

УДК 632.9:633.1

В. В. Розенфельд

к. б. н.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

**ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЙ ПІДТРИМАННЯ ДЕКОРАТИВНОСТІ
ГАЗОНІВ У ЛАНДШАФТНОМУ ОЗЕЛЕНЕННІ**

Експериментально встановлено визначальні фактори екологічної дестабілізації декоративних газонів урбанізованих територій. Показано, що ґрунтоживучі фітофаги та фітопатогени завдають значної шкоди газонам, що стає наслідком їх фізіологічного ослаблення та втрати естетичної привабливості. Запропоновано оригінальні технології захисту газонів від фітофагів та фітопатогенів з використанням тільки біологічних препаратів та органічного добрива. Технології стабілізують фітосанітарний стан газонів, оптимізують біометричні та фізіологічні характеристики рослин. Реалізація технологій виключає негативний вплив на рослини та довкілля.

Ключові слова: фітофаги, борошністоросяні гриби, біофунгіциди, фітопатогенні бактерії, оригінальні технології захисту.

Постановка проблеми

Згідно з загальноприйнятими визначеннями, ландшафти – це сукупність угруповання природних, перш за все геологічних і культурних елементів, що існують у певний проміжок часу на визначеній території. Ландшафти несуть відбиток людського впливу на довкілля упродовж тривалого часу. Саме тому у Європі майже не лишилося незайманих природно-геологічних комплексів [1, 2].

Частково зберегти рослинне різноманіття, переважно в урбанізованих зонах, досягають шляхом штучного конструювання існуючих зелених зон, або шляхом закладання садово-паркових насаджень. Своєрідну роль у цих структурах виконують газони – частина ландшафту, зайнятого трав'яним покривом [3].

Перш за все, газони прикрашають ландшафти усіх видів – від антропогенного чи техногенного до природного з різноманітністю садово-паркового. Створення газонів, як і будь-яка галузь землеробства передбачає знання основних закономірностей росту та розвитку рослин, формування фітоценозів. Окрім того, штучне створення зелених зон – це ще і мистецтво, яке потребує високої професійної майстерності та практичних навиків.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Зелений колір – найбільш природній, який позитивно впливає на нервову систему людини, знімає втому, відновлює працездатність, формує мотиваційну діяльність. Саме газони, поряд з іншими природними чинниками сприяють створенню комфортних умов для творчої праці та відпочинку. Встановлено, що 1 м² газону за одну годину випаровує 180–220 г води, оптимізуючи вологість повітря. При цьому температура поверхні землі знижується у спекотний період на 6–8⁰ С. Окрім того, зелена рослинність нейтралізує надмірне звукове навантаження.

Не менш важлива й екологічна складова ролі газонів. Їх функціонування супроводжується значною величиною продукування кисню та фітонцидів. Останні є матеріальними носіями негативно заряджених іонів повітря-аероіонів. Саме вони, згідно з досліджень засновника геліобіології О. Л. Чижевського (1968), інтенсивно пригнічують розвиток хвороботворних мікроорганізмів. Один гектар стандартного газону продукує стільки ж кисню (6–20 т за рік) та фітонцидів, скільки гектар лісу.

В останні роки попит на облаштування та догляд за газонами різко підвищився. Це пов'язано зі збільшенням кількості садоводів-аматорів, будівництвом житла, котре без зеленого оформлення втрачає будь-яку привабливість. Не останню роль у цьому відіграють газони, як осередки живої природи з багатьма функціональними ознаками.

Оптимальне функціонування цих своєрідних зелених територій порушується внаслідок негативної дії різноманітних стресових факторів. Це синоптичні аномалії, дисбаланс живлення, аерації, полив. Як наслідок спостерігаються прояви фітопатогенних хвороб, відбувається заселення газонів комплексом фітофагів, перш за все цих видів, чий розвиток пов'язаний з ґрунтом. Бактеріози, мікози – основні фактори дестабілізації фітосанітарного стану газонів. Ґрунтоживучі фітофаги – личинки більшості пластинчатовусих видів, імаго та личинки турунів – стають причиною фізіологічного ослаблення газонів і відмиранням трави. Існуючі технології передбачають використання переважно профілактичних заходів. У Державному реєстрі відсутні хімічні інсектициди та фунгіциди винищувально – оперативного використання для захисту газонів від хвороб та шкідників.

