

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

ЛЕЩЕНКО ОЛЕКСАНДРА ЮРІЇВНА

УДК 712.2 : 582.542.11 : 581.57

***LOLIUM PERENNE* L.: СОРТИ, АДАПТАЦІЯ РОСЛИН,
КУЛЬТУРФІТОЦЕНОЗИ**

06.03.01 – лісові культури та фітомеліорація

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата біологічних наук

Київ – 2016

Дисертацією є рукопис

Робота виконана у Національному університеті біоресурсів і природокористування України Міністерства освіти і науки України

Науковий керівник доктор біологічних наук, професор
Колесніченко Олена Валеріївна,
Національний університет біоресурсів
і природокористування України,
професор кафедри декоративного садівництва
та фітодизайну

Офіційні опоненти: доктор біологічних наук, професор
Лихолат Юрій Васильович,
Дніпропетровський національний університет
імені Олеся Гончара,
завідувач кафедри фізіології та інтродукції рослин

кандидат біологічних наук, доцент
Левандовська Світлана Миколаївна,
Білоцерківський національний аграрний університет,
доцент кафедри лісівництва, ботаніки
і фізіології рослин

Захист відбудеться «10» червня 2016 року о 9⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.004.09 у Національному університеті біоресурсів і природокористування України за адресою: 03041, м. Київ, вул. Генерала Родимцева, 19, навчальний корпус № 1, кімната 97

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Національного університету біоресурсів і природокористування України за адресою: 03041, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 13, навчальний корпус № 4, кімната 41 а

Автореферат розісланий «___» квітня 2016 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

А. Г. Лашенко

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Пажитниця багаторічна (*Lolium perenne* L.) є комерційним об'єктом сільського та зеленого господарства помірних регіонів Земної кулі, належить до найважливіших культур газонної справи та кормовиробництва. Вивчення її біологічних особливостей є актуальним як на території України, так і за кордоном (Thomas H., 1987; Wilkins P. W., 1991; Kuiper M. J., 2001; Тіханков І. О., 2008; Гринник О. М., 2011). Рослини цього виду широко використовують в озелененні (Сигалов Б. Я., 1977; Лаптев А. А., 1983; Turgeon A. J., 1996; Воскресенський Б. М., 2004; Половникова М. Г., 2007) та сільському господарстві (Шенников А. П., 1941; Белюченко І. С., 1978; Wilkins P. W., 1991; Cunningham P. J., 1994;). Вони відзначаються високими показниками схожості насіння, формуванням газонного травостою, врожайністю вегетативної маси, насінневою продуктивністю, швидкорослістю, стійкістю проти витоптування, збудників хвороб та шкідників.

Стан і якість газонного культурфітоценозу – інтегральні показники рівня озеленення (Хусаїнова І. В., 2011; Лихолат Ю. В., 2015). Більшість сформованих дернових покриттів на території м. Києва знаходяться у незадовільному стані, що стало наслідком високого антропогенного навантаження, використання неадаптованого насінневого матеріалу та відсутності системи зрошення (Чоха О. В., 2005). Знання аутоекологічних особливостей газоутворюючих рослин слугують базисом для розуміння функціонування динамічних процесів всередині культурфітоценозу (Лаптев О. О., 2001; Чоха О. В., 2006), що уможлиблює їх подальше регулювання. Рослини *Lolium perenne* виступають незамінним компонентом під час створення поліфункціональних рослинних формацій (Абрамашвили Г. Г., 1970; Лаптев А. А., 1983; Turgeon A. J., 1996; Тюльдіков В. А., 2002; Чоха О. В., 2005; Handbook of Turfgrass Management & Physiology, 2008).

Вивченню біологічних особливостей рослин *Lolium perenne* присвячено значну кількість наукових робіт (Jones M. B., 1980; Thomas H., 1987; Wilkins P. W., 1991; Charmet G., 1994; Лихолат Ю. В., 1997, 2003, 2006; Кучеренко В. П., 2006; Григорюк І. П., 2014), однак фундаментальні аспекти та прикладні проблеми залишаються нез'ясованими. Аутоекологія сортів рослин *Lolium perenne* також недостатньо досліджена і висвітлена фрагментарно лише у поодиноких працях (Сердюк М. А., 2008; Рахметов Д. Б., 2014). Тому у теоретичному і практичному аспектах комплексні системні дослідження аутоекологічних властивостей механізмів адаптації рослин *Lolium perenne* сортів української селекції та перспективи їх використання у культурфітоценозах є актуальними.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконана у Національному університеті біоресурсів і природокористування України на кафедрі декоративного садівництва та фітодизайну і Національному науковому центрі «Інститут землеробства НААН» згідно з держбюджетними темами: «Розробити нові методи селекції, насінництва

та експертизи сортів рослин основних сільськогосподарських культур» (номер державної реєстрації 0112U002216), «Розробити методи оцінки вихідного матеріалу на морозостійкість і на цій основі створити та передати на державне сорто випробування сорт пажитниці багатоквіткової з урожайністю сухої речовини 14–15, насіння 0,8 т/га, з продовженим періодом використання (2–3 роки), придатний для зони Полісся та Лісостепу України» (номер державної реєстрації 0111U007183).

Мета і задачі дослідження. Основною метою дисертаційної роботи був аналіз екологічних властивостей рослин *Lolium perenne* сортів української селекції на морфологічному, анатомічному, фізіологічному та біохімічному рівнях для наукового формування стійких і високодекоративних культурфітоценозів.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити такі задачі:

- дослідити сортову специфічність рослин за змінами анатомічної будови вегетативних органів;
- визначити термотолерантність рослин до високотемпературного стресу;
- оцінити адаптаційний потенціал рослин на основі ефективності перебігу фізіолого-біохімічних процесів та показників продуктивності фотосинтезу;
- здійснити комплексне оцінювання стійкості рослин за рівнем змін активності антиоксидантної системи;
- встановити динаміку формування культурфітоценозів за участі рослин *Lolium perenne* сортів української селекції та надати рекомендації щодо особливостей їх використання у садово-парковому будівництві.

Об'єкт дослідження – рослини сортів *Lolium perenne* 'Андріана-80', 'Лета', 'Литвинівський-1', 'Оріон' та 'Святошинський'.

Предмет дослідження – аутоекологічні властивості рослин сортів *Lolium perenne* в аспекті прояву анатомічних, морфологічних, фізіологічних і біохімічних особливостей адаптації та динаміка формування культурфітоценозів.

Методи дослідження. З метою виконання завдань дисертаційного дослідження використано загальнонаукові методи: системний підхід, аналіз, синтез; та спеціальні: польові (оцінювання загальної декоративності), геоботанічні (дослідження видового складу, географічний та екологічний аналізи), біохімічні (визначення вмісту глутатіону, пластидних пігментів, фенолів, флавоноїдів, показників індукції флуоресценції хлорофілу), світлової мікроскопії (дослідження анатомо-морфологічної будови вегетативних органів), лабораторні (визначення показників енергії проростання, схожості, термотолерантності), статистично-математичні, бібліографічний пошук.

Наукова новизна одержаних результатів. Основні положення дисертаційної роботи стосовно адаптаційного потенціалу рослин *Lolium perenne* сортів української селекції та перспективності їх використання для створення культурфітоценозів, які визначають наукову новизну, полягають у наступному:

уперше:

- надано комплексне оцінювання аутоекологічних властивостей і механізмів адаптації рослин *Lolium perenne* сортів української селекції 'Андріана-80', 'Лета',

'Литвинівський-1', 'Оріон' та 'Святошинський' для удосконалення розподілу сортів за функціональним призначенням;

– виявлено, що наявність потовщеної кутикули, жорстких і потовщених клітинних стінок епідермісу, компактно складеного мезофілу, заглиблених в епідерміс продихів – сортоспецифічні анатомо-морфологічні ознаки, які слугують маркерами стійкості рослин проти несприятливих екоциніків;

– визначено, що активний імунітет рослин характеризується морфоанатомічними ознаками адаптації, пасивний – залежить від інтенсивності продукування конституційних речовин фенольного комплексу та стану глутатіон-залежної системи;

– встановлено стимулювальну дію нанорозмірних молекулярних кластерів структурованої води на посівні якості зернівок рослин *Lolium perenne* сортів української селекції, що дозволить інтенсифікувати первинні процеси формування газонних культурфітоценозів;

– проаналізовано видовий склад і динаміку його змін у культурфітоценозах за участі рослин *Lolium perenne* дослідних сортів, встановлено загальну декоративність та надано рекомендації щодо їх використання у садово-парковому будівництві;

отримали подальший розвиток дослідження щодо створення культурфітоценозів за участі рослин *Lolium perenne* сортів української селекції на території м. Києва;

розширено напрями дослідження морфологічних і біохімічних властивостей рослин *Lolium perenne* сортів 'Андріана-80', 'Лета', 'Литвинівський-1', 'Оріон' та 'Святошинський'.

Практичне значення одержаних результатів. Основні результати наукових досліджень мають практичне значення для зеленого будівництва м. Києва щодо особливостей використання рослин *Lolium perenne* сортів 'Андріана-80', 'Лета', 'Литвинівський-1' і 'Оріон'. Рекомендації щодо особливостей використання рослин *Lolium perenne* у газонних культурфітоценозах передано до Державного дендрологічного парку «Олександрія» НАН України, що підтверджено актом впровадження (акт впровадження від 20 жовтня 2015 р.).

Основні положення дисертаційної роботи використовують у процесі викладання навчальної дисципліни «Луківництво та газони» під час підготовки фахівців ОС «Бакалавр» за спеціальністю «Садово-паркове господарство» у Національному університеті біоресурсів і природокористування України (акт впровадження від 6 листопада 2015 р.).

