

УДК:631.527:630

DOI: 10.36305/0513-1634-2022-144-190-196

«ЧЕРНАЯ ПЯТНИСТОСТЬ РИСА» И ЕЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ В РИСОСЕЮЩИХ РАЙОНАХ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

**Наталья Георгиевна Туманьян, Татьяна Борисовна Кумейко,
Светлана Сергеевна Чижикова**

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный научный центр риса»
г. Краснодар, поселок Белозерный, 3
E-mail: tngerag@yandex.ru

Поражение зерна риса «черной пятнистостью» снижает рентабельность рисоводства даже при минимальной интенсивности. В период налива зерна повреждение зерновок происходит из-за развития грибной и бактериальной микрофлоры и укусов насекомых-вредителей. «Черная пятнистость риса» выявлена и встречается в северной части Японии, США, Кубе, Мексике, Бразилии, Венесуэле, она характеризуется почернением пленок зерна, появлением темных пятен. Как правило, пятнистость появляется на верхушке зерновки, иногда средней ее части и реже нижней. Патологические изменения происходят в алейроновом слое и поверхностной части эндосперма. Пораженные ткани отмирают и становятся коричневыми. В последние годы отмечено снижение повреждения зерна риса в виде темных пятен, но целесообразность ежегодного широкомасштабного мониторинга интенсивности повреждения зерен и контролю насекомых с колюще-сосущим ротовым аппаратом на посевах риса в рисоводческих хозяйствах, по-прежнему, актуально. В результате исследований выявили, что в 2020 г. «черной пятнистости» в большей степени были подвержены посевы риса в Красноармейском (ЭСОС «Красная») и Абинском (ООО КХ «Пугача С.Г.») районах Краснодарского края. Посевы риса в РПЗ «Красноармейский» (Красноармейский район) и ОПУ ФНЦ риса (г. Краснодар) не поразились черной пятнистостью. В 2021 г. ситуация в целом по районам ухудшилась.

Ключевые слова: *рис; повреждение зерна в виде темных пятен; «черная пятнистость»*

Введение

«Черная пятнистость риса» проявляется в виде темных точек различного диаметра буро-черного цвета на поверхности семенной, плодовой оболочках и эндосперме зерна риса, что приводит к ухудшению внешнего вида и потребительских достоинств рисопродуктов. Повреждение зерна риса в виде темных пятен является результатом жизнедеятельности насекомых-вредителей и патогенных микроорганизмов [3, 4, 6]. Зерно риса подвергается поражению большого количества заболеваний, как при выращивании, так и при хранении [2]. Возбудители болезней семян разнообразны по своей природе, различаются по вредоносности и путям проникновения инфекции в зерновку: фитопатогенные микроорганизмы заражают репродуктивные органы растения и проникают в оболочки формирующихся семян (поверхностная инфекция); мицелий грибов проникает глубоко в семена (глубинная инфекция); инфекционное начало может переходить непосредственно от материнского растения, в том числе, выросшего из зараженного семени (системная инфекция). Всякого рода механические повреждения (повреждения насекомыми и т. д.) способствуют проникновению патогенных и сапрофитных грибов и бактерий внутрь семян. Патогенные микроорганизмы разрушают ткани, что облегчает доступ для проникновения сапрофитных грибов и бактерий. В начале созревания семян мицелий фитопатогенных грибов способен глубоко проникать в ткани зерновки, а в период их созревания инфекция чаще локализуется только в поверхностных слоях семени [6, 8].

Аналогичные признаки поражения зерновок риса описаны учеными других стран. Болезнь черная гниль или черная пятнистость, выявлена и встречается очагово в

северной части Японии, характеризуется частичным почернением пленок зерна или развитием на них черной пятнистости. В основном пятнистость появляется на верхушке зерновки, иногда средней ее части и реже нижней. Патологические изменения происходят обычно в алейроновом слое и поверхностной части эндосперма. Пораженные ткани отмирают и становятся коричневыми. Возбудители болезни поражают зерно в стадию молочной спелости, проникая через повреждения. Болезнь приобретает наиболее острую форму в годы, когда в июле и августе стоит высокая температура [11-13].

