

УДК 581.522.4

Н.В. Мартинова

*Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара
пр. Гагаріна, 72, м. Дніпропетровськ, 49010 Україна*

КРИТЕРІЇ ПІДБОРУ ҐРУНТОПОКРИВНИХ РОСЛИН В УМОВАХ УРБАНІЗОВАНОГО СЕРЕДОВИЩА

Ґрунтопокривні рослини, урбанізоване середовище, стійкість, озеленення

**КРИТЕРІЇ ПІДБОРУ ҐРУНТОПОКРИВНИХ РОСЛИН В УМОВАХ
УРБАНІЗОВАНОГО СЕРЕДОВИЩА. Н.В. Мартинова.** – Розглянуто критерії підбору ґрунтопокривних рослин для озеленення урбанізованих територій. Виявлено стійкість досліджених видів до дії антропогенного та едафічного стресу на основі фенологічних, біометричних та біохімічних досліджень. Проаналізовано їх декоративність та особливості розвитку. Рекомендовано асортимент ґрунтопокривних рослин для озеленення територій різного призначення – від рекреаційних до промислових.

**КРИТЕРИИ ПОДБОРА ПОЧВОПОКРОВНЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ
УРБАНИЗОВАННОЙ СРЕДЫ. Н.В. Мартынова.** – Рассмотрены критерии подбора почвопокровных растений для озеленения урбанизованных территорий. Выявлена устойчивость изученных видов к воздействию антропогенного и эдафического стресса на основе фенологических, биометрических и биохимических исследований. Проанализированы их декоративность и особенности развития. Рекомендован ассортимент почвопокровных растений для озеленения территорий различного назначения – от рекреационных до промышленных.

**CRITERIES OF GROUND COVER PLANT SELECTION IN URBANIZED
ENVIRONMENT CONDITIONS. N.V. Martynova.** – The criteries of ground cover plant selection for landscape gardening of urbanized areas are considered. On the basis of phenological, biometrics and biochemical researches the resistance of investigated species to anthropogenic and edaphic stress influence is revealed. The ornamentality and growth are studied. The assortment of ground cover plants is recommended for landscape gardening of areas with different purpose from recreative to industrial.

Актуальними біоекологічними проблемами зеленого будівництва можна вважати аналіз складу зелених насаджень, у тому числі використання та співвідношення аборигенних видів та екзотів, їх стійкості, довговічності, а також фітоценотичний аспект та оцінку динамічної стійкості міських рослинних угруповань (Кузнецов, Клименко, 1999). Розробки планів композицій з трав'янистих рослин повинні відповідати особливостям планування об'єкта в цілому, а розміри цих композицій – визначатися масштабами об'єктів, що озеленюються, будівель та споруд тощо. Вивчення біологічних та екологічних особливостей рослин повинно відповідати принципам сучасної ландшафтної архітектури, яка потребує біологічно обґрунтованого застосування рослин.

Звичайно при підборі асортименту за основу беруть один або декілька принципів komponування: строки цвітіння, висота рослини, забарвлення квіток тощо. При цьому іноді ігноруються такі важливі ознаки, як форма росту рослини, зміна висоти протягом сезону вегетації, наявність самосіву або тривалість життя. Е.А. Сидорович та Н.М. Луніна (Сидорович, Лунина, 1992) відмічають таку помилку, як використання декоративних рослин з динамічним характером росту в статичних композиціях. Тобто, при грамотній розробці проектів ландшафтних композицій з трав'янистих рослин необхідно враховувати якомога більше показників. Це не тільки вищеназвані ознаки, а також форма та забарвлення листків, наявність насіннєвого розмноження, вегетативна рухливість, період декоративності, екологічні вимоги до умов вирощування.

Кліматичні умови степової зони України досить суворі, й самі по собі є обмежуючими факторами у використанні багатьох видів рослин, насамперед, інтродуцентів. Так,

висока температура повітря влітку на фоні частих посух та суховіїв не дозволяє застосовувати мезофітні рослини в елементах квітникових композицій, які не мають систем додаткового поливу. А часті відлиги взимку сприяють випріванню багатьох гірських видів. Ще одним негативним чинником є наявність у Дніпропетровській області великої кількості місць з засоленим ґрунтом та високим рівнем ґрунтових вод. Високий вміст солей у ґрунті справляє токсичну дію на рослини-глікофіти, порушує процеси обміну речовин.

