

Сыдыканов Т.З., Тойманов Н.Т.

**Қазақстанда көмір өндіру саласында келешекте индустриалды-инновациялық бағдарламасының дамуын жүзеге асыру**

**Аңдатпа:** Әлемнің көп елдерінде көмір электроэнергия шығаратын шикізаттың негізгі түрі болып табылады. Көмірді өндіру барысында потенциалдық мүмкіндігін екі фактор арқылы саралауға болады: шикізат базасы және еліміздің қажеттілігін қанағаттандыру үшін көмір өндіру барысында оны өндіру қуаттылығын қажет етеді.

**Кілт сөздері:** Көмір саласы, тау-кен жұмыстары, инновациялық проектері, тау-кен геометриялық анализы, көмір өндіруі, көмірдің сапасы.

Sadykanov T., Toyimanov N.

**The prospects of coal mining in kazakhstan in the sphere of realization of iipr**

**Summary:** In many countries in the world, coal is the main type of raw material for electricity generation. The analysis of two factors gives us the characteristic of potential opportunities of coal mining: existence of the source of raw materials and development of the capacities, which are necessary for coal mining in volume, in order to satisfy the needs of the country.

**Key words:** Coal industry, mining works, innovative projects, mine and geometrical analysis, coal mining, quality of coal.

УДК 664.69: 633.11

**Г.К. Исакова, А.Н. Жилкайдаров, Б.Ж. Мулдабекова**

(Алматинский технологический университет,  
Алматы, Республика Казахстан)

## **ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА НОВЫХ СОРТОВ МЯГКОЙ И ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ КАЗАХСТАНА УРОЖАЯ 2014 ГОДА**

**Аннотация.** В работе исследованы качество новых сортов мягкой (Астана, Акмола 2) и твердой (Дамсинская 90, Дамсинская янтарная) пшеницы. Представленные образцы зерна мягкой и твердой пшеницы различаются по влажности и натуре зерна, массе 1000 зерен, стекловидности и засоренности, количеству и качеству клейковины, зольности, твердозерности и принадлежат к разным группам и классам.

**Ключевые слова:** макаронные изделия, пшеница, качество.

### **Введение**

Качество пищевых продуктов, и в частности макаронных изделий, обуславливается двумя основными факторами: качеством исходного сырья и спецификой технологических операций его переработки. Основными видами сырья для производства макаронных изделий служат мука, получаемая размолотом зерна пшеницы и вода. В производстве макаронных изделий используют муку из твердой пшеницы (дурум), муку из мягкой стекловидной пшеницы и пшеничную хлебопекарную муку [1, 2].

Пшеница – одна из важнейших зерновых культур. Это главная продовольственная культура для большинства населения земного шара. Известно около 20 видов пшеницы, из которых наибольшее распространение получили мягкая (*Triticum vulgare*) и твердая (*Triticum durum*) пшеницы. На долю мягкой пшеницы в нашей стране приходится более 90% посевов и сборов, твердой – около 7%.

Зерно – дорогостоящее сырье. В общих затратах на производство муки доля зерна составляет 90...95 %. Поэтому важно использовать его с наивысшей эффективностью, т.е. обеспечить максимальный выход готовой продукции, наилучшее ее качество при минимальных удельных эксплуатационных затратах.

Решение этой важной инженерной задачи возможно только на основе управления свойствами зерна в процессе его переработки. Технолог должен уметь правильно оценить технологические свойства зерна, поступающего на предприятие, и выбрать оптимальные режимы технологических операций с учетом индивидуальных особенностей партий зерна. Для этого от технолога требуется наличие твердых знаний о разнообразных свойствах зерна [3-5].

С учетом современных научных представлений при оценке свойств зерна необходимо учитывать следующие положения:

зерно представляет сложное тело, состоящее из резко отличающихся по структуре и свойствам эндосперма, зародыша и оболочек;

зерно является анизотропным телом, так как химический состав, микроструктура и свойства каждой анатомической части последнего также отличаются друг от друга;

зерно – полимерное тело, ткани которого построены из биополимеров;

зерно живой организм, поэтому все протекающие в нем процессы независимо от их природы подчиняются управляющему воздействию биологической системы зерна;

как живой организм зерно активно обменивается с окружающей средой энергией и массой, поэтому с термодинамической точки зрения оно представляет собой открытую систему.

