

Э.А. ГОЛОВКО¹, В.К. ПУЗИК²

¹ Национальный ботанический сад им. Н.Н. Гришко НАН Украины
Украина, 01014 г. Киев, ул. Тимирязевская, 1

² Харьковский национальный аграрный университет им. В.В. Докучаева
Украина, 63483 г. Харьков, п/о "Коммунист-1"

АЛЛЕЛОПАТИИ И ДИЗАЙН ЛАНДШАФТНЫХ КОМПОЗИЦИЙ

*Впервые сформулированы аллелопатические аспекты формирования и функционирования ландшафтных композиций в природных экосистемах, ботанических садах и дендропарках. Они построены на трех основных принципах: 1) кластерных методах; 2) аллелопатических свойствах декоративных культиваров деревьев и кустарников; 3) донорно-акцепторном взаимодействии высших растений. Рассмотрено аллелопатическое почвоутомление под монокультурой интродуцированных растений (*Syringa vulgaris* L.) и накопление фитотоксических соединений в растительных остатках, внесенных в виде мульчи.*

В системе биологических наук каждое научное направление переживает одну или несколько исторических эпох, отмеченных особым исследовательским энтузиазмом. Наряду с этим, каждое научное направление в своем становлении проходит ряд этапов — от простого созерцания через описание, систематизацию наблюдений и далее через все более усложняющееся экспериментирование к все более полному овладению предметом. В этом отношении аллелопатия, возникшая в виде научного направления, обобщающего множество наблюдений за функционированием растений в естественных сообществах и агрофитоценозах, трансформировалась в научную дисциплину, описывающую

закономерности взаимодействия растений в фитоценозах при их совместном произрастании посредством физиологически активных веществ. На Украине основоположником аллелопатии был выдающийся ученый — академик АН Украины А.М. Гродзинский. Его монографии "Аллелопатия в жизни растений и их сообществ" [4] и "Основи хімічної взаємодії рослин" [10] отличались оригинальностью и новаторством. Им были разработаны принципы донорно-акцепторного взаимодействия растений в биогеоценозах через корневые выделения, фитонцидные вещества, продукты жизнедеятельности почвенных микроорганизмов, сформулированы задачи аллелопатии и построены классическая схема круговорота физиологически активных веществ в биогеоценозах [9],

© Э.А. ГОЛОВКО, В.К. ПУЗИК, 2003



впоследствии названная Р. Виллисом [31] "схемой Гродзинского". Первый и завершающий этапы этого круговорота — накопление аллелопатически активных веществ в растениях, их поглощение и действие на сопутствующие растения обоснованы с позиции фитогормонов. Средний этап, по мнению А.М. Гродзинского, относится к биохимии почв и почвенной микробиологии. Своим определением сути аллелопатии он на многие годы опередил американских ученых, в частности Э. Райса [17], который рассматривал химическое взаимодействие, как вредное воздействие одних растений на другие.

Наиболее продуктивно аллелопатия развивалась на Украине в период 80—90 гг. XX ст. В отделе аллелопатии, созданном в Национальном ботаническом саду НАН Украины, было подготовлено свыше 50 молодых ученых, а также издано семь выпусков сборника научных трудов "Физиолого-биохимические основы взаимодействия растений в фитоценозах". Среди научных публикаций того периода наибольший интерес представляют монографии: "Аллелопатическое почвоугношение" [12] и "Экспериментальная аллелопатия" [13].

