УДК 634.7:632.3

К ВОПРОСУ ИЗУЧЕНИЯ НЕПОВИРУСНЫХ БОЛЕЗНЕЙ ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР И НЕМАТОД ИХ ПЕРЕНОСЧИКОВ В РФ

Романенко Н.Д.
Центр Паразитологии ИПЭЭРАН, (cenologypathlab@mail.ru)

Введение. Известные нематодопередаваемые вирусы (НЕПО-вирусы) земляники и других ягодных культур характеризуются широким кругом поражаемых растений и легко определяются серологически. Симптомы поражения земляники НЕПО-вирусами проявляются в виде карликовости, а также в виде хлоротичного рисунка в виде колец, линий и пятен на листьях. К вирусам земляники и большинства других ягодных культур, передаваемыми нематодами, относятся: вирус мозаики-резухи, латентной кольцевой пятнистости земляники, кольцевой пятнистости томата, кольцевой пятнистости малины и черной кольцевой пятнистости томата [1-5]. Вирус мозаики резухи (AMV) отмечен на большинстве сортов и видов земляники, малины, других ягодных растений и является широко распространенным в РФ, других республиках бывшего СССР и большинстве стран Европы. Вирус передается прививкой, семенами, соком и нематодой *X. diversicaudatum*, которая может приобретать вирус в течение 24 ч и сохранять его не менее 8 месяцев. Для заражения растения-хозяина нередко достаточно одной нематоды. Вирус латентной кольцевой пятнистости земляники (SLRSV) также широко распространен в РФ и Европе и имеет широкий круг растений-хозяев. Передается инокуляцией сока, прививкой и нематодой *X. diversicaudatum*. Передача может быть осуществлена с помощью одной особи. Было установлено, что нематоды данного вида из одной и той же популяции могут одновременно быть носителями, как вируса латентной кольцевой пятнистости земляники, так и вируса мозаики-резухи [3-4]. Вирус кольцевой пятнистости томата на землянике впервые обнаружен в Северной Америке, где широко распространен также на разных сельскохозяйственных культурах, включая ряд садовых. При этом, в экспериментальных условиях на многих сортах земляники отмечена гибель растений. Данный вирус передается прививкой, семенами, инокуляцией, соком и нематодой *X. americanum* (личинками и взрослыми особями). Нематода *X. americanum* способна приобретать и переносить данный вирус в течение 1 ч. После искусственного заражения почвы вирофорными нематодами симптомы заболевания растений земляники проявляются через 6-12 недель [1-3]. Вирусы кольцевой пятнистости малины (RRSV) и черной кольцевой пятнистости томата преимущественно распространены в странах Западной Европы. Среди широкого круга растений-хозяев наиболее благоприятным является земляника. В полевых условиях большинство сортов земляники поражаются вирусом кольцевой пятнистости малины в большей степени, нежели вирусом черной кольцевой пятнистости томата. Штаммы обоих вирусов переносятся

нематодой *L. elongatus.* В органах пищеварения нематоды вирусы могут сохраняться не более 8—10 недель [1-3]. Кроме того, известно, что английский штамм кольцевой пятнистости малины переносит нематода *L. macrosoma,* а немецкий штамм - *L. profundorum*. В природе оба вируса сохраняются, преимущественно, на сорняках и семенах [1-5]. Вирусные болезни малины также являются одной из главных причин резкого снижения урожайности этой культуры. Они широко распространены в мире. В быв. СССР до недавнего времени являлись причиной деградации малины, снижали урожай до 50% и более, вызывали полное вырождение отдельных сортов. Возбудителями вирусных болезней малины, передающихся нематодами, являются вирусы кольцевой пятнистости томатов, кольцевой пятнистости малины, черной кольцевой пятнистости томата, латентной кольцевой пятнистости земляники и мозаики-резухи. Возбудители заболеваний довольно стабильные, легко передаются механическим путем на травянистые растения-индикаторы, имеют широкий круг растений-хозяев [3-4].