До дії кліматичного та едафотопічного стресу додається й велике техногенне навантаження, присутнє у регіоні. Різноманітні поллютанти можуть як безпосередньо впливати на рослини, спричиняючи різноманітні пошкодження, так і опосередковано, послаблюючи захисні механізми, в результаті чого рослини стають більш вразливими до хвороб та шкідників, передчасно гинуть. Таким чином, в різних за інтенсивністю техногенного пресу умовах асортимент рослин, з урахуванням їх екологічних вимог, повинен розроблятися для наступних зон: 1 – рекреаційна зона; 2 – селітебна зона; 3 – промислова зона. В свою чергу, промислову зону також можна поділити на підзони: а) підзона постійно високих концентрацій поллютантів, б) підзона періодичних високих концентрацій поллютантів, в) підзона періодичних відносно низьких концентрацій поллютантів. Варто відмітити, що пошкодження рослин у третій підзоні менші, ніж у перших двох і спостерігаються переважно у періоди несприятливих погодних умов (Промышленная ботаника, 1980).

Враховуючи вищесказане, було проведене комплексне дослідження 12 видів ґрунтопокривних рослин (*Anemone sylvestris* L., *Asarum europaeum* L., *Euphorbia cyparissias* L., *Potentilla anserina* L., *Sedum acre* L., *S. reflexum* L., *S. spurium* Bieb., *S. kamtschaticum* Fisch., *Dendranthema arcticum* (L.) Tzvel., *Stellaria holostea* L., *Viola alba* Bess., *Campanula poscharskyana* Degen.). Вони вирощувались на дослідних ділянках з різним рівнем техногенного забруднення, а також в умовах слабо засоленого ґрунту. Контролем слугували рослини з колекції Ботанічного саду Дніпропетровського національного університету ім. О. Гончара. З метою визначення адаптивного потенціалу та стійкості ґрунтопокривних рослин були проведені фенологічні спостереження, екоморфологічні та біохімічні дослідження (Мартінова, Лихолат, 2006, Мартінова та ін., 2008, 2009), за результатами яких можна зробити певні висновки щодо критеріїв підбору рослин.

Матеріал та методика досліджень

Фенологічні та морфометричні дослідження здійснено за загальноприйнятими методиками (Бейдеман, 1974; Клейн, Клейн, 1974; Голубев, 1982). Досліджено вплив забруднення та підвищеної мінералізації ґрунту на стан рослинної ферментативної антиоксидантної системи (Плешков, 1968; Чевари и др., 1985) та інтенсивність перекисного окиснення ліпідів (Мусієнко та ін., 2001).

Результати досліджень та їх обговорення

Одним із критеріїв стійкості рослин у несприятливих умовах можна вважати зміни у їх фенологічних ритмах та біоморфологічних показниках. У ході аналізу результатів фенологічних спостережень було з'ясовано, що досліджені ґрунтопокривні рослини проходять всі етапи росту і розвитку, за винятком двох інтродукованих видів – *Dendranthema arcticum* та *Campanula poscharskyana*, у яких майже відсутня стадія плодоношення. Це пов'язано з тим, що фаза цвітіння *Dendranthema arcticum* починається на початку жовтня і до настання перших заморозків рослина не встигає сформувати повноцінне насіння. На процес дозрівання плодів *Campanula poscharskyana*, вірогідно, впливає комплекс екологічних чинників регіону, у тому числі, можливо, і недостатня чисельність підходящих запилювачів, що призводить до дуже нерегулярного плодоношення та утворення малої кількості насіння.

Виявлено, що стресові фактори, зокрема, різноманітні забруднення та слабе засолення ґрунту, спричиняють затримку настання певних фенофаз і скорочення їх тривалості. Специфічні умови території з підвищеною мінералізацією ґрунту й високим рівнем ґрунтових вод для двох видів – *Asarum europaeum* та *Stellaria holostea* – взагалі виявилися згубними й непридатними для росту та розвитку, що призвело до їх загибелі. Для видів роду *Sedum*, *Euphorbia cyparissias* та *Potentilla anserina* було характерне найменше відхи-

лення у феноритміці на усіх дослідних ділянках порівняно з контролем, а найбільші відхилення спостерігалися у *Anemone sylvestris*, *Viola alba* та *Stellaria holostea*.

