

УДК 581.522.4 : 581.95 : 581.4

© С. М. Ковтун-Водяницька

ОНТОМОРФОГЕНЕТИЧНИЙ РОЗВИТОК *NEPETA MUSSINII* SPRENG. EX HENCKEL ЗА ІНТРОДУКЦІЇ В ПІВНІЧНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Національний ботанічний сад ім. М. М. Гришка НАН України
01014, м. Київ, вул. Тимірязєвська, 1; e-mail: chanyu-s@yandex.ru

Ковтун-Водяницька С. М. Онтоморфогенетичний розвиток *Nepeta mussinii* Spreng. ex Henckel за інтродукції в Північному Лісостепу України. – У роботі викладено результати багаторічних досліджень вікових станів *Nepeta mussinii* Spreng. ex Henckel родини Lamiaceae Lindley. Встановлено, що за інтродукції в Північному Лісостепу України рослини даного виду проходять три періоди розвитку та сім вікових станів; відмічені прогресивні ознаки, характерні для розвитку.

Ключові слова: інтродукція, *Nepeta mussinii*, онтоморфогенез.

Ковтун-Водяницькая С. М. Онтоморфогенетическое развитие *Nepeta mussinii* Spreng. ex Henckel при интродукции в Северной Лесостепи Украины. – В работе представлены результаты многолетних исследований возрастных состояний *Nepeta mussinii* Spreng. ex Henckel семейства Lamiaceae Lindley. Установлено, что при интродукции в Северной Лесостепи Украины растения данного вида проходят три периода развития и семь возрастных состояний; отмечены прогрессивные признаки, свойственные развитию.

Ключевые слова: интродукция, *Nepeta mussinii*, онтоморфогенез.

Вступ

Перші найбільш ґрунтовні дослідження онтогенетичного розвитку рослин розпочаті на початку ХХ століття німецьким ботаніком-фізіологом Г. Клебсом. В своїх роботах вчений довів залежність індивідуального розвитку рослин від умов існування. Онтогенез обумовлений взаємодією генетичних факторів і факторів зовнішнього середовища, тобто являє собою процес реалізації спадкової програми розвитку в конкретних умовах зовнішнього середовища. Кожен етап онтогенезу має специфічні, властиві лише йому фізіологічні і морфологічні ознаки і включає ріст і розвиток нових структур поряд із фізіологічними змінами, які є підготовчими для їх виникнення. Складовими онтогенезу є основні інтегральні процеси – вегетативний ріст і репродуктивний розвиток, тісно пов'язані з умовами середовища зростання. Онтогенез є ациклічним процесом, оскільки має початок і природний кінець рослинного організму як єдиної цілісної живої системи [1, 6, 13, 16].

Вияв морфологічних особливостей в різні періоди розвитку має теоретичне значення для детального розуміння біології виду, визначення видових ознак на різних стадіях онтогенезу з наступним використанням на практиці при введенні в культуру. Пізнання закономірностей виникнення та прояву пристосувальних ознак рослин як реакції на умови існування надає можливість впливу людини на онтоморфогенетичні процеси [7, 17].

Актуальність теми наших досліджень зумовлена відсутністю відомостей з індивідуального розвитку *N. mussinii* Spreng. ex Henckel родини Lamiaceae Lindley як за умови зростання в природних ценозах, так і в культурі.

Матеріал і методи дослідження

Метою роботи було дослідити закономірності росту і розвитку рослин *N. mussinii* в онтогенезі за інтродукції в умовах Північного Лісостепу України. Рослини вивчали в польових і камеральних умовах протягом 2006–2011 років.

Під час дослідження використано польовий, лабораторний, морфологічно-описовий, порівняльний методи [8, 12]. Вікові періоди і вікові стани онтогенетичного розвитку рослин *N. mussinii* охарактеризовані згідно концепції дискретного опису онтогенезу [3, 5, 9–11, 14]. В описах використана загальноприйнята термінологія з морфології вищих рослин [2, 4, 15].

Результати та обговорення

Nepeta mussinii – трав'яниста багаторічна коротко кореневищна рослина з вираженими ксероморфними ознаками. Для *N. mussinii* властивий полікарпічний цикл розвитку. Ареал охоплює Центральне і Східне Закавказзя, Курдистан, південно-східну частину Туреччини. Рослина економічно важлива завдяки ефіроолійним, медоносним, лікарським, декоративним властивостям.

