

УДК: 633.18: 631.164: 577.154.31

DOI 10.30679/2587-9847-2020-29-283-287

## ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЯЗКОСТИ КРАХМАЛЬНОЙ ДИСПЕРСИИ ЗЕРНА РИСА СОРТА ВОДОПАД ПРИ РАЗЛИЧНЫХ НОРМАХ ВЫСЕВА СЕМЯН И ДОЗАХ УДОБРЕНИЙ

Папулова Э.Ю., канд. биол. наук,  
Федеральное государственное бюджетное учреждение  
«Федеральный научный центр риса» Краснодар, Россия  
[elya888.85@mail.ru](mailto:elya888.85@mail.ru)

**Реферат.** В результате проведенных исследований было отмечено, что выращивание при различных нормах посева не выявило значительных отличий по параметрам вязкости у сорта Водопад. При дозе азота 184 кг дв/га показатели признаков «максимальная вязкость» и «вязкость в конце периода охлаждения» у этого сорта были ниже, следовательно, содержание амилозы - выше.

**Ключевые слова:** рис, качество зерна, амилографические характеристики, крахмальная дисперсия зерна, нормы посева семян, дозы удобрений

**Abstract.** As a result of the studies, it was noted that cultivation at different seeding rates did not reveal significant differences in viscosity parameters for the variety Vodopad. At a nitrogen dose of 184 kg ar / ha, the indicators of the traits "maximum viscosity" and "viscosity at the end of the cooling period" were lower in this variety, therefore, the amylose content was higher.

**Key words:** rice, grain quality, amylographic characteristics, grain starch dispersion, seeding rates, fertilizer doses

**Введение.** Показатели качества риса характеризуются высокой изменчивостью в зависимости от погодно-климатических, агротехнических условий возделывания, уборки, переработки и хранения [1].

Для повышения урожайности риса и его качества возможно использование контролируемых условий для разработки сортовой агротехники, при этом используют нормы посева семян и дозы внесения азотных удобрений [2].

Рис — культура требовательная к минеральному питанию, уровень которого в значительной степени оказывает влияние на характеристики урожая интенсивных сортов риса, районированные в производстве. При этом отмечается сильная реакция на дефицит того или иного элемента, в значительной степени это азот, фосфор, калий [3].

Оценка по признакам качества зерна риса включает определение физико-химических характеристик, важнейшими из которых являются амилографические характеристики крахмальной дисперсии зерна сортов риса. Определение этих параметров позволяет прогнозировать содержание амилозы в крупе изучаемого сорта и дает возможность рекомендовать тот или иной сорт для приготовления определенного блюда в кулинарии [4].

В исследованиях индийских ученых из Guru Nanak Dev University было показано, что внесение повышенных доз азотных удобрений увеличивало клейкость крупы риса при варке [5]. Исследования [6] доказали, что применение повышенных доз азотных удобрений увеличило время наступления максимальной вязкости, что отразилось на качестве приготовления риса.

Целью настоящих исследований стало изучение амилографических характеристик крахмальной дисперсии зерна сорта риса Водопад, выращенного при различных нормах высева и дозах азотных удобрений.

**Объекты и методы исследований.** Объектом исследований служили сорт Водопад и стандарт Рапан, выращенные в 2018 году на ОПУ ФНЦ риса г. Краснодар. Нормы высева были 4, 6 и 8 млн всхожих семян на 1 га. Дозы азотных удобрений составили 0, 92, 138, 184 кг дв./га. Амилографические характеристики крахмальной дисперсии зерна сортов риса определяли на микровискоамилографе Vrabender.

**Обсуждение результатов.** Оценку амилографических характеристик крахмальной дисперсии зерна сортов риса селекции ФНЦ риса проводили в связи с пищевой ценностью рисопродуктов и изменчивостью сортов по этим признакам в условиях выращивания при различных нормах высева семян и уровнях азотного питания. В таблице 1 и на рисунке 1 представлены результаты оценки сортов риса по амилографическим характеристикам при норме высева семян 4 млн. всхожих семян на га.

Таблица 1 – Параметры вязкости крахмальной дисперсии зерна сортов риса при норме высева семян 4 млн. всхожих семян на га, урожай 2018 г.