Промислове забруднення та підвищена мінералізація ґрунту спричинили зміни морфометричних показників вегетативних та генеративних органів ґрунтопокривних рослин порівняно з контролем. Для більшості видів це проявилось в зменшенні висоти куща, площі листків, кількості суцвіть на одиницю площі рослинного покриву та кількості квіток у суцвітті. Також досліджувані рослини відрізнялися меншими, ніж у контролі, насінневою продуктивністю та інтенсивністю розростання, особливо це стосується *Asarum europaeum*, *Anemone sylvestris* та *Stellaria holostea*.

Індикатором пристосувальних механізмів до несприятливих чинників може бути співвідношення активності ферментів антиоксидантної системи (каталази, пероксидази, супероксиддисмутази) та інтенсивності перекисного окиснення ліпідів (ПОЛ). Аналіз градієнтів активності антиоксидантних ферментів та інтенсивності ПОЛ показав, що деякі види дуже успішно справляються з навантаженням негативного впливу різноякісного забруднення та (або) слабкого засолення ґрунту. Це, перш за все, види роду *Sedum*, *Euphorbia cyparissias* та *Potentilla anserina*. Узагалі, найбільш несприятливі умови для досліджуваних ґрунтопокривних рослин виявилися на дослідних ділянках із високим рівнем забруднення. Підвищена мінералізація ґрунту не стала обмежувальним фактором для ксерофітних видів ґрунтопокривних рослин, але для деяких мезофітів і особливо сильвантів (*Stellaria holostea*, *Asarum europaeum*) дані умови не є придатними для нормального росту та розвитку.

Базуючись на проведених фенологічних, біометричних та біохімічних дослідженнях, вважаємо доцільним розподілити ґрунтопокривні рослини за категоріями ділянок, на яких можливе застосування того чи іншого виду під час озеленення урбанізованих територій (табл. 1). Стійкі до техногенного забруднення види можна рекомендувати застосовувати на територіях промислових підприємств та в пришляхових насадженнях. Більш чутливі види придатні для благоустрою рекреаційних зон та житлових масивів населених пунктів.

Таблиця 1. Перспективність використання ґрунтопокривних рослин для різних зон озеленення

Види	Зони озеленення					
	рекреаційна	селітебна	рекреаційна або селітебна зі слабко засоленим ґрунтом	промислова		
				підзона сильного забруднення	підзона середнього забруднення	підзона відносно слабкого забруднення
<i>Sedum spurium</i>	дп	дп	п	п	п	дп
<i>Sedum kamtschaticum</i>	дп	дп	дп	п	п	дп
<i>Sedum reflexum</i>	дп	дп	п	п	дп	дп
<i>Sedum acre</i>	дп	дп	дп	дп	дп	дп
<i>Euphorbia cyparissias</i>	дп	дп	дп	п	дп	дп
<i>Anemone sylvestris</i>	дп	дп	мп	мп	мп	п
<i>Potentilla anserina</i>	дп	дп	дп	п	п	дп
<i>Asarum europaeum</i>	дп	дп	н	мп	п	п
<i>Dendranthema arcticum</i>	дп	дп	п	мп	п	п
<i>Stellaria holostea</i>	дп	дп	н	мп	мп	п
<i>Viola alba</i>	дп	дп	мп	мп	п	п
<i>Campanula poscharskyana</i>	дп	дп	мп	п	п	дп

Примітки: дп – дуже перспективний вид; п – перспективний; мп – малоперспективний; н – неперспективний

При визначенні перспективності використання того чи іншого виду для озеленення, крім особливостей росту та розвитку, ступеня стійкості до екологічних умов, необхідно мати всебічну інформацію стосовно його декоративних якостей. Незважаючи на суб'єктивне сприйняття людиною габітусу рослин, що викликає певні проблеми в об'єктивній оцінці їх декоративності, існують і активно використовуються різноманітні відповідні

шкали. Для визначення декоративних якостей досліджуваних ґрунтопокривних рослин нами була обрана "Шкала оцінки декоративності петрофітних видів флори Південного Сходу України" (Остапко, Кунець, 2009), яка містить 20 основних ознак, що характеризують декоративні якості квітки, суцвіття, пагона, листків, плодів та особини в цілому.