Дослідження великого життєвого циклу шляхом аналізу різновікових особин *N. mussinii* проводили протягом шести років. В роботі представлені онтогенетичні періоди, охоплені періодом досліджень.

За результатами досліджень виділено наступну періодизацію онтогенезу *N. mussinii* – латентний період, прегенеративний і генеративний та сім вікових станів: ереми в стані спокою, проростки, ювенільні рослини, віргінільні рослини, молоді генеративні рослини, середньовікові генеративні рослини та старі генеративні рослини. Морфолого-біологічні особливості *N. mussinii* висвітлені нижче для кожного з періодів онтогенезу у відповідності до конкретного вікового стану.

Латентний період. Періодом первинного спокою є перебування рослини у вигляді плодів. Плід *N. mussinii* – ценобій, який при дозріванні розпадається на 4 ереми. Ереми дрібні, бурого, буро-чорного кольору, 1,5–1,8 мм завдовжки, 0,9–1,1 мм завширшки, 0,6–0,8 мм завтовшки; еліпсоподібної форми із закругленою верхівкою, з помітними гранями і скульптурованою поверхнею спермодерми. Маса 1000 еремів 0,5–0,8 г.

Після досягання плодів (ценобіїв) їх частки – ереми механохорно поширюються біля материнських рослин на невелику відстань і мають здатність за сприятливих умов відразу проростати. Тобто для еремів *N. mussinii* характерний неглибокий фізіологічний спокій. Схожість відразу після дисемінації становить 26–79%. Ереми від самосіву проростають із травня по жовтень. В лабораторних умовах при температурі 23–25°C проростання спостерігається на 3–5-й день після закладки в чашки Петрі. Згідно існуючої класифікації щодо виходу зародкового корінця при проростанні насіння ереми *N. mussinii* належать до першого типу, тобто під час проростання зародковий корінець виходить через мікропіле, яке розривається вздовж двома лопатями на 2/3 власне довжини самого ерему. Зародковий корінець білого кольору завдовжки 3,9–4,7 мм. Звільнення проростків від спермодерми спостерігали на 2-й день після початку проростання. Тривалість проростання 5–7 діб, схожість – до 92%, енергія проростання – до 75%. Польова схожість за умов достатнього зволоження і теплозабезпечення зазвичай наближена до лабораторних показників. Проростання надземне.

Прегенеративний період. *Проростки (p)* – рослини, які мають сім'ядолі і пару листків. Сім'ядолі парні, спочатку стулені, жовті. Надалі розтуляються і набувають ніжно зеленого кольору, який дедалі – в наступні 3-5 доби стає інтенсивнішим.

За формою сім'ядолі яйцевидні, цілокраї, з притупленою верхівкою, при основі ниркоподібні, із заокругленими відтягнутими краями, завдовжки до 2 мм, завширшки 1,2–1,4 мм. Довжина корінця в цей час становить 5,8–7,5 мм. В наступні дні сім'ядолі збільшуються в розмірах, дещо вигинаються і стають опуклими, стає помітною центральна жилка і опушення, відбувається ріст черешків, потовщення корінця та ріст бічних корінців. Листки розвиваються перехреснопротивно, мутовчасто. Перша пара справжніх листків з'являється на 8–10 добу. Листок простий, округло-яйцевидний, опушений простими волосками, край листової пластинки городчастий; жилкування перисто-сітчасте. Головний корінь стрижневий, 1,5–2 см завдовжки, має галуження на другий і третій порядки. У пазухах листків закладаються бруньки. Тривалість життя проростків – 12–13 діб.

Ювенільні особини (j). У рослин *N. mussinii* відбувається активізація ростових і органотворчих процесів. Рослини в цьому онтогенетичному стані мають розвинені третю-четверту пари справжніх листків і ще не мають типових ознак, характерних для дорослих особин даного виду.

Листки збільшуються в розмірах: 0,5–0,9 см завдовжки, 0,4–0,5 завширшки, стають зморшкуватими. Висота рослини складає – 2,5–4,3 см. Інтенсивно розвивається коренева система. Головний корінь видовжується, товщає, спостерігається галуження та розвиток бічних і додаткових коренів. В окремих рослин у верхній частині головного кореня зустрічається розвиток 1–2 бічних коренів, які майже однакові з ним за розмірами. Діаметр кореневої шийки 0,5 см. На ній по колу закладаються підземні частини пагонів – бруньки відновлення, 1–3 мм завдовжки, рожевого кольору, вкриті недорозвиненими сидячими листками. За розмірами коренева система досягає 3,2–4,8 см і переважає надземну частину рослини. Це може свідчити про ксерофітне походження і пристосованість до посушливих умов зростання. Сім'ядолі в цей час поступово припиняють активність і відмирають. У сім'ядольному вузлі відбувається закладка бруньок відновлення. Ювенільна фаза триває 9–11 діб.

