

3. Любарский Л.Н. Рожь. – М.: ХЛЕБОИЗДАТ, – 1956, – 266 с.
4. Наумов И.А. Совершенствование кондиционирования и измельчения пшеницы и ржи. – М.: КОЛОС, – 1975, – 178 с.
5. Хусид С.Д. Измельчение зерна. – М.: ХЛЕБОИЗДАТ, – 1958, – 250 с.

УДК 664.715.016.8

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ, ВЫРАЩЕННОЙ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Кошак Ж.В., канд. техн. наук, доцент, Минина Е.М., ст. преподаватель

Кошак А.Э., канд. техн. наук, доцент

УО «Гродненский государственный аграрный университет», г. Гродно, Республика Беларусь

В статье проводится оценка физико-химических показателей качества твердой пшеницы белорусской селекции. Определяется натура, масса 1000 зерен, стекловидность, зольность, содержание клейковины, содержание белка, крахмала и клетчатки. В статье рассматривается возможность использования твердой пшеницы для производства макаронной муки.

The article assesses the physical and chemical indicators of the quality of durum wheat of Belarusian selection. Determined by the nature, weight of 1000 grains, glass, ash, gluten, protein, starch and fiber. The article discusses the use of durum wheat flour for pasta production.

Ключевые слова: твердая пшеница, стекловидность, содержание клейковины, содержание белка, содержание крахмала, макаронная мука, крупка.

В Республике Беларусь остро стоит проблема производства импортозамещающей продукции. До настоящего времени макаронные изделия производились в основном из мягкой высокостекловидной пшеницы. Однако в настоящее время в Республике Беларусь районированы твердые пшеницы, поэтому необходимо изучить возможность их использования при производстве макаронной муки.

Твердая пшеница по содержанию белка, незаменимых аминокислот, крахмала, декстринов, сахаров, витаминов группы В, Е, РР и минералов превосходит зерно мягкой пшеницы. По питательной ценности белок твердой пшеницы приближается к молочному, что позволяет широко использовать зерно этой культуры для приготовления продуктов детского и диетического питания. Твердая пшеница является единственным сырьем для изготовления макаронных изделий самого высшего качества, характеризующихся высокой прочностью, янтарно-желтой окраской, низкой развариваемостью, незначительной потерей веществ при варке, приятным вкусом и питательной ценностью. Макароны из твердой пшеницы относятся к продуктам, снижающим сердечно – сосудистые заболевания и обладающим противораковыми свойствами. Биологическая и питательная ценность макарон из мягкой пшеницы значительно уступает макаронам из твердой пшеницы. Неслучайно поэтому в ряде европейских стран изготовление макарон из зерна мягкой пшеницы запрещено [1].

На рисунке 1 представлен внешний вид зерна мягкой и твердой пшеницы.



Мягкая пшеница



Твердая пшеница

Рис. 1 – Внешний вид зерна

На рисунке 1 видно, что зерно мягкой пшеницы овально-округлой формы, с хорошо заметной бороздкой, белого цвета или с красным оттенком. Зерно твердой пшеницы узкое, ребристое, плотное, янтарно-желтого цвета, бороздка почти незаметна.

В ходе исследований были решены следующие задачи: определены технологические показатели качества твердой пшеницы (натура, масса 1000 зерен, стекловидность, содержание клейковины, зольность), химический состав зерна (содержание белка, крахмала и клетчатки) и определены перспективы использования сортов твердой пшеницы.

Были изучены твердые сорта пшеницы урожая 2011 и 2012 годов «Вероника» и «Розалия», урожая 2010 и 2011 годов «Елена» и сорт «Славица» урожая 2010-2012 годов.

Показатели качества исследованных сортов зерна сравнивались с ГОСТ 9353-90 «Пшеница. Требования при заготовках и поставках» [2]. Влажность всех исследованных образцов была примерно одинаковой – 10,0 %.

Натура зерна взаимосвязана с выполненностью и формой зерна. Зерно с высоким натурным весом обладает хорошими мукомольными качествами и имеет высокий выход макаронной муки хорошего качества.