В ФНЦ риса для выявления причин повреждения зерна и разработки мер борьбы с патогеном проводился анализ степени повреждения зерна. Предположили, что наличие бактериальной и грибной микрофлоры может быть обосновано общим заболеванием риса из-за ослабления защитных свойств, механического повреждения тканей растительноядными насекомыми с колюще-сосущим ротовым аппаратом, такими как трипсы, цикады, клопы-черепашки [6-9].

Поражение зерна риса черной пятнистостью приводит к ухудшению потребительских достоинств и товарного вида крупы и, как следствие, снижению потребительских достоинств и рентабельности производства крупы риса уже при достижении 2% зерен с темными пятнами в зерновой массе темных пятен [1, 10].

Цель исследований – оценить содержание поврежденных зерен риса в урожае сортов ФНЦ риса, выращенных в различных районах Краснодарского края.

Материал и методика исследования

Материалом исследования служили сорта риса 'Рапан', 'Хазар', 'Диалог', 'Утес', 'Престиж', 'Романс', 'Восход', 'Фаворит', 'Полнос 5', 'Рубикон', 'Фрегат', 'Трио', 'Олимп', 'Пируэт', выращенные в г. Краснодаре (ОПУ ФНЦ риса), в Красноармейском (ЭСОС «Красная», РПЗ «Красноармейский», ЗАО Кубрис, СХП «Лукьяненко»), Абинском (ООО КХ «Пугача С.Г.»), Северском (Агрофирма «Кубань»).

Красноармейский район. Реакция почвенного раствора - pH 6,9-7,9. Содержание гумуса в почве (2,5-3,3%). Содержание валового азота – 0,15-0,18%, легкогидролизуемого – 3,9-4,5 мг/100; общего фосфора – 0,17-0,20%; подвижных форм калия и фосфора – 21,0-23,7 мг/100 г и 2,3-2,6 мг/100 г соответственно.

Абинский район. Содержание гумуса 5,08%. Реакция почвенного раствора нейтральная – pH 6,8-7,2. Содержание валового азота 0,22-0,26%, общего фосфора 0,18-0,20%. Содержание легкогидролизуемого азота 8,7-10,3 мг/100 г, подвижного фосфора 9,3-12,2 мг/100 г, подвижного калия 43,2-45,8 мг/100 г почвы [7].

Город Краснодар. Содержание валового азота 0,14-0,26%, фосфора 0,13-0,20%. Пахотный горизонт характеризуется - pH-7,5, содержанием общего гумуса 4,2, легкогидролизуемого азота 7,3 мг/100 г, общего – 0,22%; подвижного фосфора 2,9 мг/100 г, общего – 0,25%; обменного калия 37,4 мг/100г, общего – 1,2%.

Содержание поврежденных зерен риса определяли по СТО 46429990-025-2016 Крупа рисовая высокого качества [5].

Результаты и обсуждение

Проблема «черной пятнистости риса» наиболее остро стояла в 2000-2018 гг. В нескольких регионах России в 2012 г. было объявлено чрезвычайное положение вследствие нашествия клопа-черепашки, лугового мотылька и саранчи. Повреждение зерна в отдельных партиях достигало 20%, что привело к резкому снижению рентабельности производства риса. Возникла необходимость в ежегодном мониторинге интенсивности повреждения зерна в рисоводческих хозяйствах Краснодарского края.

В 2012 г. «черная пятнистость риса» в основном проявлялась в виде больших буро-коричневых пятен, содержание поврежденных в зерне, в шелушенном рисе было значительным. В 2013-2017 гг. пятна занимали меньшую площадь на перикарпе зерновки и содержание поврежденных зерне в шелушенном рисе снизилось. Значения признака в ЭСП «Красное» Красноармейского района в 2013 г. находились в пределах от 1,27% (сорт 'Атлант') до 10,64% (сорт 'Кураж'). Наибольшая степень повреждения была отмечена у сортов 'Южный' и 'Кураж' (табл. 1).