Імматурний віковий стан (im) у N. mussinii за інтродукції не виражений.

Віргінільні особини (v). У рослин, які перебувають в даному стані розвитку відмічається галуження головної осі: із бруньок пазух листків, насамперед листків першої і другої пари, розвиваються бічні пагони другого порядку. Починають розвиток бруньки сім'ядольного вузла. Відбувається формування первинного куща, в зв'язку з чим пагони із ортотропних стають плагіотропними, розміщуючись по колу; головний пагін згодом нівелюється і не вирізняється. Кожний бічний пагін дає в свою чергу бічні пагони наступного порядку. Висота рослини становить 13–18 см, діаметр 15–26 см. Збільшуються лінійні розміри листової пластинки: довжина 2,2–2,5 см, ширина 1,1–1,5 см. Відбувається подальше наростання кореневої системи – спостерігається потужний розвиток додаткових коренів, продовжується закладка і розвиток пагонів на базальній частині кореня, додаткові корені збільшуються в розмірах, продовжуючи галузитися. Іноді можливий розвиток додаткових коренів у вузлах пагонів другого порядку, в результаті чого їх базальна частина втягується в ґрунт.

Генеративний період. В умовах культури протягом шести років повну тривалість генеративного періоду у рослин *N. mussinii* встановити не вдалося. Однак, за роки спостереження 2006–2011 рр. можна стверджувати, що генеративний період за тривалістю значно перевищує прегенеративний період. Виділення вікових станів генеративного періоду індивідуального розвитку ґрунтується на достатньо чітких проявах морфолого-фізіологічних ознак. З настанням фази цвітіння і плодоношення на першому році життя особини вступають у генеративний період розвитку.

Молоді генеративні рослини (g₁). Особини *N. mussinii*, перебуваючи в цьому стані, характеризуються паритетним розподілом вегетативних і генеративних пагонів. Мають добре розвинену кореневу систему. В підземній частині первинного куща утворюється щільний, з кількома скелетними гілками каудекс, який в діаметрі досягає 2,5–3,5 см. З термінальних бруньок головного пагону і пагонів другого порядку розвивається генеративна частина, в результаті чого пагони стають вегетативно-генеративними. Пагони із ортотропних стають частково плагіотропними. Вони видовжені, галузисті, в нижній частині мають дещо вкорочені міжвузля, а в середній і верхній – подовжені. В нижній та середній частині пагонів з пазушних бруньок формуються пагони збагачення. Завдяки вказаним пагонам збільшується загальна фотосинтетична поверхня пагонової системи рослини, а також насінна продуктивність. Проте частина із цих пагонів має неповний цикл розвитку і відмирає, не переходячи до цвітіння. Генеративні пагони рослини містять префлоральну та власне флоральну зони. Префлоральна зона генеративних пагонів завдовжки 18–20 см, утворена з 5–7 метамерів. В межах цієї зони спостерігається зміна листків – догори із черешкових вони поступово стають сидячими, зменшуючись при цьому у розмірах.

Флоральна зона пагона утворена 6–8(9) метамерами. В пазухах приквіток міститься пара цимоїдних парціальних суцвіть, що являють собою подвійні дихазії, які разом утворюють суцвіття – складний видовжений політелічний тирс.

З третьої декади липня до кінця жовтня рослини проходять фази цвітіння і плодоношення. По закінченню фази плодоношення генеративна частина пагонів поступово засихає і відмирає, вегетативна частина продовжує функціонувати. В другій половині вегетативного періоду пагони 1-го і 2-го порядків при основі стають здерев'янілими, втрачають облиственість і у вузлах мають розгалужені додаткові корені 8–12 см завдовжки. Базальна частина кореня містить бруньки відновлення, сплячі бруньки і молоді пагони до 5 см завдовжки, рожевого кольору, густо опушені білими волосками. Вони несуть лускоподібні листки, які не повністю сформовані, ще не розгорнуті, мають гостро-трикутну листкову пластинку з городчастим краєм. В зиму рослини переходять в фотосинтетично активному стані. Протягом зимового періоду пагони відмирають до базальної частини. Дана частина залишається життєдіальною, стає резидом і входить до складу каудексу рослини.

