

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ИСТОЧНИКОВ УСТОЙЧИВОСТИ РИСА К ПИРИКУЛЯРИОЗУ

Брагина Олеся Анатольевна, к.б.н., старший научный сотрудник лаборатории земледелия, отдела технологии возделывания риса, ФГБНУ «Федеральный научный центр риса»

Аннотация: В последние годы в рисосеющих регионах Краснодарского края стала распространяться самая опасная и вредоносная болезнь риса – пирикуляриоз. С использованием фитопатологических методов проведена оценка устойчивости сортов и линии риса к пирикуляриозу. На естественном инфекционном фоне селекционные материалы риса дифференцированы по уровню устойчивости и восприимчивости к болезни.

Получены экспериментальные данные по фенотипированию красnodарской популяции возбудителя пирикуляриоза. Выявлены эффективные гены устойчивости риса к красnodарской популяции возбудителя пирикуляриоза *Pi-z*, *Pi-z5*, *Pi-b*, *Pi-k*, *Pi-1*, *Pi-ta*, *Pi-9*, *Pi-40*, *Pi-a*.

Ключевые слова: рис, популяция, пирикуляриоз, изолят, гены устойчивости популяция, сорта-тестеры, патоген, генетическая изменчивость.

Одним из опасных заболеваний риса во всем мире, в том числе и в России является пирикуляриоз, вызываемый несовершенным грибом *Pyricularia oryzae* Br. et Cav. (синоним *Magnaporthe grisea* (Hebert) Barr[1,4]. Болезнь впервые была отмечена в Китае в 1637 году. Позже она стало известна в Японии в 1704 году, в Италии в 1828 году и в США в 1876 году. Сейчас пирикуляриоз встречается во всех районах возделывания риса. Патоген поражает все надземные органы растения, что приводит к потере урожая на 30-60%, а в годы эпифитотий – на 80-100% [2-5].

В настоящее время в мире устойчивость растений риса к пирикуляриозу становится одним из важных показателей конкурентоспособности сортов. Основой для успешной селекции риса на устойчивость к пирикуляриозу является наличие исходного материала с достаточно широким спектром и высоким уровнем устойчивости. Отбор доноров устойчивости осуществляется на основе идентификации генов, контролирующих этот признак у риса [6].

Патоген имеет высокую спонтанную изменчивость, поэтому его полевые популяции обычно представлены смесью рас с различной вирулентностью и агрессивностью. Формы гриба, преодолевающие устойчивость, могут происходить из новых рас, интродуцированных в

данный географический ареал; местных рас, которые встречались с низкой частотой, но их количество увеличилось, из-за выращивания монокультуры одного сорта в результате отбора клонов патогена из местной популяции с мутационными изменениями генов вирулентности и агрессивности [2-3].

По многолетним данным ряда исследователей, гены *Pi-1*, *Pi-2*, *Pi-33*, *Pi-ta*, *Pi-b*, *Pi-40* формируют высокую устойчивость к краснодарской популяции патогена, а ген *Pi-9*, обладающий широким спектром действия, обеспечивает высокую полевую устойчивость [6-7].

В течение трех (2018-2020 гг.) лет проводили исследования по выявлению эффективных генов устойчивости риса к популяции патогена *P. oryzae*. Место проведения опыта: РОС КФХ «Чиркова И.В.» (Красноармейский район) и РОС ООО Агрофирма «Приволье» (Славянский район).

В опыте высевали 13 сортов-тестеров риса, несущих 11 генов устойчивости к патогену: Fukunishiki (*Pi-z*), IRB1K-KA [CO] (*Pi-k*), IRBL 1 – La (*Pi-1*), IRB1ta-ME [CO] (*Pi-ta*), IRB1ta-K1 (*Pi-ta*), IRBL9-W (*Pi-9*), IRB19-W (*Pi-9*), IRB1zt- Ir 56 [CO] (*Pi-zt*), IRB1b-B [LT] (*Pi-b*), IRB1z5-Ca [LT] (*Pi-z5*), IRBLa-Ze [LT] (*Pi-a*), IR65482-4-136-2-2 (*Pi-40*), CO39 (NoRgene).

Способ посева – ручной, однорядковыми деланками площадью по 0,3 м². Повторность – двукратная. Учет распространенности болезни проводили методом фитопатологического анализа [4].

Изучение внутривидовой структуры популяции возбудителя пирикулярриоза проводили на 13 сортах - дифференциаторах, в Славянском и Красноармейском районах на естественном инфекционном фоне в период интенсивного развития пирикулярриоза (Таблица).

В качестве контрольных сортов – индикаторов напряженности инфекционного фона взяты сорта: CO39 (не имеющий гена устойчивости), Победа-65 (неустойчивый к пирикулярриозу) и Авангард (устойчивый). Определена реакция сортов - тестеров риса по пораженности листовой пластинки согласно десятибалльной шкале Международного института риса [8], которая учитывает тип поражения и интенсивность развития болезни.

Все сорта-тестеры в зависимости от степени поражения условно разделяли на 4 группы: R – устойчивые (балл 0-2), M – с промежуточным типом реакции (балл 3-4), S – восприимчивые (балл 5-6), SS – сильно восприимчивые (балл 7-9).