Дальнейшее развитие аллелопатических исследований показало гениальность высказанных А.М. Гродзинским [9] идей, оформленных в виде парадигм и признанных учеными из Испании — Ф. Масиасом (Кадисский университет) и М. Ригозой (Мадридский университет). Таким образом, впервые сформулированные в работах Г. Молиша [25], Г. Грюммера [14] и получившие фундаментальное обоснование в работах А.М. Гродзинского [10] и Э. Райса [27, 28], механизмы аллелопатии интенсивно изучались в 1991—2002 гг. в Индии, Японии, Китае, Тайване, Юж-

ной Корее, Австралии, Мексике, Канаде, США, Испании, Иордании, Польше, Финляндии. На это указывают материалы международных конференций, проведенных в Индии (1994, 1998), а также создание Международной аллелопатической ассоциации (International Allelopathy Society), основателями которой стали 19 стран и среди них Украина [21]. Этой ассоциацией был основан журнал "Allelopathy Journal", а также учреждены три премии имени выдающихся ученых — Г. Молиша, А. Гродзинского и Э. Райса. Дословно положение о премии А. Гродзинского опубликовано в такой редакции: Grodzinskei Award. For the best publication or book relating to allelopathy to be awarded on a biannual basis [22, 23]. Необходимо отметить, что Первый мировой конгресс по аллелопатии был проведен в Испании (1996) в г. Кадис. В нем приняли участие ученые 30 стран, в том числе ученые из Национального ботанического сада НАН Украины [23]. Второй конгресс по аллелопатии проходил в Канаде (1999) на базе Лайкхедского университета. Профессор Фуджи из Японии в 2000 г. на основе Национального института агроэкологических наук в г. Цакуба организовал Третий конгресс по данному направлению. В нем приняли участие 215 ученых из 40 стран, в т. ч. двое ученых из Киева. Нами был озвучен доклад на тему: "Аллелопатия и дизайн ландшафтных композиций в ботанических садах и дендропарках" [24]. Было показано, что в ботанических садах и дендропарках Украины представлены уникальные коллекции реликтовых видов (рододендроны, магнолии, гинкго), редких и исчезающих травянистых видов растений, а также отдельные ландшафтные композиции красиво цветущих древесных пород и кустар-



ников. Например, имеющаяся в Национальном ботаническом саду им. Н.Н. Гришко НАН Украины коллекция магнолий — это своеобразный моносад, размещенный в верхней части Дубравной балки и защищенный с северо-запада крутыми холмами, на которых расположена Свято-Троицкая церковь. Магнолии — наиболее древние покрытосеменные растения на Земле. Род объединяет более 80 видов, входящих в состав семейства магнолиевых. Листопадные магнолии в ботанических садах Европы известны более трех столетий. В Англии впервые были интродуцированы североамериканские виды. Сад магнолий в Национальном ботаническом саду насчитывает 11 видов и 14 форм. Северо-американские виды в коллекции представлены магнолиями трехлепестной и заостренной, японские — магнолиями кобус и звездчатой. Данные растения имеют вид невысокого кустарника или дерева с необычными ароматными цветками. Однако наиболее эффектны в композициях гибридные магнолии, и среди них — магнолия Суланжа. Аллелопатический принцип формирования композиций наиболее ярко проявляется во время обильного цветения магнолий.

В США (Вашингтон) на улицах и скверах созданы оригинальные композиции из манголий. Особенно декоративны они в ботаническом саду Вашингтона и в сквере Капитолия. Магнолии используются ландшафтными архитекторами в виде монодоминантных композиций.

Наиболее ярко аллелопатический эффект проявляется в саду сиреней, или сирингарии, расположенном согласно проекту выдающегося ландшафтного архитектора Л.И. Рубцова по профилю Выдубецкого склона, ниспадающего к Днепру.

Сирингарий ботанического сада — это выдающееся ландшафтное творение XX века, имеющее мировой статус ландшафтного формирования красиво цветущих кустарников. Заложенный весной 1948 г. на площади 1,5 га он представляет собой ниспадающий "водопад" из сирени на фоне архитектурного шедевра — Выдубецкого монастыря, логично завершающего эту живописную картину. Коллекция сирени насчитывает более 1,5 тысяч кустов, представленных 21 видом (из 28 существующих в природе), 64 сортами и несколькими десятками гибридов. Многие из них являются интродуцентами из ботанических садов Германии. Оригинальность построения сирингария заключается в том, что три крутые террасы кустов сирени спускаются к центральной части сирингария. Аллелопатический принцип построения прослеживается от формирования композиций сирени, расположенных на террасах до штамбовых посадок сортов с лиловой насыщенностью окраски. По обеим сторонам штамбовых посадок расположены крупные боскеты с преобладанием сортов сирени белой окраски. Во время цветения создается иллюзия подсвечивания центральной части сирингария, особенно в вечернее время, с преобладанием горизонтальных солнечных лучей, перемещающихся с верхней точки сирингария к нижней.

