

УДК 632.913:592.998.2(477.60)

И.В. БОНДАРЕНКО-БОРИСОВА, А.И. ГУБИН

Донецкий ботанический сад НАН Украины
Украина, 83059 г. Донецк, пр. Ильича, 110

ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ КУЛЬТУРЫ АСТРЫ ОДНОЛЕТНЕЙ (*CALLISTEPHUS CHINENSIS* (L.) NEES.) В КОЛЛЕКЦИИ ДОНЕЦКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА НАН УКРАИНЫ

В 2011–2013 гг. отмечено значительное ухудшение декоративных качеств и семенной продуктивности культуры *Callistephus chinensis* (L.) Nees., что потребовало фитосанитарной оценки коллекции. Установлено, что негативное влияние на состояние культуры оказывают личинки огневки (*Homoeosoma nebulella* Denis & Schiffermüller, 1775, Pyralidae), в меньшей степени — личинки совок (*Helicoverpa armigera* Hübner, 1805, *Autographa gamma* Linnaeus, 1758, Noctuidae), проникающие нематоды (род *Pratylenchus* Filipjev, 1934), трахеомикозы, вызванные несовершенным грибом рода *Fusarium* Link. Также растения были подвержены вирусным инфекциям. Получены предварительные данные о сортовой устойчивости астры к фузариозу. Выделены группы сортов с разной степенью устойчивости к заболеванию. Установлено, что пратиленхи оказывают существенную инвазионную нагрузку на культуру (средняя численность нематод составляла 100 экз. на 100 см³ грунта) и способствуют распространению фузариоза. Отмечена более высокая устойчивость растений, выращенных из семян коллекции Донецкого ботанического сада, к комплексному заболеванию (трахеомикоз—фузариоз). Вероятно, это объясняется формированием иммунитета к «местным» расам патогенного гриба, а также отбором на устойчивость при длительном культивировании астры в Донецком ботаническом саду. Выявлены устойчивые и слабopоражаемые сорта (50 сортов и сортообразцов), которые можно рассматривать как перспективные для выращивания в условиях региона. Предложены приемы интегрированной защиты культуры от вредителей и болезней.

Ключевые слова: *Callistephus chinensis*, фитосанитарное состояние, *Homoeosoma nebulella*, *Fusarium*, *Pratylenchus*, устойчивость, защитные мероприятия.

Астра однолетняя (*Callistephus chinensis* (L.) Nees.) — популярная в Донбассе цветочно-декоративная культура, отличающаяся сравнительной легкостью выращивания, большим разнообразием сортов, высокой декоративностью, что способствует разноплановости ее использования в садово-парковом строительстве. Коллекция астры однолетней в Донецком ботаническом саду (ДБС) на сегодняшний день насчитывает более 80 сортов и сортообразцов.

Согласно литературным данным [5, 6, 8, 12–14], данная культура поражается широким спектром патогенных организмов. Наиболее вредоносными и распространенными болезнями однолетней астры в разных природно-климатических зонах являются микозы (фуза-

риоз, серая гниль, септориоз, филлостиктоз, макроспориоз, рамуляриоз, мучнистая роса, питиоз рассады). Кроме того, культура может страдать от бактериальной пятнистости и вирусозов [5, 6, 8, 12–14]. Астра однолетняя часто повреждается насекомыми-фитофагами [17, 27, 28], а также экто- и эндопаразитическими гельминтами, в первую очередь, листовыми нематодами рода *Aphelenchoides* Fischer, 1894 [2, 10, 14, 15, 19, 21].

В последние 3–4 года нами отмечено значительное ухудшение декоративных качеств и семенной продуктивности астры на коллекционных участках ДБС, что стало поводом для фитосанитарного обследования этой культуры.

Цель исследования — выявить вредные и патогенные организмы, негативно влияющие на фитосанитарное состояние *C. chinensis*, и

© И.В. БОНДАРЕНКО-БОРИСОВА, А.И. ГУБИН, 2015

разработать защитно-профилактические приемы, направленные на повышение устойчивости и сохранение высоких декоративных качеств культуры.

Материал и методы

Для выявления вредителей и болезней культуры астры в коллекции ДБС обследования проводили ежегодно в 2011–2013 гг. в период с июня по сентябрь с использованием тотального и выборочного осмотра растений.

Оценку степени поражаемости растений фузариозным увяданием осуществляли по общепринятой в фитопатологии 4-балльной шкале [7]. На основании полученной оценки сорта распределили по группам устойчивости: устойчивые (признаки поражения отсутствуют), слабопоражаемые (слабое проявление заболевания, увядают до 25 % листьев нижнего и среднего яруса, признаки угнетения растения отсутствуют), среднепоражаемые (заметное угнетение всего растения, поражено от 26 до 50 % листьев, увядают отдельные побеги), сильнопоражаемые (поражено более 50 % листовой поверхности, сильное увядание побегов, гибель растений). Распространенность фузариоза определяли как процентное отношение количества пораженных экземпляров к общему числу обследованных растений определенного сорта [7].