Особистий внесок здобувача. Дисертаційну роботу виконано самостійно здобувачем, яка здійснила інформаційний пошук і аналіз фахових українських й іноземних джерел, розробила програму дослідження, опанувала сучасні методи дослідження, провела лабораторні та польові експериментальні роботи. Сформульовані в дисертаційній роботі наукові положення, висновки і практичні рекомендації належать авторові та є його науковим доробком.

Оцінювання стану дернини, яка була сформована одним видом і посівних якостей зернівок сортів рослин *Lolium perenne* здійснено у відділі селекції та

насінництва кормових культур ННЦ «Інститут землеробства НААН» спільно із кандидат сільськогосподарських наук М. М. Батеруком. Аналіз впливу структурованої води на посівні якості зернівок *Lolium perenne* виконано разом зі співробітниками кафедри агроєкосистем та озеленення територій Вроцлавського природничого університету А. Драдрах та К. Вольским. Дослідження анатомо-морфологічних особливостей будови вегетативних органів, умісту фотосинтетичних пігментів, фенолів і флавоноїдів рослин *Lolium perenne* проведено в проблемній науково-дослідній лабораторії фітовірусології та біотехнологій Національного університету біоресурсів і природокористування України спільно з кандидатами біологічних наук А. Ф. Ліхановим і А. А. Клюваденком. Визначення показників індукції флуоресценції хлорофілу (ІФХ) рослин здійснено під керівництвом кандидатом біологічних наук О. І. Китаєва. Вміст відновленого глутатіону та активність антиоксидантних ферментів у вегетативних органах рослин *Lolium perenne* досліджено у Дніпропетровському національному університеті імені Олеся Гончара. Висловлюємо подяку співробітникам Державного підприємства «Дослідного господарства Литвинівка» ННЦ «Інститут землеробства НААН», спеціалістам ННЦ «Інститут землеробства НААН», Ботанічного саду Національного університету біоресурсів і природокористування України та працівникам комунального підприємства по утриманню зелених насаджень Оболонського району м. Києва за допомогу в проведенні польових досліджень.

У наукових роботах, опублікованих у співавторстві, права співавторів не порушено.

Апробація результатів дисертації. Основні наукові результати дисертаційної роботи обговорено і схвалено на: II Міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених «Актуальні проблеми наук про життя та природокористування» (м. Київ, 2013 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Лісове і садово-паркове господарство XXI сторіччя: актуальні проблеми та шляхи їх вирішення» (м. Київ, 2014 р.); Міжнародній науково-практичній конференції молодих учених, студентів і аспірантів «Екологізація сталого розвитку інформаційного суспільства» (м. Харків, 2014 р.); Науково-практичній конференції, присвяченій 75-річчю Тернопільського національного педагогічного університету ім. Володимира Гнатюка та хіміко-біологічного факультету «Концепція сталого розвитку та її реалізація в освіті» (м. Тернопіль, 2015 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Біоресурси лісових та урбанізованих екосистем: відтворення, збереження і раціональне використання» (м. Київ, 2015 р.); IV Международной научно-практической конференции «Создание высокотехнологических экокомплексов в Украине на основе концепции сбалансированного (устойчивого) развития» (м. Київ, 2015 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Виклики XXI століття та їхнє вирішення у лісовому комплексі й довкіллі» (м. Київ, 2015 р.); III Міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених «Актуальні проблеми наук про життя та природокористування» (м. Київ, 2015 р.).

Публікації. За темою дисертаційної роботи опубліковано 23 наукові праці,

в тому числі колективна монографія, 6 статей у наукових фахових виданнях України, включених до міжнародних наукометричних баз даних, стаття в іншому науковому виданні, стаття у науковому виданні іншої держави, 14 тез доповідей.

Структура та обсяг дисертації. Дисертацію викладено на 158 сторінках комп'ютерного тексту та складається з переліку умовних позначень, вступу, чотирьох розділів, висновків, практичних рекомендацій, списку використаних джерел та 8 додатків на 9 сторінках. Робота ілюстрована 62 рисунками, містить 13 таблиць. Список використаних джерел містить 337 посилань, з яких 119 кирилицею.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Розділ 1 Огляд ботанічних й аутоекологічних досліджень *Lolium perenne* L. У літературному огляді висвітлено інформацію про систематичне положення, природний ареал, фітоморфологію та сезонний розвиток *Lolium perenne*. Систематизовано результати досліджень українських і закордонних науковців з вивчення аспектів стійкості рослин проти несприятливих екоцинів. Проаналізовано Державний реєстр сортів, придатних для поширення в Україні (1974–2014 рр.) щодо репрезентативності сортів рослин *Lolium perenne* за оригінаторами, країнами-заявниками та напрямками використання. Сформульовано висновок стосовно фрагментарності аутоекологічних властивостей рослин *Lolium perenne* сортів української селекції та малорозробленого питання їх адаптаційного потенціалу.

Розділ 2 Об'єкти, програма і методика проведення дослідження. Методологія базується на системному підході. Екологічні особливості рослин *Lolium perenne* сортів української селекції вивчали у польових і лабораторних умовах у період 2008–2015 рр. Оцінювання посівних якостей насіння здійснювали згідно з ГОСТ 12038–84 (2004) на базі відділу селекції та насінництва кормових культур ННЦ «Інститут землеробства НААН» та науково-дослідної лабораторії кафедри агроєкосистем та озеленення територій Вроцлавського природничого університету.

Загальну декоративність дернового покриття газонів оцінювали за п'ятибальною шкалою шляхом визначення ступеня закривання ґрунту вегетативними органами рослин (Лаптев А. А., 1983). Назви рослин наведено за сучасною ботанічною номенклатурою «Vascular Plants of Ukraine. A Nomenclatural Checklist» (Mosyakin S. L., 1999) та узгоджено з правилами назв таксономічних груп «International Code of Nomenclature for algae, fungi and plants (Melbourne Code)», 2011.

Анатомічні дослідження будови листків рослин *Lolium perenne* виконували на постійних і тимчасових препаратах їх поперечних зрізів (Паушева З. П., 1988). Анатомо-морфологічні показники листків сортів рослин розраховували за допомогою спеціальної комп'ютерної програми Image-Pro Premier (USA). Ранню діагностику жаростійкості рослин проводили за методикою В. Г. Шахбазова (1981). Жаростійкість рослин оцінювали за Ф. Ф. Мацковим

(1976) упродовж 2013–2015 рр.

Уміст пігментів визначали методом тонкошарової хроматографії на платівках Кісельгель F₂₅₄ (Merck, Німеччина) (Практикум по фармакогнозії, 2003; Спутник хроматографіста, 2004), хлорофілів *a* і *b* та каротиноїдів – спектрофотометричним методом (Шлык А. А., 1971; Гродзинский А. М., 1973) і використанням однопроменевого сканувального спектрофотометра Optizen pop qx (Південна Корея). Концентрацію пігментів визначали за рівняннями (Current Protocols in Food Analytical Chemistry, 2001). Кінетику змін ІФХ фіксували портативним хронофлуорометром «Флоратест» у лабораторії фізіології рослин Інституту садівництва НААН України (Веселовский В. А., 1990; Корсунский В. М., 1997). Кількість відновленого глутатіону визначали за методикою Е. Beutler et al. (1963) у модифікації В. М. Гришка та Д. В. Сищикова (Гришко В. Н., 2012) у лабораторії фізіології рослин та молекулярної біології Дніпропетровського національного університету імені Олеся Гончара (2013). Для визначення вмісту флавоноїдів (Практикум по фармакогнозії, 2003) із листків рослин *Lolium perenne* відбирали наважку на вагах марки Sartorius ISO 9001 500 мг (0,5 мл) та 100 мг на 0,5 мл MeOH (метанол). До 100 мл екстракту спиртового розчину додавали 100 мл дистильованої H₂O, 200 мл 0,1 N AlCl₃, витримували 5 хв та додавали 200 мл 1 N CH₃COONa. Через 15 хв вимірювали оптичну густину за λ 419 нм (комбінований графік, який побудовано за кварцетином). Для визначення загального вмісту фенолів до 100 мкл рослинного екстракту додавали 400 мкл 80 % етанолу, через 3 хв 2,5 мл реактиву Фоліна-Чокальтеу й 2,0 мл Na₂CO₃ і через 2 год вимірювали оптичну щільність за довжини хвилі 15,1 нм (Методы определения редокс-статуса культивируемых клеток растений, 2011). Статистичну обробку результатів експериментальних досліджень здійснювали за допомогою пакета аналізу даних сучасних комп'ютерних програм *Microsoft Excel* та *Statistica 6.0*.

Розділ 3 Адаптивні властивості рослин *Lolium perenne* L. За результатами досліджень встановлено, що будова клітин епідермісу рослин *Lolium perenne* має виражену просторову гетерогенність: клітини верхнього епідермісу щільно розташовані, призматичні, вкриті товстою кутикулою, а нижній епідерміс представлений клітинами з округлим січенням, які суттєво різняться за діаметром. Виявлено, що ксероморфотизація рослин *Lolium perenne* супроводжується процесом зменшення показників діаметру судин та клітин нижнього епідермісу і збільшенням показників товщини клітинної зовнішньої стінки з кутикулою.

Як свідчать результати проведених досліджень, найхарактернішими анатомічними ознаками листків рослин є наявність потовщеної кутикули, жорстких і потовщених клітинних стінок епідермісу, компактно складеного мезофілу, що зумовлює уповільнення транспірації через зменшення об'єму повітря в надпродиховому просторі (рис. 1). Заглиблені в епідерміс продихи та опушена адаксіальна поверхня призводять до збільшення тертя повітря об листову пластинку та сповільнення дифузії вологи.