Сад сиреней является своеобразной визитной карточкой ботанического сада над Днепром и, пожалуй, всего Киева, поскольку привлекает к себе сотни тысяч посетителей из разных стран мира.

За более чем полувековое существование сирингария в почве под отдельными сортами проявилось аллелопатическое почвоутомление. Впервые на явление почвоутомления обратил внима-

ние А.М. Гродзинский [5], выявивший основные факторы почвоутомления и разработавший методы его исследования. В дальнейшем в отделе аллелопатии были проведены фундаментальные исследования по данной проблеме и предложены агротехнические мероприятия по снижению отрицательного действия почвоутомления. Было показано, что виды сирени являются аллелопатически активными растениями, накапливающими в ризосферной почве фитотоксические соединения, снижающие прирост побегов и интенсивность закладывания цветочных почек на растениях, а также сокращающих период цветения. Наиболее фитотоксичными являются растительные остатки в виде листьев, соцветий и мелких корешков. На модели трех сортов: Тарас Бульба, Мишель Бюхнер и Мадам Лемуан разработана стратегия повышения устойчивости сирени к почвоутомлению, а предложенные биотехнологии по внесению в почву негумифицированного органического вещества в виде перегноя и сидератов озимой сурепицы способствовали усилению роста молодых побегов и корневой системы, улучшению биосинтеза хлорофиллов в листьях сирени, что, в целом, положительно повлияло на фотосинтетическую продуктивность растений и интенсивность цветения.

Надо отметить, что содержание гумуса в почве — один из важнейших показателей их плодородия. Показано многостороннее положительное влияние его на агрохимические, водно-физиологические и биологические свойства. В гумусе содержится 98% запасов почвенного азота, 60% фосфора, 80% серы и множество других микроэлементов. Находясь в органической форме, эти элементы более надежно сохраняются

от вымывания и служат важнейшим источником питательных веществ для растений. При этом в хорошо гумифицированных почвах коэффициент использования минеральных удобрений превышает 58%, в слабогумифицированных — 30,5%.

Органическое вещество почвы — энергетический субстрат для жизнедеятельности почвенных микроорганизмов, являющихся важным фактором в обеспечении растений CO_2 и элементами питания. Минерализация гумуса микроорганизмами высвобождает подвижные формы азота, фосфора, серы и микроэлементы, а также CO_2 для фотосинтеза растений. Примерно 70% этого количества обеспечивается за счет CO_2 , поступающего в приземный слой воздуха при минерализации гумуса, внесении органических удобрений и растительных остатков.

Оптимальные показатели содержания гумуса, при которых обеспечивается наивысшая эффективность минеральных удобрений для песчаных и супесчаных почв, составляют 1,7–2,0%, серых лесных — 3,0–3,5 %, мощных черноземов — до 5,5–6,0%.

Одним из важнейших аспектов аллелопатии является взаимодействие высших растений с микроорганизмами почвы. Вокруг корней растений активно размножаются микроорганизмы. Зону почвы, находящуюся в непосредственной сфере влияния корневой системы, называют ризосферной [2].