Для идентификации патогенных грибов применяли метод влажной камеры с последующим микроскопированием сформировавшихся спороношений [7].

Для выделения нематод из почвы и растительных тканей использовали вороночный метод Бермана [2, 4], а также метод флотации. Умерщвление нематод осуществляли путем нагревания [23].

Изготавливали временные препараты и окрашивали их по стандартным методикам [2, 10, 23].

Диагностику фитонематод и патогенных грибов осуществляли с использованием микроскопов SZM-45T2, Primo Star (Zeiss), а также специальных определителей [1, 4, 9, 11, 20, 26, 29].

Результаты и обсуждение

Наблюдения 2011–2013 гг. показали, что на фитосанитарное состояние *C. chinensis* в условиях региона влияют преимущественно личинки чешуекрылых, а именно огневка (*Pyralidae*) и реже — совок (*Noctuidae*), нематоды рода *Pratylenchus*, а также фузариозное увядание (таблица). В меньшей степени растения были подвержены вирусным инфекциям.

Подсолнечниковая, или астровая огневка (*Homoeosoma nebulella* Denis & Schiffermüller, 1775), — основной вредитель культуры *C. chinensis* в регионе. Гусеницы огневки первого поколения питаются лепестками и пылью, а во втором поколении вгрызаются в корзинки цветков и выедают семена и ткани доньшка. При этом в местах локализации личинок появляются бурые пятна и экскременты. Как следствие, снижается семенная продуктивность. Внешний вид цветков становится малопривлекательным. В ДБС астре вредит уже второе поколение огневки. Гусеницы первого поколения развиваются с конца апреля до начала июня на дикорастущих и сорных астровых. Пик лёта имаго второго поколения приходится на начало цветения *C. chinensis*. Имаго активны ночью, днем прячутся. Самки откладывают по одному яйцу в цветочные корзинки. Зимовка проходит на стадии личинки или куколки в верхних слоях почвы.

Многолетние наблюдения показали, что в разные годы численность огневки может сильно варьировать. В 2013 г. наблюдали вспышку численности вредителя. В период массового цветения астры гусеницами было повреждено около 40 % цветков. Будучи полифагом, вредитель не отдавал явного предпочтения определенным сортам, практически в одинаковой степени заселяя все доступные растения.

К сожалению, химический метод борьбы с огневкой на астре не дает ощутимых результатов. Находящиеся около доньшка соцветия личинки защищены от действия контактных пестицидов. Системные препараты также оказались недостаточно эффективными. В условиях агроценозов, в которых огневка является опасным вредителем подсолнечника, основ-

ным профилактическим приемом является выращивание устойчивых панцирных сортов. По понятным причинам для культуры астры в ботанических садах подобная стратегия мало применима.

Помимо астровой огневки цветки астры также повреждали гусеницы хлопковой совки (*Helicoverpa armigera* Hübner, 1805) и совки-гаммы (*Autographa gamma* Linnaeus, 1758). Однако в большинстве случаев существенного вреда эти виды не оказывали.

Для выяснения причин массового увядания растений *C. chinensis* в коллекции ДБС в июне-июле 2013 г. был проведен фитопатологический анализ корней и надземных органов по-

раженных экземпляров. Были выявлены мицелий и спороношения несовершенного гриба рода *Fusarium* Link., предположительно, *F. oxysporum* Schl. Согласно литературным данным [5, 6, 8, 12–14], возбудителями фузариоза астры могут быть такие виды, как *F. oxysporum* Schl. f. *callistephi*, *F. culmorum* (W.G. Sm) Sacc., *F. avenaceum* (Fr.) Sacc. Споры этих грибов сохраняются в почве, на пораженных растительных остатках, семенах. Первичное заражение растений начинается с корневой системы, откуда мицелий гриба распространяется в надземные органы по проводящим сосудам. В нашем случае у бутонизирующих растений симптомы фузариоза проявлялись пожелте-

Вредные и патогенные организмы, влияющие на фитосанитарное состояние, декоративные качества и семенную продуктивность *Callistephus chinensis* (L.) Nees. в коллекции ДБС (по результатам наблюдений 2011–2013 гг.)

