



УДК: 582.282

Гульжахон НОРИМОВА,

PhD, Деновский институт предпринимательства и педагогики, Денау, Узбекистан

E-mail: narimovaguljaxon@gmail.com, OCRIID: 0009-0009-1178-8132

На основе рецензии старшего научного сотрудника лаборатории дендрологии Ташкентского ботанического сада при Институте ботаники Академии наук Республики Узбекистан И. Мустафаева

EUONYMUS JAPONICUS O'SIMLIGINING ASOSIY ZAMBURUG'LI KASALLIKLARI (SAMARQAND SHAHRI MISOLIDA)

Аннотация

Ushbu maqolada urbanizatsiyalashgan ekotizimlar sharoitida shahar ko'kalamzorlashtirish tizimida keng qo'llaniladigan introdutsent o'simlik - Yapon normushki (*Euonymus japonicus* Thunb.) o'simligining fitosanitar holati va zamburug'li kasalliklari tadqiq etilgan. Fitopatologik kuzatuvlar natijasida o'simlikning dekorativ ko'rinishi va immun tizimiga jiddiy zarar yetkazuvchi ikki dominant patogen zamburug' turi: un-shudring kasalligi qo'zg'atuvchisi *Erysiphe euonymicola* hamda antraknoz (nekroz) qo'zg'atuvchisi *Colletotrichum euonymicola* aniqlandi va taksonomik jihatdan identifikatsiya qilindi.

Kalit so'zlar: urbanizatsiya, dendroflora, introdutsent, *Euonymus japonicus*, fitopatogen mikromitsetlar, un-shudring, antraknoz.

ОСНОВНЫЕ ГРИБКОВЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ БЕРЕСКЛЕТА ЯПОНСКОГО (*EUONYMUS JAPONICUS*) НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА САМАРКАНДА

Аннотация

В данной статье исследуются фитосанитарное состояние и грибковые заболевания интродуцированного растения - бересклета японского (*Euonymus japonicus* Thunb.), широко используемого в городском озеленении в условиях урбанизированных экосистем. В результате фитопатологических наблюдений были выявлены и таксономически идентифицированы два доминантных вида патогенных микромицетов, наносящих серьезный ущерб декоративному виду и иммунной системе растения: возбудитель мучнистой росы *Erysiphe euonymicola* и возбудитель антракноза (некроза) *Colletotrichum euonymicola*.

Ключевые слова: урбанизация, дендрофлора, интродуцент, *Euonymus japonicus*, фитопатогенные микромицеты, мучнистая роса, антракноз.

MAIN FUNGAL DISEASES OF JAPANESE SPINDLE (*EUONYMUS JAPONICUS*) IN THE CASE OF SAMARKAND CITY

Annotation

This article investigates the phytosanitary status and fungal diseases of an introduced plant species - Japanese spindle (*Euonymus japonicus* Thunb.), which is widely utilized in urban greening systems under the conditions of urbanized ecosystems. As a result of phytopathological observations, two dominant species of pathogenic micromycetes that cause severe damage to the decorative appearance and immune system of the plant were recorded and taxonomically identified: *Erysiphe euonymicola*, the causative agent of powdery mildew, and *Colletotrichum euonymicola*, the causative agent of anthracnose (necrosis).

Keywords: urbanization, dendroflora, introduced species, *Euonymus japonicus*, phytopathogenic micromycetes, powdery mildew, anthracnose.

Введение. Ускорение процессов урбанизации диктует необходимость постоянного обогащения структуры искусственно созданных зеленых насаждений и декоративной дендрофлоры в городских экосистемах. В практике ландшафтного дизайна и городского озеленения особое место занимает использование интродуцированных видов растений. Одним из таких перспективных видов, обладающих высокой декоративной ценностью и хорошей адаптацией к условиям засушливого и жаркого климата, является Бересклет японский (*Euonymus japonicus* Thunb.). Естественный ареал распространения и происхождение этого вечнозеленого кустарника, принадлежащего к семейству Бересклетовые (*Celastraceae*), связаны со странами Восточной Азии (Япония, Корейский полуостров и восточные регионы Китая) [8].

Благодаря своей устойчивости к антропогенным факторам, загрязнению воздуха, а также высокой толерантности к топиарной стрижке (формовке), этот вечнозеленый кустарник широко применяется в ландшафтных композициях скверов, парков и улиц Узбекистана, в частности города Самарканда.