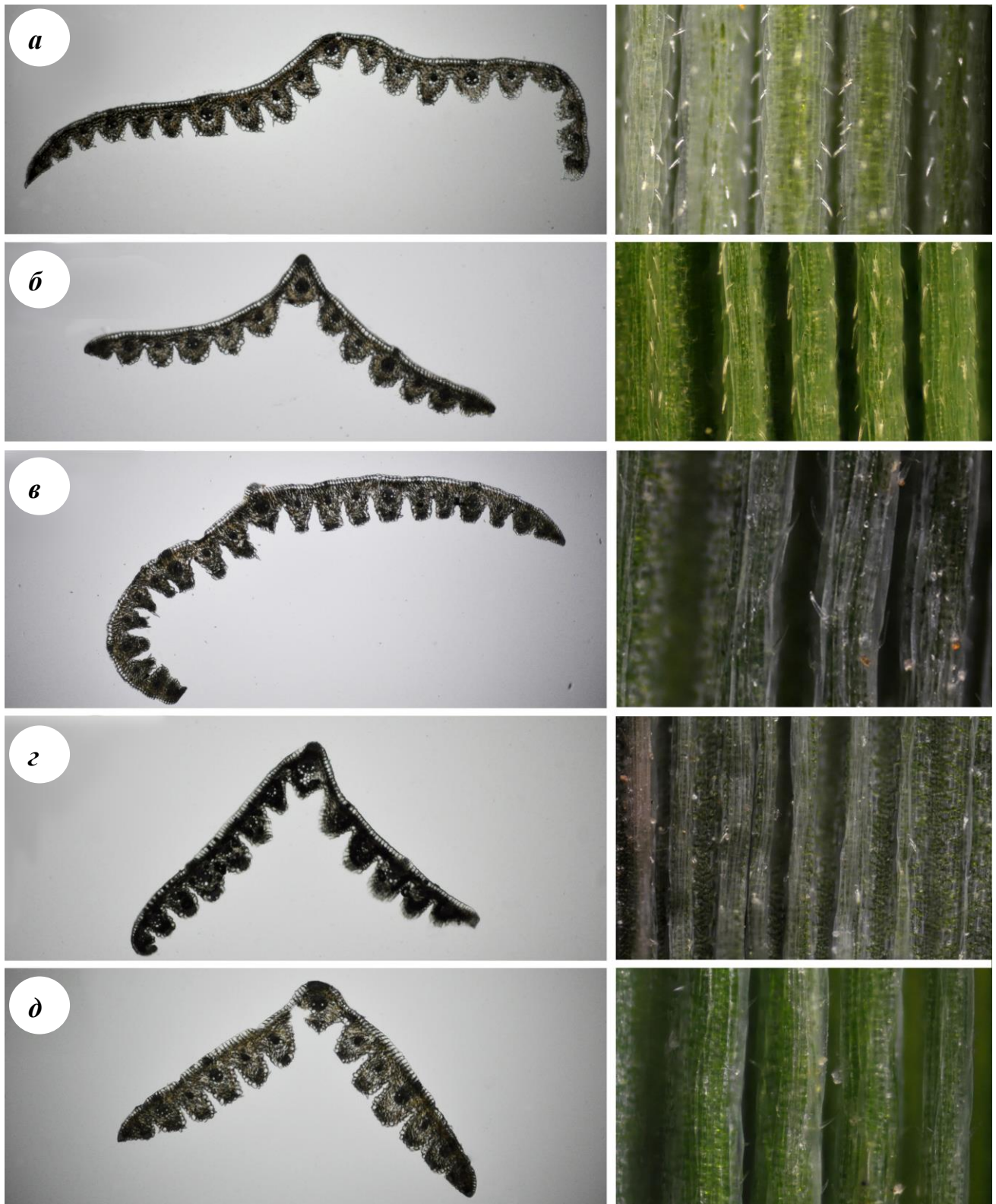


Рис. 1. Поперечні зрізи та мікоморфологія абаксiальної сторони листків рослин сортів *Lolium perenne* L. української селекції (х 40): а – 'Святошинський', б – 'Литвинівський-1', в – 'Лета', г – 'Андріана-80', д – 'Оріон'.

Результати групування у факторному просторі за анатомічними показниками свідчать, що рослини сортів 'Андріана-80' і 'Литвинівський-1', 'Святошинський' та 'Лета' є найспорідненішими за комплексом ознак (рис. 2).

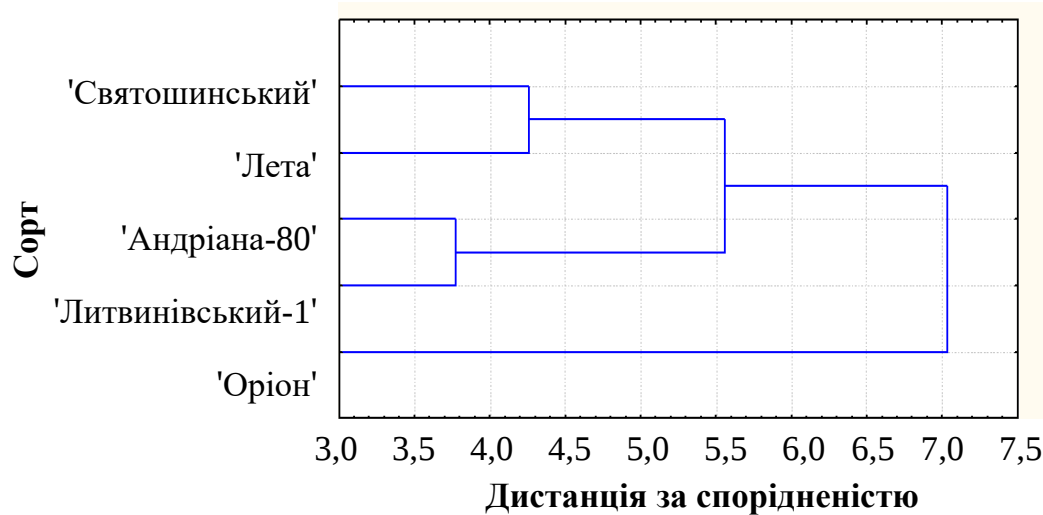


Рис. 2. Дендрограма кластеризації рослин *Lolium perenne* L. сортів української селекції за анатомічними показниками

Установлено, що схожість і енергія проростання насіння п'яти сортів рослин *Lolium perenne* української селекції залежить від його маси, структури та якості води (табл. 1). За умов пророщування насіння *Lolium perenne* із використанням структурованої води (Nantes-Systemy Nanotechnologii, Польща) схожість зернівок чотирьох сортів української селекції підвищувалась у 2–5 разів порівняно з дистильованою. Інтенсифікація процесів проростання зернівок супроводжувалася ростом морфометричних показників здорових рослин і зниженням життєздатності інфікованих грибковими захворюваннями. Специфічна структура води спричиняла прискорення біохімічних процесів у зернівках *Lolium perenne*, що може надалі використовуватися на первинних етапах створення культурфітоценозів.

Таблиця 1

Динаміка проростання рослин сортів *Lolium perenne* L. української селекції за умов використання дистильованої та структурованої води, %

Сорт	Енергія проростання						Схожість	
	3*		4*		5*		10*	
	D	S	D	S	D	S	D	S
'Андріана-80'	18,2 ± 0,64	37,4 ± 1,34	60,8 ± 2,79	83,5 ± 3,92	71,2 ± 3,48	95,5 ± 4,48	86,4 ± 4,27	97,5 ± 4,64
'Литвинівський-1'	11,5 ± 0,52	28,2 ± 1,21	55,1 ± 2,14	78,4 ± 3,60	87,1 ± 4,01	88,3 ± 4,09	91,5 ± 4,35	92,5 ± 4,49
'Лета'	21,4 ± 0,81	27,5 ± 1,18	58,6 ± 2,52	71,3 ± 3,21	90,7 ± 4,35	88,5 ± 4,21	93,5 ± 4,41	79,4 ± 3,95
'Оріон'	4,5 ± 0,21	–	33,5 ± 1,64	23,5 ± 1,08	70,7 ± 3,25	58,7 ± 2,48	79,2 ± 3,48	73,5 ± 3,45
'Святошинський'	4,3 ± 0,19	20,0 ± 0,86	14,1 ± 0,65	66,5 ± 3,13	72,5 ± 3,55	91,5 ± 4,36	97,5 ± 4,74	92,5 ± 4,57

Примітки: * – доба; D – дистильована вода; S – структурована вода.

Характер залежності функціонального стану рослин від умов їхнього росту і розвитку й пристосування до екоциніків зовнішнього середовища пов'язаний зі складною природою фотосинтезу та, насамперед, особливістю функціонування пігментного апарату. За результатами досліджень найбільшу кількість пластидних пігментів виявлено у листках рослин сорту 'Лета' і найменшу – 'Оріон', що становить 7,37 та 2,33 мг/г сирової маси речовини відповідно (табл. 2). Вміст пігментів у листках рослин *Lolium perenne* сорту 'Оріон' був майже в три рази меншим порівняно з рослинами 'Лета'. Найбільша кількість каротиноїдів знаходилась у листках рослин сорту 'Андріана-80', що на 51 % більше, ніж у сорту 'Оріон' та 30 % – сорту 'Святошинський'.

Таблиця 2

**Уміст пігментів у листках рослин *Lolium perenne* L.
сортів української селекції**

Сорт	Показник, мг/г					
	c_a	c_b	c_a+c_b	c_a/c_b	$c_{(x+c)}$	$c_a+c_b/c_{(x+c)}$
'Андріана-80'	2,66±0,08	1,40±0,06	4,06±0,12	1,90±0,06	0,99±0,05	4,10±0,16
'Литвинівський-1'	2,21±0,11	1,51±0,05	3,72±0,11	1,46±0,04	0,63±0,02	5,90±0,18
'Лета'	4,56±0,18	2,81±0,14	7,37±0,15	1,62±0,06	0,52±0,01	14,1 ±0,43
'Оріон'	1,65±0,08	0,68±0,02	2,33±0,09	2,43±0,07	0,48±0,01	4,85±0,19
'Святошинський'	2,53±0,10	1,12±0,03	3,65±0,11	2,26±0,11	0,69±0,03	5,29±0,21

Примітки: c_a – хлорофіл а; c_b – хлорофіл b; c_a+c_b – Σ хлорофілу а та хлорофілу b; c_a/c_b – співвідношення хлорофілу а до хлорофілу b; $c_{(x+c)}$ – каротиноїди.