Ризосфера отличается значительным превышением численности микроорганизмов по сравнению с окружающей средой, хотя во многих экспериментах бывает сложно определить отчетливую границу между ризосферной и почвенной ассоциацией. По нашим многочис-



ленным наблюдениям [12], в ризосфере растений микроорганизмов в десятки и даже в сотни раз больше, чем вне ее (почва междурядий). На содержание микроорганизмов в ризосфере существенно влияет вид растений. Однако, по этому вопросу получены очень противоречивые данные, что усложняет классификацию даже самых традиционных сельскохозяйственных растений по их влиянию на численность микроорганизмов в ризосфере. Можно лишь однозначно утверждать, что на корнях однолетних и многолетних бобовых растений усиливается размножение ассоциативных групп микроорганизмов. В классической микробиологии в ризосфере различают три зоны: корневую — поверхность корней, включая наружные ткани; прикорневую — слой почвы (до 0,5 мм), непосредственно примыкающий к поверхности корней; зону собственно ризосферы — слой почвенных частиц, расположенный на расстоянии более 0,5 мм от поверхности корней. Многие зарубежные исследователи (например, Bowen, Theorodon, [19]; Rovira, Campbell, [29]) выделяют зону ризоплана — тончайшего слоя почвы на поверхности корней и ризосферу — почву, прилегающую к корню растений. Непосредственно на поверхности корней, в ризоплане, влияние растений на микробоценоз ощущается сильнее и по мере удаления от корней значительно ослабевает.

Можно утверждать, что высшие растения посредством корневых выделений, растительных остатков и продуктов их деструкции являются доминирующим фактором формирования микробных ценозов почвы. Поэтому, необходимы дальнейшее накопление и оценка экспериментальных данных с использованием экологического подхода и сов-

ременных методических приемов по изучению влияния реликтовых видов древесных растений и ценных интродуцентов-кустарников на состав и биохимическую деятельность почвенных микроорганизмов. В период вегетации высших растений, входящих в состав ландшафтных композиций, наиболее привлекательными для микроорганизмов являются корневые выделения. Выше мы уже отмечали их значение в эколого-трофическом взаимодействии с микробоценозом. По данному вопросу имеются интересные публикации, например, В.П. Иванова [15], А.М. Гродзинского, Г.П. Богдан, Э.А. Головки и др. [12], О.А. Берестецкого, Л. Кравченко, Т.С. Азаровой [1], В. Ванчуры с соотр. (Vancura et al.) [30]. Полученные данные позволяют составить более точное представление об объеме выделяемых корнями веществ, природе этих соединений, об их значении в балансе первичной продукции агроэкосистемы, а также о трофическом действии этих соединений на ассоциации микроорганизмов. Авторами отмечается, что общий объем корневых выделений сельскохозяйственных растений составляет 7–12% от сухого веса вещества надземной части растений.

Приведенные выше аспекты использования аллелопатических методов в адаптации ценных видов интродуцентов в ботанических садах и дендропарках далеко не в полном объеме освещают большой пласт публикаций по биохимии, экологии и генетике взаимодействий растений. При этом методы аллелопатии используются в ботанических садах США (Чикаго, Нью-Йорк, Филадельфия) для создания многоярусных композиций орнаментальных растений. Например, в Вашингтонском ботаническом саду в приствольные круги магнолий высажи-

ваются красивоцветущие однолетние растения (различные виды пеларгоний), в Чикагском университете — пристольные круги древесных растений (гинкго двулопастное) обсаживают разноцветным ярусом петунии. В ботанических садах Восточного побережья Атлантического океана, начиная с Ниагарского водопада, вблизи которого имеется небольшой дендропарк, и до Нью-Йоркского ботанического сада, для борьбы с сорными растениями в пристольных кругах деревьев и кустарников используется мульчирование из измельченной коры и древесины срезанных деревьев ("древесные чипсы"). Если "древесных чипсов" вносится очень много (слой толщиной 10–12 см), то наблюдается чистый аллелопатический эффект ингибирования роста побегов мульчируемых деревьев и даже ингибирование фотосинтеза, что наблюдалось в Иллинойском университете.

Чикагский ботанический сад, расположенный на площади 120 га и имеющий коллекцию из 5 тыс. видов, интересен тем, что он расположен в долине реки Иллинойс, в болотистой местности, включающий 9 островов. Научная деятельность сада охватывает интродукцию и акклиматизацию видов мировой флоры, а также мониторинговые исследования природных экосистем. Аллелопатические исследования главным образом посвящены борьбе с сорными растениями и снижению физических затрат по уходу за интродуцентами. Это проявляется в повсеместном использовании мульчи измельченных частиц коры и веток древесных пород. Классическая схема ботанического сада дополнена миниатюрными коллекциями лекарственных растений, формовым садом и очень популярным японским садом из хвойных пород.