Однако процесс адаптации растений, интродуцированных из отдаленного Восточно-Азиатского региона, к новым экологическим условиям неразрывно связан с формированием их паразито-хозяйинных отношений с местными и чужеродными биотическими факторами, включая микроскопические грибы (микромицеты). Высокая плотность посадки растений в искусственных экосистемах (урбанизированных территориях) и специфические особенности агротехнического ухода создают благоприятную экологическую среду для широкого распространения и развития фитопатогенных микромицетов. В результате этого иммунная система растений ослабевает, что приводит к снижению их устойчивости к различным инфекционным заболеваниям [8].

Микобиота *Euonymus japonicus*, в частности входящие в ее состав фитопатогенные грибы, вызывает глубокие морфологические и функциональные изменения в вегетативных и генеративных органах растения. Особенно мучнистая

роса, различные виды пятнистостей (некрозов) и гнили, поражающие листовую аппарат и побеги, снижают фотосинтетическую активность растения, полностью нивелируют его декоративные качества и ухудшают фитосанитарное состояние. Это, в свою очередь, наносит значительный экономический и эстетический ущерб системе городского озеленения [8].

Несмотря на то, что в республике и в мировом масштабе проведены существенные исследования по изучению микромицетов дендрофлоры, видовой состав, динамика распространения и экологические особенности грибных болезней *Euonymus japonicus* в специфических почвенно-климатических условиях и при высокой антропогенной нагрузке города Самарканда до сих пор не были системно и достаточно изучены. Изменения городского микроклимата (повышение температуры, колебания относительной влажности воздуха или режим полива) оказывают прямое влияние на популяционную структуру патогенов и степень их вредоносности.

Целью настоящего исследования является выявление видового состава основных возбудителей грибных заболеваний интродуцированного растения *Euonymus japonicus* в условиях города Самарканда, анализ их биологических особенностей и оценка фитосанитарного состояния растений. Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи: провести инвентаризацию состава патогенной микобиоты Бересклета японского; изучить степень распространения и сезонную динамику развития выявленных заболеваний.

Материал и методы исследования. Основным объектом исследования являлись растения Бересклета японского (*Euonymus japonicus* Thunb.), высаженные с целью озеленения на различных локациях города Самарканда (центральные скверы, парки культуры и отдыха, придорожные посадки и селитебные зоны), а также паразитирующие на них микроскопические грибы (микромицеты).

Материал для исследования собирался в течение вегетационных периодов (весна, лето, осень) 2024–2025 гг. в ходе фитопатологических обследований, проводившихся по заранее заложенным постоянным и временным маршрутам. Всего с пораженных органов растений (листья, побеги, стебли) было собрано 25 гербарных и микологических образцов, которые впоследствии подверглись детальному лабораторному анализу.

Сбор образцов в полевых условиях и фитопатологический мониторинг осуществлялись на основе общепринятых методов маршрутно-экспедиционных исследований и классических фитопатологических методик. Степень поражения растений патогенными микромицетами оценивалась по 5-балльной шкале М.И. Деметьевой (1984). Для этого проводился поштучный фитопатологический учет каждого куста со следующей градацией признаков поражения: 0 баллов - признаки поражения отсутствуют (0%); 1 балл - слабое поражение (до 10% поверхности органов); 2 балла - умеренное поражение (11–25%); 3 балла - сильное поражение (26–50%); 4 балла - очень сильное (эпифитотийное) поражение (более 50% поверхности органов).

Результаты исследования. В результате фитопатологического мониторинга, проведенного в урбанизированных экосистемах города Самарканда, на растениях Бересклета японского (*Euonymus japonicus*) был выявлен ряд видов микроскопических грибов, наносящих существенный вред их декоративному виду и значительно ухудшающих фитосанитарное состояние насаждений. Среди обнаруженных патогенов наиболее широкое распространение и высокую вредоносность продемонстрировали виды *Erysiphe euonymicola* и *Colletotrichum euonymicola*.

Erysiphe euonymicola (семейство *Erysiphaceae*) - возбудитель мучнистой росы. Проведенные исследования показали, что мучнистая роса является наиболее вредоносным и часто встречающимся заболеванием Бересклета японского в скверах и парках Самарканда, оборудованных локальными системами полива. В качестве возбудителя болезни был идентифицирован грибок *Erysiphe euonymicola*. Первые симптомы заболевания проявляются во второй половине мая - начале июня на верхней, а иногда и на нижней стороне листовой пластинки, а также на молодых побегах в виде белого или серовато-белого паутинисто-мучнистого налета мицелия.