Результаты оценки устойчивости к краснодарской популяции возбудителя пирикулярриоза (*P. oryzae*) показали неоднозначную реакцию сортов-тестеров. В Красноармейском и Славянском районах выявлены эффективные гены устойчивости риса соответственно: (*Pi-z*, *Pi-k*, *Pi-1*, *Pi-ta*, *Pi-9*, *Pi-40*), (*Pi-z*, *Pi-k*, *Pi-1*, *Pi-ta*, *Pi-9*, *Pi-40*, *Pi-a*).

**Таблица – Оценка сортов - тестеров на устойчивость к популяции
возбудителя пирикулярриоза риса 2018-2020 гг.**

№ п/п	Сорт-тестер	Ген устойч.	Красноармейский район			Славянский район		
			2018 г.	2019 г.	2020	2018 г.	2019 г.	2020
1	Fukunishiki	Pi-z	R	R	R	R	R	R
2	IRBLK-KA [CO]	Pi-k	R	R	R	R	R	R
3	IRB11 - La[CO]	Pi-1	R	R	R	R	R	R
4	IRB1ta-ME [CO]	Pi-ta	R	R	R	R	R	R
5	IRBLzt- Ir 56 [CO]	Pi-zt	M	M	M	M	M	M
6	IRBLb-B [LT]	Pi-b	M	M	M	M	M	M
7	IRBLz5-Ca [LT]	Pi-z5	M	M	M	M	M	M
8	IRBL9-W [LT]	Pi-9	R	R	R	R	R	R
9	IRBLa - Ze[LT]	Pi-a	M	M	M	R	R	M
10	IRBLta-K1	Pi-ta	R	R	R	R	R	R
11	IRBL9-W	Pi-9	R	R	R		R	R
12	IR65482-4- 136-2-2	Pi-40	R	R	R	R	R	R
13	CO39	No R gene	S	S	S	S	S	S
14	Победа 65		SS	SS	SS	SS	SS	SS
15	Авангард		R	R	R	R	R	R

Выводы.

В Краснодарском крае возбудитель пирикулярриоза существует в виде локальных изолированных друг от друга популяций.

Выявлены эффективные гены устойчивости риса к краснодарской популяции возбудителя пирикулярриоза в Славянском (Pi-z, Pi-k, Pi-1, Pi-ta, Pi-9, Pi-40, Pi-a) и Красноармейском (Pi-z, Pi-k, Pi-1, Pi-ta, Pi-9, Pi-40, Pi-a) районах, которые будут включены в селекционный процесс.

Библиографический список

1. Брагина, О.А. Устойчивость сортов риса к *Pyricularia oryzae* Cav. в зависимости от условий выращивания / О.А. Брагина, М.А. Ладатко, Е.А. Малюченко // Рисоводство. – 2018. – № 4. – С. 29-32.
2. Драга, А.В. Изменчивость фитопатогенного гриба *Pyricularia oryzae* Cav. Сравнительное изучение нестабильности моноконидиальных изолятов / А.В., Драга В.А. Терехова, Ю.Т. Дьяков, В.Г. Джавахия // Биол. науки. – 1985. – № 5. – С. 84-89.
3. Зеленский, Г.Л. Иммунологическая защита сельскохозяйственных культур от болезней: теория и практика / Г.Л. Зеленский // Материалы

- Международной научно-практической конференции, посвященной 125-летию со дня рождения Н.И. Вавилова. – Большие Вяземы, 2012. – С. – 427-440.
4. Лабораторный экспресс-метод оценки сортовой устойчивости риса к пирикулярриозу. – Большие Вяземы, ВНИИФ, 1990. – С. – 11.
 5. Рекомендации по комплексной защите сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорной растительности в Краснодарском крае на 2006-2012 гг. – Краснодар, 2006. – С. 198.
 6. Bonman, J.M. Rice Blast. / J.M. Bonman// In: Compendium of Rice Diseases. Eds. R. K. Webster and P.S. Gunnel. American Phytopathological Society Press. St. Paul, Minnesota. USA. – 1992. P. – 14-18..
 7. Jia, Y. Direct interaction of resistance gene and avirulence gene products confers rice blast resistance / Y. Jia, S. A. McAdams, G.T. Bryan, H.P. Hershey, B. Valent // EMBO Journal, 2000. – 19. – P. – 4004-4014.
 8. International Rice Research Institute (IRRI) (1996) // Standard evaluation system for rice. 4 th.ed. IRRI – Manila, Phillipine. – 1996.

Identification of sources of blast resistance in rice

Bragina O.A., PhD in Biology

Federal Rice Research Center

350921, Russia, Krasnodar, Belozerny, 3

Abstract: *In recent years, the most dangerous and harmful rice disease - blast disease - has begun to spread in the rice-growing regions of the Krasnodar Territory. Using phytopathological methods, an assessment of the resistance of rice varieties and lines to blast disease was carried out. Against a natural infectious background, rice breeding materials are differentiated by the level of resistance and susceptibility to disease.*

Experimental data on phenotyping of the Krasnodar population of the blast pathogen were obtained. The effective genes of rice resistance to the Krasnodar population of the blast pathogen Pi-z, Pi-z5, Pi-b, Pi-k, Pi-1, Pi-ta, Pi-9, Pi-40, Pi-a were revealed.

Keywords: *Rice, population, blast, isolate, resistance genes population, tester varieties, pathogen, genetic variation.*