Наиболее важные показатели качества зерна, по которым судят о степени его пригодности для производства макаронных изделий, следующие: влажность и натура зерна, масса 1000 зерен, стекловидность и засоренность, количество и качество клейковины, зольность, твердозерность. Изучение качества зерна позволит установить потенциальную возможность извлечения эндосперма в виде муки высших сортов с высокими хлебопекарными и макаронными свойствами.

#### **Объекты и методы исследований**

В качестве объекта исследования использованы образцы зерна мягкой (Астана, Акмола 2) и твердой (Дамсинская 90, Дамсинская янтарная) пшеницы урожая 2014 года и определены показатели, характеризующие их качество.

Влажность зерна определяли стандартным методом по ГОСТ 13586.5-93 путем высушивания навесок размолотого зерна в электрическом шкафу СЭШ-3М при температуре 130<sup>0</sup>С в течение 40 мин с последующим охлаждением и определением разницы в массе, получившейся в результате обезвоживания. Влажность выражали в процентах.

Натурную массу зерна определяли по ГОСТ 10840-64 и выражали в г/л.

Общую стекловидность определяли по ГОСТ 10987-76 и выражали в процентах.

Для определения массы 1000 зерен навеску после удаления сорной и зерновой примесей смешивали и распределяли ровным слоем в виде квадрата, который делили по диагонали на четыре треугольника и из каждых двух противоположных треугольников отсчитывали пробы по 500 целых зерен (по 250 зерен от каждого треугольника). Массу обеих проб складывали и получали массу 1000 зерен. Разница между массами двух проб не должна превышать 5 % их среднего значения (ГОСТ 10820-89).

Количество и качество клейковины зерна определяли по ГОСТ 13586.1-68. Количество клейковины определяли в тесте, полученного из 25 г размолотого зерна и 14 мл водопроводной воды, через 20 мин после замеса. Качество клейковины определяли в 4-х граммовой навеске после 15-ти минут отлежки в воде при температуре +18<sup>0</sup>С. Упругие свойства клейковины определяли на приборе ИДК-1. Результаты измерения упругих свойств клейковины выражали в условных единицах шкалы прибора, и в зависимости от этого клейковину относили к соответствующей группе качества

Определение засоренности зерна – один из важнейших приемов его технического анализа. Все примеси подразделяются на две основные фракции: сорную и зерновую. Сорная примесь является бесполезной или вредной для питания. Кроме того, в нее включают зерна других культур, которые нельзя использовать так же, как зерно основной культуры. Особенность зерновой примеси заключается в том, что она имеет пониженную ценность по сравнению с нормальными зернами основной культуры, но может быть использована по целевому назначению последних [6]. В зависимости от процентного содержания примесей в заготавливаемом зерне его делят на две группы: зерно, отвечающее базисным кондициям, и зерно, имеющее отклонения по качеству в пределах ограничительных кондиций. Засоренность определяют в навеске, величина которой различна для разных культур и указана в действующем стандарте на методы испытания зерна.

Число падения определяли на приборе Хагберга – Пертена и выражали в секундах. Способ определения числа падения – это международный метод определения а-амилазы в зерне пшеницы и ржи, в муке. Метод основан на быстрой желатинизации суспензии муки, или муки крупного помола в кипящей водяной бане с последующим изменением разжижающего действия а-амилазы на крахмал. Значения числа падения обратно пропорциональны количеству а-амилазы в образце [6].

## • Технические науки

Замеры твердозерности выполнены на инфракрасном анализаторе UK (Pacific Scientific 4250), предварительно откалиброванном с прибора SKCS 4100 (Single Kernel characteristic system) [7, 8].

### Результаты и их обсуждение

Анализ приведенных данных (таблица 1) позволяет сделать вывод, что показатели качества исследуемых образцов пшеницы колеблются в значительных пределах.

