

МІНЛИВІСТЬ РОСТУ І РОЗВИТКУ КАННИ ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ ВИРОЩУВАННЯ

Р.К. МАТЯШУК¹, кандидат біологічних наук;

М.Ю. БЄЛКІНА¹, Н.В. ЗУБКОВА²

¹Криворізький ботанічний сад, г. Кривий Ріг

²Нікітський ботанічний сад – Національний науковий центр

Вступ

В літературі міститься багато інформації про вплив зовнішніх умов на ріст і розвиток рослин, однак не розроблене положення про зміну фенотипічних ознак в конкретних екологічних умовах. В останні роки дослідженнями підтверджується, що сорти і лінії при вирощуванні в різних ґрунтово-кліматичних умовах змінюють свої ознаки і властивості, втрачають вирівняність, змінюють тривалість вегетаційного періоду і окремих фаз розвитку [4]. Основні закономірності та механізми формування онтогенетичної адаптації рослин ґрунтуються на багаторівневих епігенетичних перебудовах; це фенотипно виявляється в мінливості кількісних ознак, що відображають характер процесів росту, розвитку й специфіку організації продукційного процесу [6]. Ці зміни вважають виявом надійності біологічних систем [5] та реалізацією їх адаптаційного потенціалу [6] на фізіолого-біохімічному, генетичному й молекулярному рівнях [10].

Оскільки рослиною успадковується певний тип або норма реакції на умови зовнішнього середовища [8], тобто здатність до оптимальної зміни організації у відповідь на зміну внутрішніх і зовнішніх чинників [10], ми провели порівняльну оцінку росту і розвитку канни в різних погодно-кліматичних умовах України для розробки системи показників, на яких має базуватись комплексний аналіз селекційних зразків канни гібридної при проведенні експертизи на вирівняність, однорідність і стабільність.

Матеріали і методи

В колекційному фонді Криворізького ботанічного саду НАН України (КБС) в 2009 р. інтродукційне дослідження проводилось на 5 видах, 23 сортах та 5 гібридних формах селекції Нікітського ботанічного саду – Національного наукового центра (НБС – ННЦ). Для порівняння фенотипічної мінливості були виділені такі генотипи канни: природний вид *Canna indica* L., сорти закордонної селекції – Suevia, Rozenkranzen та гібридні форми селекції НБС – ННЦ – Крымский Самоцвет, Маэстро, Отблеск Заката. З основних кліматичних показників двох зон вирощування канни для порівняння були виділені середньомісячна температура повітря і кількість опадів, зокрема за період вирощування рослин у відкритому ґрунті. Водночас враховували відомості про відсутність істотної залежності росту канни від вологості повітря [11].

Результати та обговорення

За показниками кліматичної норми (середні багаторічні значення за даними метеостанції “Нікітський сад”, клімат центральної зони Південного берега Криму посушливий, за термічними показниками відповідає критеріям субтропічності. Сума активних температур повітря вище 10⁰С коливається між 3400⁰ і 4050⁰С (кліматична норма для даної території становить 3660⁰С). Річний хід опадів – середземноморського типу, тобто переважна їх кількість (334 з 577 мм) випадає в холодний період року [1]. Можна вважати, що дана територія відповідає екологічно-оптимальним умовам для канни, як для інтродукованих видів, так і для селекційних сортів. Це позначається і на екотипі сортів канни, виведених селекціонерами даної установи, в плані генетично контрольованої повноти реалізації генетично детермінованої програми розвитку отриманих рослин.

Криворізький регіон, на думку Л.С.Берга [2], знаходиться в степовій кліматичній зоні. За агрокліматичним районуванням, ця територія належить до південного посушливого дуже теплого агрокліматичного району [9]. Сума активних температур атмосферного

повітря становить від 3000⁰С на півночі регіону до 3200⁰С на півдні. Атмосферних опадів територія регіону в середньому за рік отримує 400-450 мм. Дві третини опадів припадає на теплу частину року (300-320 мм), у зимові місяці їх випадає менше – 100-130 мм. За даними Л.М.Булави [3], протягом усіх літніх місяців баланс зволоження відрізняється дефіцитом, і це не зважаючи на те, що 60-70% річних опадів випадає за вегетаційний період. Це пояснюється високими літніми температурами повітря і значним переважанням випаровуваності (майже вдвічі) над сумою атмосферних опадів. Дефіцит зволоження у червні становить -76 мм, липні – -141 мм, серпні – -142 мм. Сумарний річний дефіцит зволоження дорівнює 350-420 мм [7]. Крім того, він характеризується активним впливом факторів екзогенного забруднення довкілля поллютантами. Отже, еколого-кліматичні умови даних зон вирощування канни істотно і досить чітко відрізняються.