При формировании коллекций и ландшафтных композиций в ботанических садах, дендропарках и заповедниках необходимо учитывать аллелопатические свойства произрастающих в них видов природной флоры и введенных в композиции интродуцентов. При этом наблюдается адаптация интродуцированных видов древесных пород и кустарников. Они создают устойчивые фитоценозы в вертикальном и горизонтальном измерении. Например, в дендрарии Национального ботанического сада НАН Украины и в дендропарке "Тростянец" можжевельники образуют сплошные заросли. Это же относится и к ландшафтным композициям из лиственницы сибирской, ели обыкновенной ф. серебристой, сосны обыкновенной, тиса ягодного и других пород. Подобные положительные примеры аллелопатического взаимодействия растений можно увидеть во многих ботанических садах и дендропарках. Наряду с этим, имеются примеры ингибирующего воздействия одних видов древесных пород на другие, особенно, на кустарники. Это, прежде всего, относится к различным видам орехоплодных растений. Например, орех черный подавляет рост и развитие тамариска и тиса ягодного. Многолетнее выращивание одних и тех же видов кустарников, особенно, обладающих высокой аллелопатической активностью, приводит к почвоутомлению. Это видно на примере сада сиреней Национального ботанического сада НАН Украины, что потребовало проведения фундаментальных исследований для идентификации аллелопатически активных соединений и разработки биотехнологических приемов по оздоровлению ризосферы почвы и усилению фотосинтетической продуктивности растений.



Из опыта ботанических садов США (главным образом, Атлантического побережья), хотелось бы отметить наиболее существенное аллелопатическое воздействие на формирование ландшафтных композиций. Это проявляется в подборе древесных и кустарниковых видов растений, массовом использовании мульчирования почвы измельченными частицами коры и веток растений. Причем в различных ботанических садах формируются целенаправленные декоративные композиции из древесных пород (магнолии, гинкго двулопастного) и красивоцветущих однолетников (примул гибридных и даже трансгенных форм, канн, бархатцев низкорослых, пеларгоний гибридных и других).

Главное внимание в ботанических садах США, Японии и Финляндии уделяют поиску растений с гербицидными свойствами. Для подавления двудольных видов сорняков используются растительные остатки *Brassica juncea* и *Sinapis alba*. В Мексике для этих целей используют продукты минерализации листьев тропических растений, стимулирующих развитие микоризных грибов и агрономически ценных ассоциаций микроорганизмов. В этом же направлении работают ученые из Таиланда [26]. С.П. Машковская и др. [16] изучают возможность использования растительных остатков декоративных видов бархатцев (*Tagetes L.*) для угнетения роста и развития сорных растений, в том числе пырея ползучего. Особенно продуктивно в этом направлении работают ученые США с сортами газонных трав, являющихся универсальными ингибиторами сорных растений и широко используемыми в ботанических садах. С. Бертин (С. Bertin, [18]) провел скрининг на гербицидную активность 78 сортов двух видов овсяницы (*Festuca rubra* и *F. arundinaceae*), наиболее

популярных в ландшафтных композициях. Вышеуказанному автору удалось создать четыре сорта овсяницы с особенно активными аллелопатическими соединениями, поступающими в грунт с корневыми выделениями. При этом ингибирующий эффект проявлялся в виде угнетения роста сорняковых видов растений через известный в науке механизм блокирования фотосистем I и II, включая биосинтез хлорофиллов в листьях исследуемых растений. Не менее интересны в этом направлении работы, проводимые в Японии Й. Фуджи (Y. Fujii, [20]). Для этих целей в Национальном институте агроэкологических исследований (Цакуба) собрана уникальная коллекция степных видов чабреца (идентичных украинскому виду — чабрецу Маршалла), обладающих гербицидным свойством по отношению к сорным видам растительности.