Pests and pathogens affecting on phytosanitary condition, decorative qualities and seed production of *Callistephus chinensis* (L.) Nees. in the collection of Donetsk Botanica Garden (based on observations of 2011–2013)

Вредитель, патогенный организм, тип болезни	Характерные повреждения, симптомы болезни	Сроки появления повреждений, период проявления симптомов болезни	Примечания
<i>Homoeosoma nebulella</i> Denis & Schiffermüller, 1775	Личинки повреждают лепестки, выедают семена и ткани донышка цветков	В фазу бутонизации и цветения	—
<i>Helicoverpa armigera</i> Hübner, 1805	"	"	—
<i>Autographa gamma</i> Linnaeus, 1758	"	"	—
Нематоды рода <i>Pratylenchus</i>	Угнетение роста и развития, увядание, пожелтение и отмирание листьев и побегов, загнивание и отмирание корней	На протяжении всего периода вегетации	Максимальная инвазионная нагрузка наблюдается в августе — сентябре
<i>Fusarium</i> sp., инфекционное сосудистое увядание (фузариоз)	Побурение побегов и листьев, увядание отдельных частей куста или целых растений	В фазу бутонизации и цветения	Для разных сортов Р — 0,5–100,0
Предположительно, <i>Cucumis mosaic cucumovirus</i> , вирусная мозаика, деформация листьев	Изменение формы и окраски листьев, укорачивание стеблей и цветоносов, хлороз листьев, недоразвитие бутонов	В период роста рассады в теплице, а также в полевых условиях, до начала цветения	Переносчики инфекции — сосущие фитофаги (трипсы, тли, цикадки). Симптомы проявляются после повреждения вредителями; Р < 5

Примечание: Р — распространенность болезни, %.

нием и увяданием листьев, появлением на стеблях и листьях бурых полос, участков отмершей ткани, несимметричным увяданием побегов. Корни становились хрупкими, растения легко выдергивались из почвы. Болезнь постепенно распространялась от корневой шейки к верхушкам стеблей, бутонам, цветкам, семенам. Сильно пораженные экземпляры к концу вегетации погибали. По мнению исследователей-фитопатологов [12, 13], на развитие болезни существенное влияние оказывают температура и относительная влажность воздуха и почвы. Жаркая сухая погода, сменяющаяся обильными осадками, стимулирует развитие заболевания.

Как показывают наблюдения специалистов [5, 6, 8, 16], сорта и сортоотипы *C. chinensis* обладают разной степенью устойчивости к фузариозу — от высокоустойчивых до сильнопоражаемых, причем эта устойчивость может существенно отличаться даже в пределах одного сортоотипа.

Окончательные результаты оценки сортовой устойчивости к фузариозу культуры *C. chinensis* в коллекции ДБС будут представлены нами в последующих публикациях. Наблюдения 2013 г. показали, что к группе **устойчивых** могут быть условно отнесены 23 сорта и 11 сортообразцов, большинство из которых (29) выращены из семян, собранных в ДБС в 2012 г. Среди них такие сорта, как 'Принцесса Изольда', 'Голубой паучок', 'Малиновый закат', 'Украиночка', 'Русская красавица', 'Роттер Эдельштайн', 'Донечка', 'Нина' и др. К группе **слабопоражаемых** нами было отнесено 12 сортов и 8 сортообразцов (в том числе 'Голубое кружево', 'Принцесса Карра', 'Осенняя олимпиада', 'Сказка', 'Кармелита', 'Серебряное чудо' и др.), причем 16 из них выращены из «местных» семян. Восемь сортов и 4 сортообразца были отнесены нами к группе **среднепоражаемых** (4 выращены из семян ДБС). Среди **сильнопоражаемых** сортов (17) и сортообразцов (4) большинство (16) были представлены недавно закупленным или полученным по обмену посевным материалом. Среди них такие сорта, как 'Майстер Электа', 'Крал-

лен Дракон', 'Седая Дама', 'Желтая Башня', 'Серебряная Башня', 'Кварцевая Башня', 'Зимняя Вишня' и др. Только 4 сорта, ранее выращиваемые в ДБС, попали в эту группу — 'Шаганэ', 'Турандот', 'Художественная желтая' и 'Нежность'.

Факт более высокой устойчивости растений, выращенных из семян коллекции ДБС, вероятно, объясняется формированием иммунитета к «местным» расам патогенного гриба, а также отбором на устойчивость к фузариозу при длительном культивировании астры в ДБС. Таким образом, выявленные нами устойчивые и слабопоражаемые сорта (всего 50 сортов и сортообразцов) с фитосанитарной точки зрения можно рассматривать как перспективные для выращивания в региональных условиях.

