

УДК 632.3:633.85.494

## Бактериальные болезни рапса

**Е.В. МАТВЕЕВА,**  
заведующая лабораторией  
**Всероссийского НИИ фитопатологии**  
**А.Н. ИГНАТОВ, В.А. ПОЛИТЫКО,**  
старшие научные сотрудники  
**В.Г. ФОКИНА,**  
научный сотрудник

Рапс – одна из основных и наиболее перспективных масличных культур в России и в мире. Площадь посевов ярового и озимого рапса в 1999 г. в России составляла около 260 тыс. га, а в 2006 г. – 500 тыс. га (Раскин, 2006). Но с расширением посевных площадей одновременно усилилось поражение рапса болезнями, в том числе и бактериальными.

В России бактериозы рапса не изучались. На Украине основным бактериальным заболеванием культуры является гниль корней, вызывающая потери до 25 % урожая (в отдельные

годы – до 40–70 %). В Белоруссии озимый рапс в отдельные годы может поражаться этой болезнью на 50 % и более, что резко снижает урожайность семян. В неблагоприятные для перезимовки годы погибало 50–100 % растений.

Бактериозом корней чаще поражается озимый рапс. Развитие заболевания начинается в конце сентября или начале октября с образованием внутри корней у корневой шейки гниющих полостей и последующим побурением сердцевин. Осенью болезнь внешне почти не проявляется, ее можно обнаружить только при продольном разрезе корней. В начале весны, особенно в бесснежные зимы с резкими колебаниями температуры, большинство пораженных корней ослизняется и размочаливается, что приводит к гибели растений. Розетка листьев легко отде-

ляется от главного корня. В полостях поселяются возбудители болезней – бактерии *Xanthomonas campestris* и *Pseudomonas fluorescens*. Как указывает Rogeiro Cardoso (1996), при поражении растений *X. campestris* на листовых пластинках отмечаются некротические пятна V-образной формы, окруженные хлоротичным ободком. Источником заражения корней озимого рапса бактериозом являются растительные остатки, а также культурные и сорные крестоцветные растения, восприимчивые к этой болезни, особенно сурепица.

В 2006 г. нами были проведены обследования сортов рапса Шейн и Элвис в 2 хозяйствах Успенского и Гулькевичского районов Краснодарского края и сортов Отрадненский, Луговской и Ратник в Московской области. Симптомы бактериозов носили различный характер, но чаще проявлялись в виде светло-бурой пятнистости на листьях, слабого размягчения черешка листьев, изъязвлений на стебле, особенно в прикорневой части, и потемнения сосудистой системы. На ранних стадиях развития пораженные ткани иногда имели более темную зеленую окраску, чем окружающая непораженная ткань. Иногда пятна выглядели как бы пропитанными водой или промасленными, часто со светло-желтым ореолом, возникающим вследствие диффузии бактериальных токсинов в окружающую ткань. Пятнистости, возникающие на стеблях или листовых черешках, как правило, имели продолговатую форму. Изоляцию бактерий из пораженных листьев, стеблей, корней и семян проводили стандартными методами (Schaad et al. Lab Guide for Identification of Plant Pathogen Bacteria. APS Press 2000). Корни, листья и стебли с симптомами изъязвления, побурения, пятнистостей и штриховатости многократно промывали водой, после чего размельчали в стерильной ступке в стерильной воде, выдерживали 20–30 мин, вновь гомогенизировали и несколько капель полученного гомогенизата высевали на полуселективные питательные среды (PSA, KA с генциан-виолетом, YDC и др.). Инкубацию проводили при 28 °C в течение 4–7 суток. Изучали патогенные, морфологические и биохимические свойства, реак-

