

Анализ таблицы показал, что объемный выход хлеба из 100 г муки с увеличением дозировки патоки изменялся и был равен в варианте без внесения патоки 300 см³, в вариантах с 3; 6 и 7% патоки объем составил 300 см³, в варианте с 1% патоки – 305 см³, 2% патоки – 310 см³, с внесением 4% патоки получился хлеб с объемом – 295 см³, с 5% патоки хлеб был объемом 350 см³. Увеличение объема происходит главным образом в первые минуты выпечки в результате остаточного спиртового брожения, которое интенсивно происходит за счет дополнительно введенных сахаров (в виде патоки). Увеличение объема теста-хлеба улучшает внешний вид, обеспечивает необходимую пористость и повышает усвояемость изделия. Степень увеличения объема выпекаемого хлеба зависит от состояния теста. В данном случае тесто было достаточно выброжено и имело хорошую структуру. Большое количество сахаров (в виде патоки мальтозной) может затормаживать процессы брожения, поэтому объем хлеба становится несколько меньше. Выпеченный хлеб из смеси муки пшеничной первого и высшего сортов с внесением патоки мальтозной соответствуют показателям ГОСТ Р 27842-88 «Хлеб из пшеничной муки. Технические условия» [1].

Заключение. Хлеб из муки пшеничной (смесь первого и высшего сортов) с внесением патоки мальтозной в количестве 5% – лучший из всех изученных. Внесение в тесто патоки мальтозной (5%) улучшает органолептические и физико-химические показатели качества хлеба, он соответствует требованиям ГОСТ Р 27842-88 «Хлеб из пшеничной муки. Технические условия».

Библиографический список

1. ГОСТ 27842-88. Хлеб из пшеничной муки. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 1990. – 12 с.
2. Кокаева, З. К. Разработка технологических решений использования мальтозной патоки в хлебопекарном производстве: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.18.01 / Кокаева Зоя Кирилловна. – М., 2009. – 25 с.
3. Кокаева, З. К. Исследование физико-химических свойств хлеба при добавлении мальтозной патоки / З. К. Кокаева, К. Б. Дзеранова // Аналитики и аналитика: мат. II Международного форума. – Воронеж, 2008. – Т. 1. – 556 с.
4. Пономарева, Е. И. Определение комплексного показателя качества хлеба // Пищевая промышленность. – 2008. – №10. – С. 84-85.
5. Сахар и сахаросодержащие продукты [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.russbread.ru/syre-blebopekarnogo-proizvodstva/dopolnitelnoe/saxar-i-saxarosoderzhashhie-produkty.html> (дата обращения: 27.08.2014).
6. Шевченко, В. В. Измерительные методы контроля качества и безопасности продуктов питания. В 2-х ч. Продукты растительного происхождения / В. В. Шевченко, А. А. Вытовтов, Л. П. Нилова, Е. Н. Карасева. – СПб.: Троицкий мост, 2009. – Ч. 1. – 304 с.
7. Физико-химические методы контроля качества хлеба [Электронный ресурс]. – URL: дата обращения: 27.08.2014).

УДК 633.171

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ ЗЕРНА СОРТОВ ПРОСА

Волкова Алла Викторовна, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Технология производства и экспертиза продуктов из растительного сырья», ФГБОУ ВПО Самарская ГСХА.
446436, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Товарная, 5.
E-mail: avolkova76@rambler.ru

Ключевые слова: просо, сорт, крупа, пшено, конкурентоспособность.

Цель исследований – дать комплексную оценку качества и конкурентоспособности зерна проса разных сортов для увеличения валового сбора зерна, отвечающего требованиям крупяной промышленности. Объектом исследований являлись сорта проса Саратовское-6, Крестьянка, Кинельское-92 и Заряна. В среднем за период с 1999 по 2008 гг. наибольший урожай зерна был получен на посевах проса сорта Заряна и составил 2,60 т с 1 га, что на 0,23 т/га больше, чем у сорта Саратовское-6, принятого за контроль. Результаты комплексной оценки и расчета конкурентоспособности показали, что для предприятий-производителей зерна проса наиболее конкурентоспособными являются сорта Заряна и Кинельское-92, так как они отличаются наибольшей урожайностью. Сорт Крестьянка менее конкурентоспособен, так как при высоком качестве зерна все же уступает им по урожайности. Расчет относительных и интегральных показателей качества, учитываемых крупозаводами, показал, что зерно проса сортов Крестьянка, Кинельское-92 и Заряна превосходит по качеству зерно проса сорта Саратовское-6, принятого за контроль. Наибольшей долей влияния на конкурентоспособность обладает выход крупы. Несмотря на то, что значения интегрального показателя конкурентоспособности зерна проса исследуемых сортов находились практически почти на одном уровне, более конкурентоспособным является зерно проса сорта Заряна, характеризующееся меньшей пленчатостью.