Дорослі генеративні особини (g₂). Це найбільш тривалий віковий стан *N. mussinii*. В цей стан рослини вступають починаючи з другого року їхнього життя і перебувають в ньому переважно три роки. Навесні, в березні, а в особливо теплі і малосніжні зими – в кінці лютого, після вимушеного зимового спокою, рослини поновлюються із численних бруньок відновлення резид каудексу. Головний корінь, елементи каудексу здерев'янілі. Багаторічні резиди каудексу утворюються в результаті втягування в ґрунт моноподіально наростаючих монокарпічних поліциклічних пагонів за рахунок контрактильної діяльності головного кореня, наявне численне додаткове коріння, тобто спостерігається явище геофілії.

Починаючи з другого року життя рослина здатна протягом вегетаційного сезону 2–3 рази проходити генеративну фазу розвитку: з кінця квітня до другої декади червня, з кінця липня до початку вересня і, за сприятливої осені, з жовтня по листопад. Поновлення вегетативних та відмерлих генеративних пагонів відбувається за рахунок розвитку пазушних бруньок та бруньок відновлення.

Для особин (g₂) є характерним перевага кількості генеративних пагонів над вегетативними. Генеративні особини характеризуються максимальними розмірами морфологічних органів, мають високий показник фітомаси та насінною продуктивності. Упродовж другого року життя рослини формують достатньо потужну кореневу систему, яка досягає глибини 38–50 см. Кореневище масивне, має кілька бічних скелетних коренів, переплетених між собою. Каудекс розгалужений. Спостерігається початкова партикуляція.

Старі генеративні особини (g₃). Починаючи з 5–6 років вегетації рослин *N. mussinii* спостерігаються зміни стану їх кореневої системи. Відбувається інтенсифікація процесу партикуляції. На багаторічних гілках каудексу та на головному корені активно проходять деструктивні зміни, які виражаються руйнуванням базальної частини та появою поздовжніх розщеплень, тріщин та некрозів. Тобто, в даному віковому стані у *N. mussinii* на перший план виходять процеси деградації кореневої системи.

Схематичне зображення проходження онтогенетичних станів особинами *N. mussinii* подано на рис. 1.

Висновки

Протягом досліджень 2006–2011 рр. встановлено, що за інтродукції в умовах Північного Лісостепу України для великого життєвого циклу *N. mussinii* властиво три періоди розвитку – латентний, прегенеративний і генеративний та сім вікових станів: ереми в стані спокою, проростки, ювенільні рослини, віргінільні рослини, молоді генеративні рослини, середньовікові генеративні рослини та старі генеративні рослини. Виявлено прогресивні ознаки розвитку: наземне проростання насіння, швидкий темп розвитку – куціння рослин відбувається в прегенеративному стані, настання генеративного періоду в перший рік життя.

