинская-31"; 12 – сорт "Карагандинская-22"; 13 – сорт "Карагандинская-30"

Рисунок 5 – Сравнительный анализ отобранных партий зерна пшеницы по показателю – содержание крахмала, %



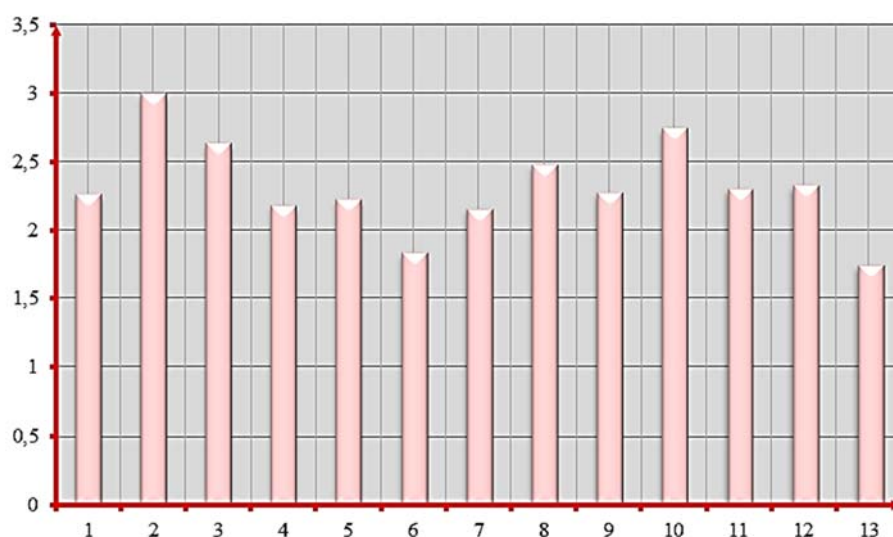
1 – сорт "Богара"; 2 – сорт "КР-100"; 3 – сорт "Астана-2000"; 4 – сорт "Целинный-2005"; 5 – сорт "Карагандинский-8"; 6 – сорт "Карагандинский-9"; 7 – сорт "Карагандинский-5"; 8 – сорт "Карагандинский-6"

Рисунок 6 – Сравнительный анализ отобранных партий зерна ячменя по показателю – содержание крахмала, %

Анализ полученной диаграммы показал высокое содержание крахмала в отобранных партиях зерна ячменя отечественной селекции до 59,3% у сорта "КР-100", что характеризует высокие технологические пивоваренные свойства ячменя; чем больше в ячмене содержится крахмала, тем выше выход экстракта – солода. Лишь два сорта обладали минимальными значениями содержания крахмала до 56% у сортов ячменя "Карагандинский-8" и "Карагандинский-9".

Клетчатка (или целлюлоза) – высокомолекулярный полисахарид. Клетчатка является основой клеточных стенок и обуславливает механическую прочность, эластичность растительных тканей. Клетчатка оказывает большое влияние на качество хлеба. Она содержится главным образом в отрубях, в периферических, оболочечных частях зерна. Особенностью клетчатки являются хорошие сорбционные характеристики. Клетчатка химически очень стойкое вещество, не растворяющееся в воде и разбавленных растворах кислоты и щелочи; в организме человека не переваривается. Тем не менее, клетчатка является важной составной частью рациона человека [4].

Далее изучали содержание клетчатки в отобранных пробах зерна злаковых культур отечественных сортов селекции. На основании полученных результатов лабораторных исследований строили диаграммы по показателю – содержание клетчатки в зерне. На рисунке 7 представлен анализ отобранных партий зерна пшеницы по показателю – содержание клетчатки.



1 – сорт "Дала"; 2 – сорт "Водопад-100"; 3 – сорт "Глубочанка"; 4 – сорт "Ульбинка-55"; 5 – сорт "Акмола-2"; 6 – сорт "Дамсинская янтарная"; 7 – сорт "Астана"; 8 – сорт "Астана-2"; 9 – сорт "Волгоуральская"; 10 – сорт "Карагандинская-70"; 11 – сорт "Карагандинская-31"; 12 – сорт "Карагандинская-22"; 13 – сорт "Карагандинская-30"