Мета, завдання та методика досліджень

Дослідити видовий склад домінуючих фітофагів, чий онтогенез пов'язаний з ґрунтом, встановити їх структуру, характер пошкоджень личинками та імаго кореневої системи. Встановити найбільш поширені фітопатогени, котрі екологічно та трофічно пов'язані з газонною рослинністю. Експериментально обґрунтувати доцільність та ефективність прийомів оперативного захисту газонів від цієї групи шкідливих організмів. Ставилось завдання запропонувати прийоми та засоби біологічного походження.

Польові дослідження проводили в паркових насадженнях Чернігівзеленбуду впродовж 2011–2014 рр. Газони в межах міста межували з лісопарковими насадженнями і характеризувалися задовільним фітосанітарним станом. Вони періодично підстригалися, поливалися водою, спорадично водним розчином переважно азотних добрив. Збір та видову ідентифікацію ґрунтоживучих фітофагів, дослідження структури популяції, визначення рівня домінування видів, проводили шляхом ґрунтових розкопок, а також з використанням ловильних пасток, згідно з існуючими методами [4]. Проводили також збір

зразків трави та ґрунту, з наступним лабораторним аналізом. Моніторинг фітосанітарного стану газонів, динаміку поширення та розвитку фітопатогенів їх видуву ідентифікацію та шкідливість здійснювали згідно з стандартними методами та рекомендаціями.

Ґрунтоживучі фітофаги газонів відбирали із зразків ґрунту, після періодичних розкопок. Досліджували структуру популяцій фітофагів. Встановлювали рівень їх домінування. Видовий склад членистоногих газонів визначав доктор сільськогосподарських наук В. Ф. Дрозда. Контроль чисельності ґрунтоживучих фітофагів, розвиток та поширення переважно бактеріальних та грибних фітопатогенів здійснювали шляхом використання вітчизняних ентомопатогенних грибних препаратів Боверину та Метаризину, у вигляді сухих порошків та біологічного фунгіциду Бактофіту [6]. Діюча речовина Бактофіту – спори та клітини культури – продуцента та комплекс біологічно активних речовин з вираженою антагоністичною дією. Використовували також органічне добриво Паросток.

Впродовж вегетаційного періоду проводили два прийоми роздільного використання препаратів у вигляді водних суспензій. Апробували п'ять різноманітних варіантів захисту газонів, шляхом різних сполучень біопрепаратів та добрива. Передбачався також контрольний варіант. Площа кожного варіанту становила не менше 0,05 % га з трьома повторностями. Для оцінки підсумкового результату використовували найбільш інформативні показники фізіологічних характеристик рослин та показники господарської ефективності. Отриманий цифровий матеріал обробили статистично [7].

Результати досліджень

Ретельний візуальний моніторинг газонів, прилеглих територій показав, що трава, впродовж вегетаційного періоду зазнає різноманітної негативної дії. Зокрема, аномалії погоди, дефіцит вологи, поживних речовин, кислотність ґрунту, а також регулярні механічні поранення газону – як наслідок його підстригання, уражуються бактеріальними та грибними хворобами. Дослідженнями встановлено, що на супутніх злакових рослинах, що межують з газонами, а також у агробіоценозах злакових культур домінували бактеріальні хвороби. Серед збудників, що розвивалися на газонах переважали псевдомонади. У рід *Pseudomonas* входить велика група бактерій. Серед видів роду *Pseudomonas* є надзвичайно шкідливі фітопатогени. Їх роль у етіології бактеріальних хвороб за останні роки значно збільшилася [8–12]. Спостереження показали, що ці бактерії спричиняли у газонних трав такі аномалії, як плямистості, некрози, а також гнилі, як наслідок зміни метаболітів, що продукували патогени.

Дослідженнями встановлено, що до таких сполук відносяться гормони, ферменти та токсини. Саме ці метаболічні утворення є визначальним фактором специфічної структури бактеріальної поверхні псевдомонад. Патовари *P. syringae* (*syringae*, *atropurpurea*) продукували фітотоксини, котрі викликали хлороз у рослин.

Лабораторні дослідження показали, що *P. syringae*, pv. *atropurpurea* появився на рослинах у вигляді заокруглених, оливкового-зелених водяних плям з характерним коричневим центром. У подальшому плями зливаються, охоплюють значну частину поверхні листка. Захворювання передається на газонні трави, як внаслідок постійного їх травмування і частково через продиhi.

Як наслідок, різко погіршувався естетичний вигляд газонів, що у подальшому стало причиною осередкового відмирання рослин, їх зрідження.