Розділення пластидних пігментів методом тонкошарової хроматографії рослин дозволило ідентифікувати 8 індивідуальних продуктів із характерною для каротиноїдів і хлорофілів червоною та оранжевою флуоресценцією (рис. 3).

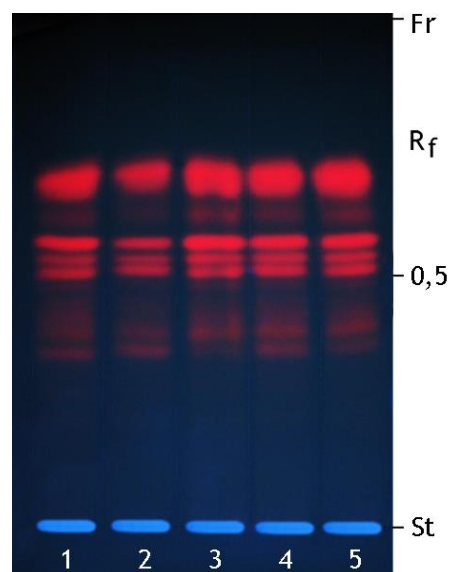


Рис. 3. Тонкошарова хроматограма пігментів метанольних екстрактів листків сортів рослин *Lolium perenne* L.: 1 – 'Святошинський'; 2 – 'Литвинівський-1'; 3 – 'Лета'; 4 – 'Андріана-80'; 5 – 'Оріон'.

Листки рослин *Lolium perenne* сортів 'Литвинівський-1', 'Лета', 'Оріон', 'Святошинський' і 'Андріана-80' характеризуються коливальними показниками ІФХ, що підтверджує їх високу чутливість до рівня освітленості. Встановлено, що показники F_T (стаціонарний рівень флуоресценції) для дослідних рослин не мали стабільних значень, тобто крива ІФХ стрімко зменшувалася, що є видовою їх специфічністю.

У процесі досліджень було виділено три групи сортів за показниками термотолерантності (Шахбазов В. Г., 1981) (табл. 3). Максимальна жаростійкість притаманна рослинам сортів 'Святошинський', 'Литвинівський-1' і 'Андріана-80', середня – 'Лета', мінімальна – 'Оріон'.

Таблиця 3

Показники жаростійкості рослин сортів *Lolium perenne* L., %

Сорт	Енергія проростання (5-та доба)			Схожість (10-та доба)		
	К	К _{пр}	К _{сх}	К	К _{пр}	К _{сх}
'Андріана-80'	92,4±3,68	38,7±1,71	41,9	92,4±4,51	76,1±3,57	82,4
'Лета'	90,7±4,05	52,4±2,57	57,8	94,1±4,31	67,6±3,21	71,8
'Литвинівський-1'	80,4±2,80	46,6±2,07	58,0	92,7±4,32	85,2±4,25	91,9
'Оріон'	55,9±2,75	11,2±0,55	20,0	87,9±3,92	43,1±2,02	49,0
'Святошинський'	94,3±4,69	63,4±2,52	67,2	94,7±4,51	88,4±4,3	93,3

Примітки: К – контроль (непрогріте насіння); К_{пр} – схожість після прогрівання за температури +56 °С; К_{сх} – співвідношення схожості прогрітого до не прогрітого насіння.

З'ясовано, що у рослин *Lolium perenne* сорту 'Литвинівський-1', які розвивалися за дії на насіння високих температур (+56 °С), на 10 добу довжина коренів була на 41 % більшою, ніж на контролі, що свідчить про високу термотолерантність цього сорту. Зменшення довжини кореневої системи проростків за дії високої температури на насіннєвий матеріал були притаманні сорту 'Лета' (порівняно з контролем менше на 53 %). Найдовша коренева система сформувалася у проростків сорту 'Святошинський' (8,6–12,9 см на контролі та 0,1–10,0 см після теплової обробки).

Високими показниками стійкості проти високотемпературного стресу (Мацков Ф. Ф., 1976) вирізнялися рослини сорту 'Андріана-80', пошкодження листкових пластинок яких за температури 40–80 °С не перевищувало 50 %. Ймовірно, це пов'язано зі значною стабільністю мембран хлоропластів, яка забезпечується високим вмістом відновленого глутатіону та активністю антиоксидантних ферментів. На відміну від деревних рослин, де ураження листкових пластинок бере початок із прожилок листків, було зафіксовано, що ураження листків рослин *Lolium perenne*, в першу чергу, відбувається в місцях механічного та біотичного пошкоджень.

Встановлено, що сумарна кількість відновленого глутатіону у листках і коренях досліджених рослин значно коливається (рис. 4). Максимальним вмістом відновленого глутатіону (GSH) характеризувалися рослини сорту 'Андріана-80' і

'Литвинівський-1', середнім 'Лета' й 'Святошинський' та мінімальним – 'Оріон'.

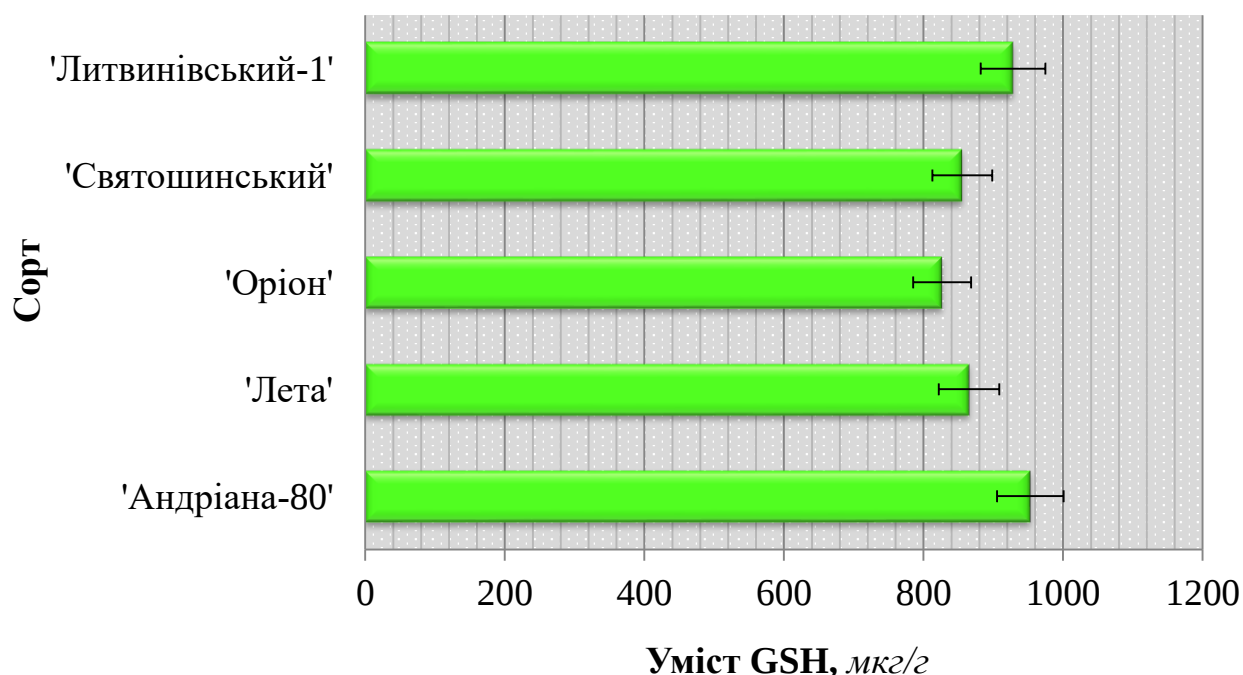


Рис. 4. Сумарні показники вмісту відновленого глутатіону у листках та коренях сортів рослин *Lolium perenne* L.

Визначено, що дослідні сорти відрізнялися несуттєво за рівнями активності глутатіон-редуктази (GR) (1,787–2,586 нкат/г сирої маси), проте в листках та коренях рослин *Lolium perenne* сортів 'Оріон' (1,787 нкат/г сирої маси) і 'Литвинівський-1' (1,842 нкат/г сирої маси) вона була нижчою. Враховуючи, що функціонування цього ферменту забезпечує відновлення окиснених молекул глутатіону, можна припустити, що за контрольних умов у клітинах рослин цей процес уповільнювався. Однак за рівнями активності глутатіон-S-трансферази, яка забезпечує процеси детоксикації ендогенних токсикантів і різноманітних екзогенних ксенобіотиків, було виділено сорти з високою ферментативною активністю – 'Лета', 'Оріон' – 50,667 і 48,255 нкат/г сирої маси відповідно, середньою – 'Святошинський', 'Литвинівський-1' – 45,236 і 44,465 нкат/г сирої маси відповідно та низькою – 'Андріана-80' – 39,642 нкат/г сирої маси.

Рослини сортів *Lolium perenne* 'Андріана-80' та 'Лета' української селекції є достатньо пластичними і перспективними для озеленення урболандшафтів. Максимальний вміст відновленого глутатіону та значна активність GR і GST свідчать про високий захисний потенціал пігментного комплексу рослин 'Андріана-80' та 'Лета', які доцільно використовувати для створення газонних культурфітоценозів в умовах антропогенного навантаження.

У листках рослин *Lolium perenne* сортів української селекції методом тонкошарової хроматографії було визначено 5 сполук у діапазоні $R_f \sim 0,09\text{--}0,68$. Установлено, що рослини сорту 'Лета' містять нетипову для інших дослідних злаків *Lolium perenne* індивідуальну сполуку групи флавоноїдів за $R_f \sim 0,29$ (рис. 5).