Просо является высокопродуктивной зерновой культурой, которая способна обеспечивать реализацию урожайной способности сортов на уровне от 4,0 до 5 т зерна с 1 га. В последние годы площади посевов проса значительно снижаются [2], а урожайность, по данным Министерства сельского хозяйства РФ, по

стране остается низкой и колеблется от 0,7 до 1,2 т/га. В Самарской области площади посева проса за последние 10 лет не превышали 65 тыс. га, а средняя урожайность составляла примерно 10 ц с 1 га [7]. При этом регион Среднее Поволжье по природным условиям весьма пригоден для выращивания проса [3]. В то же время в работах многих авторов отмечается, что по качеству, соответствующему требованиям крупной промышленности, отвечает менее половины валового сбора зерна проса [1, 2, 3, 5]. По данным Института конъюнктуры аграрного рынка (ИКАР) основной продукт переработки зерна проса – пшено по доле в потреблении круп традиционно занимает пятое место после риса, гречки, геркулеса и гороха. При этом пшено является одним из немногих видов круп, на которое, начиная с 2007 г., отмечается резкое увеличение цены реализации [4, 6]. Основными причинами изменения цен на зерно проса и пшено за последние годы являются сокращение посевных площадей, занятых этой культурой, а также снижение урожая проса в основных регионах его возделывания. Вместе с тем в настоящее время возрастает спрос на зерно данной крупяной культуры как на Российском, так и на мировом рынках, что объясняется появлением новых видов продуктов питания, содержащих в качестве основного или дополнительного ингредиента продукты переработки зерна проса.

Цель исследований – дать комплексную оценку качества и конкурентоспособности зерна проса разных сортов для увеличения валового сбора зерна, отвечающего требованиям крупной промышленности.

Задачи исследований: 1) изучить влияние сорта на урожай зерна проса; 2) изучить влияние сорта на технологические свойства зерна проса; 3) рассчитать конкурентоспособность зерна проса сортов местной селекции.

Материалы и методы исследований. Исследования по изучению продуктивности и качества зерна проса в условиях естественного увлажнения проводились в 1999-2003 (на опытных полях Поволжского НИИСС им. П. Н. Константинова) и 2005-2008 гг. (на экспериментальном шестипольном кормовом севообороте кафедры растениеводства ФГБОУ ВПО Самарская ГСХА). Почва опытного участка – чернозем обыкновенный среднемощный тяжелосуглинистый. Содержание гумуса в слое почвы 0-30 см составляло 6,0-6,5%. Сумма обменных оснований высокая, в их составе преобладал Са. Содержание легкогидролизуемого азота составляло 7,6-12,7 мг, подвижного фосфора – 9,8-15,2 мг, обменного калия – 18,0-32,4 мг на 100 г абсолютно сухой почвы. Предшественником в опыте в 1999-2003 гг. была озимая пшеница, в 2005-2008 гг. – оборот пласта козлятника восточного 8-9 года пользования. В опытах применялась общепринятая для зоны технология возделывания проса. Основная обработка почвы – общепринятая для центральной зоны Самарской области. Весенняя обработка почвы слагалась из покровного боронования, весенней культивации на глубину 8-10 см и предпосевной культивации на глубину 6-8 см с одновременным боронованием, прикатывания до и после посева. В опыте анализировалось формирование урожая и качества зерна сортов проса Саратовское-6 (контроль), Крестьянка (самый крупнозерный сорт, масса 1000 семян до 10 г), Кинельское-92 (сорт с кремовым цветом зерна) и Заряна (новый сорт). Посев семян проводили на глубину 3-4 см. Учет урожая осуществляли путем сплошной уборки каждой делянки комбайном САМПО-130. Урожай зерна приводили к 14,0% влажности и базисным кондициям по содержанию сорной и зерновой примесей. Технологические свойства зерна проса определялись по общепринятым методикам. Расчет конкурентоспособности проводился квалитетическим способом.