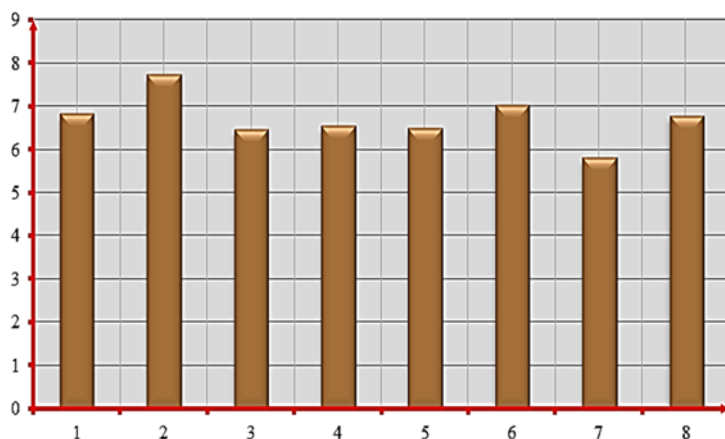
Рисунок 7 – Сравнительный анализ отобранных партий зерна пшеницы по показателю – содержание клетчатки, %

Полученные результаты экспериментальных исследований свидетельствуют о том, что максимальное значение содержания клетчатки соответствует сорту "Водопад-100" и соответствует числовому значению 3,0%. Минимальное значение соответствует сорту "Карагандинский-30" – 1,7%.

Далее изучали химический состав отобранных проб зерна ячменя по показателю содержания клетчатки (рисунок 8).

Минимальное процентное содержание клетчатки составило – 5,9%, что соответствует ячменю сорта "Карагандинский-5". Максимальное значение отмечено в образце зерна ячменя сорта "КР-100" – 7,8%. При этом среднее значение содержания клетчатки оставило 6,5%. При этом необходимо отметить, что большие значения показателя содержания клетчатки снижают значения белкового комплекса.

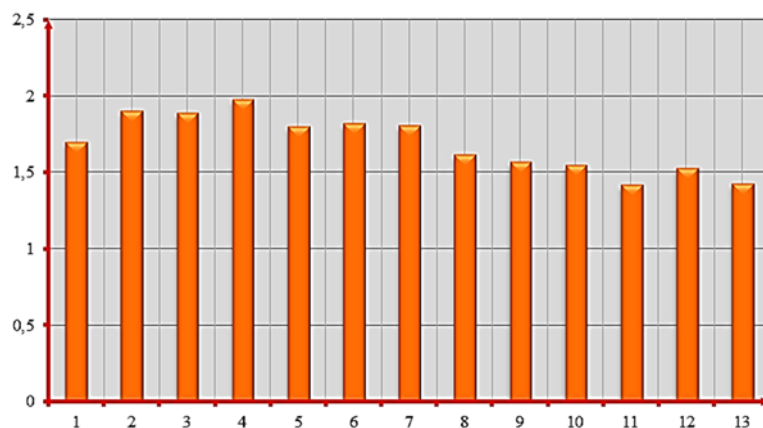
Минеральные вещества наряду с белками, жирами, углеводами и витаминами, являются важными элементами питания, играющими ключевую роль во всех биохимических процессах, происходящих в организме человека. [5].



1 – сорт "Богара"; 2 – сорт "КР-100"; 3 – сорт "Астана-2000"; 4 – сорт "Целинный-2005"; 5 – сорт "Карагандинский-8"; 6 – сорт "Карагандинский-9"; 7 – сорт "Карагандинский-5"; 8 – сорт "Карагандинский-6".

Рисунок 8 – Сравнительный анализ отобранных партий зерна ячменя по показателю – содержание клетчатки, %

Содержание минеральных веществ оценивали по комплексному показателю зольность. На рисунках 9 и 10 приведены диаграммы, полученные на основании результатов лабораторных исследований.

