

Молекулярно-генетический скрининг российских популяций *Puccinia striiformis* на наличие высокоагрессивных инвазивных рас PstS1 и PstS2

Научный руководитель – Гультяева Елена Ивановна

Смирнова Регина Евгеньевна

Студент (бакалавр)

Ленинградский государственный университет имени А.С. Пушкина, Санкт-Петербург,
Россия

E-mail: regina.smirnova@yandex.ru

Желтая ржавчина пшеницы до 2000-х годов относилась к болезням, имеющим региональное значение. Обусловлено это биологическими особенностями возбудителя *Puccinia striiformis* West. Гриб успешно развивается в диапазоне относительно пониженных температур (2-15°C) при повышенной влажности воздуха. Однако в последние два десятилетия отмечается расширение ареала патогена и усиление его вредоносности во всем мире. Частично это обусловлено появлением в 1980 годах в Северной Африке новых рас *PstS1* и *PstS2*, способных развиваться при высоких температурах. Высокая миграционная способность патогена обусловила быстрое распространение этих рас. В современный период группа *PstS1* в годы эпифитотий доминирует в США и Австралии и ежегодно отмечается в Восточной Африке [1]. Группа *PstS2* является сестринской линией расы *PstS1*, и ее ареал распространения значительно шире. В 1990-е гг. она была отмечена на Ближнем Востоке и Северной Африке, в 2002 г. - в Западной Европе, в 2003 г. - в Западной и Центральной Азии [2]. В 2015-2016 гг. изоляты расы *PstS2* отмечены в соседних с Россией странах - Украине и Азербайджане [2].

Для идентификации инвазивных рас подобраны SCAR-маркеры [2]. С их использованием проанализированы коллекции патогена во многих странах мира, однако российские образцы патогена в этих исследованиях не были представлены. Цель данной работы - молекулярно-генетический анализ российских популяций *P. striiformis* на наличие высокоагрессивных инвазивных групп рас *PstS1* и *PstS2*.

Листья с урединиопустулами *P. striiformis* были собраны с сортов мягкой и твердой пшеницы и тритикале в Северокавказском, Северо-Западном, Центрально-Черноземном, Нижневолжском, Средневолжском, Волго-Вятском и Западно-Сибирском регионах в 2019-2022 гг. Для проведения молекулярных исследований выделено и размножено 176 изолятов *P. striiformis*. Набор SCAR-маркеров (SCP19M24a1, SCP19M24a2, SCP19M26a1, SCP19M26a2) использовали для идентификации инвазивных рас. Интерпретацию результатов проводили по следующему принципу: изоляты, относящиеся к группе PstS1, имеют продукты амплификации всех четырех маркеров: SCP19M24a1 (485 п.н.), SCP19M24 a2 (385 п.н.), SCP19M26a1 (491 п.н.), SCP19M26a2 (262 п.н.), а изоляты группы *PstS2* - маркеров SCP19M24a1, SCP19M24a2 и SCP19M26a2 [2].

В анализе обширной коллекции изолятов *P. striiformis* инвазивная раса *PstS1* не выявлена. Раса *PstS2* обнаружена в популяциях патогена, собранных на Северо-Западе (Ленинградская обл.) и Дагестане. В 2020 г. принадлежность к данной расе показали четыре северо-западных изолята, полученных с мягкой пшеницы. В 2021 г. один северо-западный с мягкой пшеницы и четыре дагестанских, из них два с мягкой пшеницы и по одному с тритикале и твердой пшеницы. В 2022 г. на Северо-Западе выявлен один изолят на мягкой пшенице, а в Дагестане два. Первое обнаружение инвазивных рас на российской территории указывает на необходимость проведения ежегодного мониторинга региональных популяций *P. striiformis*.

Исследования выполнены в рамках проекта РФФ 23-26-00042.

Источники и литература

- 1) Hovmøller M.S., Patpour M., Rodriguez-Algaba J. et al. GRRC report of yellow and stem rust races 2021, Aarhus University, Denmark. Available online: www.wheatrust.org
- 2) Walter S., Ali S., Kemen E. et al. Molecular markers for tracking the origin and worldwide distribution of invasive strains of *Puccinia striiformis* // Ecol Evol. 2016. Vol. 6. No. 9. PP. 2790–2804.