Масса 1000 зерен характеризует крупность зерна. Более крупное зерно имеет и более высокую массу 1000 зерен. В нем количество оболочек и масса зародыша по отношению к ядру наименьшие. Крупное зерно повышает выход макаронной муки (крупки) при помоле. Сочетание высоких значений массы 1000 зерен и натуры зерна усиливает положительное действие этих признаков на выход макаронной муки и ее качество [1].

Натура зерна твердой пшеницы в соответствии с ограничительными нормами ГОСТ 9353 – 90 в зависимости от класса изменяется от 710 г/л до 770 г/л. Ограничений при заготовке твердой пшеницы по массе 1000 зерен нет.

На рисунке 2 представлена зависимость натуры зерна от сорта твердой пшеницы.

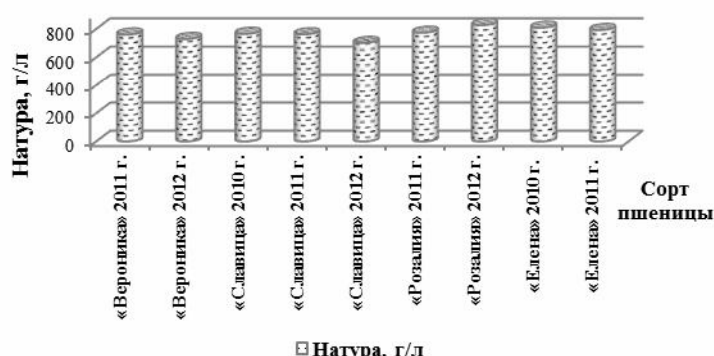


Рис. 2 – Зависимость натуры зерна от сорта твердой пшеницы

На диаграмме (рисунок 2) видно, что зерно сорт «Славица» 2012 года низконатурное и не удовлетворяет требованиям ГОСТ 9353 -90. Все остальные сорта пшеницы соответствуют требованиям, предъявляемым к твердой пшенице, при этом сорта «Елена» 2010 – 2011 годов и «Розалия» 2012 года являются высоконатурными и имеют натуру более 785 г/л.

На рисунке 3 представлена зависимость массы 1000 зерен от сорта твердой пшеницы.

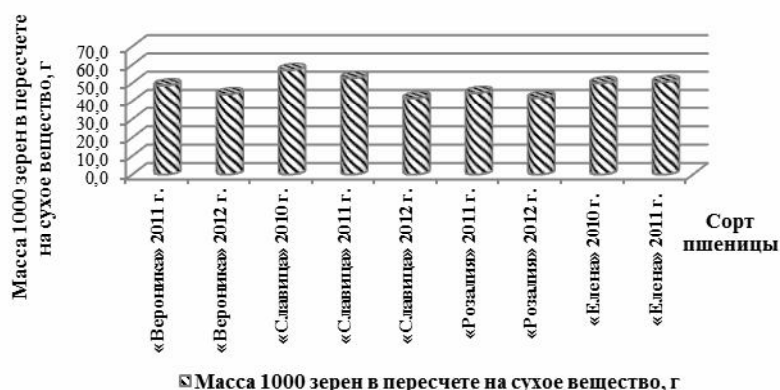


Рис. 3 – Зависимость массы 1000 зерен от сорта твердой пшеницы

Наиболее качественным зерном для получения высокого выхода макаронной муки является зерно твердой пшеницы с массой 1000 зерен не менее 30 г [3]. На диаграмме (рис. 3) видно, что наиболее низкая масса 1000 зерен на сухое вещество наблюдалась у сортов твердой пшеницы 2012 года – «Вероника», «Розалия» и «Славица», при этом масса 1000 зерен находилась в диапазоне 41,6 – 3,9 г. Масса 1000 зерен в сортах урожая 2010 – 2011 годов находилась в диапазоне 44,5 – 57,1 г на сухое вещество. Из получен-

ных данных можно сделать вывод, что зерно всех сортов, кроме «Славица» 2012 года, является крупным и выполненным и обладают хорошими мукомольными качествами.

Стекловидность отражает структуру внутренних тканей зерна. Для мучнистого эндосперма характерна слабая связь крахмальных зерен с белком, а в стекловидном эндосперме эта связь очень прочная. Стекловидность эндосперма имеет большое значение для оценки мукомольных свойств зерна пшеницы, так как стекловидный эндосперм обладает большей механической прочностью и в процессе размола в муку эндосперм образует большое количество крупок, что дает возможность получить макаронную муку крупитчатой структуры [3].