Сорт	Доза азота, кг дв./га	Время наступления максимальной вязкости, мин	Максимальная вязкость, Ед.Бр.	Вязкость в конце периода охлаждения, Ед.Бр.
Рапан, st.	0	10,33	484	873
	92	9,83	512	877
	138	9,83	497	816
	184	9,50	508	862
Водопад	0	9,58	550	902
	92	9,08	560	960
	138	9,08	526	888
	184	9,17	505	916

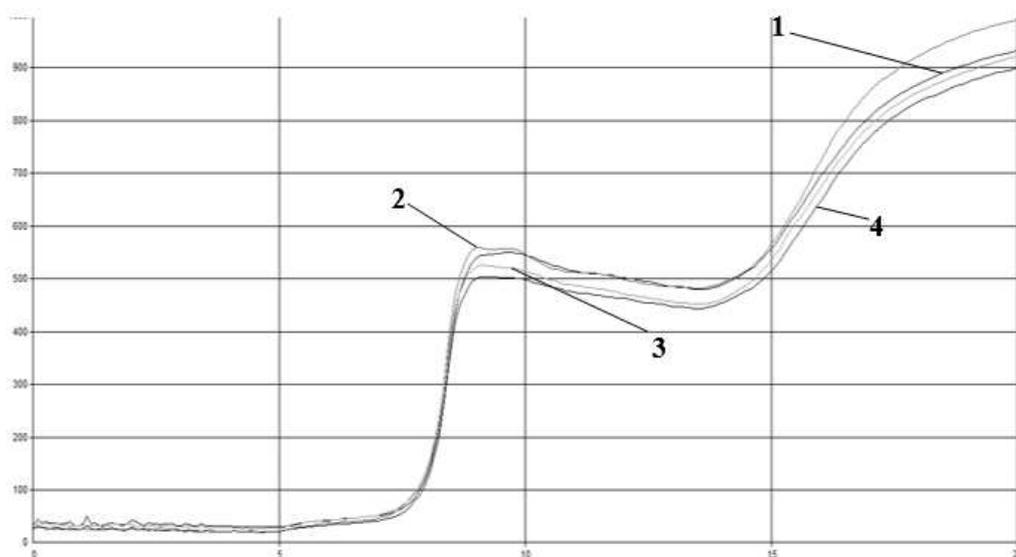


Рисунок 1 – Графики вязкости сортов риса (норма высева 4 млн. всхожих семян на га), где 1, 2, 3, 4 – это дозы азота 0, 92, 138, 184 кг дв./га

Максимальная вязкость у сорта стандарта Рапан при норме высева 4 млн. всхожих семян на га наступала раньше всего при N<sub>138</sub> (9,50 мин), позже всего при N<sub>0</sub> и показатель максимальной вязкости при этом был минимальным – 484 Ед. Бр. При N<sub>92</sub> максимальная вязкость и вязкость в конце периода охлаждения имели наивысшие показатели, которые составили 512 и 877 Ед.Бр. соответственно. У сорта Водопад максимальная вязкость и вязкость в конце периода охлаждения были наивысшими при N<sub>92</sub> - 560 и 960 Ед.Бр. соответственно и раньше всего наступал период максимальной вязкости (9,08 мин). Минимальные показатели по признаку были отмечены при N<sub>184</sub> – 505 Ед.Бр., по вязкости в конце периода охлаждения при N<sub>138</sub> – 888 Ед. Бр.

Амилографические характеристики крахмальной дисперсии зерна сортов риса при норме высева семян 6 млн. всхожих семян на га представлены в таблице 2 и на рисунке 2.

Таблица 2 – Параметры вязкости крахмальной дисперсии зерна сортов риса при норме высева семян 6 млн. всхожих семян на га, урожай 2018 г.

Сорт	Доза азота, кг дв./га	Время наступления максимальной вязкости, мин	Максимальная вязкость, Ед.Бр.	Вязкость в конце периода охлаждения, Ед.Бр.
Рапан, st.	0	10,25	500	744
	92	9,75	529	962
	138	10,50	505	917
	184	9,92	517	834
Водопад	0	9,42	570	877
	92	9,42	544	959
	138	9,08	523	908
	184	9,17	503	865

