

О.Л. КЛИМЕНКО¹, В.О. МЕНЬШОВА²

¹ Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України
Україна, 01014 м. Київ, вул. Тімірязєвська, 1

² Ботанічний сад ім. акад. О.В. Фоміна — ННЦ «Інститут біології»
Київського національного університету імені Тараса Шевченка
Україна, 01032 м. Київ, вул. С. Петлюри, 1

ОСОБЛИВОСТІ ОНТОГЕНЕЗУ ВИДІВ РОДУ *GRINDELIA* WILLD.

Наведено результати вивчення онтогенезу видів роду *Grindelia* Willd. (*G. robusta* Nuttall, *G. integrifolia* DC, *G. squarrosa* (Pursh) Dunal.) в умовах культури (*ex situ*).

Ключові слова: *Grindelia*, онтогенез, інтродукція, вікові стани.

Останнім часом великої популярності набули лікарські препарати, отримані з рослинної сировини. Дія природних речовин — позитивна, оскільки біологічно активні речовини рослинної клітини мають багато спільного у будові з речовинами, які синтезуються в клітинах тварин та людини, і тому краще засвоюються в організмі. Це зумовлює актуальність інтродукції лікарських рослин світової флори.

У ботанічних садах проводять дослідження з інтродукції рослин різних напрямів використання та вивчають їхні адаптаційні можливості в нових умовах, що має теоретичне і практичне значення.

Матеріали та методи

Для збагачення асортименту лікарських рослин, а також для практичного використання рослин роду *Grindelia* Willd. вивчали особливості їхнього онтогенезу. Досліджували три види роду *Grindelia* — *G. robusta* Nuttall, *G. integrifolia* DC, *G. squarrosa* (Pursh) Dunal. з колекційних ділянок Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України (НБС) та Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Спостереження проводили на модельних рослинах.

Початкові фази розвитку вивчено на рослинах, вирощених з насіння в лабораторних та польових умовах. Первинний насіннєвий

матеріал отримано за делектусами з різних країн. У подальшій роботі ми використовуємо насіння місцевої репродукції.

Рослини вирощували у відкритому ґрунті методом розсадної культури, навесні — посівом у ґрунт.

Вікову періодизацію досліджували за методикою Т.А. Работнова та І.П. Ігнат'євої [2, 5]. Термінологію періодів онтогенезу та відповідних станів наведено за О.В. Смірною та співавт. [6]. Біологічні особливості проростання насіння вивчали згідно з «Міжнародними правилами визначення якості насіння» [3]. Морфологічну термінологію наведено відповідно до атласів з описової морфології вищих рослин [1, 7]. Розвиток рослин вивчали шляхом фенологічних спостережень за методикою, розробленою у ГБС [4].

Статистичну обробку матеріалів здійснювали за допомогою комп'ютерної програми Microsoft Excel.

Результати та обговорення

Вивчено три вікові періоди інтродукованих видів роду *Grindelia*: латентний, прегенеративний, генеративний.

1. Латентний період. Насіння (*sm*). Для насіння всіх досліджуваних видів характерний коричневий колір усіх відтінків (від жовтуватого до темно-коричневого). Поверхня насінин ребриста, зі слабо вираженими трьома ребрами, між ребрами — зморшквата. Насіння має овально-видовжену фор-

му (рис. 1). Дані щодо морфологічних показників наведено у таблиці.

У всіх досліджуваних видів показники лабораторної схожості насіння невисокі (*G. squarrosa* — 21%, *G. robusta* — 19%, *G. integrifolia* — 16%). Насіння не має періоду спокою і не потребує стратифікації.

Проростання насіння досліджуваних видів у чашках Петрі на зволоженому фільтрувальному папері в лабораторних умовах починається протягом 1–3-ї доби за температури 22–23 °C і при денному освітленні.