Таблица 1

**Содержание поврежденных зерен в урожае 2013 г., выращенном в ЭСП «Красное»
Красноармейского района, (отбор 17.09.2013 г.)**

Сорт	Содержание поврежденных зерен, %
'Рапан'	3,1
'Флагман'	2,8
'Диамант'	2,1
'Атлант'	1,3
'Визит'	3,4
'Виктория'	3,1
'Ренар'	3,2
'Южный'	9,2
'Сонет'	4,5
'Кураж'	10,6
НСР₀₅	1,10

В Славянском районе поврежденных зерен в урожае 2013 г. было значительно меньше (табл. 2). Наибольшая степень повреждения так же отмечена у сортов 'Южный' и 'Кураж', но значения признака были ниже на 6,09 и 7,54% соответственно.

Таблица 2

**Содержание поврежденных зерен в урожае 2013 г., выращенном в ЗАО «Кубрис» Славянского
района, (отбор 23.09.2013 г.)**

Сорт	Содержание поврежденных зерен, %
'Рапан'	2,0
'Флагман'	0,6
'Диамант'	1,3
'Атлант'	1,6
'Визит'	0,9
'Виктория'	1,3
'Ренар'	1,2
'Южный'	3,1
'Сонет'	1,8
'Кураж'	3,1
НСР₀₅	0,72

В 2020 г. существенный показатель признака «содержание поврежденных зерен» 2% был отмечен у сорта 'Олимп', выращенном в ЭСОС «Красная» Красноармейского района (табл. 3).

Таблица 3

Содержание поврежденных зерен в урожае 2020 г., выращенном в Красноармейском районе Краснодарского края

Сорт	Содержание поврежденных зерен, %			
	РПЗ «Красноармейский»	ЭСОС «Красная»	ЗАО «Кубрис»	СХП «Лукьяненко»
'Рапан'	0,0	0,0	-	0,0
'Хазар'			-	
'Утес'			-	
'Престиж'			-	
'Романс'			-	
'Восход'			-	
'Полюс 5'		1,0		1,0
'Рубикон'		0,0	-	0,0
'Диалог'			-	
'Фрегат'			1,0	
'Фаворит'			-	
'Трио'		1,0	-	
'Пируэт'		0,0	-	
'Олимп'		2,0	-	
НСР₀₅	0,00	0,02	0,01	0,00

Значение признака 1,0% отмечено у сортов 'Полюс 5' (ЭСОС «Красная», СХП «Лукьяненко»), 'Фрегат' (ЗАО «Кубрис») и 'Трио' (ЭСОС «Красная») (табл. 4).

Таблица 4

Содержание поврежденных зерен в урожае 2020 г., выращенном в г. Краснодаре, Абинском и Северском районах Краснодарского края

Сорт	Содержание поврежденных зерен, %		
	г. Краснодар	Абинский р-н	Северский р-н
	ОПУ ФНЦ риса	ООО КХ «Пугача С.Г.»	Агрофирма «Кубань»
'Рапан'	0,0	0,5	0,5
'Хазар'		-	0,0
'Утес'		0,0	
'Престиж'		-	
'Романс'		0,3	
'Восход'		0,0	
'Полюс 5'		-	
'Рубикон'		-	
'Диалог'		-	-
'Фрегат'		-	0,6
'Фаворит'		0,0	0,0
'Трио'		-	0,6
'Пируэт'		-	0,0
'Олимп'		0,8	-
НСР₀₅	0,00	0,03	0,03

В Абинском районе (ООО КХ «Пугача С.Г.») в 2020 г. интенсивность повреждения зерна риса была незначительной: 0,3% у сорта 'Романс', 0,5% у сорта 'Рапан' и 0,8% у сорта 'Олимп' (табл. 5).

Таблица 5

Содержание поврежденных зерен в урожае 2021 г., выращенном в Красноармейском районе Краснодарского края

Сорт	Содержание поврежденных зерен, %		
	РПЗ «Красноармейский»	ЭСОС «Красная»	ЗАО «Кубрис»
'Рапан'	0,5	0,3	-
'Хазар'	-	-	-
'Утес'	-	-	-
'Престиж'	-	-	-
'Романс'	-	-	-
'Восход'	-	-	-
'Полюс 5'	1,5	1,0	-
'Рубикон'	-	-	-
'Диалог'	1,0	1,0	-
'Фрегат'	-	-	-
'Фаворит'	2,0	1,5	1,5
'Трио'	-	-	-
'Пируэт'	0,8	0,5	-
'Олимп'	-	-	-
НСР₀₅	0,04	0,04	0,02

В Северском районе (Агрофирма «Кубань») содержание поврежденных зерен отмечено у сортов 'Рапан' (0,5%), 'Фрегат' и 'Трио' (0,6%). У зерна риса, выращенного на ОПУ ФНЦ риса и в РПЗ «Красноармейский», «черной пятнистости» не наблюдалось в 2020 г.