В течение вегетационного периода 2013 г., наряду с фитопатологическими, были проведены нематологические исследования прикорневой почвы под увядающими и внешне здоровыми растениями. Выявлены мигрирующие временные эндопаразитические нематоды рода *Pratylenchus* Filipjev, 1934, которые, очевидно, способствовали усилению развития фузариоза. Являясь полифагами, пратиленхи поражают широкий спектр растений, в том числе цветочно-декоративные, вызывая угнетение роста и развития, увядание, пожелтение, отмирание листьев и побегов, а также изъязвление, загнивание и отмирание корней [2, 3, 10, 11, 15, 18]. Пратиленхи могут дать несколько поколений в течение года, достигая максимальной численности в начале осени [10]. Обследования, проведенные в третьей декаде августа, показали, что средняя численность пратиленхов в прикорневой почве астр составляла около 100 экз. на 100 см³ грунта, что свидетельствует о значительной инвазионной нагрузке. Наблюдаемая картина соответствовала критериям так называемого нематодного почвоутомления [2, 4].

Ранки и язвы, возникающие на поверхности корней вследствие питания нематод, облегчают проникновение мицелия фузариума и других патогенных грибов в растительные

ткани. Эксперименты и наблюдения на разных культурах показали, что совместное действие фузариума и пратиленхов оказывает более существенное патогенное действие, чем действие обоих инвазионных агентов по отдельности [14, 18, 22, 24, 25]. Таким образом, в нашем случае речь идет о заболевании, вызываемом комплексом «нематода—гриб». Патогены тесно взаимосвязаны друг с другом и оказывают общее негативное воздействие на растения.

В 2013 г. симптомы фузариоза и пратиленхоза астры в коллекции начали проявляться, начиная с июля, и достигли максимального развития в третьей декаде августа. Распространенность заболевания в пределах разных сортов варьировала от 0,5–10,0 до 75,0–100,0. Интенсивность развития болезни увеличивалась с течением времени. Такие сорта, как 'Джувел Пурпурит' и 'Нежность', полностью выпали в результате болезни. Регулярное удаление пораженных экземпляров и двукратная фунгицидная обработка с использованием препаратов на основе карбендазима и пропамокарба гидрохлорида оказала сдерживающее влияние на развитие болезни.

Профилактика и защита астры однолетней от вредителей и болезней

Наиболее эффективными, на наш взгляд, способами снижения численности вредителей *H. nebulosa*, *H. armigera* и *A. gamma* в условиях ДБС являются профилактические и агротехнические мероприятия, направленные на уничтожение сорных сложноцветных, произрастающих на участке и в непосредственной близости от него, а также осеннее перепахивание участка после уборки растений. Химические мероприятия следует ограничить из-за их низкой эффективности.

Для защиты культуры от инфекционных болезней и нематодозов в региональных условиях мы рекомендуем комплексный подход, основываясь на рекомендациях, приведенных в специальной литературе [11–14, 18], а также на основании собственных наблюдений за состоянием коллекции в 2011–2013 гг. Такой

подход предусматривает сочетание агротехнических и защитных приемов. Для контроля развития фузариоза и пратиленхоза необходимы:

- 1) подбор и селекция устойчивых сортов;
- 2) чередование культур (возврат на прежнее место не ранее чем через 4–5 лет);
- 3) увеличение микробиологической активности почвы на участках выращивания астры за счет высева в качестве предшественников трав-сидератов, мульчирования почвы органическими материалами; для снижения численности нематод рекомендуется использование трав-сидератов с нематотическими свойствами;
- 4) химическое и термическое обеззараживание семян перед высеванием;
- 5) лечебно-профилактический пролив почвы системными фунгицидами (например, Фундазолом, Топсином М, Превикуром) перед высаживанием рассады в грунт и при появлении первых симптомов фузариоза;
- 6) с целью повышения неспецифического иммунитета растений в фазу «роста-бутонизации» внекорневые подкормки удобрениями, содержащими калий, микроэлементы в хелатированной форме;
- 7) своевременное уничтожение пораженных экземпляров.

Для контроля вирусных инфекций следует прибегать к общепринятым в защитной практике мероприятиям:

- 1) уничтожение пораженных экземпляров;
- 2) борьба с насекомыми-переносчиками;
- 3) повышение устойчивости растений за счет использования адаптогенов при выращивании рассады в теплице и на этапе ее приживания в открытом грунте.

Выражаем признательность кураторам коллекции астры однолетней ДБС канд. биол. наук Н.В. Усмановой и Т.В. Сергеевой за помощь при проведении полевых учетов и анализе устойчивости культуры к вредителям и болезням.

1. *Визначник* грибів України: в 5 т. / За ред. акад. Д.К. Зерова. — К. : Наук. думка, 1971. — Т. 3. Незавершені гриби. — 696 с.

