

4. Гешеле, Э.Э. Основы фитопатологической оценки в селекции растений. – М.: Колос, 1978. – 206 с.
5. Ригина, С.И. Мучнистая роса злаков. Генетика и селекция болезнеустойчивых сортов культурных растений/С.И. Ригина, И.Г.Одинцова.– М.: Наука, 1974. – С. 77-116.
6. Воллейд, Л.П. Фосфорное и азотное питание озимой пшеницы и формирование урожая и качества: Дис... д-ра с.-х. наук. – М., 1978. – 307 с.

**УДК 633.18: 551.5**

**Э.Ю. Папулова, м.н.с.,  
Н.Г. Туманьян, д-р биол. наук,  
Н.В. Остапенко, канд. с.– х. наук  
ГНУ ВНИИ риса  
[elya888.85@mail.ru](mailto:elya888.85@mail.ru)**

## **ХАРАКТЕРИСТИКА ВЯЗКОСТИ И СОДЕРЖАНИЕ АМИЛОЗЫ В СОРТАХ И СОРТООБРАЗЦАХ РИСА РОССИЙСКОЙ И ЗАРУБЕЖНОЙ СЕЛЕКЦИИ**

*В работе определены амилографические характеристики сортов и сортообразцов с различным содержанием амилозы. Представлены показатели вязкости нагревания и охлаждения крахмалистой пасты.*

*In the paper these are determined amylographic characteristics of varieties and variety samples with different amylose content. These are shown viscosity features while heating and cooling of starchy paste.*

**Ключевые слова:** рис, амилоза, вязкость, качество зерна, крупа.

**Keywords:** rice, amylose, viscosity, grain quality, groats.

Из риса производят достаточно широкий ассортимент продуктов: крупу, муку, крахмал, рисовое масло, воск, твердые масла, экстракт витаминов, фурфурол, протеиновый концентрат, диетическое питание, витамины, фитин, зародыш, обезжиренные зародышевые хлопья, чистый рисовый зародыш и другие [4].

Рисовая крупа занимает одно из первых мест по усвояемости (96 %) и переваримости (98 %).

Крахмал – запасное вещество зерна риса, главным образом содержится в клетках эндосперма зерновок и является основным компонентом шлифованной крупы. В зерновке риса крахмала больше, чем в других злаках – в шлифованном рисе его содержание колеблется в пределах 72,1-80,4 %. Крахмал состоит из двух составных частей – амилозы и амилопектина. Содержание амилозы (линейной фракции) в невосковидном шлифованном рисе может составлять от 7 до 33 % сухой массы. Амилопектин (ветвистая фракция) является главным компонентом крахмала и единственной крахмальной фракцией восковидного (клейкого) риса [2].

Соотношение амилозы и амилопектина в крахмале определяет структурные характеристики риса его обработки или приготовления и влияет на качество крупы и использование сорта в конкретных кулинарных блюдах [5].

К амилографическим характеристикам суспензии рисовой муки следует отнести температуру клейстеризации рисового крахмала, параметры вязкости суспензии при нагревании и охлаждении.

Содержащий более мелкую фракцию гранул крахмал характеризуется повышенным содержанием амилозы, что в свою очередь связано с водопоглащением и температурой клейстеризации. Будучи линейными молекулы амилозы располагаются так, что образуют между собой большее число водородных связей. Следовательно, для разрыва этих связей и клейстеризации такого крахмала требуется больше энергии [1, 3]. Крупу такого риса можно использовать для приготовления плова и различных гарниров.

Рис, клейстеризующийся при низкой температуре (до 69 °С), имеет пониженное содержанием амилозы (15 – 17 %) и относительно низкую вязкость при охлаждении (650–700 единиц Брабендера). Такие сорта рекомендуют использовать при изготовлении разнообразных сухих завтраков и для производства продуктов детского и диетического питания. Незаменимы в консервной промышленности и производстве быстрораствориваемых продуктов

сорта риса с температурой клейстеризации 80–85 °С и максимальным увеличением вязкости пасты при 50 °С (900 и более единиц Брабендера). Таким образом, с помощью амилограмм можно с большой точностью определить возможность использования сорта риса для конкретного блюда или продукта.

На сегодняшний день одним из основных признаков, определяющих кулинарные достоинства риса, является относительное содержание амилозы в крахмале зерновки. В мировых селекционных центрах признано актуальным выведение сортов риса с различным содержанием амилозы. Содержание амилозы и характеристики вязкости крахмалистой пасты позволяют прогнозировать использование того или иного сорта для приготовления определенного вида изделий.