На рисунке 4 представлен внешний вид стекловидного, мучнистого и частично стекловидного зерна.

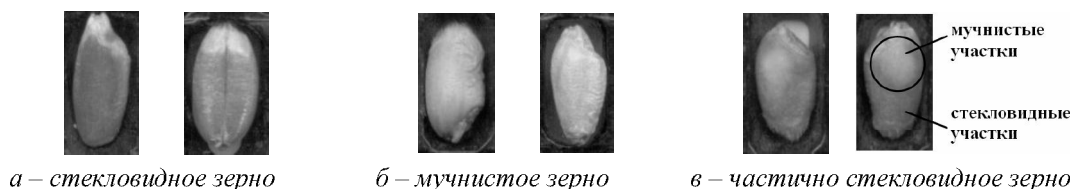


Рис. 4 – Внешний вид зерна

На рисунке 4 видно, что стекловидное зерно янтарного цвета и прозрачное на свету, мучнистое зерно имеет белую непрозрачную структуру, а частично стекловидное зерно имеет белые включения, соответствующие мучнистым участкам.

На рисунке 5 представлена зависимость стекловидности зерна и содержания крахмала от сорта твердой пшеницы.

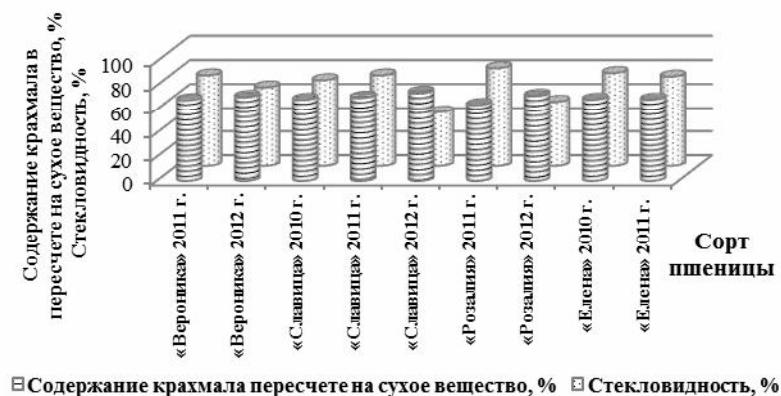


Рис. 5 – Зависимость стекловидности зерна и содержания крахмала от сорта твердой пшеницы

На диаграмме (рисунок 5) видно, что стекловидность зерна твердой пшеницы изменяется от 45 % до 82 %. Согласно ограничительным нормам ГОСТ 9353 – 90, стекловидность зерна твердой пшеницы в зависимости от класса должна находиться в пределах от 70 % до 85 % [2]. Этим требованиям не соответствуют сорта «Вероника», «Розалия» и «Славица» урожая 2012 года, стекловидность которых находится в пределах от 45 % до 66 %. Этим же сортам урожая 2012 года и соответствует высокие значения содержания крахмала на сухое вещество – от 70,67 % до 74,23 %. Из этого следует, что стекловидность зерна находится в обратно пропорциональной зависимости от содержания крахмала: с увеличением стекловидности содержание крахмала уменьшается и максимальная стекловидность (82 %) при содержании крахмала на сухое вещество 63,97 % наблюдается у сорта «Розалия» урожая 2011 года.

Для производства макаронных изделий необходимо высокое содержание белка и сырой клейковины, однако для макаронных изделий содержание белка не является строго лимитирующим фактором. По данным ряда исследователей, уровень белка 12-15 % (при базовой влажности 14 %) вполне достаточен для производства макаронной муки [1].

Одним из важнейших показателей качества при производстве макаронной муки является содержание клейковины. Пищевая ценность и качество макаронных изделий тем лучше, чем больше клейковины в муке. Наибольшей прочностью тесто обладает при содержании в муке 25-28 % сырой клейковины. Липкая, сильно тянущаяся клейковина также увеличивает пластичность и снижает прочность и упругость сырых изделий. Нормальными варочными свойствами обладают макаронные изделия при содержании

сырой клейковины в муке 25 – 40 %. С уменьшением количества клейковины в муке уменьшается продолжительность варки до готовности и прочность сваренных изделий, возрастает объем поглощенной воды и количество сухих веществ, перешедших в варочную воду, увеличивается степень слипаемости сваренных изделий [4].