2. Деккер Х. Нематоды растений и борьба с ними (Фитонематология) / Х. Деккер. — М.: Колос, 1972. — 444 с.
3. Зеликов Э.К. Пратиленхи — паразиты растений / Э.К. Зеликов, З.А. Балбаева // Гельминты человека, животных и растений. — Алма-Ата: Ин-т зоол. АН КазССР, 1987. — С. 112–131.
4. Зиновьева С.В. Фитопаразитические нематоды России / С.В. Зиновьева, В.Н. Чижов, М.В. Приданников и др. — М.: Т-во науч. изд. КМК, 2012. — 386 с.
5. Кирьянова Е.С. Паразитические нематоды растений и меры борьбы с ними: В 2 т./ Е.С. Кирьянова, Э.Л. Кралль. — Л.: Наука, 1969. — Т. 1. — 447 с.; Т. 2. — 522 с.
6. Левандовська С.М. Фітопатологічний аналіз сортів айстри однорічної (*Callistephus chinensis* (L.) Nees.) / С.М. Левандовська // Вісн. Львів. ун-ту. Сер. біол. — 2010. — Вип. 52. — С. 59–63.
7. Левандовська С.М. Сорти *Callistephus chinensis* (L.) Nees.: морфологія, біологія розвитку та культивування на садово-паркових об'єктах Західного Поділля: Автореф. дис. ... канд. біол. наук: Спец. 06.03.01. — лісові культури та фітомеліорація. — К., 2010. — 21 с.
8. Основные методы фитопатологических исследований / Под общ. ред. А.Е. Чумакова. — М.: Колос, 1974. — 192 с.
9. Острякова Г.В. Конкурентные сорта астры однолетней / Г.В. Острякова, Л.М. Карташевская // Вестн. Воронеж. гос. ун-та. Сер.: Химия. Биология. Фармация. — 2003. — № 2. — С. 155–159.
10. Подопличко Н.М. Грибы — паразиты культурных растений (определитель): в 3 т. / Н.М. Подопличко. — К.: Наук. думка, 1977. — Т. 2. Грибы несовершенные. — 300 с.
11. Прикладная нематология / [Н.Н. Буторина, С.В. Зиновьева, О.А. Кулинич и др.]; отв. ред. С.В. Зиновьева, В.Н. Чижов. — М.: Наука, 2006. — 352 с.
12. Рысс А.Ю. Корневые паразитические нематоды семейства *Pratylenchidae* (*Tylenchida*) мировой фауны / А.Ю. Рысс. — Л.: Наука, 1988. — 368 с.
13. Семенкова И.Г. Фитопатология: Учебник / И.Г. Семенкова, Э.С. Соколова. — М.: Академия, 2003. — 480 с.
14. Станчева Й. Атлас болезней сельскохозяйственных культур: В 5 т. / Й. Станчева, Б. Роснев. — Т. 5. Болезни декоративных и лесных культур. — София; Москва: Пенсофт, 2005. — 247 с.
15. Трейвас Л.Ю. Болезни и вредители декоративных садовых растений: атлас-определитель / Л.Ю. Трейвас. — М.: Фитон+, 2008. — 192 с.
16. Энциклопедия декоративных садовых растений [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://flower.onego.ru/annual/callists.html>, обращение к сайту 14.10.2013.
17. Bela S. Az agrotechnikai es az okologiai tenyezik hatasa a napraforgomoly (*Homoeosoma nebulellum* Den. et Schiff.) kartetelere es rajzasdinamikajara / S. Bela // Doktori ertekezes. — Godolli, 2009. — 137 p.
18. Interactions of *Pratylenchus thornei* and *Fusarium oxysporum* f. sp. ciceris on chickpea / P. Castillo, M.P. Mora-Rodriguez, J.A. Navas-Cortés., R.M. Jiménez-Díaz // Phytopathology. — 1998. — Vol. 88, N 8. — P. 828–836.
19. Castillo P. *Pratylenchus* (Nematoda, Pratylenchidae): diagnosis, biology, pathogenicity and management / P. Castillo, N. Vovlas // Brill Academic Pub. — 2008. — 529 p.
20. Farkas K.A. Krizantem nematologiai vizsgalatanak eredmenyei / K.A. Farkas, L. Hangya, L. Nemeth // Növényvédelem. — 1985. — Vol. 21, N 12. — P. 529–537.
21. Goodey T. Soil freshwater nematodes: 2nd ed./ T. Goodey. — London: Methuen, 1963. — 544 p.
22. Goodey J.B. Goodey's «The nematode parasites of plants catalogued under their hosts» [3rd ed.] / J.B. Goodey, M.T. Franklin, D.J. Hooper. — UK: Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, 1965. — 214 pp.
23. Hajihassani A. Effects of co-inoculation with *Pratylenchus thornei* and *Fusarium culmorum* on growth and yield of winter wheat/ A. Hajihassani // Plant disease, 2013. — Vol. 97, N 11. — P. 1470–1477.
24. Hooper D.J. Handling, fixing, staining and mounting nematodes / D.J. Hooper, R.W. Smiley, F.J. Afshar // Laboratory Methods for Working with Plant and Soil Nematodes. — 6th ed. — London: Her Majesty's Stationary Office, 1986. — P. 59–80.
25. Interaction between root lesion nematode *Pratylenchus vulnus* and two species of *Fusarium* on growth and development of maple seedlings / A. Kheiri, A. Borhani, M. Okhovat, E. Pourjam // Meded. Rijksuniv. Gent. Fak. Landbouwk. Toegep. Biol. Wet. — 2002. — Vol. 67, N 3. — P. 703–706.
26. Mai W.F. Plant-parasitic nematodes. A pictorial key to genera / W.F. Mai, P.G. Mullin. — New-York: Cornell University Press, 1996. — 277 p.
27. Meszaros Z. Adatok a magyarorszagi lepkehernyok termeszetes tapnovenyeihez, kulonos tekintettel a lucernara / Z. Meszaros // Fol. Entomol. Hungarica. — 1969. — Vol. 22. — P. 365–369.
28. Sathe T.V. Pests of ornamental plants / T.V. Sathe. — New 28. Deli: Daya Publishing House, 2011. — 199 p.
29. Siddiqi M.R. Tylenchida parasites of plants and insects: 2nd ed. / M.R. Siddiqi. — CABI Publishing, Wallingford, UK, 2000. — 833 p.