Таблица 1. Показатели качества исследуемых сортов пшеницы

Сорт пшеницы	Влажность, %	Засоренность, %		Натура, г/л	Масса 1000 зерен, г	Стекловидность, %	Твердозерность, ИТ	Клейковина		Число падения, с	Зольность, %
		сорная	зерновая					%	группа		
Астана	12,0	1,10	2,74	797	31,6	59	73	29,1	I	301	1,92
Акмола 2	12,9	1,16	2,28	780	32,4	63	69	28,6	I	372	1,80
Дамсинская 90	11,0	-	0,76	776	42,6	94	92	33,8	II	385	1,92
Дамсинская Янтарная	12,3	0,18	3,96	777	43,4	96	87	31,0	II	412	1,95

Масса 1000 зерен – один из очень важных показателей, характеризующих технологическую ценность зерна. Считается, чем выше масса 1000 зерен, тем ценнее зерно и тем оно лучше выполнено. Одновременно этот показатель характеризует плотность зерна, при равном его размере высокая масса 1000 зерен свидетельствует о большом запасе в зерне питательных веществ.

Масса отдельных зерен может быть одинаковой при различной их форме вследствие разной степени выполненности зерна. Масса 1000 зерен тесно связана с другими показателями, поэтому оказывает заметное влияние на технологические свойства зерна. С увеличением массы 1000 зерен возрастает крупность зерна и относительное содержание в нем эндосперма. Установлено, что зерно с большей массой 1000 зерен позволяет получить больший выход муки лучшего качества. Результаты оценки качества исследуемых образцов показали, что масса 1000 зерен у твердых сортов колеблется в пределах от 42,6 до 43,4 г, у мягких сортов – от 31,6 до 32,4 г. Максимальной массой 1000 зерен обладала твердая пшеница Дамсинская Янтарная, а минимальной – мягкая пшеница Астана.

Особого внимания заслуживает натура зерна, нашедшая повсеместное применение в практике внутренней и международной оценки товарного зерна. Ее издавна рассматривают как косвенный показатель выходов муки. Значение этого показателя в твердой пшенице Дамсинская 90 составил 776 г/л, Дамсинская янтарная – 777 г/л, а в мягкой пшенице Астана натура составила 797 г/л, Акмола 2 – 780 г/л.

Стекловидность характеризует консистенцию эндосперма пшеницы и оказывает основное влияние на условия подготовки и переработки зерна в муку, т.е. мукомольные свойства. Считается, что стекловидное зерно обладает наибольшей прочностью, и мука из такой пшеницы получается рассыпчатая, с хорошей севкостью. Значение стекловидности исследуемых образцов колеблется в диапазоне от 59 до 96 %. Общей стекловидностью выше 60% обладают образцы пшеницы Акмола 2, Дамсинская 90, Дамсинская янтарная.

Многочисленными исследованиями доказано, что показатель стекловидность очень лабильный и значительно изменяется под воздействием различных факторов. Установлено также, что при одинаковой стекловидности зерно пшеницы разных сортов может иметь различные технологические свойства. В связи с этим в последние годы при оценке качества пшеницы все большее признание получает такой показатель, как твердозерность. Диапазон твердозерности испытываемых образцов колеблется в пределах от 69 до 92 ИТ. Представленные сорта относятся к категории твердозерные с величиной твердозерности свыше 66 ИТ.

Содержание клейковины в пшеничном зерне и муке является очень важным показателем. Высокие пищевые достоинства пшеничной муки и зерна в значительной мере обусловлены содержанием и качеством клейковины. Установлено, что содержание сырой клейковины в твердых сортах пшеницы больше чем в мягких сортах. Так, в твердых сортах пшеницы Дамсинская 90 содержание клейковины составляет 33,8%, а в Дамсинской янтарной – 31,0%; в мягких сортах пшеницы Астана содержание клейковины составил 29,1%, а в Акмола 2 – 28,6%.