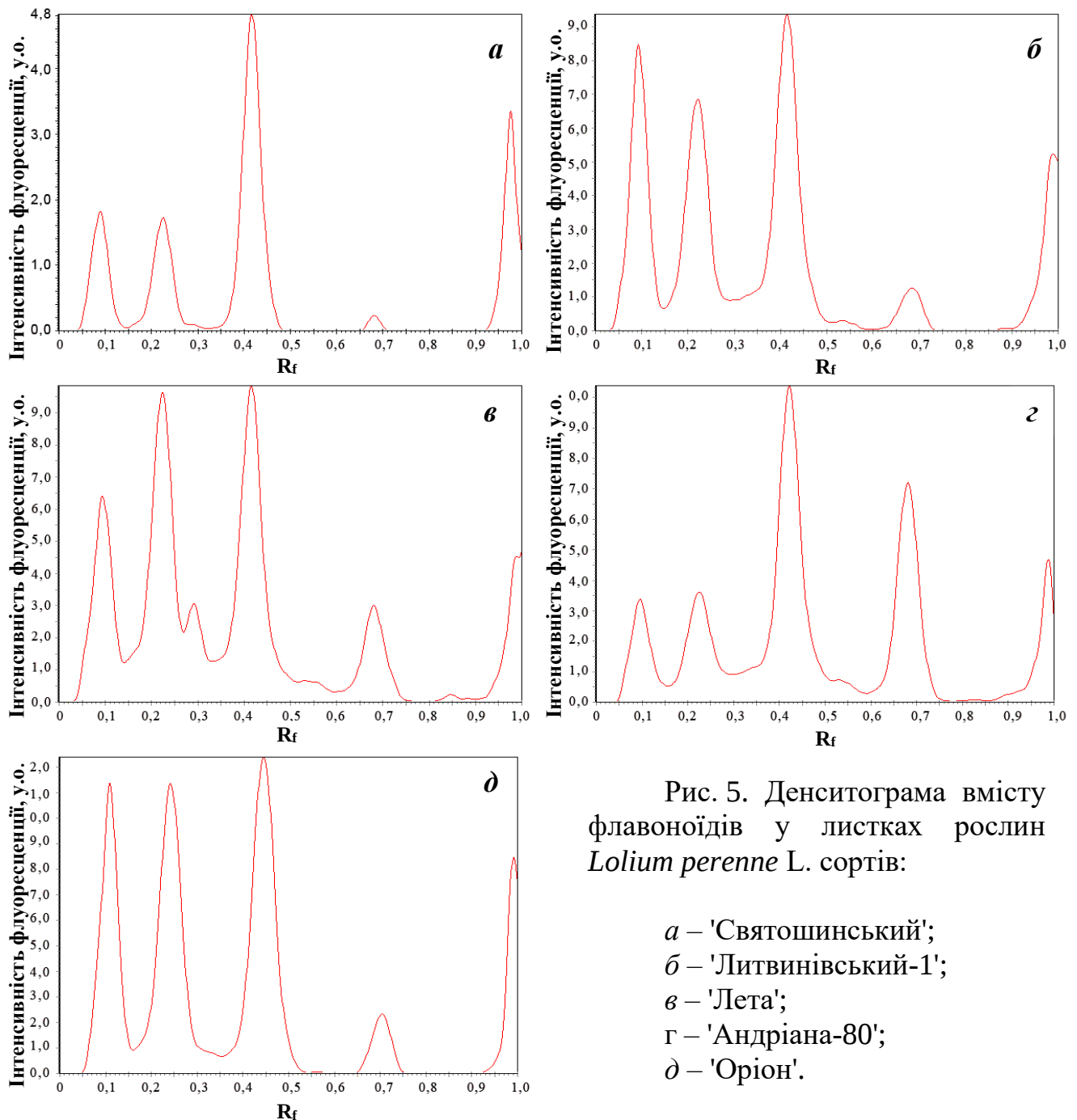


Рис. 5. Денситограма вмісту флавоноїдів у листках рослин *Lolium perenne* L. сортів:

а – 'Святошинський';
 б – 'Литвинівський-1';
 в – 'Лета';
 г – 'Андріана-80';
 д – 'Оріон'.

Результати досліджень свідчать, що амплітуда вмісту флавоноїдів у листках сортів *Lolium perenne* коливається у межах від 1,44 до 1,89 мг/г. Показники вмісту флавоноїдів у рослинах сорту *Lolium perenne* 'Святошинський' виявилися на 24 % вищими за сорт 'Оріон'. За ступенем зростання вмісту флавоноїдів у листках рослин *Lolium perenne* сорти розташовуються в наступній послідовності: 'Святошинський' > 'Андріана-80' > 'Литвинівський-1' > 'Лета' > 'Оріон'.

Найбільший вміст фенолів встановлено у рослинах сорту *Lolium perenne* 'Оріон' (32,95 мг/г) та 'Святошинський' (31,83 мг/г), що майже у два рази перевищує показники вмісту фенолів у листках рослин сорту 'Андріана-80' (15,10 мг/г) і зображується на рис. 6.

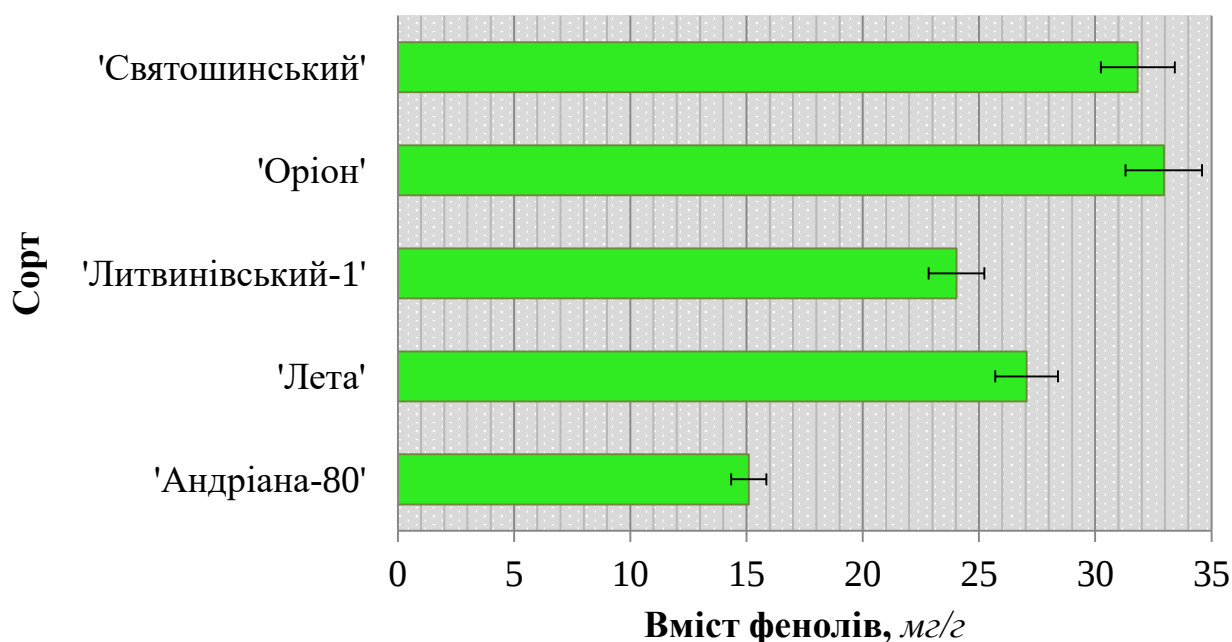


Рис. 6. Вміст сумарних фенолів у листках сортів рослин *Lolium perenne* L.

Результати проведених досліджень свідчать про зв'язок між умістом відновленого глутатіону та фенолів у рослинах сортів *Lolium perenne*. Чим більший вміст фенолів, тим менший – відновленого глутатіону, що пояснюється блокуванням ферментів, які активують кисень.

Розділ 4 Динаміка видового складу газонних культурфітоценозів за участі *Lolium perenne* L. З метою виокремлення найперспективніших для зеленого будівництва сортів рослин *Lolium perenne* було створено однокомпонентні та трьохкомпонентні травосуміші за участі *Festuca rubra* L., *Poa pratensis* L. і *Lolium perenne* дослідних сортів. У процесі досліджень оцінювали загальну декоративність, видовий склад та стійкість проти несприятливих екоциніків сформованих культурфітоценозів. Загальна декоративність у перший і другий роки дослідження дернини, яка сформована рослинами *Lolium perenne* одного сорту була максимальною (5 балів) із зімкнуто-дифузним розташуванням пагонів. На третій-п'ятий роки культивування газони на дослідних ділянках втрачали декоративність, розташування пагонів трансформувалося від зімкнуто-дифузного до одинично-роздільного у сортів 'Литвинівський-1' та 'Оріон'. На четвертий вегетаційний період розміщення пагонів і загальна декоративність дернини, сформованої рослинами *Lolium perenne*, становили у сорту 'Андріана-80' – зімкнуто-дифузне – 5 балів, 'Литвинівський-1' – одинично-роздільне – 1, 'Лета' – зімкнуто-мозаїчне – 4, 'Оріон' – роздільно-групове – 2, 'Святошинський' – роздільно-групове – 2 бали. На п'ятий рік вирощування рослини сортів 'Литвинівський-1', 'Оріон' і 'Святошинський' випали, а дернове покриття з рослин сорту 'Андріана-80' залишилося високодекоративним із зімкнуто-мозаїчним розміщенням пагонів та 'Лета' – роздільно-груповим.