REFERENCES

1. Morotchkovskiy, S.F., Radzievskiy, G.G., Zerova, M.Y., Dudka, I.O., Smitska, M.F. and Rozhenko, G.L. (1971), Vyznachnyk grybiv Ukrainy. Tom III. Nezaversheni

- gryby [Fungi guide of Ukraine. Vol. III. Imperfect fungi]. Kyiv, Naukova Dumka, 696 p.
2. Dekker, H. (1972), Nematody rasteniy i borba s nimi. (Fitonematologiya) [Plant nematodes and their control. (Phytonematology)]. Moscow, Kolos, 444 p.
 3. Zelikov, E.K. and Balbaeva, Z.A. (1987), Pratylenhi — parazity rasteniy [Pratylenchus — plant-parasites]. Gelminty cheloveka, zhivotnykh i rasteniy, Alma-Ata, Inst. Zool. AS KazSSr, pp. 112–131.
 4. Zinovieva, S.V., Chizhov, V.N., Pridannikov, M.V., Subbotin, S.A., Ryss, A.Y. and Khusainov, R.V. (2012), Fitoparaziticheskie nematody Rossii [Plant parasitic nematodes of Russia]. Moscow, KMK Scientific Press, 386 p.
 5. Kirjanova, E.S. and Krall, E.L. (1969), Paraziticheskiye nematody rasteniy i mery borby s nimi [Plant-parasitic nematodes and measures of their control]. Leningrad, Nauka, in 2 voll.
 6. Levandovska, S.M. (2010), Fitopatologichiy analiz sortiv aistry odnoritchnoyi (*Callistephus chinensis* (L.) Nees.) [Fitopathologic analysis of aster annua (*Callistephus chinensis* (L.) Nees.)]. Visnyk of Lviv. Univ. Biol. series, N 52, pp. 59–63.
 7. Levandovska, S.M. (2010), Sorty *Callistephus chinensis* (L.) Nees.: morfologiya, biologiya rozvytku ta kultyvuvannia na sadovo-parkovykh ob'ektakh Zakhidnogo Podillya” [*Callistephus chinensis* (L.) Nees. varieties: morphology, biology of growth and cultivation in garden and park facilities in Western Podillya]. Kyiv, 21 p.
 8. Chumakov, A.E., Mynkevitch, I.I., Vlasov, Y.I. and Gavrilova, E.A. (1974), Osnovniye metody fitopatologicheskyyh issledovaniy [Main methods of phytopathological research]. Moscow, Kolos, 192 p.
 9. Ostryakova, G.V. and Kartacheva, L.M. (2003), Konkurentnye sorta astry odnoletney [Competitive varieties of annual aster]. Vestnik Voronezhskogo gos. un-ta. Seriya: Khimiya. Biologiya. Pharmatsiya, N 2, pp.155–159.
 10. Pidoplytchko, N.M. (1977), Griby — parazity kulturnykh rasteniy (opredelitel). T. 2. Griby nesovershennyye [Fungies — parasites of cultivated crops. Vol. 2. Imperfect fungi]. Kyiv, Naukova Dumka, 300 p.
 11. Butorina, N.N., Zinovieva, S.V., Kulinich, O.A., Perevertin, K.A., Romanenko, N.D., Ryss, A.Y., Spiridonov, S.E., Subbotin, S.A., Sumenkova, N.I., Udalova, Z.V., and Chizhov, V.N. (2006), Prikladnaya nematologiya [Applied nematology]. Moscow, Nauka, 350 p.
 12. Ryss, A.Y. (1988), Kornevye paraziticheskie nematody semeistva *Pratylenchidae* (*Tylenchida*) mirovoi fauny” [Parasitic root nematodes of the family *Pratylenchidae* (*Tylenchida*) of the world fauna]. Leningrad, Nauka, 368 p.
 13. Semenkova, I.G. and Sokolova, E.S. (2003), Phitopatologiya: Uchebnik dlya stud. Vuzov [Plant-patology: manual]. Moscow, Academiya, 480 p.