Дослідженнями встановлено специфіку та характер формування структур фітопатогенів грибної етіології. Визначальними факторами формування осередків грибних захворювань газонів були як синоптичні умови – тривале і нерідко інтенсивне зволоження ґрунту, так і прийоми, що передбачали надмірне внесення азотних добрив. Крім того, що досить важливо, первинні осередки фітопатогенів формувалися на рослинному покриві газонів, які були фізіологічно ослаблені внаслідок трофічної діяльності ґрунтоживучих фітофагів – личинки хрущів, імаго та личинки турунів.

Встановлено значне видове різноманіття борошністоросяних грибів у складі рослин ландшафту, що оточували газони [13–15]. Виявлено понад 30 видів рослин на яких розвивалися борошністоросяні гриби. Детальний лабораторний аналіз показав, що домінували роди *Erysiphe* DC., *Microsphaera* Lev. та *Sphaerotheca* Lev. Їх життєвий статус характеризується високою енергією розмноження, що стало наслідком виникнення поліциклічних хвороб. Екологічна і трофічна експансія їх спостерігалась і по відношенню до рослинності газонів.

Суттєвим при цьому було те, що у перші два роки досліджень, спостерігались тільки поодинокі прояви хвороби на газонах. У подальшому хвороба поширювалася більш інтенсивно, що свідчить про сукцесійні процеси в популяціях грибів з акцентом у напрямку зростання їх паразитичної активності. Спостереження показали, що найбільш інтенсивно уражуються рослини із родин айстрових (Asteraceae), розоцвітих (Rosaceae), м'ятликових (Poaceae) та бобові (Fabaceae). Серед них присутні трав'янисті рослини, що формують газонну флору: подорожникові (Plantaginaceae), лютикові (Ranunculaceae). Наведені матеріали свідчать про трофічну та екологічну спорідненість консументів різного рівня. Одним із проявів цієї взаємодії є те, що жоден патоген у системі цілісного ландшафту не домінує настільки, щоб можна було констатувати виникнення епіфітотій.

Проте, що стосується такої штучної структури як газони, щорічно спостерігались прояви осередкових фузаріозів, зокрема, корневих гнилей. Інтенсивність поширення та розвитку гнилей залежала від фізіологічного стану рослин, рівня їх стійкості, інфекційного навантаження, специфічної фізіологічної активності збудника. Із усього видового різноманіття фузаріозів, домінував *Fusarium avenaceum* (Fr.) Sacc. Збудник уражував первинні та вторинні корінці. Як наслідок – вони буріли та відмирили. За інтенсивного зволоження на них

утворювались оранжеві подушечки спороношення гриба. Джерело інфекції – міцелій, який зберігається в уражених рослинних рештках.

Дослідженнями встановлено досить складні трофічні та екологічні, переважно на конкурентній основі, взаємовідношення між різними патогенами. Як наслідок – спостерігався ріст шкідливості фітопатогенів, що було основною причиною використання різноманітних оперативних прийомів захисту газонів.

Помітну негативну роль відігравали і супутні бактеріальні та грибні фітопатогени. Встановлено також, що традиційні прийоми попереджувального характеру, поливи рослин, лише частково стабілізували фітосанітарний стан газонів.

Дослідженнями встановлено, що крім фітопатогенів, як домінуючого стресового фактора виступали також фітофаги, переважно представники загону твердокрилих комах – пластинчастовусі та туруни [16, 17]. Аналіз відібраних зразків ґрунту показав, що серед ґрунтової мезофауни домінували твердокрилі фітофаги – хрущі та туруни. Підвищена їх чисельність спостерігалася по периферії газонів, котрі межували з лісопарковими насадженнями. Видовий склад домінуючих фітофагів газонів їх структура, наведена у таблиці 1.

Таблиця 1. Структура популяцій ґрунтоживучих фітофагів газонів, Чернігівзеленбуд (середнє за 2011–2014 рр.)