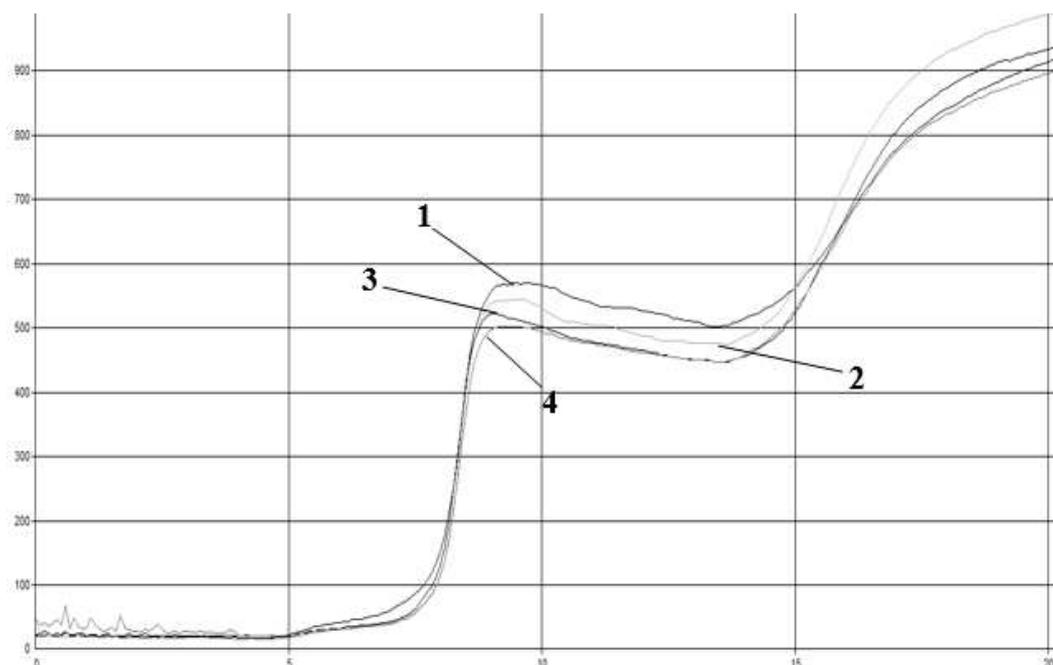


Рисунок 2 – Графики вязкости сортов риса (норма высева 6 млн. всхожих семян на га) , где 1, 2, 3, 4 – это дозы азота 0, 92, 138, 184 кг дв./га

При норме высева 6 млн. всхожих семян на га максимальная вязкость наступала раньше всего при  $N_{92}$  – на 9,75 мин, а показатели «максимальная вязкость» и «вязкость в конце периода охлаждения» были максимальными при этой же дозе азота и составили 529 и 962 Ед. Бр. соответственно. Минимальные показатели по этим двум параметрам были отмечены при  $N_0$  и составили соответственно 500 и 744 Ед. Бр. Позже всего начинался период наступления максимальной вязкости у сорта Водопад при  $N_0$  и  $N_{92}$  (9,42 мин). Максимальный показатель по параметру «максимальная вязкость» был отмечен при  $N_0$  (570 Ед. Бр.), по параметру «вязкость в конце периода охлаждения» - при  $N_{92}$  (959 Ед. Бр.). Минимальные показатели по этим двум параметрам были выявлены при  $N_{184}$  (503 и 865 Ед.Бр. соответственно).

В таблице 3 и на рисунке 3 представлены результаты оценки сортов риса по амилографическим характеристикам при норме высева семян 8 млн. всхожих семян на га.

Таблица 3 – Параметры вязкости крахмальной дисперсии зерна сортов риса при норме высева семян 8 млн. всхожих семян на га, урожай 2018 г.

Сорт	Доза азота, кг дв./га	Время наступления максимальной вязкости, мин	Максимальная вязкость, Ед. Бр.	Вязкость в конце периода охлаждения, Ед. Бр.
Рапан, st.	0	10,57	487	831
	92	9,92	490	864
	138	10,00	504	925
	184	10,50	485	739
Водопад	0	9,50	551	955
	92	9,58	517	789
	138	9,33	523	800
	184	9,67	516	785