Массовая доля клейковины для твердых сортов пшеницы должна находиться в пределе от 18 % до 28 % и не ниже II группы качества согласно требованиям ГОСТ 9353 – 90 [2].

На рисунке 6 представлена зависимость содержания белка и количества клейковины зерна от сорта твердой пшеницы.

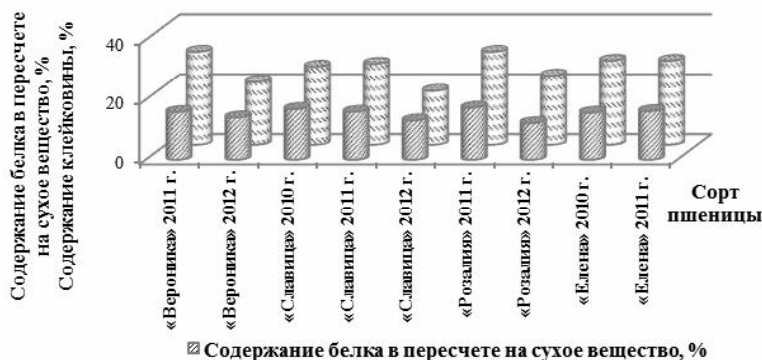


Рис. 6 – Зависимость содержания белка и количества клейковины зерна от сорта твердой пшеницы

На диаграмме (рисунок 6) видно, что количество клейковины зерна твердой пшеницы изменяется от 18 % до 31 %. Ограничительным нормам ГОСТ 9353 – 90 соответствуют все исследованные сорта. Однако, как было сказано выше, хорошим качеством обладают макаронные изделия изготовленные из макаронной муки с содержанием клейковины не ниже 25 %. Сорта «Вероника», «Розалия» и «Славица» урожая 2012 года содержат клейковины в пределах от 18 % до 23 %. Этим же сортам урожая 2012 года и соответствует низкие значения содержания белка на сухое вещество – от 12,18 % до 14,09 %. Можно сделать вывод, что содержание клейковины зерна находится в прямой зависимости от содержания белка: с увеличением содержания клейковины содержание белка увеличивается и максимальное содержание белка на сухое вещество (17,33 %) при содержании клейковины 31 % наблюдается у сорта «Розалия» урожая 2011 года.

Зольность имеет большое значение для контроля отделения оболочек от эндосперма и оценки качества муки. Составные части зерна имеют различную зольность, при этом наибольшая зольность (около 60 % всей золы) наблюдается в алейроновом слое. Зольность зерна твердой пшеницы находится в пределах от 1,44 % до 2,03 %. Зольность муки зависит не только от зольности эндосперма, а и от зольности оболочек и алейронового слоя. В зерне твердой пшеницы алейроновый слой более хрупкий и при переработке он и попадает в муку, что приводит к повышению ее зольности. При этом отруби имеют пониженную зольность [5].

Содержание клетчатки в пшенице тесно связано с количеством имеющихся в ней отрубных оболочек, а выход муки находится в обратной зависимости от них. Мелкое и щуплое зерно обычно содержит больше отрубных частиц и соответственно больше клетчатки, поэтому выход муки из такого зерна меньше, чем из крупного и хорошо выполненного. Содержание сырой клетчатки в зерне пшеницы составляет в среднем 2,4 % при колебаниях от 2,08 до 3,0 % [6].

На рисунке 7 представлена зависимость зольности зерна и содержания клетчатки от сорта твердой пшеницы.

На диаграмме (рисунок 7) видно, что зольность зерна твердой пшеницы на сухое вещество изменяется от 2,0 % до 2,5 %. Наибольшие значения зольности наблюдаются в сортах «Славица» и «Елена» 2010 года и в сорте «Розалия» 2011 и 2012 годов. Однако судить о непригодности зерна этих сортов для переработки нельзя пока не будет проведен анализ качества полученной из этого зерна макаронной муки. Содержание клетчатки на сухое вещество в зерне твердой пшеницы изменяется от 2,5 % до 3,0 %. Можно сделать вывод, что все исследованные сорта твердой пшеницы по содержанию клетчатки соответствуют рекомендованным для данной культуры значениям.