Содержание поврежденных зерен в 2021 г. в Красноармейском районе отмечено в РПЗ «Красноармейский» у сортов 'Рапан' (0,5%), 'Полюс 5' (1,5%), 'Диалог' (1,0%), 'Фаворит' (2,0%) и 'Пируэт' (0,8%); в ЭСОС «Красная» у сортов 'Рапан' (0,3%), 'Полюс 5' (1,0%), 'Диалог' (1,0%), 'Фаворит' (1,5%) и 'Пируэт' (0,5%); в ЗАО «Кубрис» у сорта 'Фаворит' (1,5%) (табл. 5).

В Абинском районе (ООО КХ «Пугача С.Г.») значительное - 2,0% - содержание поврежденных зерен в виде черных пятен отмечено у сортов 'Рубикон', 'Диалог', 'Фрегат' и 1% - у сортов 'Утес', 'Романс', 'Восход', 'Полюс 5', 'Олимп' (табл. 6).

В Северском районе (агрофирма «Кубань») значения признака находились в пределах от 0,5% (сорт 'Рапан') до 0,6% (сорта 'Фрегат' и 'Трио').

Таким образом, в 2020 г. «черной пятнистость» в большем количестве была отмечена в посевах риса в ЭСОС «Красная» и ООО КХ «Пугача С.Г.». Посевы риса в РПЗ «Красноармейский» и ОПУ ФНЦ риса черной пятнистость не отмечена. В 2021 г. ситуация ухудшилась: поврежденные зерна обнаружили в РПЗ «Красноармейский», интенсивность этого явления увеличилась в ЭСОС «Красная», ЗАО «Кубрис» и ООО КХ «Пугача С.Г.».

Таблица 6

Содержание поврежденных зерен в урожае 2021 г., выращенном в г. Краснодар, Абинском и Северском районах

Сорт	Содержание поврежденных зерен, %		
	г. Краснодар	Абинский р-н	Северский р-н
	ОПУ ФНЦ риса	ООО КХ «Пугача С.Г.»	Агрофирма «Кубань»
'Рапан'	0,0	-	0,5
'Хазар'		-	0,0
'Утес'		1,0	
'Престиж'		0,0	
'Романс'		1,0	
'Восход'		1,0	
'Полюс 5'		1,0	
'Рубикон'		2,0	
'Диалог'		2,0	-
'Фрегат'		2,0	0,6
'Фаворит'		0,0	0,0
'Трио'		-	0,6
'Пируэт'		-	0,0
'Олимп'		1,0	-
НСР₀₅	0,00	0,05	0,02

Чаще черная пятнистость наблюдалась у сорта риса 'Полюс 5' в 2020 г., 'Полюс 5' и 'Фаворит' в 2021 г. в Красноармейском районе, 'Олимп' и 'Романс' в Абинском районе, 'Рапан', 'Фрегат' и 'Трио' в Северском районе (табл. 6).

Заключение

Интенсивность проявления «черной пятнистости» зерна сортов риса в Краснодарском крае было различным по годам и по сортам. В 2020 г. значительного поражения зерна отмечено не было, в 2021 г. содержание поврежденных зерен несколько повысилось. Актуально проведение широкомасштабного мониторинга посевов риса для выявления влияния генотипа, условий вегетации, агротехнических условиях выращивания риса на интенсивность содержание поврежденных зерен в урожае и качество рисопродуктов.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РНФ № 22-26-20098 от 25.03.2022, КНФ № МОНГ-21.1-6/22 от 01.06.22 г. «Влияние «черной пятнистости» риса на качество урожая сортов, допущенных к использованию на территории Краснодарского края в условиях повреждения зерна в полевых условиях»

Список литературы

1. Глазунова И. Российский рынок риса: состояние и перспективы развития // Хлебопродукты. – 2007. – № 12. – С. 6-7.
2. Дорофеева Л.Л., Кодяков А.А., Кратенко В.П., Лебедев В.Б., Мотовилин А.А., Тихонова Н.А. Грибные болезни риса. – М. – 1991. – 233 с.
3. Масакобу Тукуока. Революция одной соломинки. – Индепендент Медиа, 2006. – 100 с.