Види фітофагів		Виявлено фітофагів, екз./5 м ²			Рівень домінування, %	Домінуюча життєва стадія
		Усього	Імаго	Личинок		
1		2	3	4	5	6
Пластинчастовусі Scarabaeidae	Хрущик садовий (<i>Phyllopertha horticola</i> L.)	5,1	3,9	1,2	25,1	Імаго хрущів споживає листя деревних та чагарникових рослин. Личинки інтенсивно поїдають коріння як дерев так і трав'янистих рослин. Підвищена шкідливість на газонах, що межують з розсадниками та молодими насадженнями
	Травневий хрущ (<i>Melolontha melolontha</i> L.)	2,8	0,7	2,1	9,1	
	Мармуровий хрущ (<i>Polyphylla fullo</i> L.)	0,9	–	0,9	3,7	
	Коренегриз звичайний (<i>Rhizotrogus aestivus</i> Ol.)	3,5	1,1	2,4	26,6	
	Оленка волохата (<i>Epicometis hirta</i> Poda.)	1,9	0,6	1,3	12,6	

Закінчення таблиці 1

1	2	3	4	5	6	1
Туруни Carabidae	Тускляк лучний (<i>Amara plebeja</i> Gyll.)	0,7	0,5	0,2	2,8	Личинки пошкоджують від 7 до 21 виду дикорослих декоративних трав, у тому числі і газонні трави, особливо за умов інтенсивного зволоження ґрунту
	Тускляк жовтоногий (<i>Amara familiaris</i> Duft.)	1,1	1,0	0,1	3,4	
	Тускляк блискучий (<i>Amara aenea</i> Deg.)	1,2	1,1	0,1	4,1	
	Офонус степовий (<i>Ophonus azureus</i> Fabr.)	0,9	0,6	0,3	3,2	
	Супутні види	2,1	2,0	0,1	9,4	Переважно дротяники, несправжні дротяники

Виявлено чотири види хрущів з рівнем домінування 3,7–22,6 %. Помітну шкоду газонам завдавали личинки садового хрущика, коренегриза звичайного та травневого хруща. Поодинокі особини мармурового хруща були виявлені у крайових смугах на границі з лісом. Присутність в ґрунті газонів оленки волохатої ніяким чином не пов'язаний з її шкідливістю. Імаго оленки, а саме вони завдають шкоду культурним рослинам, внаслідок інтенсивного поїдання тичинок, маточки та пелюсток квіток, ніякої шкоди газонам не завдають. Не завдають шкоду газонам і личинки оленки волохатої. Останні споживають детрит не поїдаючи при цьому органічний субстрат.

Частково, статус фітофагів, окрім хрущів, мають туруни. Виявлено чотири види. Вони характеризуються досить широкою поліфагією і можуть живитися як тваринною, так і рослинною їжею. Здатність до того або іншого роду їжі різна у різних видів і змінюється залежно від умов, зокрема від вологості середовища [18–21]. Типових фітофагів серед турунів на газонах не виявлено. У той же час, за певних умов, їх личинки пошкоджують кореневу систему трав. Досить значну шкоду травостою завдавали личинки хрущів. Враховуючи те, що інтенсивність їх шкідливості корелює з рівнем ураження травостою фітопатогенами, апробували різні прийоми захисту газонів.

Матеріали таблиці 2 ілюструють визначальні параметри комплексного використання біологічних інсектицидів, фунгіцидів та органічного добрива для захисту газонів від негативної дії фітофагів та фітопатогенів.

Таблиця 2. Ефективність захисту газонів від комплексу ґрунтоживучих фітофагів та фітопатогенів (Чернігівзеленбуд, середнє за 2011–2013 рр.)

Варіанти	Початкова чисельність фітофагів, екз./5 м ²	Загинуло фітофагів на 30-й день, %		Ефективність прийомів, %	Життєздатна частина популяції фітофагів, екз./5 м ²	Бактеріальні фітопатогени, %	
		всього	у т.ч. від хвороб			поширення	розвиток
Боверин 3 %, в.с. + Бактофіт, 2,0 л/га	16,7	69,8	63,8	66,5	4,7	36,2	20,4
Метаризин 3 % в.с. + Бактофіт, 2,0 л/га	18,1	73,2	69,2	70,9	4,2	32,9	18,7
Бактофіт, 2,0 л/га + Паросток, гр. 0,5 кг/м ²	17,9	61,2	26,8	58,4	7,9	44,7	30,5
Боверин 3%, в.с. + Паросток, гр. 0,5 кг/м ² , Бактофіт, 2,0 л/га	19,3	87,4	74,5	84,3	2,3	27,4	12,6
Боверин 3 %, в.с. + Паросток, гр. 0,5 кг/м ²	17,2	60,9	50,8	56,8	7,8	49,6	38,5
Контроль	16,8	15,3	5,6	–	22,4	58,4	47,2
НІР ₀₅	–	3,8	4,6	5,2	1,6	4,6	3,4

Дослідження проводили за початкової чисельності ґрунтоживучих фітофагів, що значно перевищує пороговий рівень. Спостерігали також поширення та розвиток фітопатогенів.