В связи с этим, целью работы являлось изучить исходный материал риса сортов и сортообразцов отечественной и зарубежной селекции по содержанию амилозы, охарактеризовать изучаемый материал по амилографическим характеристикам.

Для достижения цели были поставлены задачи:

- изучить исходный материал: сорта отечественной и зарубежной селекции; линии и сортообразцы контрольного и конкурсного питомника для направленной селекции по содержанию амилозы;
- с помощью показателей вязкости сделать заключение о возможности использования образцов при приготовлении того или иного блюда.

**Материалы и методы.** Для исследования использовали сорта Виола, Кумир, Тайбоне, Лиман, Рапан; сортообразцы ВНИИР 10178о, ВНИИР 10178б/о, СПСУ-10-1750а селекционного, контрольного питомника и конкурсного сортоиспытания Н.В. Остапенко.

Амилографические характеристики исследуемых образцов определяли на микровискоамилографе (Brabender). На приборе регистрировали изменения вязкости водно-мучного раствора в процессе его подогревания. В начале подогревания вязкость раствора может несколько понижаться; с повышением температуры до 50°С начинается клейстеризация крахмала, раствор

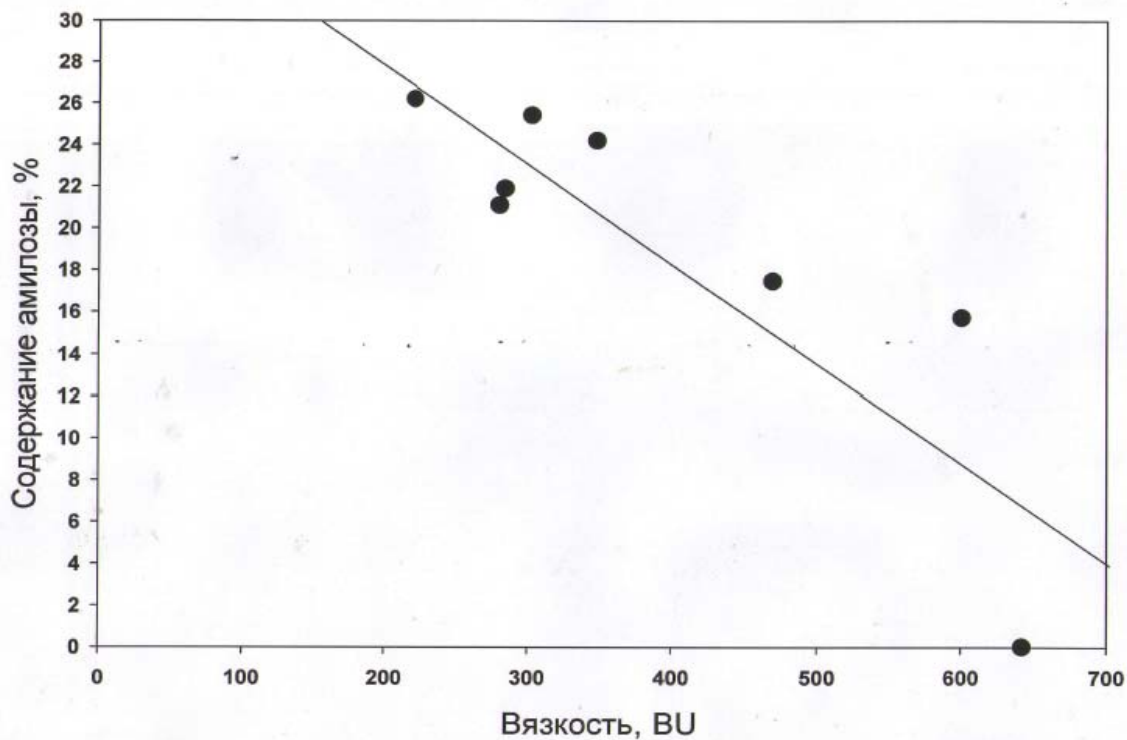
приобретает значительную вязкость и кривая идет резко вверх. В это время проявляется действие амилозы, которая начинает расщеплять крахмал, вследствие чего степень вязкости снижается (кривая амилограммы идет вниз), (см. рисунок)

Содержание амилозы определяли по Juliano: крахмал ядра зерновки гидролизовали в растворе едкого натра, затем переводили в кислую среду; синяя окраска раствора после реакции с йодом оценивалась с помощью спектрофотометра при длине волны 600 нм.