Встановлено, що наприкінці першого вегетаційного періоду до складу газонного покриття, яке було сформовано класичною трьохкомпонентною

травосумішню входили 6 видів родини *Poaceae* – *Lolium perenne*, *Festuca rubra*, *Poa pratensis*, *Elytrigia repens* (L.) Nevski., *Cynodon dactylon* (L.) Pers., поодинокі рослини *Portulaca oleracea* L. і *Taraxacum officinale* Wigg., *Poa annua* L., *Plantago major* L. За другий вегетаційний період видовий склад газонного покриття значно змінився і був представлений 11 видами з 5 родин, з яких 7 видів родини *Poaceae*, 2 види *Asteraceae* Dumort. та по одному виду *Plantaginaceae* Juss. і *Portulacaceae* Juss. На третій вегетаційний період культурфітоценоз складався з 21 виду, що налягають до 12 родин.

До найважливіших чинників, який зумовлює структуру фітоценозів, належить забезпеченість місцезростань світлом. У проведених експериментах досліджувана флористична структура газонів за участі *Lolium perenne* формувалася переважно видами відкритих просторів – субгеліофітів (19 видів, або 90,5 %). Лише *Chelidonium majus* L. і *Glechoma hederacea* L. є геліосциофітами, які можуть зростати на відкритих місцях, проте переважають у лісових екосистемах, звідкіля й потрапили на дослідні ділянки (рис. 7).

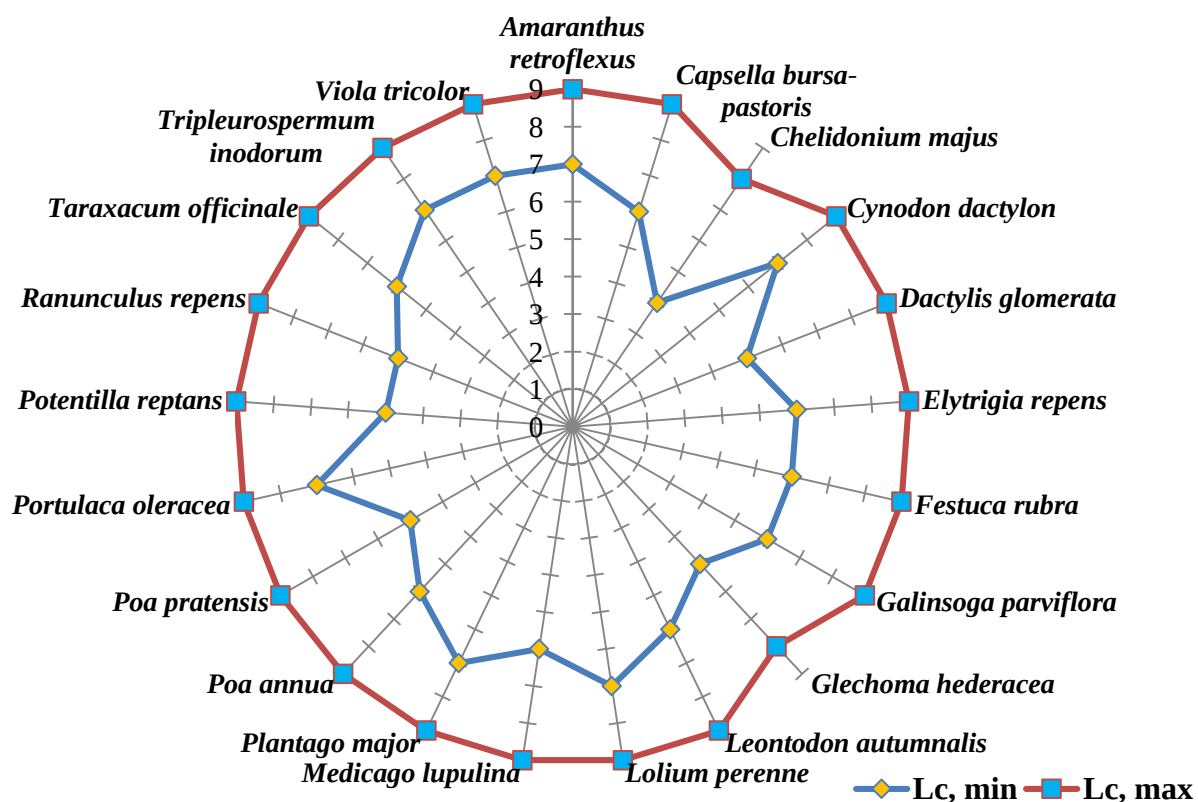


Рис. 7. Амплітуди толерантності видів за відношенням до освітленості місцезростання (Lc)

Як показали результати аналізу видового складу дослідного газонного покриття за третій вегетаційний період, домінантами виявилися синантропанти, які охоплюють понад 50 % загальної площі. Швидше за все, це спричинено недотриманням рекомендованого режиму скошування, що передбачає стимулювання процесу кушення основних газоноформувальних рослин та витіснення рудералів із культурфітоценозу. Найбільшу кількість видів

рудеральної рослинності відзначено у затінку, де на третій рік майже 30 % рослин *Lolium perenne* випало із культурфітоценозу через недостатнє освітлення.

ВИСНОВКИ

1. Аналіз Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, свідчить про обмежене представлення сортів рослин *Lolium perenne* української селекції для озеленення садово-паркових об'єктів (13 із 29) внаслідок відсутності результатів комплексних досліджень їхнього адаптаційного потенціалу.

2. За комплексом виявлених анатомічних ознак сорти рослин *Lolium perenne* різняться між собою широкою екопластичністю пристосування до чинників посухи. Анатомо-морфологічні показники вегетативних органів рослин *Lolium perenne* є сортоспецифічними та демонструють спорідненість сортів 'Андріана-80' з 'Литвинівський-1' та 'Святошинський' з 'Лета'. Разом із тим сорт 'Оріон' виявився найвіддаленішим.

3. Максимальна жаростійкість притаманна рослинам сортів 'Святошинський', 'Литвинівський-1' і 'Андріана-80', середня – 'Лета', мінімальна – 'Оріон'. За дії високих температур на зернівки довжина коренів проростків *Lolium perenne* сорту 'Литвинівський-1' на 41 % більша, ніж у контролі. Найвищою термотолерантністю вирізнялися рослини *Lolium perenne* сорту 'Андріана-80', пошкодження листкових пластинок яких не перевищувало 50 % за температури 40–80 °C.

4. Уперше виявлено стимулювальний вплив нанорозмірних кластерів структурованої води на посівні якості насіння рослин *Lolium perenne*, що сприяє інтенсифікації процесів проростання здорових та елімінації інфікованих грибковими захворюваннями зернівок. Найстійкішими проти дії стресових чинників виявилися рослини сортів 'Лета' за показниками сумарного вмісту хлорофілу *a* і *b*, у сорту 'Андріана-80' – кількості каротиноїдів. Результати аналізу пігментного комплексу і показників індукції флуоресценції хлорофілу сортів рослин *Lolium perenne* достовірно підтверджують наявність сортової специфічності.

5. Оцінено ефективність глутатіон-залежної системи рослин *Lolium perenne*, яка дозволила виокремити сорти з низьким і високим умістом відновленого глутатіону та активністю глутатіон-залежних ферментів у листках та коренях. Найвищі сумарні показники кількості відновленого глутатіону характерні для рослин сорту 'Андріана-80' (952,9 мкг/г), найнижчі – для сорту 'Оріон' (826,6 мкг/г сирої речовини). Активність глутатіон-S-трансферази в листках і коренях рослин сорту 'Лета' (50,667 нкат/г маси) була вищою на 11,025 нкат/г маси, ніж сорту 'Андріана-80' (39,642 нкат/г маси).

6. У листках рослин сортів *Lolium perenne* вперше виявлено залежність між умістом фенольних сполук та відновленим глутатіоном (чим більший вміст фенолів, тим менший – відновленого глутатіону), що є наслідком гальмування ферментів шляхом їх інактивації вільними радикалами, які необхідні для біосинтезу фенольних сполук. Рослини сорту 'Лета' містять нетипову

індивідуальну сполуку групи флавоноїдів за $R_f \sim 0,29$ порівняно з іншими дослідними сортами *Lolium perenne*.

7. На первинних фазах росту і розвитку рослин *Lolium perenne* сортів 'Андріана-80' й 'Лета' найменш чутливі до рівня інсоляції. За недостатнього освітлення їх листкова пластинка набуває світло-зеленого забарвлення та одночасно втрачає в основі антоціанове.

8. За умов створення культурфітоценозів за участі рослин *Festuca rubra*, *Poa pratensis* і *Lolium perenne* дослідних сортів виявлено, що їх видовий склад в процесі вирощування значно змінювався і наприкінці першого вегетаційного періоду нараховував 9 видів, другого – 11, третього – 21 вид. На третій рік досліджень домінантами виявилися синантропанти, які охоплювали понад 50 % загальної площі культурфітоценозів.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Для озеленення урбоекосистем і влаштування дернових покриттів в умовах антропічного навантаження рекомендується використовувати рослини *Lolium perenne* сортів 'Андріана-80' і 'Лета' виключно на освітлених ділянках.

2. Рослини сорту 'Оріон' *Lolium perenne* не виявляють стійкості проти несприятливих екочинників в умовах антропічного навантаження. За результатами комплексних досліджень екологічних особливостей механізмів адаптації рослин сорту 'Оріон' – рекомендовано використовувати для створення культурфітоценозів в умовах мінімального впливу несприятливих екочинників.

3. З метою виокремлення сортів *Lolium perenne* за напрямом використання слід базуватися на біохімічних показниках кількісного вмісту пластидних пігментів, відновленого глутатіону та флавоноїдів, що дозволить виділити рослини з високим адаптивним потенціалом для озеленення міських територій.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Монографія

1. Wolski K. Wykorzystanie nanowody i biopreparatów w rolnictwie / [K. Wolski, M. Talar-Krasa, **A. Leshchenko**, A. Dradrach, K. Adamczewska-Sowińska, Z. Oszczyda] // Monografia naukowa (Collective work). Aplikacyjne i teoretyczne problemy w przemyśle rolno-spożywczym – biologizacja rolnictwa: [editor¹ Katarzyna Szwedziak, editor² Marek Tukiendorf, editor³ Robert Szulc.] – Opole: Oficyna Wydawnicza Politechniki Opolskiej, 2014. – z. 404. – P. 265–272. (Здобувачем здійснено планування експерименту, визначення посівних якостей зернівок рослин пажитниці багаторічної за умов використання дистильованої та структурованої води, аналіз отриманих результатів, написання розділу монографії).