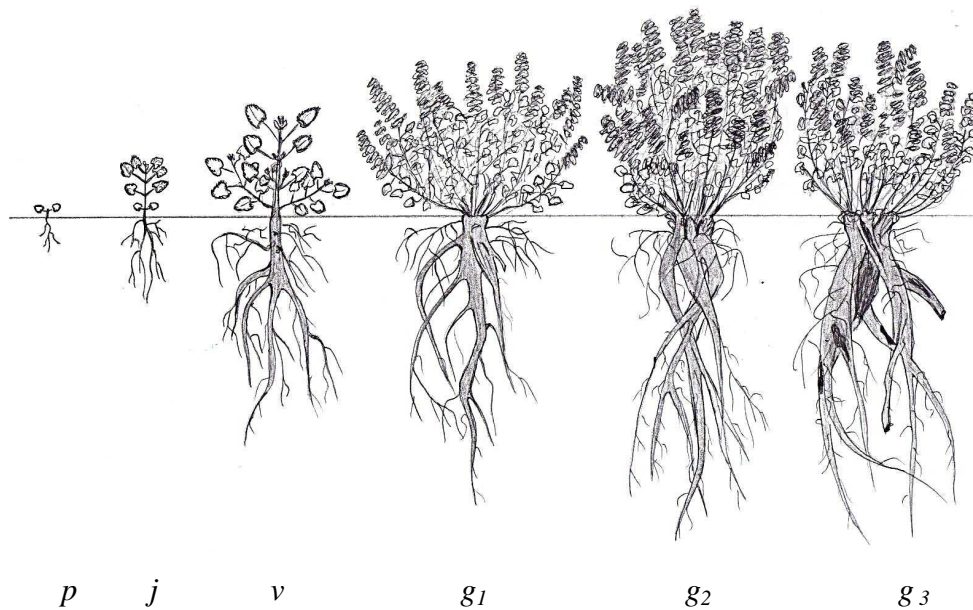


Рис. 1. Схема онтоморфогенетичного розвитку особин *Nepeta mussinii* Spreng. ex Henckel.
Умовні позначки: *p* – проросток, *j* – ювенільна рослина, *v* – віргінільна рослина, *g₁* – молода генеративна рослина, *g₂* – доросла генеративна рослина, *g₃* – стара генеративна рослина

Список літератури

1. Аксенова Н. П. Цветение и его фотопериодическая регуляция / Н. П. Аксенова, Т. В. Баврина, Т. Н. Константинова. – М., 1973. – 296 с.
2. Артюшенко З. Т. Атлас по описательной морфологии высших растений: Плод / З. Т. Артюшенко, А. А. Федоров. – Л., 1986. – 392 с.
3. Берко И. Н. Жизненные формы губоцветных Украины (структура, морфогенез, классификация): дис. ... докт. биол. наук / И. Н. Берко. – Л., 1993. – 550 с.
4. Зиман С. М. Ілюстрований довідник з морфології квіткових рослин: Навч.-метод. пос. / С. М. Зиман, С. Л. Мосякін, Д. М. Гродзинський та ін. – К., 2012. – 176 с.
5. Игнатъева И. П. Онтогенетический морфогенез вегетативных органов травянистых растений / И. П. Игнатъева. – М., 1983. – 55 с.
6. Казарян В. О. Физиологические основы онтогенеза растений / В. О. Казарян. – Ереван, 1959. – 428 с.
7. Комір З. Деякі особливості онтогенезу *Prunella grandiflora* (L.) Scholl. ex situ / З. Комір, О. Альохін // Вісник КНУ імені Тараса Шевченка. – 2007. – Т. 12–14. – С. 71–73.
8. Международные правила определения качества семян / Под. ред. И. Г. Леурды. – М., 1969. – 182 с.
9. Работнов Т. А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах / Т. А. Работнов // Тр. БИН АН СССР. – 1950. – Вып. 6. – С. 14–44.
10. Работнов Т. А. Методы определения возраста и длительности жизни у травянистых растений / Т. А. Работнов // Полевая геоботаника. – М., Л. – 1960. – Т. 2. – С. 141–149.
11. Серебряков И. Г. Типы развития побегов у травянистых многолетников и факторы их формирования / И. Г. Серебряков // Уч. зап. МГПИ им. В. П. Потемкина. – 1959. – Вып. 5. – С. 3–37.
12. Серкова А. А. Методика определения энергии прорастания и лабораторной всхожести семян видов котовника // Исходный материал и селекция котовника: дис. ... канд. с.-х. наук / А. А. Серкова. – Симферополь, 1985. – 294 с.
13. Словник української біологічної термінології. – К., 2012. – 744 с.
14. Уранов А. А. Жизненное состояние вида в растительном сообществе / А. А. Уранов // Бюлл. МОИП. – 1960. – Т. 65, вып. 3. – С. 77–92.

15. Федоров А. А. Атлас по описательной морфологии высших растений. Соцветие / А. А. Федоров, З. Т. Артюшенко. – Л., 1979. – 296 с.
16. Хохряков А. П. Эволюция биоморф растений / А. П. Хохряков. – М., 1981. – 168 с.
17. Чайлахян М. Х. Основные закономерности онтогенеза высших растений / М. Х. Чайлахян. – М., 1958. – 80 с.

Надійшла до редакції 11.04.2013

Прийнята до друку 10.06.2013

Kovtun-Vodyanitska S. M.

**ONTOGENETIC DEVELOPMENT OF *NEPETA MUSSINII* SPRENG. EX HENCKEL
WHEN INTRODUCED IN NORTH FOREST-STEPPE OF UKRAINE**

*M. M. Gryshko National Botanical Gardens National Academy of Sciences of Ukraine
Tymiryazevska Str., 1, Kyiv, 01014, Ukraine; e-mail: chanya-s@yandex.ua*

Ontogenetic development of plants caused by the interaction of genetic and environmental factors is the process of hereditary program realization under growing conditions. For each stage of ontogeny inherent typical physiological and morphological traits. Ontogeny is an acyclic process – has a beginning and an end to the plant organism as a unified holistic living system.