**Результаты.** Определяли амилографические характеристики и содержание амилозы исследуемых сортов и сортообразцов. Полученные данные представлены в таблице 1.

1. Вязкость и содержание амилозы сортов и сортообразцов (урожай 2011)

Образец	Период	Время, мин	Вязкость (BU)	Содержание амилозы, %
Виола	макс. вязкости	7,2	642	0
	конец охлаждения	18,9	740	
Кумир	макс. вязкости	13,1	284	21,9
	конец охлаждения	18,9	412	
Тайбоне	макс. вязкости	13,2	221	26,2
	конец охлаждения	18,9	268	
Лиман	макс. вязкости	9,8	601	15,7
	конец охлаждения	18,9	997	
Рапан	макс. вязкости	10,8	470	17,5
	конец охлаждения	18,9	736	
ВНИИР 10178 о	макс. вязкости	12,7	348	24,2
	конец охлаждения	18,9	467	
ВНИИР 10178 б/о	макс. вязкости	13,0	303	25,4
	конец охлаждения	18,9	419	
СПСУ-10-1750а	макс. вязкости	13,2	280	21,1
	конец охлаждения	18,9	481	



Зависимость содержания амилозы от максимальной вязкости крахмальной пасты сортов и сортообразцов риса.

У образцов с содержанием амилозы выше 21 % (СПСУ-10-1750а – 21,1 %, ВНИИР 10178 б/о – 25,4 %, ВНИИР 10178 о – 24,2 %, Тайбоне – 26,2 %, Кумир – 21,9 %) максимальная вязкость наступает в период 12,7 – 13,2 минуты. Вязкость у таких образцов составляет от 221 до 348 единиц Брабендера (BU). У глютинозного сорта Виола максимальный период вязкости наступает уже на седьмой минуте. У сортов с пониженным содержанием амилозы (Рапан – 17,5 %, Лиман – 15,7 %) максимальная вязкость наступает в период 9,8 – 10,8 минуты. Их показатели вязкости выше, чем у высокоамилозных сортов и составляет от 470 до 601 единицы Брабендера. Конец охлаждения у всех образцов наступал на девятнадцатой минуте анализа. Большое увеличение вязкости в этот период наблюдалось у сортов Лиман (997 BU) и Рапан (736 BU), что говорит о том, что крахмальные гранулы при остывании сильно увеличиваются в размерах.

**Выводы.** Исходя из представленных данных, можно сделать вывод, что амилографические характеристики могут служить предварительной оценкой при определении содержания амилозы. Этот анализ также помогает

определить, при приготовлении какого блюда можно использовать тот или иной сорт. Так, например, сорт Виола, является глютинозным, его можно использовать для детского и диетического питания, для блюд специального назначения; сорта Лиман и Рапан – для каш; сорта Кумир и Тайбоне, сортообразцы ВНИИР 10178 б/о, ВНИИР10178 о, СПСУ-10-1750а можно использовать для приготовления различных видов плова и гарниров.

### **Литература**

1. Грачева, И.М. Технология ферментных препаратов / И.М. Грачева. – М.: ВО Агропомиздат, 1987. – 335 с.
2. Папулова, Э.Ю. Глютинозные сорта риса / Э.Ю. Папулова // Материалы III всероссийской научно-практической конференции молодых ученых «Научное обеспечение агропромышленного комплекса». – Краснодар, 2009. – С. 59 – 61
3. Сучкова, Т.Н. Физиолого-биохимические особенности накопления углеводов и белков в семенах высокоамилозных сортов и линий гороха: автореф. дис...канд. биол. наук – Воронеж, 2009. – 127 с.
4. Туманьян, Н.Г. Рис – это больше, чем товар / Н.Г. Туманьян // Рисоводство, 2008. - № 13. – С. 77 – 82.
5. Juliano, B.O. The chemical basis of rice grain quality/B.O. Juliano//Proc. of the workshop on chemical aspects of rice grain quality. – 1979. – P. 69-90.

**УДК 633.11 (324): 551. 515: 631.559**

**В.В. Чекмарев, канд. с.-х. наук,  
Среднерусский филиал ГНУ Тамбовского НИИСХ РАСХН  
[tmbsnifs@mail.ru](mailto:tmbsnifs@mail.ru)**

## **ПОГОДНЫЕ УСЛОВИЯ И УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ**

*Установлено, что в Тамбовской области урожайность яровой пшеницы зависит от погодных условий мая и июня. Выведено уравнение прямолинейной регрессии, отражающее данную зависимость.*