Згідно з даною шкалою були отримані наступні результати. За таким показником, як період декоративності, ґрунтопокривні рослини зайняли дві верхні категорії – декоративні протягом усього року, тобто вічнозелені рослини (*Sedum reflexum*, *S. acre*, *Stellaria holostea*, *Asarum europaeum*), та декоративні протягом вегетаційного періоду (усі інші види).

За довготривалістю цвітіння досліджувані види розподілилися наступним чином: тривалість цвітіння складає 30 і більше днів – 10 видів (*Sedum kamtschaticum*, *S. reflexum*, *S. acre*, *S. spurium*, *Stellaria holostea*, *Potentilla anserina*, *Campanula poscharskyana*, *Asarum europaeum*, *Viola alba*, *Euphorbia cyparissias*), тривалість цвітіння 20–29 днів – 2 види (*Dendranthema arcticum*, *Anemone sylvestris*). За характером цвітіння перевага була віддана ремонтантним видам, здатним квітнути двічі протягом вегетаційного періоду – *Sedum kamtschaticum*, *Anemone sylvestris* та *Campanula poscharskyana*.

Декоративність листків була оцінена за чотирма показниками. За формою листків, стійкістю до вигорання та довговічністю усі види ґрунтопокривних рослин отримали максимальні бали. За забарвленням листків вони розподілилися на три групи: насичений тон ("ультра") – 4 види (*Sedum kamtschaticum*, *S. reflexum*, *Dendranthema arcticum*, *Asarum europaeum*); "темний" тон – 6 видів (*Sedum spurium*, *S. acre*, *Stellaria holostea*, *Euphorbia cyparissias*, *Viola alba*, *Anemone sylvestris*); "середній" тон – 2 види (*Potentilla anserina* та *Campanula poscharskyana*).

За кількістю одночасно відкритих квіток у суцвітті та за щільністю суцвіття усі види отримали максимальні або високі бали. Досить велика висота суцвіття (або квітки) притаманна 5 видам (*Sedum reflexum*, *Stellaria holostea*, *Dendranthema arcticum*, *Anemone sylvestris*, *Campanula poscharskyana*), середній розмір – також 5 видам (*Sedum spurium*, *S. kamtschaticum*, *S. acre*, *Euphorbia cyparissias*, *Viola alba*). Види, що мають невеликі поодинокі квітки на низьких квітконіжках, отримали досить невисокі бали (*Potentilla anserina*, *Asarum europaeum*).

За кількістю одночасно відкритих квіток на рослині 10 досліджуваних видів отримали максимальні та високі бали, тобто вони характеризуються достатньо рясним цвітінням. Лише у двох видів одночасно на рослині було відкрито менше 50% квіток: *Potentilla anserina*, *Asarum europaeum*. Більшість ґрунтопокривних рослин, у яких діаметр квітки або суцвіття був більшим 2 см, оцінені максимальною кількістю балів. Лише у двох видів діаметр квітки дорівнював 1–1,5 см – *Potentilla anserina* та *Asarum europaeum*. При оцінці забарвлення віночка найбільшу кількість балів отримали види, у яких забарвлення відноситься до самого темного відтінку кольорового ряду (*Sedum kamtschaticum*, *S. reflexum*, *S. acre*, *Stellaria holostea*, *Dendranthema arcticum*, *Viola alba*, *Anemone sylvestris*). Найнижчим балом оцінений один вид, у якого квітки не мають декоративного значення – *Asarum europaeum*. У категорії "стійкість до вигорання" усі досліджувані види ґрунтопокривних рослин отримали максимальну кількість балів. Під обсипальністю мається на увазі стійкість квіток до впливу несприятливих погодних умов (вітер, дощ тощо). Найбільшим балом (10) оцінено 8 видів, обсипальність квіток яких не перевищує 20% від загальної кількості квіток на рослині. Три види, обсипальність квіток яких складає 20–40%, отримали по 8 балів: *Viola alba*, *Anemone sylvestris*, *Asarum europaeum*.

Більш-менш інтенсивно забарвлені плоди або плоди оригінальної форми продовжують період декоративності деяких видів рослин. Серед дослідних видів таких виявлено три: *Sedum kamtschaticum*, *Euphorbia cyparissias*, *Anemone sylvestris*. У інших видів плоди не мають декоративного значення, у деяких навіть знижують декоративний ефект (*S. reflexum*, *S. acre*, *S. spurium*).

