

УДК 633.854.78:631.527

**Ю. К. Гончарова<sup>1,3</sup>, С. В. Гончаров<sup>2</sup>,  
Е. М. Харитонов<sup>1</sup>, О. А. Брагина<sup>1</sup>**<sup>1</sup>*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Федеральный научный центр риса»,**3350921, Россия, г. Краснодар, пос. Белозерный,*<sup>2</sup>*Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина,  
350044, Россия, г. Краснодар, ул. Калинина, 13,*<sup>3</sup>*ООО «Аратай», Участник инновационного центра Сколково, г. Москва,  
yuliya\_goncharova\_20@mail.ru*

### **ЛОКУСЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ОЗЕРНЕННОСТЬ МЕТЕЛКИ У РИСА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУР**

**Ключевые слова:** рис, генетика, озерненность метелки, устойчивость, высокие температуры.

Существует несколько гипотез объясняющих глобальное потепление, одна из них связывает увеличение средней температуры с накоплением парниковых газов (углекислого газа, метана). Климатические модели предсказывают их дальнейшее увеличение на 4–5°C к концу нынешнего столетия [1]. Ранее на рисе и пшенице было показано, что увеличение средних температур приводит к снижению продуктивности растений по различным признакам на 20–90% и урожайности до десяти процентов при ее повышении на 1°C. Отмечено, что вследствие высоких температур и засухи в последние годы снизилась на 5–10% урожайность многих культур. Температуры более 35°C в фазы кущения и цветения риса снижают озерненность метелки отдельных сортов более чем на 90%. Уменьшается также общее количество колосков и продуктивных стеблей, масса 1000 зерен [2]. Есть сообщения о том, что причина низкой озерненности растений – нерастрескивание пыльников и стерильность пыльцы. Другая стратегия повышения устойчивости к стрессу – более раннее цветение в течении дня или сокращение периода вегетации, позволяющее закончить его до критического для оплодотворения повышения температуры [3]. На сегодняшний момент выделены ряд источников для повышения устойчивости к стрессу, среди них наиболее известны сорта риса Nagina 22, Dular, Koshihikary, Tokanary. Локусы, определяющие адаптивность к высоким температурам, выявлены на большинстве хромосом. На первой и шестой хромосомах установлено по 2 региона влияющих на формирование признака. На четвертой хромосоме, картирован локус qHTSF4.1, который увеличивает озерненность метелки при стрессе на пятнадцать процентов, аллель с положительным эффектом на признак выявлен у сорта Нагина 22. Помимо этого локуса выявлены ряд минорных QTL на других хромосомах [4–5].

В задачи исследования входило выявление локусов, определяющих озерненность метелки у отечественных сортов риса при воздействии высоких температур. Фенотипирование 23 отечественных сортов риса по признаку проводили с 2013 г. по 2016 г. Выборка 20 растений сорта на вариант опыта, образцы выращивали на вегетационной площадке и в фазу цветения заносили в камеры с низкими 25°C и высокими 35°C температурами. По результатам исследования сорта разделили на группы с различной устойчивостью к стрессу. Сорта риса были маркированы с использованием пятидесяти

молекулярных SSR маркеров, как нейтральных, так и определяющих адаптивность. Дисперсионный анализ позволил установить связь между устойчивостью к стрессу и вариабельностью сортов по отдельным SSR маркерам. Поскольку генплазма в исследовании генетически разнородна, в работе могли быть выявлены локусы с наиболее значительным вкладом в фенотип. Влияние генотипа сорта на проявление признака не учитывали. Но, даже с такими допущениями мы выделили четыре хромосомных региона, достоверно (на уровне значимости 0,05) вносящих вклад в формирование признака у отечественных сортов на первой, четвертой, пятой и двенадцатой хромосомах в районах локализации маркеров RM 600, RM 261, RM574, RM6410, соответственно (рисунок).

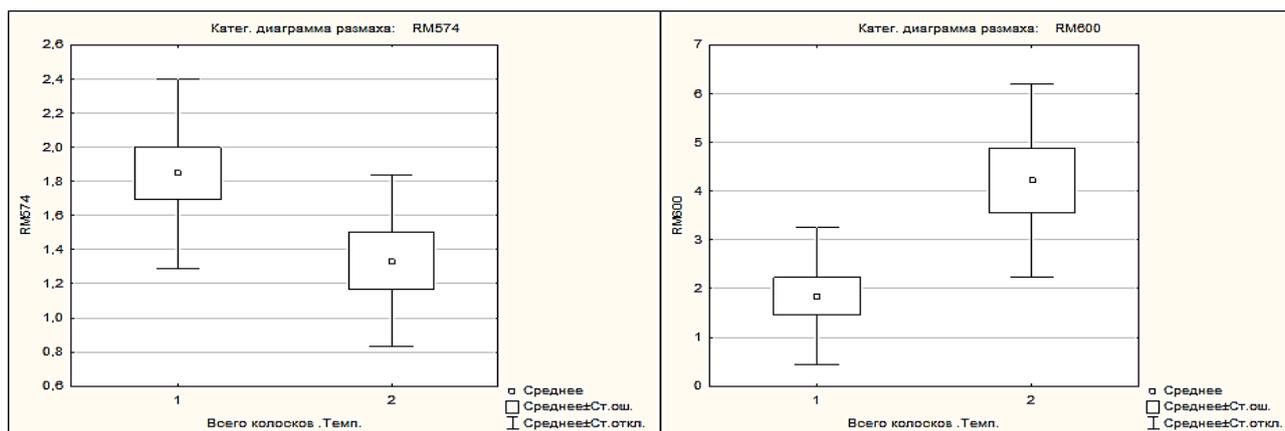


Рисунок. Разделение сортов риса на контрастные по устойчивости к стрессу группы с использованием SSR маркеров

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФ № 19-16-00064.

### Список литературы

1. Goncharova J. K., Kharitonov E. M. // Agricultural Research Updates. 2015. Vol. 9. P. 1–37.
2. Goncharova J. K. // Russian Journal of Genetics: Applied Research. 2011. Vol. 3. P. 248–251.
3. Ye C., Tenorio F. A., Redona E. D. et al. // Theoretical and Applied Genetics. 2015. Vol. 128 (8). P. 1507.
4. Xiao Y. H., Pan Y., Luo L. H. et al. // Euphytica. 2011. Vol. 178(3). P. 331–338.
5. Ishimaru T., Hirabayashi H., Sasaki K., Ye C., Kobayashi A. // Plant Production Science. 2016. Vol. 19(1). P. 12–21.