Характеристика российских штаммов *X. campestris*, изолированных из рапса

| Тест                                                                                          | Типовой штамм <i>Xanthomonas campestris</i> pv <i>campestris</i> 2286 | 13 желто-пигментных штаммов (краснодарская популяция) | 15 желто-пигментных штаммов (московская популяция) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| РСЧ                                                                                           | +                                                                     | +                                                     | +                                                  |
| Жгутикование                                                                                  | 1-полярный                                                            | 1-полярный                                            | 1-полярный                                         |
| Оксидаза                                                                                      | —*                                                                    | —                                                     | —                                                  |
| Аргининдигидролаза                                                                            | —                                                                     | —                                                     | —                                                  |
| Тип дыхания                                                                                   | O                                                                     | O                                                     | O                                                  |
| Форма колоний                                                                                 | C                                                                     | C                                                     | C                                                  |
| Редукция нитратов                                                                             | —                                                                     | —                                                     | —                                                  |
| Гидролиз крахмала, желатина, эскулина и твина 80                                              | +                                                                     | +                                                     | +                                                  |
| Продукция индола, аммиака, ацетона                                                            | —                                                                     | —                                                     | —                                                  |
| Разжижение пектата                                                                            | +                                                                     | +                                                     | +                                                  |
| Образование сероводорода                                                                      | +                                                                     | +                                                     | +                                                  |
| Фосфатаза                                                                                     | +                                                                     | +                                                     | +                                                  |
| Уреаза                                                                                        | —                                                                     | —                                                     | —                                                  |
| Продукция 2-кетоглюконата                                                                     | —                                                                     | —                                                     | —                                                  |
| Образование:                                                                                  |                                                                       |                                                       |                                                    |
| редуцирующих сахаров из сахарозы                                                              | +                                                                     | +                                                     | +                                                  |
| кислоты из арабинозы, глюкозы, фруктозы, сахарозы, галактозы, мальтозы, трегалозы, целлобиозы | +                                                                     | +                                                     | +                                                  |
| кислоты из сорбита, инозита, альфа-метилглюкозида                                             | —                                                                     | —                                                     | —                                                  |

\* — отрицательная; + — положительная реакция; C — слизистая колония;  
O — окислительный тип дыхания.

цию сверхчувствительности (РСЧ) на *Pelargonium zonale* и *Nicotianum*. Всего было проведено не менее 40 тестов.

Для оценки реакции сверхчувствительности в листья табака и герани вводили шприцем  $10^8$  КОЕ/мл изучаемой культуры. Растения выдерживали при 28–30 °С в климатической камере. При наличии патогенных бактерий через 24–72 ч на месте инфицированной ткани появлялось некротическое пятно.

Наиболее часто изолировали 2 типа патогенных бактерий, один из которых вызывал ожог стебля и сосудов и отнесен к патотипу *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*, второй, вызывающий бактериальную пятнистость, определен как *Pseudomonas syringae*. Патогенность вышеуказанных видов была доказана в тепличных и камерных условиях. Бактерии вызывали реакцию сверхчувствительности на табаке, герани и пленкртантуса и заражали рапс и подсолнечник. Выделенные нами желтопигментные изоляты по своим фенотипическим свойствам не отличались от типового штамма *X. campestris* pv. *campestris*. На питательных средах с углеводами PSA и YDC их колонии имели светло-желтый цвет, были слизистыми и с возрастом приобретали вид крахмального клейстера. Все выделенные патогенные изоляты имели окислительный тип дыхания. Изучаемые штаммы не имели оксидазы, уреазы и аргининдигидролазы, были каталазоположительными, не образовывали сероводород, индол, 2-кетоглюконат, проявляли отрицательные реакции MR и Фогес-Проскауэра и не редуцировали нитраты в нитриты. Реакция на гидролиз казеина, эскулина, твина 80 и желатина была положительной. Штаммы имели пектиназу и амилазу, пептонизировали молоко с последующей редукцией лакмуса. Бактерии, выделенные в Московской области и Краснодарском крае, имели одинаковые фенотипические свойства (см. таблицу). Такие данные получены в России впервые.