Зокрема, середньомісячна температура повітря від початку вегетації пророщених рослин канни в умовах відкритого ґрунту і до масового цвітіння, коли в основному завершується активний вегетативний ріст рослин, в Кривому Розі менш сприятлива для даної культури (рис. 1). При цьому на початку росту рослин температурні умови в обох ботанічних садах однакові (+15,1⁰С). В середині літа різниця температури повітря зростає до 2,0⁰С, і на початку осені температурний показник в Криму вищий на 2,2⁰С. Температурний максимум в обох районах дослідження припадає на липень з вищими (на 1,7⁰ С) показниками в Криму. Але її наступне зниження більш різким є в Кривому Розі (з 23,1⁰С у липні до 17,4⁰С – у вересні), ніж у Криму (з 24,8 до 19,6⁰С), де температура повітря навіть восени сприяє продовженню вегетативного розвитку. В цей час в колекції Криворізького ботанічного саду НАН України завершується цвітіння рослини, в окремих таксонів починається плодоутворення.

Більш істотна відмінність погодно-кліматичних умов даних територій зумовлена фактором вологи (табл.), зокрема кількістю опадів. В 2009 р. сумарна їх кількість по Кривому Рогу становила 407,9 мм (за середніми багаторічними даними становить 350,0 мм), а за даними метеостанції Нікітського ботанічного саду було відмічено 597,4 мм. Крім того, важливо зазначити, що до висадки канни у відкритий ґрунт (січень-квітень) в Криму випало 289,9 мм опадів, а в умовах Кривого Рогу лише 109,3 мм. Це дуже вагомий фактор забезпечення висаджених рослин вологою на початку вегетації. В умовах Криворіжжя рослини вже від початку вегетації зазнають нестачі вологи в ґрунті. Ми вважаємо, що саме така істотна різниця в забезпеченні вегетуючих рослин канни вологою є детермінуючим фактором в успішності реалізації генетичного потенціалу досліджених генотипів.

В результаті проведеного аналізу погодно-кліматичних умов двох досліджених територій чіткіше можна простежити межі мінливості формування основних морфобіологічних параметрів канни. Оскільки в практиці декоративного квітництва канна використовується і як декоративно-листяна рослина, важливими селекційними ознаками сорту (і виду) нами вважаються такі: висота вегетуючої рослини, ширина та довжина листка.

Порівняльна оцінка цих показників дозволила встановити, що вид *C. indica* в умовах Криму досягає на 47,2 см більшої висоти, ніж при вирощуванні в колекції КБС (рис. 2). Генотипи інтродукованих сортів іноземної селекції (Rosenkranzen та Suevia) в цих умовах також менш успішно реалізують даний потенціал (висота їх на 57-45 см менша), ніж при інтродукції в Криму. Ще виразнішою була фенотипічна реакція на умови вирощування в сортів селекції Нікітського ботанічного саду. В колекції КБС їх висота на 67-77 см менша, отже, мінливість цих генотипів за ознаками вегетативного розвитку була значно вищою, ніж у дослідженого виду і сортів закордонної селекції.

Так само висока мінливість відмічалась за параметрами формування листкової пластинки канни. При вирощуванні в Криму *C. indica* сформувала листя більшого розміру – на 2,7 см за довжиною і 1,6 см за шириною. Ще істотніша відмінність була у сортів кримської селекції – за довжиною максимально у рослин Маэстро (22,3 см), за шириною в сорту Отблеск Заката (6,1 см). Рослини інтродукованих сортів Rosenkranzen і Suevia

закордонної селекції в умовах Криворіжжя розвивали менше листя: за довжиною, відповідно, на 12,6 і 13,1 см та за шириною – на 4,5 і 5,0 см.

Спостерігалась аналогічна тенденція зменшення ростових параметрів канни при вирощуванні в менш сприятливих екзогенних умовах і за формуванням генеративного пагону (рис. 3). При цьому істотна різниця (8,8 см) була відмічена і в рослин дослідженого природного виду, що свідчить про високу чутливість генеративної сфери канни до дії кліматичних умов. Таке ж пригнічення ростового процесу генеративних пагонів спостерігається і в досліджених сортів, особливо кримської селекції: на 4-5 см у Крымский Самоцвет і Отблеск Заката, майже на 10 см у Маэстро. Відмінності за висотою квітконосу в рослин сорту Rosenkranzen не простежувались, а сорт Suevia в умовах Криворіжжя сформував навіть вищий генеративний пагін (на 6,1 см), ніж при вирощуванні в Криму.