Под качеством клейковины понимают совокупность ее физических свойств : растяжимость, эластичность, связность. Эти свойства зависят от плотности «упаковок» индивидуальных белковых компонентов в единый межмолекулярный комплекс, имеющий, как известно, сложную четвертичную структуру. Структура клейковинного белка создается межмолекулярными связями, среди которых значительная роль принадлежит дисульфидным и водородным связям. Основная функция этих связей – стабилизация макромолекулярной структуры белков в пространстве. От количества этих связей в структуре клейковинного белка зависит качество клейковины. Поэтому учет в зерне наряду с количеством клейковины и ее качества является обязательным, этот признак считается менее стабильным, в некоторых случаях наблюдается переход клейковины из одной группы в другую, когда ее исходное качество находилось на границе двух групп. В наших случаях исследуемые сорта пшеницы по качеству клейковины относятся к двум группам: первой и второй.

Зольность зерна изменяется в довольно широких пределах и зависит как от сортовых особенностей, так и от почвенно-климатических условий выращивания. Зольность зерна влияет на содержание балластной группы муки и на ее цвет. Известно, чем больше зольность зерна, тем меньше выход сортовой муки определенного качества. По данным таблицы 1 видно, что зольность в твердой пшенице Дамсинская 90 составил 1,92, Дамсинской янтарной – 1,95, Астане – 1,92, Акмола 2 -1,80 %.

По величине числа падения сорта пшеницы можно отнести к зерну с оптимальной амилазной активностью, отличного качества с величиной числа падения от 200 до 300 с.

#### **Выводы**

На основании проведенных исследований представленные образцы зерна мягкой (Астана, Акмола 2) и твердой (Дамсинская 90, Дамсинская янтарная) пшеницы различаются по влажности и натуре зерна, массе 1000 зерен, стекловидности и засоренности, количеству и качеству клейковины, зольности, твердозерности и принадлежат к разным группам и классам.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

- 1 Медведев Г.М. Технология макаронных изделий. – СПб: ГИОРД, 2005. - 312 с.
- 2 Исакова Г.К. Технология макаронного производства: Сырье и материалы. Учебное пособие. – Алматы: Полиграфия-сервис и К°, 2014. – 208 с.: -ил.
- 3 Баранова Н. Регулирование рынка зерна: зарубежный опыт // Пищевая и перерабатывающая промышленность Казахстана. – 2008. - № 6. – С. 32-37.
- 4 Юкиш А., Ильина О. Пшеница – главный хлеб России // Хлебопродукты. – 2007. - №11. – С. 6-7.
- 5 Омаров Т.Е. Научно-технологические принципы формирования экспортных партий зерна пшеницы: монография. – Алматы: ТОО «Издательство LEM», 2009. - 184с.
- 6 Устименко Т.В. Практикум оценки качества зерна и зернопродуктов. Методические указания. – СПб: ГИОРД, 2007.- 176 с.
- 7 Abugalieva A.J., Srokbayev S., Dracheva L., Savin V.N. Spring wheat in Kazakhstan. Current status and Future Directions. – Proceedings of the Kazakhstan. – CIMMYT Conference. – Shortandy, Akmola, September 22-24, 1997. – P. 49-56.
- 8 Abugalieva A.J., Dracheva L.M., Fursov O.V., Esimbekova M.A. Common wheat hardness in Kazakhstan: NIRS, varieties and grain quality breeding strategy. – Jn 16<sup>th</sup> JCC conference «Cereal Science – its contribution to health and well being», May 9-12, 1998, Vienna, Austria, P.56.

Исакова Г.К., Жилкайдаров А., Мулдабекова Б.Ж.

#### **2014 жаңа қазақстанның жұмсақ және қатты бидай өнімдерінің жаңа сорттарының сапасын зерттеу.**

**Түйіндеме.** Бұл жұмыста жұмсақ (Астана, Акмола 2) және қатты (Дамсинская 90, Дамсинская янтарная) бидай жаңа сорттарының сапасын зерттеу. Жұмсақ және қатты бидайдың берілген үлгілері дәннің ылғалдылығы және натурасы, 1000 дән массасы, шынылығы және зақымдалуы, желімше сапасы және мөлшері, күлділігі, қаттылығы бойынша ерекшеленеді және әртүрлі топтар мен кластарға жатады.