Дослідженнями встановлено, що різноманітні комбінації препаратів у значній мірі стримували чисельність фітофагів, а також процеси поширення та розвитку хвороб. Із п'яти варіантів, найбільш ефективним було послідовне використання Боверину, Бактофіту та органічного добрива Паросток. Таке сполучення забезпечило виражену ентомоцидну активність Боверину по відношенню до фітофагів. Рівень їх загибелі складав 87,4 %, у тому числі від ентомопатогенних хвороб загинуло 74,5 % шкідників. Рівень поширення фітопатогенів та їх розвиток становив 27,4 та 12,6 % відповідно. У контролі ці показники становили відповідно 58,9 та 47,2 %. Більш-менш сприйнятлива

підсумкова ефективність запропонованих прийомів спостерігалась у інших варіантах. Підсумкова ефективність коливалась у межах 56,8–70,9 %.

Важливим при цьому було те, що у 3,5–4 рази скорочувалась життєздатна частина популяції фітофагів. Тривалий контакт діючих речовин біологічних інсектицидів, а це спори та конідії ентомопатогених грибів білої та зеленої мускардини, став причиною загибелі 50,8–74,5 % популяцій фітофагів. Винищувальна дія біологічних інсектицидів, сумісно з вираженою антагоністичною властивістю діючої речовини фунгіциду Бактофіт по відношенню фітопатогенів, стабілізували цей своєрідний ценоз. Органічне добриво індукувало захисні механізми стійкості рослин. Таким чином, створювались умови для тривалого оптимального розвитку газонів. На користь цього свідчать матеріали біометричних та фізіологічних характеристик газонних трав, які наведені в таблиці 3.

Таблиця 3. Біологічні та фізіологічні характеристики рослин газонних трав, як наслідок використання біологічних інсектицидів, фунгіцидів та органічного добрива

Варіанти	Лінійні розміри рослин, см	Довжина коріння, см	Суха маса рослини, г		Сума хлорофілів, мг/г
			стебло	корінь	
Боверин 3 %, в.с. + Бактофіт, 2,0 л/га	8,7	4,1	3,2	2,4	2,64
Метаризин 3 % в.с. + Бактофіт, 2,0 л/га	9,0	4,0	3,0	2,1	2,72
Бактофіт, 2,0 л/га + Паросток, гр., 0,5 кг/м ²	8,6	3,8	2,9	1,9	2,61
Боверин 3 %, в.с. + Паросток, гр., 0,5 кг/м ² , Бактофіт, 2,0 л/га	9,6	4,4	3,7	2,9	3,06
Боверин 3 %, в.с. + Паросток, гр., 0,5 кг/м ²	8,3	4,1	3,4	2,8	2,56
Контроль	8,2	2,2	2,1	1,8	1,37
НІР ₀₅	1,2	0,7	0,36	0,32	0,42

Встановлено, що за усіма показниками, рослини дослідних варіантів, перевищують показники контрольного варіанту. Знову ж таки, виділявся варіант де використовували усі три компоненти у складі оригінальної композиції. Лінійні розміри рослин, показники сухої маси і, що особливо важливо, продукція фотосинтезу, забезпечували оптимальний режим функціонування газонів.

Крім позитивних наслідків господарського значення запропонованих технологій, очевидні і позитивні наслідки екологічної їх оцінки. Діючі речовини препаратів та добрива – природного походження що виключає будь-які негативні наслідки для рослин та довкілля.

Висновки та перспективи подальших досліджень

Встановлено, що із існуючих стресових факторів, нормальному функціонуванню газонів у складі урбанізованих ландшафтів, перешкоджають ґрунтоживучі фітофаги – личинки чотирьох видів хрущів, частково туруни – пантофаги та комплекс фітопатогенів бактеріальної та грибної етіології.

Серед хрущів, за показниками чисельності домінують види – хрущик садовий та коренегриз звичайний. Загальний їх фонд із усього видового різноманіття складав 51,7 %.

Три види тускляків та офонус степовий, із складу турунів, характеризувалися як типові пантофаги зі змішаною трофічною спеціалізацією – хижацтво та живлення рослинами.

Синоптичні фактори, штучне зволоження ґрунту, надмірне азотне живлення а також опосередкована діяльність фітофагів – визначальні фактори ураження газонів фітопатогенами, переважно бактеріальної та грибної етіології.