Таким образом, аллелопатическое взаимодействие древесных, кустарниковых и декоративных видов растений прослеживается в ландшафтных композициях и особенно в коллекциях ценных интродуцентов — представителей родов *Rhododendron*, *Allium* и *Syringa*. Биотехнологический аспект исследования растений заключается в поиске и использовании аллелопатически активных видов для контроля за численностью сорняков в виде мульчирования поверхности почвы. Особо следует выделить сорта и популяции газонных трав, широко используемых в ландшафтной архитектуре и обладающих гербицидными свойствами.

1. Берестецкий О.А., Кравченко Л.В., Азарова Т.С. Использование почвенными микроорганизмами летучих выделений прорастающих семян — источника углерода и энергии // Микробиология. — 1981. — 50, вып. 4. — С. 898–902.

2. Головки Э.А. Микроорганизмы в аллелопатии высших растений. — К.: Наук. думка, 1984. — 196 с.
3. Головки Э.А. Информация о Первом Всемирном конгрессе по аллелопатии: наука для будущего (First World Congress on Allelopathy — A Science for the Future, Spain, Cadiz, 16-20 September, 1996) // Физиология и биохимия культурных растений. — 1997. — 29, № 5. — С. 394–395.
4. Гродзинский А.М. Аллелопатия в жизни растений и их сообществ: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. — Киев, 1965. — 21 с.
5. Гродзинский А.М. Проблема почвоутомления и аллелопатии // Физиол.-биол. основы взаимодействия растений в фитоценозах. — 1974. — Вып. 5. — С. 3–8.
6. Гродзинский А.М. Роль корневых систем в химическом взаимодействии растений // — Там же. — С. 10–14.
7. Гродзинский А.М. Фитонциды и фитодизайн // Фитонциды. — К.: Наук. думка, 1981. — С. 180–185.
8. Гродзинский А.М. Парадигмы в аллелопатии // Методологические проблемы аллелопатии. — К.: Наук. думка, 1989. — С. 3–14.
9. Гродзинский А.М. Аллелопатия растений и почвоутомление // Избр. труды. — К.: Наук. думка, 1991. — 432 с.
10. Гродзинський А.М. Основи хімічної взаємодії рослин. — К.: Наук. думка, 1973. — 205 с.
11. Гродзинський А.М. Знову про фітоценологічну роль фізіологічно активних виділень рослин // Укр. ботан. журн. — 1983. — 40, № 4. — С. 1–10.
12. Гродзинский А.М., Богдан Г.П., Головки Э.А. и др. Аллелопатическое почвоутомление. — К.: Наук. думка, 1979. — 248 с.
13. Гродзинский А.М., Головки Э.А., Горобец С.А. и др. Экспериментальная аллелопатия. — К.: Наук. думка, 1987. — 236 с.
14. Грюммер Г. Взаимные влияния высших растений. Аллелопатия. — М.: Изд-во иностр. лит., 1957. — 261 с.
15. Иванов В.П. Растительные выделения и их значение в жизни фитоценозов. — М.: Наука, 1973. — 293 с.
16. Машковская С.П., Дидык Н.П., Бречко В.Л. Аллелопатическое действие экзотических видов Tagetes L. на рост и развитие пырея ползучего // Физиология и биохимия культурных растений. — 2002. — 34, № 6. — С. 437–442.
17. Райс Э. Аллелопатия. — М.: Мир, 1978. — 392 с.
18. Bertin C., Weston L.A. Allelopathic ability and weed suppression of fine leaf fescue spp. // Abstracts Third World Congress on Allelopathy, Tsukuba, Japan, 2002. — P. 114.
19. Bowen G.D., Theodoron C. Growth of ectomycorrhizal fungi around seeds and roots // Ectomycorrhizae: Their Ecology and Physiology. — New York: Acad.Press. — 1973. — P. 107–150.
20. Fujii Y., Mizutani J. Allelopathy in Japanese agriculture // Abstracts Third World Congress on Allelopathy, Tsukuba, Japan, 2002. — P. 42.
21. Golovko E.A. Experimental allelopathy: theory of evolution and methodology // Allelopathy in sustainable agriculture forestry and environment. — Hisar: India Haryana Agric. Univ., 1994. — P. 3.
22. Golovko E.A. Bases of physiological and biochemical interactions between plants and microorganisms in agrocenoses // Plant nutrition for sustainable food production and environment / Ed. Tadao Ando. — Tokyo: Hiroshima Univ., 1997. — P. 779–780.
23. Golovko E.A. Allelopathy — a History, Past, Present and Future // Recent Advances in Allelopathy. Vol. 1. A Science for the future. Printed in Puerto Real, Cadiz, Spain: Servicio de publicaciones-univeridad de Cadiz, 1999. — P. 485–491.
24. Golovko E.A., Mashkovska S.P., Didyk N.P. Allelopathy and design of landscape compositions in the botanic gardens, dendroparks and natural reserves // Abstracts Third World Congress on Allelopathy, Tsukuba, Japan, 2002. — P. 101.
25. Molish H. Der Einfluss einer Pflanze auf die andere // Allelopathic. — Jena, 1937. — 102 S.
26. Premasthira C., Chumcheun S., Taengpew P., Zungsontiporn S. Weed control in mulberry by allelopathic plants // Abstracts Third World Congress on Allelopathy, Tsukuba, Japan, 2002. — P. 86.