В жаркий и сухой летний период (июль - август) развитие патогена несколько замедлялось. Однако в период осенней вегетации (сентябрь - октябрь) на фоне повышения относительной влажности воздуха и снижения температуры отмечалась вторая волна инфекции, сопровождавшаяся пиком максимального развития болезни. В процессе трофической активности патогена в тканях растения происходит деформация (скручивание) листьев, сокращается их ассимиляционная поверхность, что приводит к преждевременному листопаду (рис. 1). Данный патологический процесс резко снижает регенерационную способность кустарников после формовочной (топиарной) стрижки.

Colletotrichum euonymicola (семейство *Glomerellaceae*) - возбудитель антракноза и некроза листьев. В качестве патогена, вызывающего глубокие некротические пятнистости различной формы на листьях Бересклета японского, был зарегистрирован грибок *Colletotrichum euonymicola*. На поверхности и по краям пораженных листьев образуются бесформенные (неправильной формы) темно-бурые или серовато-коричневые некротические пятна с характерной темной или черной каймой. При интенсивном развитии заболевания отдельные пятна сливаются, охватывая большую часть листовой пластинки.

Было установлено, что данный патоген наиболее активно развивается на растениях, произрастающих вдоль автомобильных дорог с высоким уровнем антропогенного пылегазового загрязнения воздуха, а также в местах с повышенным риском механических повреждений (например, открытые раны после некорректно выполненной обрезки) (рис. 1). Инфекция легко проникает в ткани листа при общем снижении иммунного статуса растительного организма.

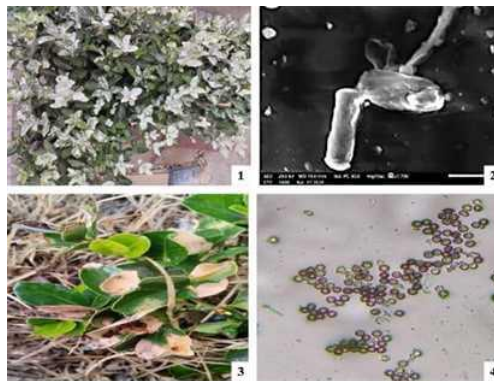


Рис. 1. Бересклет японский (*Euonymus japonicus*), пораженный мучнистой росой (1, 2): 1 - развитие *Erysiphe euonymicola* на листьях растения; 2 - конидиеносцы на поверхности листа растения-хозяина. *Colletotrichum euonymi* (3, 4).

Наши исследования по изучению микобиоты растения *Euonymus japonicus* в урбанизированных экосистемах города Самарканда показали, что фитосанитарное состояние и декоративная ценность этого интродуцированного вида напрямую зависят от паразитической деятельности микроскопических грибов. Среди выявленных патогенов виды *Erysiphe euonymicola* и *Colletotrichum euonymicola* подтвердили свой статус доминирующих и наиболее вредоносных видов в практике городского озеленения.

Сезонная динамика возбудителя мучнистой росы Бересклета японского - *Erysiphe euonymicola* - неразрывно связана с изменениями городского микроклимата. Известно, что в засушливых климатических условиях нашей республики высокая температура и низкая относительная влажность воздуха в летние месяцы лимитируют развитие большинства грибов. Однако в городских условиях искусственные системы полива, близость фонтанов и высокая плотность посадки растений создают локальную повышенную влажность воздуха, формируя специфический микроклимат, благоприятный для прорастания конидий *E. euonymicola*. Данный факт согласуется с выводами других исследователей микобиоты дендрофлоры Узбекистана (например, Мустафаев и др., 2021), отмечавших, что мучнисторосые грибы проявляют более высокую агрессивность на акклиматизированных (интродуцированных) растениях по сравнению с местными видами. Массовое и широкомасштабное распространение заболевания, наблюдаемое в короткие сроки, особенно в конце весны и в осенние месяцы, свидетельствует о высоком адаптационном потенциале патогена в условиях городской среды.

Развитие антракноза - заболевания, вызываемого вторым доминирующим патогеном *Colletotrichum euonymicola*, напротив, демонстрирует прямую корреляцию с антропогенной нагрузкой на фитоценозы в урбанизированной среде. Согласно нашим наблюдениям, на придорожных полосах с интенсивным транспортным потоком, где в атмосферном воздухе отмечается высокая концентрация тяжелых металлов и газов, степень поражения листьев бересклета данным грибом достигала 90%, что существенно выше показателей, зафиксированных в центральных изолированных парках. Это можно объяснить разрушением кутикулы - самого внешнего защитного слоя, покрывающего поверхность надземных органов растений - под воздействием мелкодисперсной пыли и газов городского воздуха, а также легким проникновением патогенной инфекции в растительные ткани через механические повреждения (раны), наносимые в процессе формовочной (топиарной) стрижки кустарников. В международной литературе также подчеркивается, что представители рода *Colletotrichum* наиболее активно колонизируют растения-хозяева с ослабленным иммунным статусом (Crouch et al., 2014).