Більш важлива відмінність була відмічена у фазу цвітіння канни, зокрема за продуктивністю формування завитків на генеративному пагоні (рис.3). Виявилось, що в умовах Кривого Рогу канна успішніше забезпечує цвітіння рослин за рахунок формування більшої кількості квіток. Згідно з існуючою селекційною практикою в НБС, облік продуктивності цвітіння було вирішено проводити за кількістю завитків на генеративному пагоні, оскільки в кожному завитку, як сортова особливість, формується по 2 чи 3 квітки, що додатково зазначено в запропонованій методиці. Нами було виявлено, що всі сорти (крім сорту Крымский Самоцвет) в умовах Криворіжжя успішніше реалізують генетичний потенціал щодо цвітіння.

Отже, порівняння морфобіологічних показників розвитку канни в різних погоднокліматичних умовах дозволило продемонструвати істотну різницю в реалізації її генетично-детермінованої програми. Вона проявляється в більш успішному забезпеченні росту представників цього роду в сприятливіших і наближених до місць природного зростання умовах середовища, за розвитком як вегетативної, так і генеративної частини. Водночас при істотному зменшенні забезпечення рослин вологою (за кількістю річних опадів і за кількістю дощів в період вегетації) в умовах степового клімату канна відрізняється більш продуктивним цвітінням за кількістю завитків і тривалістю цвітіння рослини.

Висновки

Таким чином, дослідженнями фенотипічної мінливості в реалізації онтогенетичної програми розвитку окремих сортів і виду *C. indica* в різних умовах середовища встановлені високий рівень пристосування даних генотипів і висока пластичність їх організації у відповідь на зміни екологічних факторів.

З урахуванням встановлених меж мінливості основних морфологічних ознак та фенотипових особливостей розвитку канни у відмітних за погоднокліматичним фактором умовах середовища була розроблена методика кваліфікаційної експертизи сортів канни гібридної на відмінність, однорідність і стабільність, яка враховує 52 ознаки росту і розвитку рослин з урахуванням змінених стандартів Міжнародного союзу з охорони нових сортів рослин (УПОВ).

Автори даної роботи дякують д.б.н. З.К. Кліменко (НБС–ННЦ) та к.б.н. І.І. Крохмаль (ДБС НАН України) за доповнення та зауваження до проекту методики і надані рецензії з рекомендацією до її затвердження Українським інститутом експертизи сортів рослин.