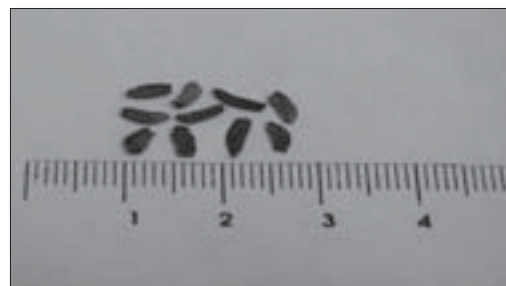
Під час проростання крізь розриви насінневої шкірки першим з'являється корінець, за ним — гіпокотиль, який виносить сім'ядолі. Перший корінець у *G. robusta* з'являється на 2-гу добу, у *G. squarrosa* та *G. integrifolia* — на 3-тю (рис. 2).

Найтриваліший термін проростання мало насіння виду *G. squarrosa* — до 33 діб на відміну від *G. robusta*, *G. integrifolia*, в яких період проростання тривав 25–27 діб. Проростання в усіх видів надземне.

2. Прегенеративний період. Цей період включає такі вікові стани: проростки, ювенільні, іматурні, віргінільні.

Проростки (р). Проростки мають сім'ядолі довжиною ($4,0 \pm 0,9$) мм, шириною ($3,0 \pm 0,6$) мм і проміжні листки. Форма сім'ядоль еліптична або округла, сім'ядолі знизу не опушені, мають короткі черешки ($(1,1 \pm 0,8)$ мм). Центральна жилка нечітко виражена. Із зародкового корінця формується стрижнекоренева система коренів. У проростків усіх досліджуваних видів поступово відбувається збільшення лінійних розмірів сім'ядольних листків, з'являються перші проміжні ювенільні листки. Гіпокотиль довжиною 1–2 мм.

Ювенільний стан (j). Поява першого справжнього листка відповідає початку ювенільного вікового стану. У ювенільних рослин відмирають сім'ядольні листки. Досліджувані види розрізняються за розмірами, морфологічною будовою і тривалістю ювенільного вікового стану. Ювенільні листки видовжено-еліптичні, нижні — по краях хвилясті або зубчасті, загострені на верхівці. Пластинки листків і черешки по краю опушені. Епикотиль не розвинений.



А



Б



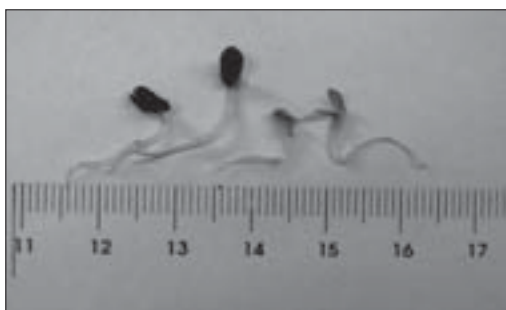
В

Рис. 1. Насіння рослин видів роду *Grindelia*: А — *G. squarrosa*; Б — *G. robusta*; В — *G. integrifolia*

Морфологічна характеристика насіння рослин роду *Grindelia*

Вид	Маса 1000 сім'янок, г	Розміри сім'янок, мм	
		довжина	ширина
<i>G. squarrosa</i>	$4,0 \pm 0,5$	$6,5 \pm 0,9$	$2,6 \pm 0,7$
<i>G. robusta</i>	$4,3 \pm 0,7$	$4,7 \pm 0,7$	$1,6 \pm 0,5$
<i>G. integrifolia</i>	$2,8 \pm 0,2$	$4,3 \pm 0,6$	$1,8 \pm 0,4$

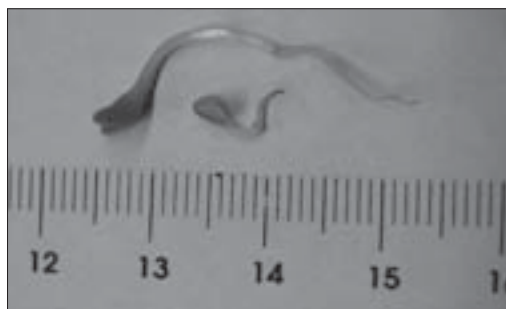
Ювенільні листки у *G. squarrosa* формуються на 20-ту добу після розкриття сім'ядольних листків. Їхня довжина становить