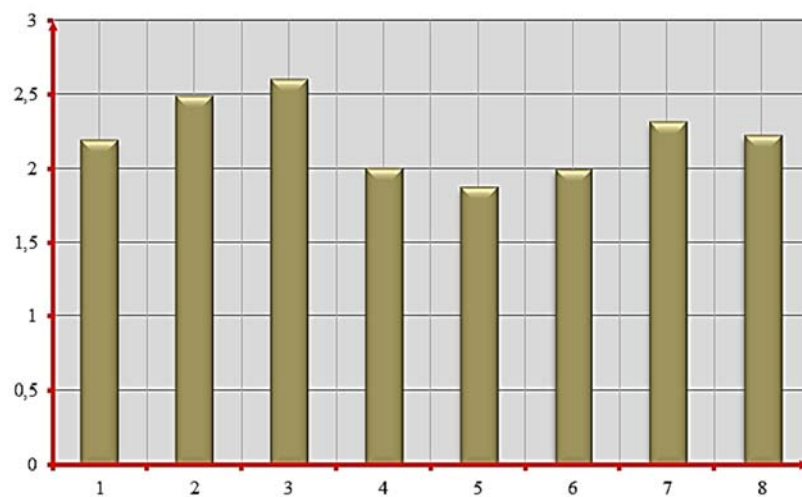


1 – сорт "Дала"; 2 – сорт "Водопад-100"; 3 – сорт "Глубочанка"; 4 – сорт "Ульбинка-55"; 5 – сорт "Акмола-2"; 6 – сорт "Дамсинская янтарная"; 7 – сорт "Астана"; 8 – сорт "Астана-2"; 9 – сорт "Волгоуральская"; 10 – сорт "Карагандинская-70"; 11 – сорт "Карагандинская-31"; 12 – сорт "Карагандинская-22"; 13 – сорт "Карагандинская-30"

Рисунок 9 – Сравнительный анализ отобранных партий зерна по показателю – зольность, %

Анализ представленной диаграммы (рисунок 9) показывает, что среднее значение зольности составляет до 1,65%. При этом максимальное значение соответствует сорту зерна пшеницы "Ульбинка-55" и составило не менее 1,9%. Минимальное значение соответствует сорту зерна пшеницы "Карагандинская-31" и составило не менее 1,4%.

Аналогичные исследования проведены для отобранных проб зерна ячменя отечественной селекции, результаты лабораторных исследований приведены на рисунке 10.



1 – сорт "Богара"; 2 – сорт "КР-100"; 3 – сорт "Астана-2000"; 4 – сорт "Целинный-2005";
5 – сорт "Карагандинский-8"; 6 – сорт "Карагандинский-9"; 7 – сорт "Карагандинский-5";
8 – сорт "Карагандинский-6"

Рисунок 10 – Сравнительный анализ отобранных партий зерна ячменя по показателю – зольность, %

Анализ представленной диаграммы показал, что числовые значения сильно варьируются в зависимости от агроклиматических и агротехнических условий произрастания, применяемых удобрений, сорта зерновой культуры. Большая часть минеральных веществ содержится в периферийных слоях зерновки (цветковые, плодовые оболочки, алейроновый слой) и зародыше, а в силу своего анатомического строения наличия плотных цветковых оболочек приводит к высокому содержанию значений показателя зольности. Так, например, максимальное значение соответствует зерну ячменя сорта "Астана-2000" и составляет до 2,6%. Минимальное значение соответствует зерну ячменя сорта "Карагандинский-8" соответствует 1,7%.

Для характеристики качественного состава минеральных веществ в тканях зерна принята следующая классификация на подгруппы (% к массе золы) [6]:

- макроэлементы объединяют элементы, содержание которых колеблется от десятков до сотых долей процента. В нее входят элементы: P, Ca, K, Mg, Na, Fe, S, Al, Si;
- микроэлементы объединяют элементы, содержание которых колеблется от тысячных до сотых долей процента. К этой группе относятся Mn, B, Sr, Cu, Zn, Ba, Ti, Li, I, Br, Mo, Co и др.;
- ультрамикроэлементы объединяют элементы, содержание которых исчисляется миллионными долями процента и меньше: Cs, Se, Cd, Hg, Ag, Au, Ra.

Зерновое сырье является богатым источником калия и фосфора. В зерне пшеницы преобладают фосфор, калий и магний. В пленчатых культурах резко возрастает доля кремния в результате его высокого содержания в лузге. Результаты экспериментальных исследований по определению процентного содержания макроэлементов в отобранных

пробах зернового сырья отечественных сортах селекции методом ближней инфракрасной спектроскопии приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание минеральных веществ в отобранных пробах зернового сырья