Статті у наукових фахових виданнях України, включених до міжнародних наукометричних баз даних:

2. Лещенко О. Ю. Аутоекологічні особливості сортів *Lolium perenne* Л. української селекції / О. Ю. Лещенко // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Біологія,

біотехнологія, екологія. – 2013. – Вип. 193. – С. 62–68.

3. Лещенко О. Ю. Роль глутатіон-залежної системи в адаптації сортів рослин *Lolium perenne* L. української селекції / О. Ю. Лещенко // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Біологія, біотехнологія, екологія. – 2013. – Вип. 204. – С. 30–36.

4. Лещенко О. Ю. Діагностика жаростійкості рослин *Lolium perenne* L. української селекції: [електронний ресурс] / **О. Ю. Лещенко**, О. В. Колесніченко, А. Ф. Ліханов // Лісове і садово-паркове господарство. – 2015. – Вип. 6. – Режим доступу: http://ejournal.studnubip.com/zhurnal-6/ukr/leschenko_lihanov. (Здобувачем здійснено планування дослідів, відбір зразків зернівок та листків рослин пажитниці багаторічної, визначення термотолерантності, аналіз отриманих результатів, написання статті).

5. Лещенко О. Ю. Аналіз сортового різноманіття рослин *Lolium perenne* L. у Державних реєстрах сортів України та Польщі / **О. Ю. Лещенко**, О. В. Колесніченко // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Біологія, біотехнологія, екологія. – 2015. – Вип. 214. – С. 144–150. (Здобувачем здійснено аналіз і узагальнення літературних джерел, написання статті).

6. Аналіз вмісту флавоноїдів у листках рослин *Lolium perenne* L. / [Лещенко О. Ю., Колесніченко О. В., Боголюбов В. М., Лещенко Ю. В.] // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Лісівництво та декоративне садівництво. – 2015. – Вип. 229. – С. 159–164. (Здобувачем здійснено планування експерименту, відбір зразків, визначення вмісту флавоноїдів, аналіз отриманих результатів, написання статті).

7. Індукція флуоресценції хлорофілу в листках рослин пажитниці багаторічної (*Lolium perenne* L.) / [Лещенко О. Ю., Колесніченко О. В., Китаєв О. І., Драдрах А., Лещенко Ю. В.] // Біоресурси і природокористування. – 2015. – Т. 7. – № 3–4. – С. 11–16. (Здобувачем здійснено планування експерименту, відбір зразків, проведення лабораторних досліджень, аналіз отриманих результатів, написання статті).

Стаття в іншому науковому виданні

8. Лещенко О. Ю. Якісна оцінка газонного культурфітоценозу із рослин сортів української селекції на території Національного університету біоресурсів і природокористування України: [електронний ресурс] / **О. Ю. Лещенко**, О. В. Колесніченко, Ю. В. Лещенко / Лісове і садово-паркове господарство. – 2015. – Вип. 8. – Режим доступу: <http://ejournal.studnubip.com/zhurnal-8/ukr/leschenko-kolesnichenko-leschenko>. (Здобувачем здійснено планування дослідів, проведення польових досліджень, підбір травосумішей, визначення видового складу та загальної декоративності газонного покриття, аналіз отриманих результатів, написання статті).

Стаття у науковому виданні іншої держави

9. Leshchenko O. Variability of the photosynthetic system of plant leaves *Lolium*

perenne L. as an example on varieties of Ukrainian breeding / **O. Leshchenko**, A. Lihanov, A. Dradrah // *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu*. – 2014. – № 605. – Vol. 109. – P. 45–55. (Здобувачем здійснено планування експерименту, відбір зразків листків пажитниці багаторічної, визначення вмісту фотосинтетичних пігментів у рослинах пажитниці багаторічної, написання статті).

Тези наукових доповідей:

10. Лещенко О. Ю. Значення сортів *Lolium perenne* L. української селекції для створення газонів різних типів / О. Ю. Лещенко // Студенство у вирішенні лісівничих проблем ХХІ століття: всеукраїнська науково-практична конференція, 30 березня 2012 р.: тези доповіді. – К., 2012. – С. 178–179.

11. Лещенко О. Ю. Екологічні особливості нових сортів *Lolium perenne* L. 'Андріана-80' та 'Святошинський' української селекції / **О. Ю. Лещенко**, О. В. Колесніченко // Ліси, парки, технології: сьогодення та майбутнє: міжнародна науково-практична конференція, 28–29 березня, 2013 р.: тези доповіді. – К., 2013. – С. 129–130.

12. Лещенко О. Ю. Екологічні особливості сортів *Lolium perenne* L. 'Литвинівський-1', 'Лета' та 'Оріон' української селекції / **О. Ю. Лещенко**, О. В. Колесніченко // Актуальні проблеми наук про життя та природокористування: II міжнародна науково-практична конференція молодих вчених, 16–18 жовтня 2013 р.: тези доповіді. – К., 2013. – С. 54–55. (Здобувачем здійснено планування експерименту, проведення лабораторних досліджень, аналіз отриманих результатів, написання тез доповіді).

13. Лещенко О. Ю. Анатоомо-морфологічна специфіка будови листків *Lolium perenne* L. сортів української селекції 'Андріана-80' та 'Литвинівський-1' / **О. Ю. Лещенко**, О. В. Колесніченко // Лісове і садово-паркове господарство ХХІ сторіччя: актуальні проблеми та шляхи їх вирішення: міжнародна науково-практична конференція, 13–14 березня 2014 р.: тези доповіді. – К., 2014. – С. 148–149. (Здобувачем здійснено відбір листків рослин пажитниці багаторічної, проведення лабораторних досліджень, аналіз отриманих результатів, написання тез доповіді).

14. Лещенко О. Ю. Якісна оцінка стану газонних культурфітоценозів на схилах м. Києва / О. Ю. Лещенко // Інтродукція, збереження та моніторинг рослинного різноманіття: міжнародна наукова конференція до 175-річчя Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна Київського національного університету імені Тараса Шевченка, 20–24 травня 2014 р.: тези доповіді. – К., 2014. – С. 73.

15. Лещенко О. Ю. Адаптація рослин *Lolium perenne* L. до стресових чинників мегаполісів / О. Ю. Лещенко // Екологізація сталого розвитку інформаційного суспільства: міжнародна науково-практична конференція молодих вчених, студентів, аспірантів, 5–6 листопада 2014 р.: тези доповіді. – Харків, 2014. – С. 47–49.

16. Лещенко О. Ю. Репрезентативність сортів *Lolium perenne* L. у Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні / О. Ю. Лещенко // Концепція сталого розвитку та її реалізація в освіті: науково-

практична конференція, присвячена 75-річчю Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка та хіміко-біологічного факультету, 16–18 квітня 2015 р.: тези доповіді. – Тернопіль, 2015. – С. 46–47.

17. Лещенко О. Ю. Стійкість рослин *Lolium perenne* L. до дії антропогенного навантаження за аналізом пігментів у листках / О. Ю. Лещенко // Біоресурси лісових та урбанізованих екосистем: відтворення, збереження і раціональне використання: міжнародна науково-практична конференція, 23–24 квітня 2015 р.: тези доповіді. – К., 2015. – С. 138.

18. Лещенко О. Ю. Термотолерантність рослин *Lolium perenne* L. / О. Ю. Лещенко // VI відкритий з'їзд фітобіологів Причорномор'я, 19 травня 2015 р.: тези доповіді. – Херсон, 2015. – С. 99–100.

19. Лещенко О. Ю. Стійкість рослин *Lolium perenne* L. до дії антропогенного навантаження за оцінкою вмісту каротиноїдів / О. Ю. Лещенко // Наукові основи збереження біотичної різноманітності: I (IX) міжнародна наукова конференція молодих учених, 21–22 травня 2015 р.: тези доповіді. – Л., 2015. – С. 187.

20. Лещенко О. Ю. Аналіз жаростійкості рослин *Lolium perenne* L. / **О. Ю. Лещенко**, Ю. В. Лещенко // Актуальні проблеми садово-паркового мистецтва: міжнародна наукова конференція, 27–28 травня, 2015 р.: тези доповіді. – Умань, 2015. – С. 14–17. (Здобувачем здійснено відбір листків пажитниці багаторічної, визначення термотолерантності, аналіз отриманих результатів, написання тез доповіді).

21. Leshchenko O. Impact of nanowater on the seeds germination of *Lolium perenne* L. / [**O. Leshchenko**, K. Wolski, M. Talar-Krasa, A. Dradrah] // Інтродукція рослин, збереження та збагачення біорізноманіття в ботанічних садах та дендропарках: міжнародна наукова конференція, присвячена 80-річчю від дня заснування Національного ботанічного саду ім. М. М. Гришка, 15–17 вересня, 2015 р.: тези доповіді. – К., 2015. – С. 291–292. (Здобувачем здійснено планування експерименту, визначення посівних якостей зернівок рослин пажитниці багаторічної за умов використання дистильованої та структурованої води, аналіз отриманих результатів, написання тез доповіді).

22. Leshchenko O. Main parameters of chlorophyll florescence induction in plant leaves of *Lolium perenne* L. Ukrainian breeding / O. Leshchenko // Виклики XXI століття та їхнє вирішення у лісовому комплексі й довкіллі: міжнародна науково-практична конференція, 7–9 жовтня 2015 р.: тези доповіді. – К., 2015. – С. 180.