27. Rice E.L. Allelopathy. — New York ets., 1974. — 353 p.

28. Rice E.L. Allelopathy: 2nd ed. — London: Acad. Press., 1984. — 422 p.

29. Rovira A.D., Campbell K. Scanning electron microscopy of microorganisms on the roots of wheat // Microbial. Ecol. — 1974. — 1, N 1. — P. 15.

30. Vancura V., Prikryl G., Kalanchova L., Wurst M. Some quantitative aspects of root exudation // Soil organisms as Components of Ecosystems // Ecol. Bull. (Stockholm). — 1977. — 25. — P. 381–386.

31. Willis R. Terminology and trends in allelopathy // Allelopathy J. — 1994. — 1, N 1. — P. 7–28.

АЛЛЕЛОПАТИЯ І ДИЗАЙН ЛАНДШАФТНИХ КОМПОЗИЦІЙ

Е.А. Головка¹, В.К. Пузик²

¹ Національний ботанічний сад
ім. М.М. Гришка НАН України,
Україна, м. Київ

² Харківський національний аграрний
університет ім. В.В. Докучаєва, Україна,
м. Харків

Вперше сформульовано аллелопатичні аспекти формування і функціонування ландшафтних композицій у природних екосистемах, ботанічних садах і дендропарках.

Вони побудовані на трьох основних принципах: 1) кластерних методах; 2) аллелопатичних властивостях декоративних культиварів дерев і кущів; 3) донорно-акцепторній взаємодії вищих рослин. Розглянуто аллелопатичну грунтовому під монокультурою інтродукованих рослин (*Syringa vulgaris* L.) та накопичення фітотоксичних сполук у рослинних рештках, внесених як мульча.

ALLELOPATHY AND DESIGN OF LANDSCAPE COMPOSITIONS

E.A. Golovko¹, V.K. Puzik²

¹ M.M. Grishko National Botanical Gardens,
National Academy of Sciences of Ukraine,
Ukraine, Kyiv

² V.V. Dokuchayev Kharkiv National Agrarian
University, Ukraine, Kharkiv

For the first time allelopathic aspects of formation and functioning of landscape compositions in the natural ecosystems of reserves and artificial plantings of botanical gardens and dendroparks were formulated. They were based on three principles: 1) cluster methods; 2) allelopathic properties of ornamental cultivars of trees and bushes; 3) donor-acceptor mechanisms of plant interactions. Formation of allelopathic soil sickness under monocultures of introduced plants (*Syringa vulgaris* L.) and accumulation of phytotoxic compounds under crowns of tree treated with chips mulch.