

Научно-практический результат лаборатории информационных, цифровых и биотехнологий за 2017-2019 гг.

В соответствии с письмом Министерства науки и высшего образования РФ от 12 декабря 2018 г., с целью привлечения молодых исследователей, а также усиления фундаментальных научных исследований в области цифровых и биотехнологий, на базе ВНИИ риса с января 2019 г. создана новая лаборатория «Информационных, цифровых и биотехнологий», в задачу которой входит разработка систем прогнозирования появления болезней у риса и овощных культур с использованием технологий информационного анализа данных, полученных при изучении особенностей и условий развития биологических объектов; создание линий и селекционного материала риса, устойчивого к пирикулярриозу с применением маркер-вспомогательного отбора, а также изучение популяции патогена *Pyricularia oryzae Cav.* на юге России и получение его синтетической популяции.

В 2019 г., согласно тематическому плану института по первому разделу календарного плана решаются вопросы по разработке алгоритма, позволяющего проводить мониторинг и прогнозирование динамики развития пирикулярриоза риса на юге России.

На первом этапе для достижения поставленной цели были апробированы две модели: «Модель α » (Терехов, 1989) и «Модель β » (Аникеев, 1990) и проведена их имплементация.

Согласно модели α , алгоритм которой включает детекцию заражения растений конидиями *Pyricularia Oryzae Cav.* и измерение длительности инкубационного периода, окончание которого даёт начало первым проявлениям болезни на растениях. Диаграмма динамики развития патогена, построенная на основе модели α , показывает, что во второй половине мая и июня создались условия, благоприятные для развития болезни, однако согласно наблюдениям первые проявления болезни зафиксированы только 26-27 июня. Возможно, это обусловлено тем, что в ранние периоды вегетации риса фон заспоренности достаточно низок, однако, по мере нарастания фона, уже в период четвёртой генерации возникают существенные проявления. При этом согласно диаграмме на 27 июня приходится конец инкубационного периода четвёртой генерации, что указывает на вероятность первых проявлений патогенеза.

Согласно методу β , алгоритм определяет вероятность заражения растений конидиями *Pyricularia Oryzae Cav.* на основании метеорологических данных, зарегистрированных в течение трёх предшествующих дней. Диаграмма динамики развития патогена, построенная на основе модели β , определяет периоды, для которых характерны условия, благоприятные для заражения растений. В целом определённые периоды соответствуют периодам, определённым при помощи

модели α , что говорит о близкой согласованности моделей, при том, что подходы моделирования различны.

Для согласования и корректировки параметров моделей в рамках исследования были выбраны тестовые полигоны (ЭСП «Красное»), с однородностью по сортовому составу и интенсивностью агротехнологических мероприятий, расположенные в одной агроклиматической зоне. Внутри этой зоны проводился непрерывный мониторинг климатических данных. Такой подход даёт возможность оценить получаемые результаты с точки зрения однородности и повторяемости.

Для систематизации сбора и обработки данные метеорологических условий были собраны в базу данных, структура которой позволяет с необходимой точностью и надёжностью получить результаты применения модели α и β .

В результате проведённых исследований был выработан ряд алгоритмов, позволяющих определить степень реакции патогена на изменение агроклиматических условий в рамках моделей α и β .

Исследования показали, что наиболее информативные результаты даёт применение модели α , разработанной и предложенной В.И.Тереховым, так как модель позволяет определить период и интенсивность заражения растений, а также установить период инкубации патогена. Однако параметры модели требуют рациональной корректировки под условия территории возделывания.

Применение алгоритма позволит вести мониторинг эпифитотийного состояния рисосеющих территорий и применять их в рационализации процесса производства риса на территории Юга России, так как своевременное применение средств защиты заметно снижает химическую нагрузку на результат производства и окружающую среду.

По полученным данным подготовлена одна статья в рецензируемый ВАКом журнал «Зерновое хозяйство России», сделан доклад на 2-ой Международной конференции молодых ученых «Наука и молодёжь: фундаментальные и прикладные проблемы в области селекции и генетики сельскохозяйственных культур», 23-25 октября 2019 г., г. Зерноград, ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской».

По второму разделу календарного плана лаборатории, основной целью которого является создание исходного материала для селекции устойчивых к пирикулярнозу сортов риса за счет интрогрессии в отечественную генплазму риса генов устойчивости к *P.oryzae* Cav. с применением молекулярного маркирования, сотрудниками, работавшими до перехода в новую лабораторию, получены следующие научные результаты за 2017-2018 гг., включая и 2019 г.:

- при совместном сотрудничестве с селекционерами института и ФГБНУ «АНЦ «Донской» на основе методов молекулярного маркирования созданы сорта риса Альянс, Ленарис, Капитан, Восход, Утес с генами

резистентности *Pi-ta* и *Pi-b*, которые переданы в Государственное сортоиспытание, сорта риса Пируэт с тремя генами *Pi-1+Pi-2+Pi-33*, Пентаген – с пятью генами (*Pi-1, Pi-2, Pi-33, Pi-b, Pi-ta*) устойчивости к пирикулярриозу, которые также переданы в ГСИ. Сорт Ленарис в 2019 году проходил производственное испытание в рисосеющих хозяйствах Краснодарского края (ООО «Лукьяненко», РГПЗ «Красноармейский», В Республике Чечня, на площади 0,5 га.

- разработан ряд мультипраймерных систем по идентификации в гибридном материале одновременно двух и трёх генов устойчивости к пирикулярриозу (*Pi-1+Pi-2; Pi-ta+Pi-b; Pi-ta+Pi-33; Pi-1+pi-2+Pi-33*), которые внедрены в селекционный процесс, что значительно экономит время и затраты на проведение ПЦР-анализа, тем самым повышает экономическую эффективность маркер-опосредованной селекции.

- получен большой объем селекционного материала с геном толерантности к длительному затоплению, как фактору борьбы с сорной растительностью *Sub1A*, а также с объединенными генами *Pi* и *Sub*, которые внедрены в селекционный процесс;

- в рамках тематик по овощным культурам выполнены исследования по разработке методических схем оценки генетической однородности коммерческих партий семян F1 капусты белокочанной и перца сладкого на основе методов ПЦР с использованием SSR-маркеров, которые внедрены в семеноводческий процесс;

- ежегодно в лаборатории проводится мониторинг и сбор гербарного материала с признаками поражения пирикулярриозом для получения синтетической популяции патогена для нужд селекции с целью заражения и оценки селекционного материала на резистентность к болезни в инфекционном питомнике.

За 2017 -2019 гг. сотрудниками лаборатории:

- защищена докторская диссертация;
- опубликовано 4 научные статьи в журналах, входящих в базы WOS и Scopus;
- 8 статей в журналах, входящих в список ВАК;
- 12 статей в сборниках Международных конференций.
- принято участие в 12 Международных научно-практических конференциях;
- принято участие в агропромышленной выставке «Золотая осень» получены золотые медали;
- выполнено два гранта РФФИ;
- хоз. договора с ФГУЭСП «Красное».

Зав. лабораторией информационных,
цифровых и биотехнологий, к.б.н.
28.10.2019 г.

/Е.В.Дубина/