В проведенных исследованиях величина урожая зерна проса во многом зависела от сорта и складывающихся по годам погодных условий. Максимальный урожай зерна проса был получен на посевах проса сорта Заряна и в среднем за годы исследований составил 2,60 т с 1 га, что на 0,23 т/га больше, чем у сорта Саратовское-6, принятого за контроль (табл. 1).

Таблица 1

Урожай зерна сортов проса в лесостепи Среднего Поволжья, т/га

Год	Сорт проса				НСР ₀₅
	Саратовское-6	Крестьянка	Кинельское-92	Заряна	
1999	2,37	2,31	2,27	2,43	0,03
2000	2,43	1,79	2,53	2,58	0,04
2001	2,14	2,04	2,20	2,37	0,03
2002	2,26	2,11	2,32	2,39	0,06
2003	2,32	2,28	2,48	2,64	0,11
2005	2,48	2,18	-	2,36	0,08
2006	2,47	2,55	-	2,62	0,09
2007	2,46	2,54	-	2,60	0,24
2008	2,40	3,27	-	3,40	0,10
Среднее	2,37	2,34	2,36	2,60	-

Неодинаковая урожайность сортов проса определялась такими элементами продуктивности посевов, как количество растений на единице площади, продуктивная кустистость, количество зерен на метелке, масса 1000 семян и масса зерна с одного растения.

Вследствие мелкосемянности посева проса характеризуются довольно низкими значениями полноты всходов, на уровне 45-75%, в зависимости от сложившихся в годы исследований условий по влажности почвы на глубине залегания семян. При посевном коэффициенте 3,5 млн. всхожих зерен на 1 га перед уборкой урожая в посевах изучаемых сортов проса на 1 м² насчитывалось в среднем по 175-203 растения.

Сортовые различия в величине прибавки урожая зерна можно объяснить тем, что растения проса сортов местной селекции формируют больше зерна с 1 растения с большей массой 1000 семян (табл. 2).

Таблица 2

Структура урожая зерна проса, среднее за 1999-2008 гг.

Сорт	Элементы структуры урожая				
	количество растений, шт./м ²	продуктивная кустистость, шт./раст.	масса зерна с 1 растения, г	количество зерен в метелке, шт.	масса 1000 семян, г
Саратовское-6	175	1,2	1,13	143	7,9
Крестьянка	164	1,1	1,30	149	8,7
Кинельское-92	188	1,1	1,15	135	8,5
Заряна	203	1,1	1,16	141	8,3

Основными технологическими свойствами зерна проса, определяющими пригодность его к переработке в крупу, являются выравненность, пленчатость, масса 1000 семян, содержание и яркость ядра, выход крупы. Результаты исследований показывают, что наибольшей крупнозерностью с массой 1000 семян на уровне 8,7 г характеризуется зерно проса сорта Крестьянка. Вместе с тем, отмечается, что пленчатость зерна данного сорта в среднем практически на 1% выше, чем у зерна других сортов.

Выравненность зерна всех исследуемых сортов значительно превышала регламентируемый действующим стандартом минимум в 65% и у сорта Саратовское-6 находилась на уровне 88,5%, а у сортов Крестьянка и Заряна она составляла соответственно 94,0 и 95,5% (табл. 3).

Таблица 3

Технологические свойства зерна проса в зависимости от сорта

Сорт	Выравненность, %	Масса 1000 зерен, г	Пленчатость, %	Содержание ядра, %	Яркость ядра, балл	Выход крупы, %
Саратовское-6	89,5	7,9	18,5	81,5	4,5	79,4
Крестьянка	94,0	8,7	20,1	79,9	4,5	77,7
Кинельское-92	92,6	8,5	19,3	80,7	4,5	78,4
Заряна	95,5	8,3	18,4	81,6	4,5	79,4

Наибольший выход крупы в опытах был получен из зерна проса сортов Саратовское-6 и Заряна. Однако яркость ядра была на одинаково высоком уровне у всех участвовавших в опыте сортов и составляла 4,5 балла.