23. Leshchenko O. Y. Analysis of the morphometric parameters of plant varieties *Lolium perenne* L. of Ukrainian breeding under condition of heat stress / **O. Y. Leshchenko**, O. V. Kolesnichenko // Виклики XXI століття та їхнє вирішення у лісовому комплексі й довкіллі: міжнародна науково-практична конференція, 28–31 жовтня, 2015 р.: тези доповіді. – К., 2015 – С. 304. (Здобувачем здійснено планування експерименту, здійснено відбір зернівок пажитниці багаторічної, визначення термотолерантності, аналіз отриманих результатів, написання тез доповіді).

АНОТАЦІЯ

Лещенко О. Ю. *Lolium perenne* L.: сорти, адаптація рослин, культурфітоценози. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 06.03.01 – лісові культури та фітомеліорація. – Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ, 2016.

У дисертаційній роботі викладено результати досліджень екологічних властивостей й адаптаційного потенціалу рослин *Lolium perenne* L. п'яти сортів української селекції на морфологічному, анатомічному, фізіологічному, біохімічному рівнях та особливостей їх використання для створення культурфітоценозів.

Уперше представлено результати комплексного оцінювання аутоекологічних властивостей рослин сортів 'Андріана-80', 'Лета', 'Литвинівський-1', 'Оріон' і 'Святошинський' та виявлено наявність сортоспецифічних анатомо-морфологічних ознак вегетативних органів рослин української селекції, які можуть слугувати маркерами стійкості проти несприятливих екоциніків. Визначено стимулювальну дію нанорозмірних молекулярних кластерів структурованої води на посівні якості насіння рослин сортів української селекції. Виявлено, що вміст флавоноїдів, відновленого глутатіону та фенолів у вегетативних органах рослин виступають визначальними критеріями розподілу сортів за спектром використання.

Розроблено практичні рекомендації з використання сортів рослин *Lolium perenne* під час створення культурфітоценозів в умовах міста.

Ключові слова: адаптація, глутатіон-залежна система, жаростійкість, культурфітоценоз, морфометрія, сорти *Lolium perenne* L., проективне покриття, феноли, флавоноїди, фотосинтетичні пігменти.

АННОТАЦИЯ

Лещенко А. Ю. *Lolium perenne* L.: сорта, адаптация растений, культурфитоценозы. – На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 06.03.01 – лесные культуры и фитомелиорация. – Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, Киев, 2016.

В диссертационной работе изложены результаты исследований экологических свойств и адаптационного потенциала растений *Lolium perenne* L. пяти сортов украинской селекции на морфологическом, анатомическом, физиологическом, биохимическом уровнях и особенностей их использования при создании культурфитоценозов.

Впервые предоставлены результаты комплексного оценивания аутоэкологических свойств растений сортов 'Андрiana-80', 'Лета', 'Литвиновского-1', 'Орион' и 'Святошинский', а также экспериментальным путем обнаружено наличие сортоспецифических анатомо-морфологических признаков

вегетативных органов растений украинской селекции, которые могут служить маркерами устойчивости к неблагоприятным экофакторам. Определено стимулирующее действие наноразмерных молекулярных кластеров структурированной воды на посевные качества семян растений сортов украинской селекции. Выявлено, что содержание флавоноидов, восстановленного глутатиона и фенолов в вегетативных органах растений служат определяющими критериями распределения сортов по спектру использования.

Разработаны практические рекомендации по использованию сортов растений *Lolium perenne* при создании культурфитоценозов в условиях города.

Ключевые слова: адаптация, глутатион-зависимая система, жароустойчивость, культурфитоценоз, морфометрия, сорта *Lolium perenne* L., проэктивное покрытие, фенолы, флавоноиды, фотосинтетические пигменты.

ANNOTATION

Leshchenko O. Yu. *Lolium perenne* L.: varieties, plant adaptation, cultural phytocoenosis. – The manuscript.

The thesis for awarding a scientific degree of candidate of biological sciences in specialty 06.03.01 – forest plantations and phytomelioration. – National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, 2016.

The thesis presents the results of ecological characteristics and adaptive potential of plants *Lolium perenne* L. of five varieties of Ukrainian breeding on morphological, anatomical, physiological, biochemical levels and features of their usage for creating cultural phytocoenosis.

Firstly provided a comprehensive assessment of autecology features of plants varieties 'Adriana-80', 'Leta', 'Lytyvnyivskyy-1', 'Orion', 'Svyatoshynskyy' and experimentally revealed the presence of variety specific by anatomical and morphological characteristics of vegetative organs of plants Ukrainian selection, which can serve as markers for plant resistance to adverse of ecofactors. According to our research, the most characteristic anatomical features of plant leaves *Lolium perenne* of five varieties are the presence of thickened cuticle, hard and thickened cell walls of the epidermis, compactly folded mesophyll that causes slowing transpiration by reducing the volume of air in understomata space. Immersed stomata in the epidermis and pubescent adaxial surface contribute to increased friction against the air puff plate and slowing diffusion of moisture. The results of clustering factor by anatomical data indicate that plant varieties 'Andriana-80' and 'Lytyvnyivskyy-1', 'Svyatoshynskyy' and 'Leta' are most affinity by the anatomical features.

Determined stimulated action of nanoscale molecular structured water clusters to crop seeds quality varieties of Ukrainian breeding. An intensification of the processes of caryopsides germination were accompanied by growing morphometric parameters of healthy plants and reducing viability of infected by fungal diseases. The specific structure of water causes the acceleration of biochemical processes in the grains of *Lolium perenne* which can be used at the primary stages of creation cultural phytocoenosis.

The higher quantity of plastid pigments was found in plant leaves variety 'Leta'

and the least – 'Orion', which is 7.37 and 2.33 mg/g wet weight. Measurements shown that the pigment content in leaves of plants *Lolium perenne* variety 'Orion' was in three times lower compared with the plants 'Leta'. The maximum carotenoid content was fixed in the leaves of variety 'Andriana-80', that was higher on 51 % than in varieties 'Orion' and 30 % – 'Svyatoshinskyy'. It was established that the parameter F_T (stationary level of fluorescence) for plant varieties *Lolium perenne* had no stable values. The fluorescence induction curve has a rapidly decreasing shape that is likely to be specificity for plant varieties *Lolium perenne*.

A detailed analysis of heat-resistance of varieties *Lolium perenne* has been carried out. It was concluded that they can be divided into three groups in terms of heat-tolerance. The maximum heat-resistance was inherent in plants varieties 'Svyatoshinskyy', 'Lytvynivskyy-1' and 'Andriana-80' average – for the variety 'Leta', minimal – varieties 'Orion'. Established that plant varieties 'Andriana-80' were characterized by high levels of resistance to high temperature stress and damaged their leaf plates does not exceed 50 % by the temperature 40–80 °C. The results indicate that it may be caused by the large stable membranes of chloroplasts, which provides high content of glutathione and antioxidant enzymes.

Established that the content of flavonoids, phenols and reduced glutathione in vegetative organs of plants can be served as the determining criteria for the distribution range of grades for their usage. It is shown that the amplitude of flavonoid content in leaves of *Lolium perenne* varieties varies from 1.44 to 1.89 mg/g. The content of atypical compound of flavonoid group by $R_f \sim 0,29$ in variety 'Leta' has been found by the method of thin-layer chromatography. The final results of phenols content analysis have demonstrated that the highest content was found in plant variety *Lolium perenne* 'Orion' (32.95 mg/g) and 'Svyatoshinskyy' (31.83 mg/g) and differ almost in two times comparing with plants variety 'Andriana-80' (15.10 mg/g). According to our measurements the maximum level of reduced glutathione was fixed in plants varieties 'Andriana-80' and 'Lytvynivskyy-1', middle 'Leta' and 'Svyatoshinskyy' and minimal – 'Orion'. Determined that varieties differ slightly in levels of glutathione reductase content (1.787–2.586 nkat/g wet weight), but in the leaves and roots of plants *Lolium perenne* variety 'Orion' (1.787 nkat/g wet weight) and 'Lytvynivskyy-1' (1.842 nkat/g wet weight) was lower. The data of glutathione-S-transferase levels shown that varieties with high enzymatic activity were 'Leta' and 'Orion' – 50.667, 48.255 nkat/g wet weight, middle – 'Svyatoshinskyy', 'Lytvynivskyy-1' – 45.236 and 44.465 and low – 'Andriana-80' – 39.642 nkat/g wet weight.

Determined that active immunity of plants *Lolium perenne* characterized by morphological-anatomical features of adaptation, passive – depends from the intensity of production constitutional matters phenolic complex state of glutathione-dependent system and photosynthetic apparatus. Varieties plants *Lolium perenne* peculiar relationship between the content of phenolic compounds and glutathione (the higher phenol content, the lower the content of reduced glutathione) that are likely to result from enzyme inhibition protection due to their inactivation by free radicals, which are necessary for the synthesis of phenolic compounds.

The practical recommendations of the usage plant varieties *Lolium perenne* for

creating lawn in a city was elaborate. Dominants on the experimental turf coating were ruderal plants in the sequel of given the failure technology of cultivation and lack of irrigation systems. The overall results of the evaluation and decorative duration show that plants *Lolium perenne* varieties 'Andriana-80' and 'Leta' are most promising.

As a consequence a conclusion is made that varieties 'Adriana-80' and 'Leta' of plants *Lolium perenne* are most perspective for greening of urban ecosystems in the modern anthropogenic load and can be used exclusively for the arranging cultural phytocoenosis on the lit areas of turf surfaces, as on the second year of their usage in shaded areas occurs the process of plants losing. It is found that under low light conditions their leaf plate becomes light green color and simultaneously loses at the basis of anthocyanin.

Key words: adaptation, cultural phytocoenosis, flavonoids, glutathione-dependent system, heat-resistance, morphometry, phenols, projective cover, photosynthetic pigments, varieties of *Lolium perenne* L.