The relevance of our research is the lack of information about the ontogeny of *Nepeta mussinii* Spreng. ex Henckel family Lamiaceae Lindley in natural communities and culture.

The purpose of the research was to study the growth and development of *N. mussinii* in ontogeny being introduced in North Forest-Steppe of Ukraine. Studies conducted during 2006–2011 years.

The studies were guided by generally accepted botanical terminology in morphology of plants. Age periods and conditions described under the concept of discrete description of ontogeny.

Seeds of *N. mussinii* characterized by shallow physiological dormancy, they were able to germinate immediately after seeding. The germinating capacity of seeds – up to 92%, energy of germination – up to 75%. Duration of seeds germination – 5–7 days.

In ungenerative period went through four age condition plants from which immature age state not expressed. From seedlings are formed plants in which the root system was bigger than aerial parts in size. The development of kidney cotyledon node observed. The primary shrub, whose main shoot soon leveled by and becomes an unexpressed, was formed.

Generative period occurred in the first year of plant life and its duration exceeds ungenerative period. In the young state of generative plant *N. mussinii* characterised by parity distribution of vegetative and generative shoots. Enrichment of forming shoots resulted in increasing of photosynthetic surface of the plants and their seeds production. Shoots was in unfloral and floral zones. During the second year of life *N. mussinii* become adult generative plants: acquire maximal size of organs, develop strong root system, the phenomenon geophiles, form branched caudex, begin particulation.

From 5–6 years of life plants are becoming old generative plants, which are characterized by intensification of particulation. In this age activated degradation of root system.

Our research has revealed that big life cycle of *N. mussinii*, being introduced over six years of research, characterized by three periods and seven age states. Progressive signs of plants are established: ground germination, fast rate of development, because plants form a bush in ungenerative condition and state of the generative is offensive during the first year of life.

Key words: introduction, *Nepeta mussinii*, ontogenetic.

References

1. Aksenova, N.P. (1973). Photoperiodic flowering and regulation, 296 p.
2. Artyushenko, Z.T. (1986). Atlas of descriptive morphology of higher plants: Fruit, 392 p.
3. Berko, I.N. (1993). Life forms Labiatae of Ukraine (structure, morphogenesis, classification), 550 p.
4. Zyman, S.M. (2012). Illustrated directory to flowering plant morphology, 176 p.
5. Ignat'eva, I.P. (1983). Ontogenetic morphogenesis of vegetative organs of herbaceous plants.
6. Kazarian, V.O. (1959). Physiological basis of plant ontogenesis, 428 p.
7. Komir, Z., & Alohin, O. (2007). Some features of ontogeny *Prunella grandiflora* (L.) Scholl. ex situ. News of Taras Shevchenko National University of Kyiv, 12-14, 71-73.
8. International rules for determining the quality of seeds (1969), 182 p.
9. Rabotnov, T.A. (1950). Life cycle of perennial herbaceous plants in the meadow plant communities. Proceedings of the USSR Academy of BIN, 6, 14-44.
10. Rabotnov, T.A. (1960). Methods for determining the age and length of life of herbaceous plants. Field Geobotany, 2, 141-149.
11. Serebryakov, I.G. (1959). Types development of shoots of herbaceous perennials and factors of their formation. Scientific Notes of V.P. Potemkin MGPI, 5, 3-37.

12. Serkova, A.A. (1985). Methods of determining the energy of germination and laboratory germination of seeds of species *Nepeta*. Source material and selection catnip, 294 p.
13. Ukrainian dictionary of biological terminology (2012), 744 p.
14. Uranov, A.A. (1960). The vital condition of the species in the plant community. Bulletin of the MOIP, 65, 3, 77-92.
15. Fedorov, A.A., & Artyushenko, Z.T. (1979). Atlas of descriptive morphology of higher plants. Inflorescence, 296 p.
16. Khokhryakov, A.P. (1981). Evolution of plants biomorphe, 168 p.
17. Chaialakhyan, M.H. (1958). Basic laws of ontogeny of higher plants, 80 p.

Received: 11.04.2013

Accepted: 10.06.2013