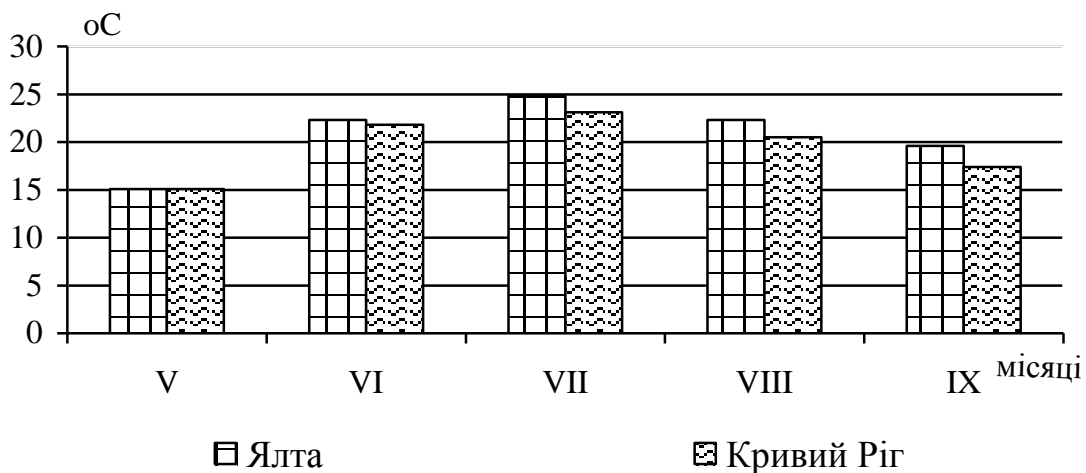


Рис. 1. Середньомісячна температура повітря в період вегетації канни

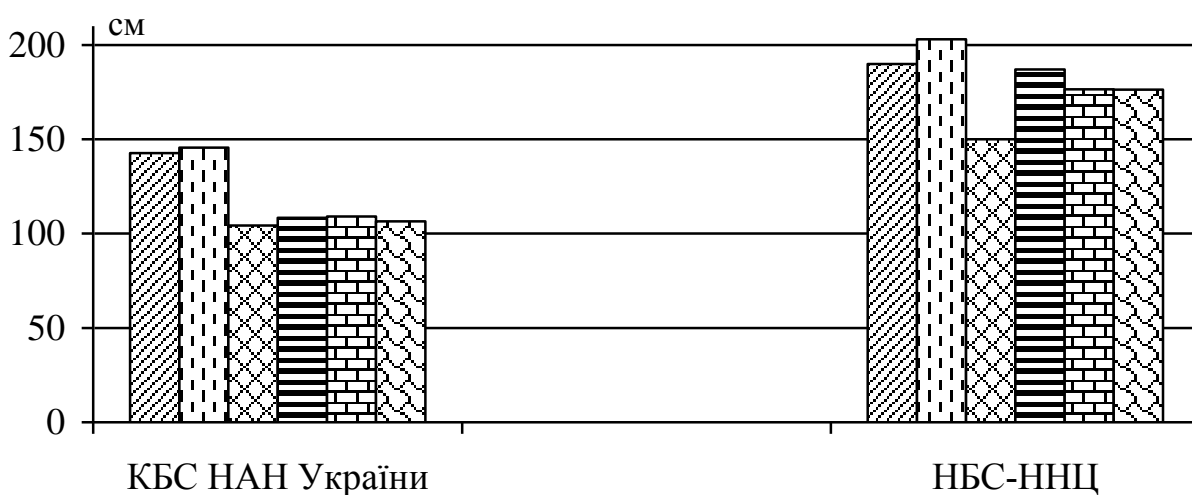
Таблиця

Порівняння середньомісячної відносної вологості повітря В (%) та місячної суми опадів

О (мм) в зонах дослідження

Показ- ник	Місяць											
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
м. Кривий Ріг												
В	92	90	90	88	82	45	67	59	63	54	59	80
О	20,7	57,9	20,0	40,3	48,9	0,1	44,1	43,5	45,6	31,0	1,7	54,1
снт. Нікіта												
В	73	74	75	85	73	56	70	61	60	55	60	71
О	30,8	81,6	87,2	122,1	79,1	1,5	73,4	8,5	67,7	5,9	28,4	11,2