Вирус кольцевой пятнистости томата переносится прививкой, семенами, пыльцой и нематодой *X. americanum*. Телиц и другие авторы [1-4] показали, что как взрослые, так и все стадии личинок *X. americanum* могут принимать и передавать вирус кольцевой пятнистости томата в течение 1 ч. Шотландские штаммы вируса кольцевой пятнистости малины и вируса черной кольцевой пятнистости томата часто встречаются вместе на зараженных *L. elongatus* участках. Установлено, что *L. elongatus* в условиях черного пара сохраняет инфекционные свойства вирусов кольцевой пятнистости малины и некротической кольцевой пятнистости томата на протяжении 9 недель. Английские штаммы этих вирусов переносят два вида нематод — *L. attenuatus* и *L. macrosoma*, которые обычно имеют разные ареалы распространения [1-3]. Вирус латентной кольцевой пятнистости земляники на малине передается личинками и взрослыми особями нематоды *X. diversicaudatum*. Экспериментально доказано, что черный пар на протяжении одного месяца не влиял на вирофорные свойства нематоды [1-5]. Вирус мозаики-резухи (AMV) переносит нематода *X diversicaudatum.* Вирус AMV является возбудителем желтой карликовости малины. Нередко сопутствует вирусу латентной кольцевой пятнистости земляники (SLRSV) на одной и той же зараженной площади. Ряд авторов [1-5] установили, что нематода *X. diversicaudatum* приобретает вирус мозаики-резухи (штамм AMV) в течение одного дня, заражает приманочные растения через 3 дня, сохраняет вирофорность на протяжении 31 дня после черного пара. При питании на иммунных к вирусу сортах малины вирофорность сохраняется еще дольше - в течение 8 мес. [1-5]. В пределах зараженных участков вирус мозаики резухи разносится личинками и взрослыми особями нематод *X. diversicaudatum*, а на дальние расстояния распространяется зараженными семенами сорняков и культурных растений, а также зараженным посадочным материалом [1-3]. Вирус мозаики-резухи в комплексе с вирусом кольцевой пятнистости томата вызывает развитие наиболее опасной и широко распространенной в быв. СССР болезни малины - курчавости. В первый год заражения болезнь проявляется в виде

закручивания вниз верхушечных листьев. В дальнейшем наблюдается общее отставание в росте, слабое ветвление, хлороз и курчавость листьев на укороченных плодоносящих боковых побегах, образование мелких и рассыпающихся на косточки ягод [1-4]. Сведения о вредоносности вирусных болезней, переносимых лонгидоридами, на смородине, крыжовнике и голубике в РФ ограничены и до недавнего времени практически отсутствовали [3-4]. Возбудителями таких болезней на чёрной смородине являются вирусы мозаики-резухи, латентной кольцевой пятнистости земляники и кольцевой пятнистости малины. Помимо нематод, все указанные вирусы передаются прививкой и механически [1-5].

При заражении черной смородины вирусом кольцевой пятнистости малины на первых листьях появляются светло-зеленые кольца и линии. В дальнейшем происходит скручивание и деформация листовых пластинок. Помимо черной смородины, вирус кольцевой пятнистости малины (штамм ВКПМ) поражает красную смородину, вызывая болезнь ложковидности листьев [3-5]. В последние годы накапливается все больше данных, подтверждающих вирусную природу рябухи чёрной смородины. Заболевание отмечено на Алтае и в Приморье. На верхних молодых листьях побегов весной и в начале лета появляются разбросанные светло-жёлтые округлые пятна, а на более старых листьях образуются пятна охряной окраски, которые, сливаясь, образуют обширные хлоротичные участки, нередко листья опадают, кусты оголяются.

Материалы и методы. Обследования ягодников на наличие неповирусных инфекций и их переносчиков - нематод семейства Longidoridae проводили в ряде плодоводческих и питомниководческих хозяйствах на территории Европейской части РФ, в Южном Урале, в Алтайском крае и в Приморье. Почвенные и растительные образцы отбирали из ризосферы в очагах поражения растений неповирусами. Видовой состав неповирусов определяли на базе Лаборатории вирусологии ГНУ ВСТИСП, а также кафедр вирусологии и электронной микроскопии МГУ, кафедры Защиты растений МСХА и института Биотехнологии РАН. Видовой состав нематод семейства Longidoridae - переносчиков неповирусов определяли в Лаборатории фитопаразитологии Центра паразитологии ИПЭЭ РАН.

Результаты. Проведенные нами обследования питомников черной смородины в ряде районов страны (Алтае, Южном Урале) выявили высокую численность (свыше 100 особей на 100 г почвы) нематод - лонгидорид - переносчиков неповирусов - *L. elongatus*, *X. pachtaicum* и *X. brevicolle* в ризосфере пораженных рябухой растений черной смородины [3-4].