При расчете конкурентоспособности учитывали, что для предприятий-производителей зерна наиболее ценными сортовыми признаками, определяющими их конкурентоспособность, являются урожайность, выравненность и масса 1000 семян. Предприятия, осуществляющие переработку зерна проса, в первую очередь учитывают показатели, влияющие на выход готовой продукции и определяющие, таким образом, рентабельность производства: пленчатость, выход крупы, выравненность, яркость ядра и массу 1000 зерен. Эти показатели и были взяты для расчета относительных показателей качества и интегрального показателя конкурентоспособности (табл. 4, 5).

Таблица 4

Относительные показатели качества и конкурентоспособность зерна проса для предприятий-производителей зерна

Сорт	Относительные показатели качества			Интегральный показатель конкурентоспособности
	урожайность	выравненность	масса 1000 семян	
Саратовское-6 (базовая модель)	1,00	1,00	1,00	1,00
Крестьянка	0,98	1,05	1,10	0,98
Кинельское-92	1,00	1,03	1,07	1,03
Заряна	1,09	1,07	1,05	1,06

Таблица 5

Относительные показатели качества и конкурентоспособность зерна проса для предприятий-производителей крупы

Сорт	Относительные показатели качества					Интегральный показатель конкурентоспособности
	пленчатость	выход крупы	выравненность	яркость ядра	масса 1000 зерен	
Саратовское-6	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Крестьянка	0,92	0,98	1,05	1,00	1,10	0,98
Кинельское-92	0,96	0,99	1,03	1,00	1,07	0,99
Заряна	1,00	1,00	1,07	1,00	1,05	1,02

В расчетах в качестве базовой модели (эталоны для сравнения) был взят сорт Саратовское-6, принятый за контроль. Расчеты показали, что для предприятий-производителей зерна проса наиболее конкурентоспособными являются сорта Заряна и Кинельское-92, так как они отличаются наибольшей урожайностью зерна. Сорт Крестьянка менее конкурентоспособен, так как при высоком качестве зерна все же уступает им по урожайности. Расчет относительных показателей качества, учитываемых крупозаводами, показал, что зерно проса участвовавших в опыте сортов местной селекции превосходит по качеству зерно проса сорта, принятого за контроль. Однако наибольшей долей влияния на конкурентоспособность обладает выход крупы. Несмотря на то, что значения интегрального показателя конкурентоспособности зерна проса исследуемых сортов находились практически почти на одном уровне, более конкурентоспособным является зерно проса сорта Заряна, характеризующееся меньшей пленчатостью.

Заключение. В условиях лесостепи Среднего Поволжья просо сорта Заряна обеспечивает получение наибольшего урожая зерна, отличающегося высоким качеством и наибольшей пригодностью для переработки в крупу, и характеризуется наибольшей конкурентоспособностью как для предприятий-производителей зерна, так и для переработчиков.

Библиографический список

1. Волкова, А. В. Рынок пшенной крупы: состояние и перспектива / А. В. Волкова, М. И. Дулов, А. Н. Макушин // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – Самара, 2011. – Вып. 4. – С. 75-80.
2. Зотиков, В. И. Инновационные агротехнологии возделывания крупяных культур // Научные основы создания высокоэффективных технологий производства гречихи и проса. – Орел, 2009. – С. 5-14.
3. Макушин, А. Н. Изменение химического состава зерна и технологических достоинств крупы при хранении зерна сортов проса // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – Самара, 2012. – №4. – С. 82-86.
4. Обзор Российского рынка круп [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.foodmarket.spb.ru/current.php = 1533> (дата обращения: 08.11.2013).
5. Полторецкий, С. П. Исследования многофакторных связей в технологии возделывания семян проса посевного // Наука и мир. – 2014. – Т.1, №2. – С. 210-213.
6. Рынок круп и крупяных продуктов. Исследования института конъюнктуры аграрного рынка [Электронный ресурс]. – URL: <http://ikar.ru/cereal/profile.html> (дата обращения: 08.09.2014).
7. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Самарской области [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.http://samarastat.gks.ru> (дата обращения: 10.09.2014).