висота рослин



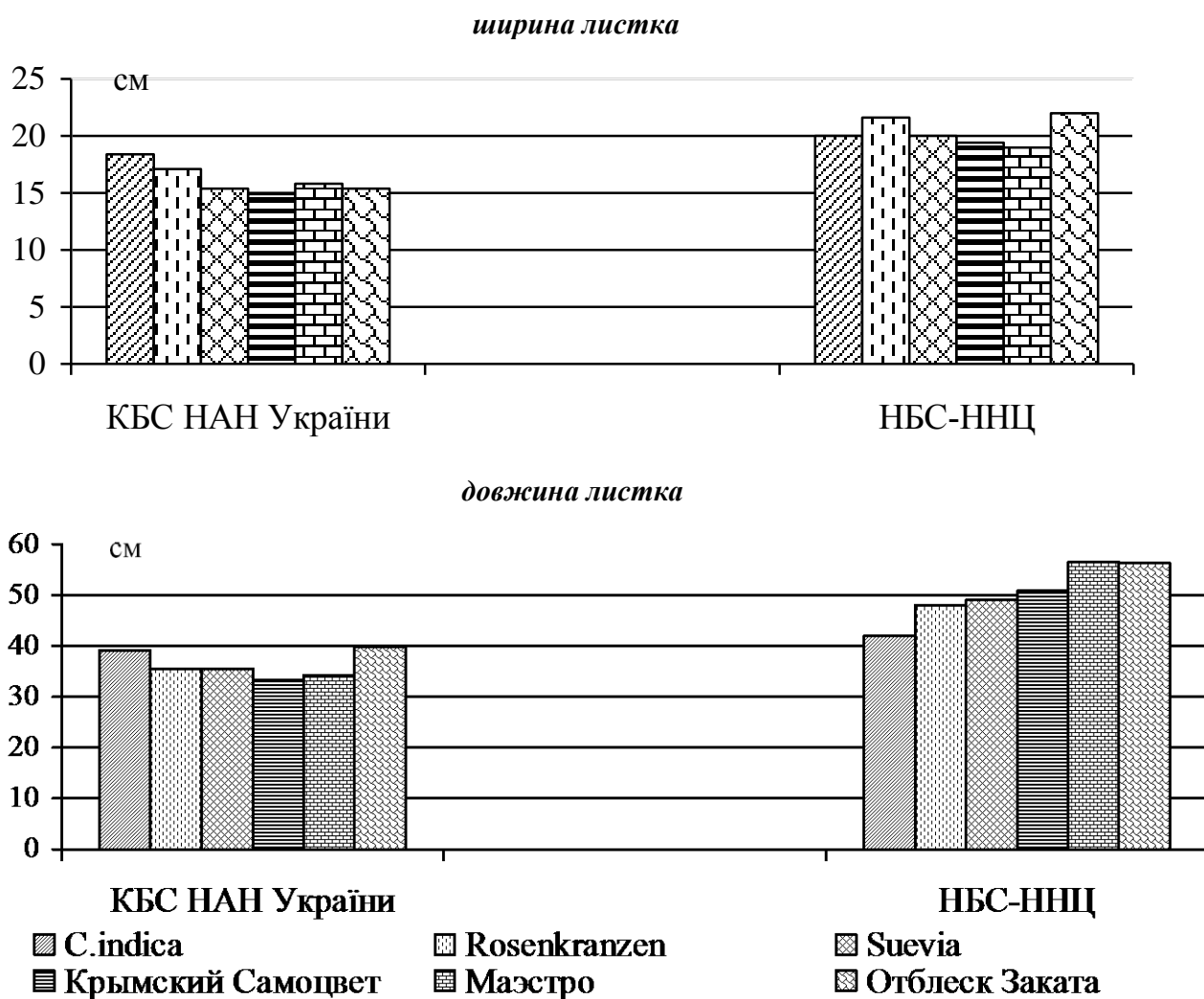
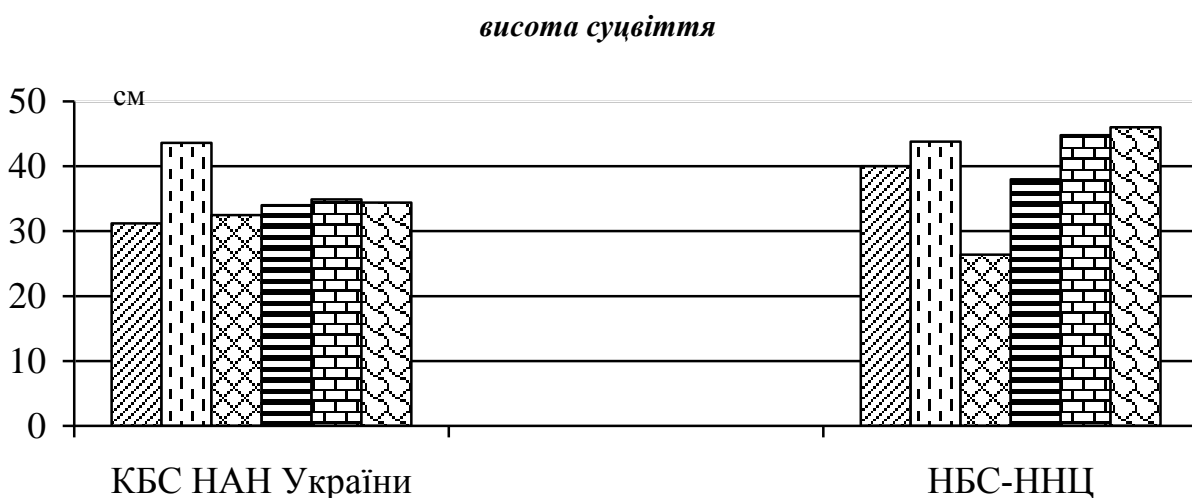


Рис. 2. Мінливість біометричних показників вегетативної частини кани залежно від умов вирощування рослин