В последние годы в вирозных очагах дикорастущей малины и на восприимчивых сортах, выращиваемых на садовых участках и в промышленных насаждениях, были выявлены нематоды векторы неповирусов - *Longidorus elongatus* и *Xiphinema diversicaudatum*. Впервые выявлено комплексное вирусно-нематодное заражение малины сорта Сентябрьская – ремонтантная, в ризосфере которой было установлено наличие переносчика вируса кольцевой пятнистости малины (RRSV) – нематоды *L. elongatus*. Кроме

того, на симптомных растениях были выявлены и другие неповирусы - AMV, SLRSV, а также выявлен вирус кустистой карликовости малины (RBDV). Установлено, что очаги неповирусной инфекции и очаги нематод векторов совпадают. Наиболее высокая концентрация отмечена для вируса кольцевой пятнистости малины (RRSV) на малине и землянике садовой в Талдомском районе (коэффициент экстинкции равен 2,5), а также на малине и сливе в Рузском районе (соответственно коэффициенты экстинкции составляли 2,1; и 1,8). В вирозных очагах дикорастущей малины и на восприимчивых сортах, выращиваемых на садовых участках ряда КФХ, были выявлены нематоды векторы неповирусов - *Longidorus elongatus* и *Xiphinema diversicaudatum*. Установлено, что очаги неповирусов в высокой концентрации (коэффициент экстинкции от 1-8 до 2,5) и очаги нематод векторов (переносчиков) встречаются не только в условиях приусадебных садовых участков, но и естественных (природных) биоценозах. Кроме того, в условиях открытого и защищённого грунта проведено исследование степени заражённости основных районированных и перспективных сортов земляники садовой (оценено 25 сортов земляники садовой) и 38 сортов смородины (чёрной, красной и белой). Установлено, что на землянике садовой наиболее поражаемыми комплексом стеблевой, земляничной и нематод вирусоносителей сортами являются Мишутка, Славутич, Студенческая, Альфа, Холидей. На смородине наиболее поражаемыми комплексом корневых эндо- и экто- паразитических нематод (*Paratylenchus, Rotylenchus, Helicotylenchus, Pratylenchus* и нематод- вирусоносителей семейств Longidoridae являются сорта Загадка и Наследница.

Заключение. В результате проведенных исследований отмечено, что в последние годы резко обострилась эпифитотийная обстановка по ряду неповирусных болезней передаваемых нематодами семейства Longidoridae. Установлены очаги с высокой численностью нематод векторов в ризосфере плодовых и ягодных культур не только в агробиоценозах, (особенно на приусадебных садовых участках и брошенных ягодниках и садах), но и в природных биоценозах - в местах естественного произрастания дикорастущих ягодных и плодовых растений в лесных и болотных биоценозах. Эпифитотии особенно ярко проявлялись в тех местах, где обнаружены в высокой численности (свыше 1000 особей на 1 кг) нематоды-векторы семейства Longidoridae и Trichodoridae в комплексе с передаваемыми ими непо- и тобра- вирусными инфекциями.

Литература: 1.Вайшер Б., Браун Д.Д.Ф. Знакомство с нематодами. Общая нематология. София. М. Пенсофт, 2001.- 206 с. 2.Гиббс А., Харрисон Б. Основы вирусологии растений (пер. с англ. под редакцией акад. И.Г. Атабекова). Изд. Мир. М. 1978.- 429 с. 3.Романенко Н.Д. Фитогельминты – вирусоносители семейства Longidoridae. М. Наука, 1993.- 284 с.; 4. Романенко Н.Д. Нематоды – переносчики вирусов. Глава 6. В кн. Прикладная нематология. М. Издат. "Наука". 2006.- С. 122-161. 5.Romanenko N.D. The discovery of complex infections of viruses and nematodes on potatoes in conditions

of plant cenosises in the Moscow region. Abstracts of XXVII International Symposium of European Society of Nematologists (Rome, 14-18 June, 2004) Rome. 2004.

To the question of investigation of nepoviral deseases of berry plants and their nematode-vectors in Russia. Romanenko N.D. Center of Parasitology A.N. Severtsov Institute Ecology and Evolution.

Summary. The information on distribution, severity, specific composition of nepoviral diseases of berry crops and their vectors (nematodes attributed to the family Longidoridae) in Russia and other Republics of the former USSR is represented.