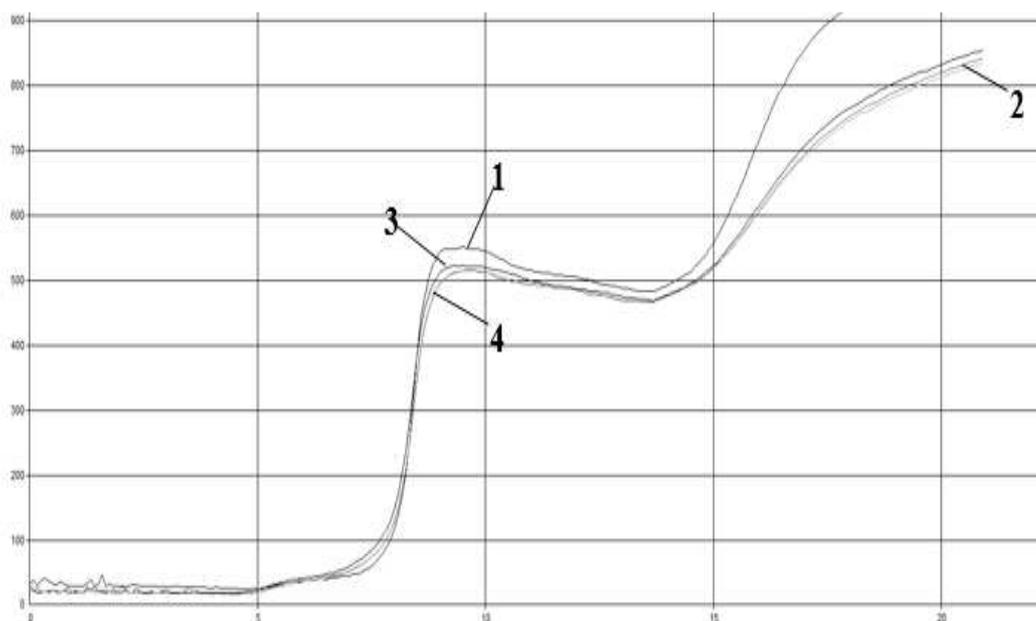


Рисунок 3 – Графики вязкости сортов риса (норма высева 8 млн. всхожих семян на га), где 1, 2, 3, 4 – это дозы азота 0, 92, 138, 184 кг дв./га

При норме высева 8 млн. всхожих семян на га у сорта стандарта Рапан минимальные показатели по признаку «максимальная вязкость» и «вязкость в конце периода охлаждения» были отмечены при  $N_{184}$  (485 и 739 Ед. Бр. соответственно), а период наступления максимальной вязкости начинался позже всего (10,50 мин). Максимальные показатели по этим же параметрам были выявлены при  $N_{138}$  (504 и 925 Ед. Бр. соответственно). У сорта Водопад минимальные показатели максимальной вязкости и вязкости в конце периода охлаждения были при  $N_{184}$  и составили 516 и 785 Ед. Бр. соответственно, максимальные - при  $N_0$  (551 и 955 Ед. Бр. соответственно). Время наступления максимальной вязкости у сорта Водопад отличалось незначительно от 9,33 до 9,67 мин.

**Выводы.** В результате проведенных исследований было отмечено, что выращивание при различных нормах высева не выявило значительных отличий по параметрам вязкости у сорта Водопад. При дозе азота 184 кг дв/га показатели признаков «максимальная вязкость» и «вязкость в конце периода охлаждения» у этого сорта были ниже, следовательно, содержание амилозы - выше. Отмечена тенденция снижения максимальной вязкости у сорта Водопад с увеличением доз вносимого азота при выращивании.

### Литература

1. Кумейко, Т. Б. Технологические признаки качества зерна сортов риса, допущенных к использованию на территории РФ, выращенных на Кубани / Т. Б. Кумейко, Н. Г. Туманьян, К. К. Ольховая // Инновационные исследования и разработки для научного обеспечения производства и хранения экологически безопасной сельскохозяйственной и пищевой продукции: Сборник материалов II Международной научно-практической конференции, 2017. — С. 148-152
2. Очкас, Н.А. Урожайность перспективных сортов риса в зависимости от нормы высева / Н.А. Очкас, Е.А. Малюченко, М.А. Ладатко // Материалы международной научно-практической конференции «Состояние и перспективы развития аграрной науки в условиях изменяющегося климата. – 2019. – С. 120-125
3. Методические указания по применению удобрений для некорневых подкормок риса / ФГБНУ ФНЦ риса. – Краснодар. – 2020. – 20 с.
4. Ming-Mao Sun. Molecular aspect of good eating quality formation in Japonica rice / Ming-Mao Sun, Sailila E Abdula, Hye-Jung Lee, Young-Chan Cho, Long-Zhi Han, Hee-Jong Koh, Yong-Gu Cho // PLoS ONE. - 6(4). - 2011, - e18385 DOI 10.1371/journal.pone.0018385.
5. Amritpal, Kaur. Effect of different doses of nitrogen on protein profiling, pasting and quality attributes of rice from different cultivars / Kaur Amritpal, Ghumman Atinder, Singh Narpinder, Kaur Seeratpreet [et al] // Journal of Food Science and Technology. - 2016. - v. 53, - P. 2452–2462.
6. Cao, X.M. Effects of late-stage nitrogen fertilizer application on the starch structure and cooking quality of rice / X.M. Cao, H.Y. Sun, C.G. Wang [et al] // J. Sci. Food Agric. - 2017, 98, - P. 2332–2340.