**Негізгі сөздер:** макарон өнімдері, бидай, сапа.

Iskakova G.K., Zhilkaidarov A., Muldabekova B.Zh

**Study on the quality of new varieties of soft and durum wheat crop year 2014 kazakhstan**

**Summary.** In the researched quality new varieties of soft (Astana-Akmola 2) and solid (Damsinskaâ 90, Damsinskaâ Amber) wheat. Submitted samples of soft and hard wheat grains vary in humidity and kind of grain weight of 1000 grains, debris and glassiness, quantity and quality gluten, ash, tverdozernosti and belong to different groups and classes.

**Key words:** pasta, wheat, quality.

УДК 669.35.074.669.539.5

**С.А. Машеков, А.Б. Алимбетов**

(Казахский национальный технический университет имени К.И.Сатпаева,  
Алматы, Республика Казахстан)

**ПРОИЗВОДСТВО ТОНКИХ ГОРЯЧЕКАТАНЫХ ПОЛОС С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НОВОГО  
ПРОДОЛЬНО-КЛИНОВОГО СТАНА И ОТВОДЯЩЕГО РОЛЬГАНГА**

**Аннотация.** В статье предложен новый агрегат непрерывной разливки и прокатки тонких полос. Используя программный продукт конечно-элементного (КЭ) анализа специализированных для расчета процессов обработки металлов давлением MSC.visualNastran 4D и Autodesk Inventor рассчитана напряженно-деформированное состояние (НДС) тяжело нагруженных элементов предлагаемого агрегата. Доказано, что при прокатке в новом агрегате величина упругой деформации и перемещения элементов валков и роликов невелика. Так же доказана достаточно высокая жесткость узла валков рабочей клетки стана и роликов рольганга, при этом возникающие в тяжело нагруженных элементах эквивалентные напряжения не превышают максимально допустимое для данного материала значение предела прочности.

**Ключевые слова:** агрегат, стан, кристаллизатор, рольганг, валок, ролик, клеть.

**Введение**

В настоящее время для производства тонких листов из стали используют сложную, энергоемкую технологию, состоящую из разливки сляба – горячей прокатки – принудительного охлаждения на отводящем рольганге - очистки от окалины – холодной прокатки – дрессировки – отделки [1]. Каждый этап технологического процесса прокатки тонких листов осуществляется в отдельном цехе крупного металлургического предприятия.

Необходимо отметить, что большинство тонких листов из стали и сплавов прокатываются на широкополосных станах листовой прокатки металлургических комбинатов [2]. Строительство таких станов приводит к большим производственным площадям, удельным капитальным и эксплуатационным расходам, увеличению расхода металла, энергии, топлива, снижению производительность труда.

Одним из важнейших и перспективных направлений изготовления тонких листов из сталей и сплавов является создание литейно-прокатных комплексов (ЛПК), включающих в свой состав машины непрерывного литья полос и агрегаты для прокатки непрерывно-литых полос [3,4]. Низкие удельные капиталовложения и короткий строительный цикл; простая и компактная технология; региональное сырье в виде металлического лома; специализированный сортамент продукции, ориентированный на конкретного потребителя; высокая производительность труда при оптимизации производственных издержек; появление новых технологий; а также создание нового технологического оборудования - весь этот комплекс объективных предпосылок сделал ЛПК одним из наиболее динамично развивающихся и эффективных направлений в металлургии [5].

По мнению авторов [6], изготовление тонких листов в ЛПА позволяет получать горячей прокаткой полосы толщиной 0,6 – 2,0 мм с металлургическими свойствами, конкурирующими со свойствами холоднокатаных полос. Такие свойства тонких горячекатаных полос позволяют производителю предлагать их потребителю близкой цене холоднокатаных, получая дополнительную экономию.

В работе [7] отмечено, что в действительности горячая прокатка не обеспечивает должного качества поверхности, но стоимость тонны горячекатаных полос ниже как минимум на 20 долл США,