Образец	Минеральные вещества, % к массе золы			
	P	Ca	K	Mg
Пшеница отечественных сортов селекции				
"Дала"	0,34	0,00	0,47	0,14
"Водопад-100"	0,34	0,00	0,47	0,14
"Глубочанка"	0,34	0,00	0,50	0,14
"Ульбинка-55"	0,34	0,00	0,47	0,14
"Акмола-2"	0,33	0,00	0,47	0,14
"Дамсинская янтарная"	0,30	0,00	0,43	0,12
"Астана"	0,30	0,00	0,45	0,13
"Астана-2"	0,30	0,00	0,46	0,13
"Волгоуральская"	0,29	0,00	0,46	0,13
"Карагандинская-70"	0,32	0,00	0,44	0,13
"Карагандинская-31"	0,32	0,00	0,49	0,14
"Карагандинская-22"	0,37	0,00	0,53	0,17
"Карагандинская-30"	0,33	0,00	0,53	0,17
Ячмень отечественных сортов селекции				
"Богара"	0,41	0,06	0,56	0,14
"КР-100"	0,40	0,06	0,60	0,17
"Астана 2000"	0,39	0,05	0,60	0,17
"Целинный-2005"	0,38	0,04	0,58	0,18
"Карагандинский-8"	0,49	0,02	0,62	0,18
"Карагандинский-9"	0,50	0,01	0,61	0,17
"Карагандинский-5"	0,49	0,01	0,61	0,18
"Карагандинский-6"	0,47	0,01	0,60	0,19

Анализ полученных результатов свидетельствует о том, что содержание минеральных веществ подгруппы макроэлементов не значительно. Содержание Са в отобранных пробах зерна пшеницы не установлено.

Выводы

В результате проведенных исследований по изучению химического состава отобранных проб зерна отечественных сортов селекции установлено процентное содержание протеина, углеводов (крахмала + клетчатка) и жира. Результаты исследований позволили выделить сорта злаковых культур, обладающие наибольшей пищевой ценностью, что необходимо учитывать при разработке рецептур полизлаковых смесей для производства продуктов питания.

Литература

1. Программы по развитию агропромышленного комплекса в Республике Казахстан на 2013-2020 годы "Агробизнес-2020". Постановление Правительства Республики Казахстан от 18 февраля 2013 года № 151.

2. Казаков Е.Д. Зерноведение с основами растениеводства. – М.: Колос, 1965. – 287 с.
3. Казаков Е.Д. Зерноведение с основами растениеводства. – М.: Колос, 1983. – 320 с.
4. Степанова Е.Н. Химический состав пищевых продуктов. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 316 с.
5. http://www.portal.grsu.by/UCHEBNIKI/MEDIC/ff/Razdel_2/Lec_7.htm Понятие о рациональном питании. Биологическая ценность продуктов. Значение белков, жиров, углеводов, витаминов, минеральных веществ.
6. <http://www.comodity.ru/agricultural/14.shtml>. Энергетическая и питательная ценность пищевых продуктов.

Оспанов А.А., Муслимов Н.Ж., Тимурбекова А.К., Джумабекова Г.Б.

ПРОТЕИН, КРАХМАЛ, ТАЛШЫҚ ЖӘНЕ КҮЛДІЛІК ҚҰРАМЫ КӨРСЕТКІШТЕРІ БОЙЫНША БӨЛІП АЛЫНҒАН АСТЫҚ СЫНАМАЛАРЫНЫҢ ХИМИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫН ЗЕРТТЕУ

Мақалада Қазақстанның әр түрлі астық егуші аудандарынан әкелінген бидай мен арпаның отандық сұрып селекцияларының бөліп алынған сынамаларының ақуыз, крахмал, талшық және күлділік көрсеткіштері бойынша химиялық құрамын зерттеудің нәтижелері келтірілген. Протеин, көмірсу (крахмал + талшық) және майдың пайыздық құрамы қалыптастырылды. Зерттеу нәтижелері аса жоғары тағамдық құндылыққа ие дәнді дақыл сұрыптарын бөліп алуға мүмкіндік береді.

Кілт сөздер: химиялық құрамы, астық, бидай, арпа, ақуыздың массалық үлесі, крахмал, талшық, күлділік.

Ospanov A.A., Muslimov N.Zh., Timurbekova A.K., Dzhumabekova G.B.

STUDYING OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF THE SELECTED TESTS OF GRAIN ON INDICATORS OF THE MAINTENANCE OF THE PROTEIN, STARCH, CELLULOSE AND THE ASH-CONTENT

Results of research of a chemical composition of the selected consignments of grain of wheat and barley of domestic grades of selection from the main regions of Kazakhstan sowing grain on indicators of the content of proteins, starch, cellulose and an ash-content are presented in article. Percentage of a protein, carbohydrates (starch + cellulose) and fat is established. Results of researches allowed to allocate the grades of cereal cultures possessing the greatest nutrition value.

Keywords: chemical composition, grain, wheat, barley, mass fraction of protein, starch, cellulose, ash-content.