 14. Stancheva, Y. and Rosnev, B. (2005), Atlas bolezney selskohozyaistvennykh kultur. T. 5. Bolezni dekorativnykh i lesnykh kultur [Atlas of crop diseases: Vol. 5. Diseases of ornamental and forest crops]. Sofia; Moscow, Pensoft, 247 p.
 15. Treivas, L.Y. (2008), Bolezni s vrediteli dekorativnykh sadovykh rasteniy: atlas-opredelitel [Diseases and pests of ornamental garden plants: atlas]. Moscow, Fiton+, 192 p.
 16. *Encyclopediya dekorativnykh sadovykh rasteniy* (2013), available at: <http://flower.onego.ru/annual/callists.html> (accessed 14 october 2013).
 17. Bela, S. (2009), Az agrotechnikai es az okologiai tenyezik hatasa a napraforgomoly (*Homoeosoma nebulellum* Den. et Schiff.) kartetelere es rajzasdinamikajara. Doktori ertekezés. Godolli, 137 p.
 18. Castillo, P., Mora-Rodríguez, M.P., Navas-Cortés J.A. and Jiménez-Díaz, R.M. (1998), Interactions of *Pratylenchus thornei* and *Fusarium oxysporum* f. sp. ciceris on chickpea. Phytopathology, vol. 88, N 8, pp. 828–836.
 19. Castillo, P. and Vovlas, N. (2008), *Pratylenchus*, (Nematoda, Pratylenchidae): diagnosis, biology, pathogenicity and management. Brill Academic Pub., 529 p.
 20. Farkas, K.A., Hangya, L. and Nemeth, L. (1985), Kri-zantem nematologiai vizsgalatanak eredmenyei. Novenyvedelem, vol. 21, N 12, pp. 529–537.
 21. Goodey, T. (1963), Soil freshwater nematodes, 2nd ed. London, Methuen, 544 p.
 22. Goodey, J.B., Franklin, M.T. and Hooper, D.Y. (1965), D.J. Goodey’s The nematode parasites of plants catalogued under their hosts”. Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, UK, 214 p.
 23. Hajihassani, A., Smiley, R.W. and Afshar, F.J. (2013), Effects of co-inoculation with *Pratylenchus thornei* and *Fusarium culmorum* on growth and yield of winter wheat. Plant disease, vol. 97, N 11, pp. 1470–1477.
 24. Hooper, D.J. (1986), Handling, fixing, staining and mounting nematodes, in Laboratory Methods for Working with Plant and Soil Nematodes, 6th ed. London, Her Majesty’s Stationary Office, pp. 59–80.
 25. Kheiri, A., Borhani, A., Okhovat, M. and Pourjam, E. (2002), Interaction between root lesion nematode *Pratylenchus vulnus* and two species of *Fusarium* on growth and development of maple seedlings. Meded. Rijksuniv. Gent. Fak. Landbouwk. Toegep. Biol. Wet., vol. 67, N 3, pp. 703–706.
 26. Mai, W.F. and Mullin, P.G. (1996), Plant-parasitic nematodes. A pictorial key to genera. New-York, Cornell University Press, 277 p.
 27. Meszaros, Z. (1969), Adatok a magyarorszagi lepkehernyok termeszetes tapnovenyeihez, kulonos tekintettel a lucernara. Fol. Entomol. Hungarica, vol. 22, pp. 365–369.
 28. Sathe, T.V. (2011), Pests of ornamental plants. New Deli, Daya Publishing House, 199 p.
 29. Siddiqi, M.R. (2000), Tylenchida parasites of plants and insects, 2nd ed. Wallingford, UK, CABI Publishing, 833 p.