4. Пересыпкин В.Ф., Тюттерев С.А., Баталова Г.С. Болезни зерновых культур при интенсивных технологиях их возделывания. – М. – 1991. – 233 с.
5. СТО 46429990-025-2016. Крупа рисовая высокого качества.
6. Туманьян Н.Г., Кумейко Т.Б., Ольховая К.К. Проблема повреждения зерен риса в полевых условиях Краснодарского края в 2016, 2017 гг. // 111 Международная научно-практическая Интернет-конференция «Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования – с. Соленое Займище». – 2018. – С. 865-868.
7. Cherry R., Nuesly G. Establishment of a new stink bug pest, *Oebalus insularis* (Hemiptera: Pentatomidae), in Florida rice // Florida Entomologist, 2010. – V. 93(2). – P. 291-293.
8. Honda Y., Rahman M.Z., Jslam S.Z., Muroquchi N. Zeat Spot disease of broadbean caused by alternariate uissimain Japan // Plant Disease. – 2001. – V. 85. – № 1. – P. 95.
9. Kennard C.P. Effect of the paddy bug, *Oebalus poecilus*, on rice yield and quality in British Guyana // Plant Protection Bulletin. – FAO, 14 (3). – P. 54-57.
10. Krinski D., Foerster L. Quantitative and qualitative damage caused by *Oebalus poecilus* (Hemiptera, Pentatomidae) to upland rice cultivated in new agricultural frontier of the Amazon rainforest (Brazil) // Agricultural Sciences. 2017. – Vol. 41. – № 3. – P. 300-311.
11. Logrieco A., Bottalico A., Solfrizzo M., Mule G. Incidence of *Alternaria* species in grains from Mediterranean countries and their ability to produce mycotoxins // Mycologia. – 1990. – V. 82. – № 4. – P. 501-505.
12. Yoshizawa T. *Alternaria* Mycotoxins in Weathered Wheat from China // J. Agric. Food Chem. – 2000. – V. 48. – № 7. – P. 2920-2924.
13. Webley D.J., Jackson K.L., Mullins J.D., Hocking A.D., Pitt J.I. *Alternaria* toxins in weather-damaged wheat and sorghum in the 1995-1996 Australian harvest // Austral. J. Agric. Res. – 1997. – V. 48. – № 8. – P.1249-1255.

Статья поступила в редакцию 10.06.2022 г.

Tumanyan N.G., Kumeiko T.B., Chizhikova S.S. «Black spot of rice» and its distribution in the rice-sowing areas of the Krasnodar krai // Bull. of the State Nikita Botan. Gard. – 2022. – № 144 – P. 190-196

Damage to the grain of rice "black spot" reduces the profitability of rice cultivation, even with minimal intensity of damage. During the grain filling period, damage to the grains occurs due to the development of fungal and bacterial microflora and the bites of insect pests. "Black spotting of rice" has been identified and is found in the northern part of Japan, the USA, Cuba, Mexico, Brazil, Venezuela, it is characterized by blackening of grain films, the appearance of dark spots. As a rule, spotting appears on the top of the grain, sometimes in its middle part and less often at the bottom. Pathological changes occur in the aleurone layer and the surface part of the endosperm. The affected tissues die off and turn brown. In recent years, there has been a sharp decrease in damage to rice grains by "black spot", but the feasibility of annual large-scale monitoring of the intensity of damage to grains and the control of insects with piercing-sucking mouthparts on rice crops in rice farms is still relevant. As a result of the research, it was revealed that in 2020, rice crops were most severely affected by "black spotting" in Krasnoarmeisky (ESOS Krasnaya) and Abinsk (LLC KH Pugacha S.G.) districts. Rice crops in the Krasnoarmeisky RPZ (Krasnoarmeisky district) and the control plant of the Federal Scientific Center for Rice (Krasnodar) were not affected by black spot. In 2021, the situation as a whole in the districts worsened.

Key words: rice; grain damage in the form of dark spots; grain quality traits