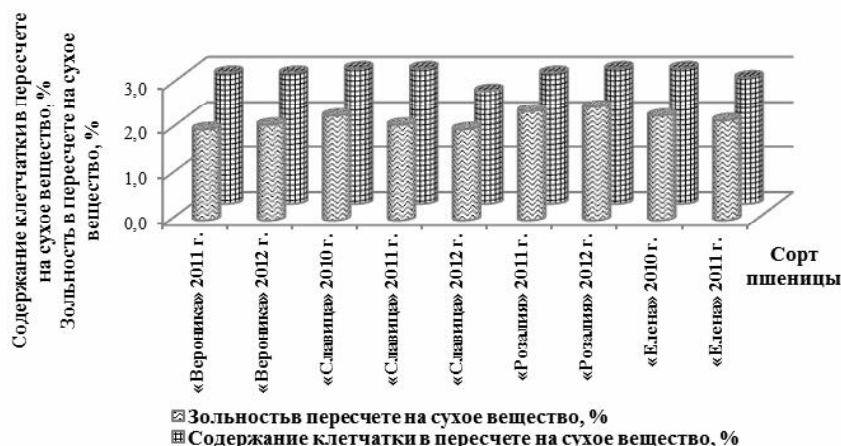


Рис. 7 – Зависимость зольности зерна и содержания клетчатки от сорта твердой пшеницы

Выводы

Результаты исследований показали, что сорта твердой пшеницы белорусской селекции «Славица», «Елена», «Розалия» и «Вероника» по основным показателям качества могут быть использованы при производстве макаронной муки. В дальнейшем необходимо разработать технологию переработки зерна в макаронную муку с учетом особенностей твердой пшеницы белорусской селекции. Наличие зерна и отлаженной технологии его переработки позволит Республике Беларусь сократить закупки твердой пшеницы за рубежом, повысить качество отечественных макаронных изделий и тем самым снизить себестоимость продукции собственного производства.

Литература

1. Шевченко, С.Н. Производство высококачественного зерна яровой твердой пшеницы в Среднем Поволжье: науч.-практ. руковод. / С.Н. Шевченко, В.А. Корчагин, О.И. Горянин, П.Н. Мальчиков, А.А. Вьюшков, А.П. Чичкин. – Самара: СамНЦ РАН, 2010. – 75 с.
2. ГОСТ 9353-90 «Пшеница. Требования при заготовках и поставках».
3. Белок и сырая клейковина [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.activestudy.info/beloki-syruya-klejkovina> – Дата доступа 04.01.2013.
4. Качество муки для производства макарон [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pasta.agava.ru/durum_quality3.htm – Дата доступа 04.01.2013.
5. Казаков, Е.Д. Зерноведение с основами растениеводства / Е.Д. Казаков. – М.: Колос, – 1973. – 288 с.
6. Портал EDKA.RU [Электронный ресурс] / Пшеница – сорта и качество – Режим доступа: <http://www.edka.ru/article/edka/2011-05-09-8>. – Дата доступа: 22.05.2013.

УДК 636.087.7-027.242:001.892

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ФУНКЦІОНАЛЬНИХ КОРМОВИХ ДОБАВОК

Єгоров Б.В., д-р техн. наук, професор, Бордун Т.В., канд. техн. наук, доцент,
Шарова А.І., наук. співробітник ПНДЛ, Михайлова В.П., магістр ф-ту ТЗХКВКіБ
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Обґрунтовано доцільність використання некондиційної рибної сировини і водоростей при виробництві кормових добавок для сільськогосподарських тварин і птиці. Наведено поетапну схему технологічного процесу виробництва функціональних кормових добавок та вивчено основні показники їх якості.

Feasibility of using sub-standard raw fish and seaweed in the manufacture of feed additives for livestock and poultry. Shows a phased scheme of technological process of functional feed additives and studied the main indicators of quality.