Таким чином, усі досліджені види ґрунтопокривних рослин мають досить високі декоративні якості; найменшу кількість балів отримав декоративно-листяний вид *Asarum europaeum*, а найбільшу кількість – *Sedum kamtschaticum* (табл. 2).

Таблиця 2. Розподіл ґрунтопокривних рослин за ступенем декоративності, бали

Види	Декоративність	Види	Декоративність
<i>Sedum spurium</i>	164	<i>Potentilla anserina</i>	152
<i>Sedum kamtschaticum</i>	191	<i>Asarum europaeum</i>	147
<i>Sedum reflexum</i>	176	<i>Dendranthema arcticum</i>	164
<i>Sedum acre</i>	175	<i>Stellaria holostea</i>	180
<i>Euphorbia cyparissias</i>	177	<i>Viola alba</i>	171
<i>Anemone sylvestris</i>	170	<i>Campanula poscharskyana</i>	162

Примітка: максимальна можлива оцінка – 200 балів

Ще один з критеріїв підбору ґрунтопокривних рослин – це спосіб використання їх у озелененні, а саме: рослини для створення надґрунтового покриву на тіньових та напівтіньових ділянках, рослини для відкритих сонячних ділянок, рослини для скельних садів та елементів квіткового оформлення.

Для тіньових ділянок без додаткового поливу можна використовувати три види: *Anemone sylvestris*, *Potentilla anserina*, *Stellaria holostea*. Вони мають досить високу та середню вегетативну рухливість, завдяки чому доволі швидко розростаються, утворюючи масиви. Ці види перспективні для створення надґрунтового покриву під пологом дерев в великих парках, лісопарках, садах, скверах. Враховуючи достатньо низькі темпи росту *Potentilla anserina* у ранньовесняний період, його можна вирощувати у поєднанні з такими ранньовесняними ефемероїдами, як *Anemone ranunculoides* L., *Ficaria verna* Huds., *Corydalis cava* (L.) Schweigg. et Koerte. Рослини *Asarum europaeum* та *Viola alba* утворюють зімкнутий невисокий покрив.

Декоративність *Viola alba* значно посилюється під час цвітіння, а темне зелене блискуче листя *Asarum europaeum* приваблює до настання морозів. Недоліком даних видів є їх недостатня посухостійкість, яка відбивається на зовнішньому вигляді, але суттєво не впливає на життєздатність. Під час посухи рослини втрачають тургор аж до часткового відмирання надземної маси, але при настанні сприятливих умов відновлюються. Варто відмітити, що здатність до самовідновлення у *Viola alba*, *Anemone sylvestris* та *Asarum europaeum* не тільки вегетативним, але й насіннєвим шляхом, сприяє їх розповсюдженню.

Усі види, що рекомендуються для вирощування на тіньових ділянках, окрім *Asarum europaeum*, можна використовувати й для напівзатемнених місць.

На відкритих сонячних ділянках для створення надґрунтового покриву можна застосовувати *Sedum kamtschaticum*, *S. reflexum*, *S. acre*, *S. spurium*, утворюючи низькі щільні килими. Розростаються вони досить повільно, тому можуть використовуватися лише на невеликих ділянках. Перевагою цих видів є їх дуже висока посухостійкість. *Anemone sylvestris* та *Euphorbia cyparissias* утворюють невисокий зімкнутий покрив, мають достатньо високу вегетативну рухливість і можуть використовуватися для створення масивів та великих груп. На відкритих місцях можна також вирощувати *Potentilla anserina*, але для доброго її розвитку обов'язковий додатковий полив у посушливу пору року.

Цікавими елементами квітників, рабатов, клумб та бордюрів можуть стати *Campanula poscharskyana* (для напівзатемнених місць) та *Dendranthema arcticum* (сонячне місцерозташування).

При проектуванні скельних ландшафтів можна використовувати шість з досліджуваних видів: усі види роду *Sedum*, *Dendranthema arcticum*, *Campanula poscharskyana*. Для великих за розміром скельних садів також перспективні *Anemone sylvestris* та *Euphorbia cyparissias*.