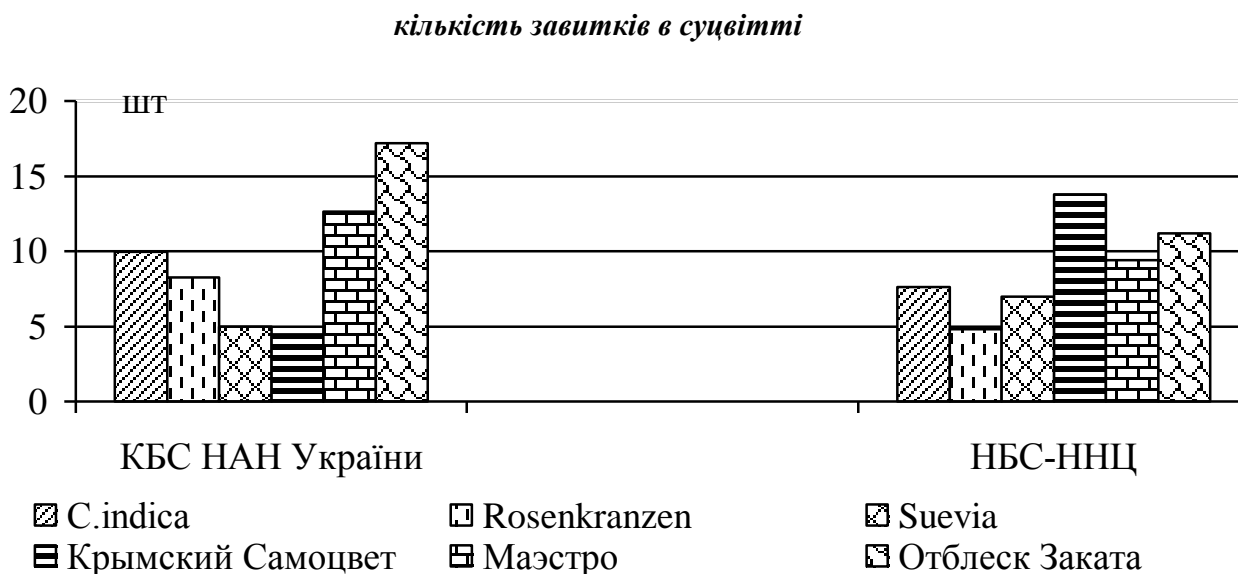


Рис. 3. Мінливість біометричних показників генеративної частини канти залежно від умов вирощування рослин

Список літератури

1. Антюфеев В.В., Шишкина Е.Л., Лукьянова Н.М. Некоторые морфобиологические особенности плодоношения абрикоса при разном атмосферном увлажнении // Бюл. Никит. ботан. сада. – 2005. – Вып.91. – С. 40-44.
2. Берг Л.С. Климат и жизнь. – М.: География, 1974. – 356 с.
3. Булова Л.Н. Физико-географический очерк территории Криворожского района. – Кривой Рог. – Деп. В Укр. НИИНТИ 2.11.90. № 1808 – Ук 90. – 125 с.
4. Горова Т.К., Яковенко К.І. Феноменологічні аспекти створення гібридів F_1 на основі ЦЧС типу петалоїд // Труды по фундаментальной и прикладной генетике (к 100-летнему юбилею генетики). – Х.: Штрих, 2001. – С. 211-222.
5. Гродзинский Д.М. Надежность растительных систем. – К.: Наукова думка, 1983. – 368 с.
6. Жученко А.А. Адаптивный потенциал культурных растений (эколого-генетические основы). – Кишинев: Штиинца, 1988. – 767 с.
7. Природнича географія Кривбасу: Навч. Посібник / Казаков В.Л., Сметана М.Г., Шипунова В.О. Таранько І.С., Коцюрuba В.В., Калініченко О.О. – Кривий Ріг: Окταν-Принт, 2000. – 244 с.
8. Кордюм Є.Л. Стабільність та пластичність онтогенезу рослин // Онтогенез рослин у природному та трансформованому середовищі. Фізіолого-біохімічні та екологічні аспекти: Тези доп. II Міжн. конф. – Львів: СПОЛОМ, 2004. – С.8.
9. Криворожский ботанический сад: Путеводитель / Кондратюк Е.Н., Мазур А.Е., Кучеровский В.В., Федоровський В.Д. – К.: Наукова Думка, 1989. – 96 с.
10. Кляченко О.Л. Адаптивні можливості цукрового буряка до затінення та загушення // Фізіологія і біохімія культурних рослин. – 2006. – Т.38, №3. – С. 222-227.
11. Интернет-ресурс: <http://www.floralworld.ru/encyclopedia/plants/Canna.shtml>

Рекомендовано к печати д.б.н. Коба В.П.