Вторая патогенная группа бактерий была отнесена к флуоресцирующим псевдомонадам и представляла довольно однородную группу, которая соответствовала системе ЛОПАТ (Л – образование левана, О – наличие

оксидазы, П – размягчение тканей картофеля, А – наличие аргининдигидролазы и Т – реакция сверхчувствительности на табаке), группе 1а рода *Pseudomonas*, виду *P. syringae*. Патогенная бактерия – короткая, подвижная, грамотрицательная, бесспорная, палочка с закругленными концами, лофотрих. На среде Кинга Б бактерии выделяют диффузный зеленый флуоресцирующий пигмент. На картофельном агаре колонии округлые с едва приподнятым центром, полупрозрачные, голубоватые в проходящем свете. На среде с 5 % сахарозы – слизистые. Все изученные штаммы были строгими аэробами, не имели оксидазы и аргининдигидролазы, не восстанавливали нитраты в нитриты, не образовывали сероводорода и индола. Крахмал не гидролизировали, активно разжижали желатин, гидролизировали эскулин и арбутин, были вариабельны по образованию фосфатазы и гидролизу твинов. На МПБ и молоке образовывали муть со слабой флуоресценцией. Молоко слегка створаживали с дальнейшей пептонизацией. Все штаммы не ферментировали лактозу,

мальтозу, трегалозу, дульцит и раффинозу. Кислоту отмечали на глюкозе, фруктозе, рамнозе, сахарозе и галактозе. Некоторые штаммы подкисляли также среды с маннитом, сорбитом и глицерином. Ни один из штаммов не имел уреазы и не образовывал ацетилметилкарбинол.

Установлено, что источниками заражения озимого рапса этими бактериями являются растительные остатки, а также культурные и сорные крестоцветные растения, которые часто поражаются ксантомонадами и являются носителями бактериальной инфекции. Кроме того, являясь носителем сосудистой инфекции, бактерии попадают в семена, в которых сохраняются до следующего года. По некоторым данным, переносчиками бактериозов рапса могут быть различные виды насекомых. В связи с этим борьба с бактериальными болезнями рапса должна носить интегрированный характер (уничтожение растительных остатков, сорняков, протравливание семян, обработка инсектицидами и использование наименее поражаемых этими возбудителями сортов).

## К юбилею института

**В 2009 г. исполняется 40 лет со дня образования Института защиты растений и экологического земледелия АН Молдовы (бывший Всесоюзный НИИ биологических методов защиты растений). В связи с этим предполагается проведение в октябре следующего года в Кишиневе научного симпозиума «ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ: ДОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ». Программа симпозиума включает пленарное и секционные заседания по следующим направлениям:**

Биоразнообразие сообществ вредных и полезных организмов в антропогенных и естественных экосистемах и их роль в биоценотической регуляции численности;

Проблемы систематики и мониторинга развития вредных организмов в агроценозах культурных растений;

Научное обоснование и пути практического обеспечения фитосанитарного оздоровления агроценозов;

Биотехнология производства и применения биологических средств защиты растений на основе биологически активных веществ, энтомофагов, энтомопатогенных организмов и микробов-антагонистов возбудителей болезней сельскохозяйственных культур;

Системы интегрированной защиты растений, обеспечивающие фитосанитарное оздоровление агроценозов;

Экологическое земледелие – надежный путь улучшения фитосанитарного состояния агроценозов и производства натуральной продукции растениеводства и животноводства.

*Желающих принять участие в работе симпозиума просим прислать заявки до 15 февраля 2009 г.*

**Все справки по адресу:** ул. Пэдурий, 26/1, г. Кишинев, 2060, Республика Молдова. Тел.: (37322) 77-04-66; 77-04-85; факс: (37322) 77-96-41; e-mail: [iprae@asm.md](mailto:iprae@asm.md); [I.volosciuc@gmail.com](mailto:I.volosciuc@gmail.com); Институт защиты растений и экологического земледелия АНМ