Рекомендовал к печати А.В. Чернышев
Поступила в редакцию 13.06.2014 г.

І.В. Бондаренко-Борисова, О.І. Губін

Донецький ботанічний сад НАН України,
Україна, м. Донецьк

ФІТОСАНІТАРНИЙ СТАН КУЛЬТУРИ АЙСТРИ
ОДНОРІЧНОЇ (*CALLISTEPHUS CHINENSIS* (L.)
NEES.) У КОЛЕКЦІЇ ДОНЕЦЬКОГО
БОТАНІЧНОГО САДУ НАН УКРАЇНИ

У 2011–2013 рр. відзначено значне погіршення декоративних якостей та насінневої продуктивності культури *Callistephus chinensis* (L.) Nees., що змусило провести фітосанітарну оцінку колекції. Встановлено, що негативний вплив на стан культури чинять личинки вогнівки (*Homoeosoma nebulella* Denis & Schiffermüller, 1775, *Pyralidae*), меншою мірою — личинки совок (*Helicoverpa armigera* Hübner, 1805, *Autographa gamma* Linnaeus, 1758, *Noctuidae*), проникаючі нематоди роду (*Pratylenchus* Filipjev, 1934), трахеомікози, спричинені незавершеним грибом роду *Fusarium* Link. Також рослини вражувалися вірусними інфекціями. Отримано попередні відомості щодо сортової стійкості айстри до фузаріозу. Виділено групи сортів з різним ступенем стійкості до захворювання. Встановлено, що пратиленхи спричиняють суттєве інвазійне навантаження на культуру (середня чисельність нематод становить 100 екз. на 100 см³ ґрунту) та сприяють поширенню фузаріозу. Відзначено вищу стійкість рослин, вирощених з насіння колекції Донецького ботанічного саду, до комплексного захворювання (трахеомікоз—фузаріоз). Імовірно, це пояснюється формуванням імунітету до «місцевих» рас патогенного гриба, а також відбором на стійкість під час тривалого культивування айстри в Донецькому ботанічному саду. Виявлено стійкі та слабоуражені сорти (50 сортів і сортозразків), які можна розглядати як перспективні для вирощування в умовах регіону. Запропоновано прийоми інтегрованого захисту культури від шкідників та хвороб.

Ключові слова: *Callistephus chinensis*, фітосанітарний стан, *Homoeosoma nebulella*, *Fusarium*, *Pratylenchus*, стійкість, захисні заходи.

I.V. Bondarenko-Borisova, A.I. Gubin

Donetsk Botanical Garden, National Academy
of Sciences of Ukraine, Ukraine, Donetsk

PHYTOSANITARY STATE OF ANNUAL ASTER
(*CALLISTEPHUS CHINENSIS* (L.) NEES.) CULTURE
IN COLLECTION OF DONETSK BOTANICAL
GARDEN OF THE NAS OF UKRAINE

In 2011–2013 a worsening of decorative qualities and seed production of *Callistephus chinensis* (L.) Nees. culture was recorded, which necessitated detailed phytosanitary evaluation of collection. The pests and pathogens, which worsen decorative qualities and seed production of asters in regional terms, were identified. It was found that the negative impact on the culture of asters have larvae of snout moths (*Homoeosoma nebulella* Denis & Schiffermüller, 1775, *Pyralidae*), to a lesser extent — larvae of owlet moths (*Helicoverpa armigera* Hübner, 1805, *Autographa gamma* Linnaeus, 1758, *Noctuidae*), ectoparasitic nematodes of the genus *Pratylenchus* Filipjev, 1934, and tracheomycosis caused by imperfect fungi of the genus *Fusarium* Link. Also plants were exposed to viral infections. Preliminary information about the varietal stability of asters to fusarium was obtained, the groups of varieties with varying degrees of resistance to the disease were identified. It was established that lesion nematodes provides substantial invasive load on culture (average number of nematodes was 100 spec. per 100 cm³ of soil) and contribute to the spread of fusarium. The higher stability of the plants grown from seeds of Donetsk Botanical Garden collection to the complex disease (fusarium-tracheomycosis) was noting. Probably this is explained by the formation of immunity to the “local” races of pathogenic fungus, as well as selecting for resistance in long-term cultivation of asters in Donetsk Botanical Garden. A stable and weakly susceptible varieties (50 varieties and variety samples), which can be considered as promising for cultivation in the regional context were identified. The methods of integrated protection from pests and diseases were proposed.

Key words: *Callistephus chinensis*, phytosanitary state, *Homoeosoma nebulella*, *Fusarium*, *Pratylenchus*, resistance, protection measures.