Сравнительный анализ результатов исследования показывает, что, несмотря на высокую декоративную и экологическую пластичность *Euonymus japonicus*, в условиях сильных антропогенных стрессовых факторов города Самарканда иммунный барьер растения против фитопатогенов существенно ослабевает. В то время как мицелий мучнистой росы, покрывая поверхность листа, снижает фотосинтетическую активность (CO_2 -ассимиляцию), антракнозные некрозы вызывают преждевременный листопад. Совместная паразитическая деятельность этих двух патогенов не только снижает эстетическую ценность городского ландшафтного дизайна, но и резко ухудшает показатели морозостойкости кустарников в зимний период.

В данном контексте следует отметить, что для обеспечения фитосанитарной устойчивости Бересклета японского в условиях города Самарканда одних лишь агротехнических мероприятий недостаточно. Опираясь на данные сезонного мониторинга, стратегически важным значением для системы городского озеленения является точное определение сроков профилактических обработок фунгицидами системного и контактного действия, которые должны проводиться заблаговременно до периодов массового распространения грибов *E. euonymicola* и *C. euonymicola* (ранней весной и в начале осени).

Закключение. В результате фитопатологических и микологических исследований, проведенных в условиях урбанизированных экосистем города Самарканда, на интродуцированном растении Бересклет японский (*Euonymus japonicus* Thunb.) были выявлены и таксономически идентифицированы два доминирующих вида фитопатогенных грибов, наносящих серьезный ущерб его декоративности и фитосанитарному состоянию: возбудитель мучнистой росы *Erysiphe euonymicola* и возбудитель антракноза (некроза) *Colletotrichum euonymicola*. Установлено, что динамика распространения данных заболеваний неразрывно связана с городским микроклиматом и системой агротехнического ухода: мучнистая роса, вызываемая грибом *Erysiphe euonymicola*, достигает максимального уровня распространения преимущественно в конце весны (май - июнь) и осенью (сентябрь - октябрь) на искусственно орошаемых, затененных участках с повышенной локальной влажностью воздуха. Антракноз, возбудителем которого является *Colletotrichum euonymicola*, наиболее интенсивно регистрируется вдоль центральных улиц с высоким уровнем транспортной нагрузки и пылегазового загрязнения, а также на регулярно подстригаемых кустарниках. Данный факт свидетельствует о том, что антропогенный стресс и механические повреждения существенно ослабляют иммунитет растений, облегчая проникновение патогена в ткани.

В целях сохранения эстетической и декоративной ценности Бересклета японского, а также минимизации экономического ущерба системе городского озеленения, рекомендуется своевременное проведение профилактических обработок фунгицидами из групп триазолов или стробилюринов до наступления пиков развития патогенов (ранней весной и в начале осенней вегетации), в сочетании с регулярной дезинфекцией обрезного инструмента.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дементьева М. И. (1984). *Фитопатология*. Москва: Агропромиздат. 318 с.
2. Crouch J. A., O'Connell R., Gan P., Thon M. R. (2014). The genomics of *Colletotrichum*. *Genomics of Plant-Associated Fungi: Monocot Pathogens*, pp. 69-102. doi:10.1007/978-3-642-55345-5_3.
3. Braun U., Cook R. T. (2012). *Taxonomic manual of the Erysiphales (powdery mildews)*. Utrecht: CBS-KNAW Fungal Biodiversity Centre. 707 p.
4. Гапоненко Н. И. (1983). *Сборник методических указаний по фитопатологическому мониторингу зеленых насаждений*. Ташкент: Фан. 120 с.
5. Javellana J., Smith T. J. (2018). Impact of urban heat islands and artificial irrigation on the proliferation of powdery mildew (*Erysiphe* spp.) in urban environments. *Urban Forestry & Urban Greening*, Vol. 32, pp. 114–122.
6. Agrios G. N. (2005). *Plant Pathology* (5th ed.). San Diego: Academic Press. 952 p.
7. Шеркулова Ж.П. Қашқадарё воҳаси шароитида интродукция қилинган манзарали дарахт ва буталар микромицетлари. Биол. фан. бўйича фалсафа (PhD) доктори дисс. ... автореферати. – Тошкент. – 2018. – 20 б.
8. Norimova G.K. Samareqand shahri dendroflorasi mikromitsetlari. Biol. Fan. bo'yicha falsafa (PhD) doktori diss. ... Avtoreferati. – Samarqand. – 47 b.