При створенні різноманітних ландшафтних композицій з ґрунтопокривних рослин необхідно враховувати висоту травостою для правильного їх розміщення, оскільки деякі види мають мінливу висоту за рахунок цвітіння та плодоношення. Серед досліджуваних видів постійну висоту мають *Asarum europaeum* та *Viola alba*. Майже не змінюється висота у *Potentilla anserina*. Середня мінливість висоти рослинного покриву властива *Sedum kamtschaticum* та *Euphorbia cyparissias*. Сильно змінюється висота рослини під час цвітіння у *Sedum reflexum*, *S. acre*, *S. spurium*, *Anemone sylvestris*, *Dendranthema arcticum*, *Campanula poscharskyana* та *Stellaria holostea*.

Висновки

Таким чином, на основі проведених досліджень можна стверджувати, що вивчені ґрунтопокривні рослини з успіхом можна застосовувати в системі озеленення Степового Придніпров'я. Висока пластичність та стійкість до умов урбанізованого середовища більшості з них дозволяє підібрати асортимент для усіх типів ландшафтних зон – від рекреаційних до промислових. Із урахуванням індивідуальних особливостей ґрунтопокривних рослин для кожного з них можна знайти своє призначення при створенні будь-яких композицій. Стосовно видів, яким у природних місцях зростання загрожує значне скорочення популяцій або навіть зникнення (*Anemone sylvestris*, *Viola alba*, *Asarum europaeum*), активне використання в культурі сприяє збереженню їх генофонду.

- Бейдеман И. Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ / И. Н. Бейдеман. – Новосибирск : Наука, 1974. – 153 с.
- Голубев В. Н. К методике эколого-биологических исследований редких и исчезающих растений в естественных растительных сообществах / В. Н. Голубев // Бюллетень государственного Никитского ботанического сада. – 1982. – Вып. 47. – С. 11–16.
- Клейн Р. М. Методы исследования растений / Р. М. Клейн, Д. Т. Клейн. – М. : Колос, 1974. – 527 с.
- Кузнецов С. И. Об актуальных биоэкологических проблемах зеленого строительства / С. И. Кузнецов, Ю. А. Клименко // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. – 1999. – Вып. 81. – С. 50–55.
- Мартинова Н. В. До характеристики морфологічних ознак ґрунтопокривних рослин в ботанічному саду Дніпропетровського національного університету / Н. В. Мартінова, Ю. В. Лихолат // Питання степового лісознавства та лісової рекультиваци земель : збірник наукових праць. – 2006. – Вип. 10(35). – С. 88–97.
- Мартінова Н. В. Особливості розвитку та перспективи використання ґрунтопокривних рослин в умовах Степового Придніпров'я / Н. В. Мартінова, Ю. В. Лихолат, В. Ф. Опанасенко // Екологічні проблеми садівництва та інтродукції рослин : збірник наукових праць ДНБС. – 2008. – Т. 130. – С. 139–143.
- Мартінова Н. В. Активність окисних ферментів у вегетативних органах ґрунтопокривних рослин за умов дії поллютантів / Н. В. Мартінова, Ю. В. Лихолат, В. Ф. Опанасенко // Інтродукція рослин. – 2009. – № 4. – С. 77–81.
- Мусієнко М. М. Спектрофотометричні методи в практиці фізіології, біохімії та екології рослин / М. М. Мусієнко, Т. В. Паршиков, П. С. Славний. – К. : Фітосоціоцентр, 2001. – 200 с.
- Остапко В. М. Шкала оценки декоративности петрофитных видов флоры Юго-Востока Украины / В. М. Остапко, Н. Ю. Кунец // Інтродукція рослин. – 2009. – № 1. – С. 18–22.
- Плешков Б. П. Практикум по биохимии растений / Б. П. Плешков. – М. : Колос, 1968. – 83 с.
- Промышленная ботаника / [под ред. чл-кор. АН УССР Е. Н. Кондратьюка]. – К. : Наукова думка, 1980. – 260 с.
- Сидорович Е. А. Интродукция травянистых многолетников в Беларуси / Е. А. Сидорович, Н. М. Лунина. – Минск : Наука і тэхніка, 1992. – 136 с.
- Чевари С. Роль супероксиддисмутазы в окислительных процессах клетки и метод определения ее в биологических материалах / С. Чевари, И. Чаба, Й. Секей // Лабораторное дело. – 1985. – № 11. – С. 678–681.

Надійшла 26.04.2013 р.

Рекомендує до друку
Н.О. Гавриленко