Показано, що комплексне використання біологічних інсектицидів – Боверину та Метаризину, сумісно з біологічним фунгіцидом Бактофіт та органічним добривом Паросток захищали газони від фітофагів та фітопатогенів, стабілізували їх екологічну ситуацію.

Використання запропонованих технологій виключає негативну дію на такий своєрідний ценоз як декоративні газони та довкілля.

Подальші дослідження слід зосередити на вивченні комплексного застосування біологічних інсектицидів і фунгіцидів проти ґрунтоживучих фітофагів та фітопатогенів різної етіології.

Література

1. Гордащук Т. Концептуальні виміри: Європейська парадигма ландшафту / Т. Гордащук // Феномен ландшафту: частина – ціле – все : тези доп. міжнар. наук.-методолог. конф. – К., 2004. – С. 28–32.
2. Реймерс Н. Ф. Природопользование: словарь-справочник / Н. Ф. Реймерс. – М.: Мысль, 1990. – 637 с.
3. Патология дѣбров / А. Ф. Гойчук, М. І. Гордѣєнко, Н. М. Гордѣєнко [та ін.]. – 2-ге вид. – К. : ННЦІАЕ, 2004. – 470 с.
4. Долин В. Г. Личинки жуков – шелкунов (проволочники) Европейской части СССР / В. Г. Долин. – К.: Урожай, 1964. – 206 с.
5. Добровольський Б. В. Химическая борьба с вредными насекомыми в почве / Б. В. Добровольський, А. В. Пономаренко. – М.: Изд-во МГУ, 1965. – 116 с.

6. Дрозда В. Ф. Экологические особенности агроценоза яблоневого сада и интегрированная защита от вредных видов / В. Ф. Дрозда // Вестн. аграр. науки Причерноморья. – 2001. – С. 27–34.

7. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Изд. 5-е, доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

8. Микроорганизмы – возбудители болезней растений / В. И. Билай, Р. И. Гвоздяк, И. Г. Скрипаль [и др.] ; под ред. В. И. Билай. – К.: Наук. думка, 1988. – 552 с.

9. Методы исследования возбудителей бактериальных болезней растений / К. И. Бельтюкова, М. С. Матышевская, М. Д. Куликовская, С. С. Сидоренко. – К.: Наук. думка, 1968. – 316 с.

10. Гвоздяк Р. И. Бактериальные болезни лесных пород / Р. И. Гвоздяк, Л. М. Яковлева. – К.: Наук. думка, 1979. – 242 с.

11. Ячевский А. А. Бактериозы растений / А. А. Ячевский. – М.: ОГИЗ, 1935. – 710 с.

12. Шевченко С. В. Бактериальные болезни в лесных насаждениях западных областей УССР / С. В. Шевченко // Конф. по бактер. болезням растений. – К., 1972. – С. 101–102.

13. Ячевський А. А. Карманний определитель грибов. Вып. 2: Мучнисторосяные грибы / А. А. Ячевський. – Л., 1927. – 626 с.

14. Головин П. Н. Мучнисторосяные грибы, паразитирующие на культурных и полезных растениях / П. Н. Головин. – М.; Л.: ЦОАН СССР, 1960. – 249 с.

15. Гелюта В. П. Флора грибов Украины: Мучнисторосяные грибы / В. П. Гелюта. – К.: Наук. думка, 1989. – 255 с.

16. Шарова И. Х. Эволюция жизненных форм имаго жужелиц (Coleoptera, Carabidae) / И. Х. Шарова // Зоолог. журн. – 1975. – Т. 54, вып. 1. – С. 49–67.

17. Петрусенко А. А. Жужелицы – Carabidae / А. А. Петрусенко, С. В. Петрусенко // Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений. – К.: Урожай, 1973. – т. 1. – С. 363–386.

18. Сметанин А. Н. Хищные жуки – жужелицы и стафилиниды заповедника «Тростянец» / А. Н. Сметанин. – К.: Наук. думка, 1981. – 72 с.

19. Davies M. A contribution to the ecology of species of Natiophilus and allied genera (Col., Carabidae) / M. Davies // Entomoe. Monthly Mag. – 1939. – № 20, vol. 230. – P. 25–28.

20. Kult K. urcovani bronku celedi Carabidae Ceskoslovenske republiky / K. Kult, K. Klic. – Praha, 1947. – 198 p.

21. Merrison F. O. Imported Carabid beetle may be a potential pest / F. O. Merrison // Can. Entomol. – 1941. – Vol. 73, № 12. – P. 217–224.