А



Б



В

Рис. 2. Проростання насіння рослин видів роду *Grindelia* в лабораторних умовах: А — *G. squarrosa*; Б — *G. robusta*; В — *G. integrifolia*

($16,0 \pm 0,5$) мм, ширина — ($6,0 \pm 0,3$) мм. Довжина черешка — ($3,0 \pm 0,3$) мм. Пара перехідних листків формується на 25-ту добу, їхня довжина — ($6,0 \pm 0,8$) мм, ширина — ($3,0 \pm 0,5$) мм, довжина черешка — ($4,0 \pm 0,4$) мм. На 38-му добу розміри перехідних листків значно збільшуються: довжина — ($35,0 \pm 0,9$) мм, ширина — ($14,0 \pm 0,7$) мм. У *G. robusta* на 8-му добу довжина сім'ядольного листка до-

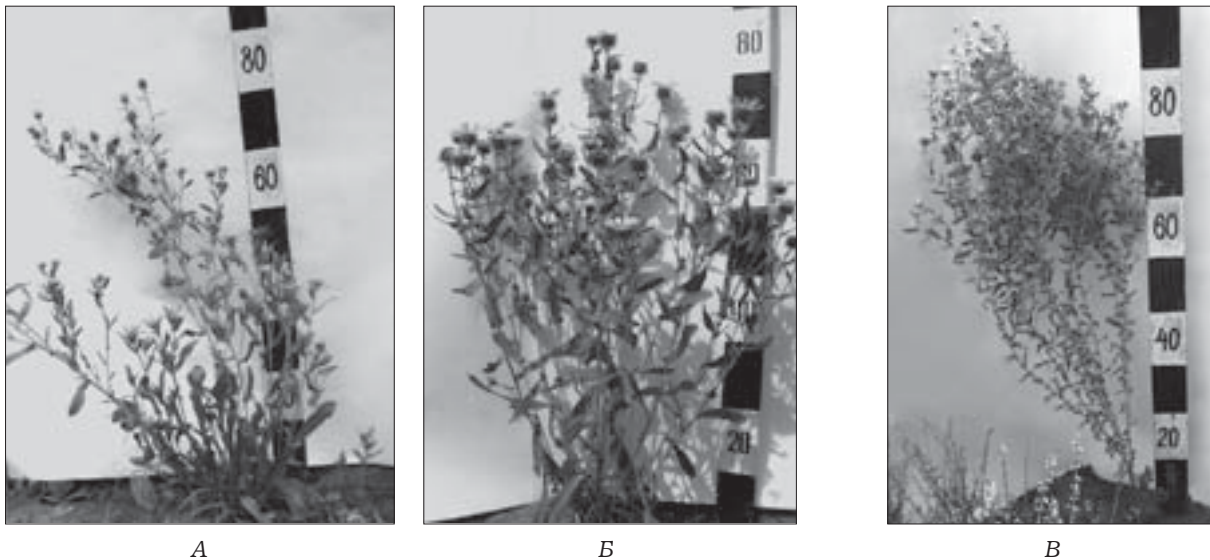
рівнює ($4,0 \pm 0,3$) мм, ширина — ($6,0 \pm 0,3$) мм, на 21-шу добу — відповідно ($21,0 \pm 0,9$) та ($6,0 \pm 0,4$) мм. Пара перехідних листків з'являється на 15-ту добу, їхня довжина становить ($32,0 \pm 0,8$) мм, ширина — ($10,0 \pm 0,4$) мм. У *G. integrifolia* на 18-ту добу проростання довжина сім'ядольного листка дорівнює ($6,0 \pm 0,5$) мм, ширина — ($4,0 \pm 0,3$) мм. На 36-ту добу з'являється перша пара проміжних листків, їхня довжина становить ($64,0 \pm 0,9$) мм, ширина — ($14,0 \pm 0,6$) мм.

З появою другої і третьої пари справжніх листків сім'ядольні листки відмирають. Проміжні листки за формою нагадують справжні розеткові листки.

Епикотиль слабо виражений, усі види рослин мають напіврозеткову форму, однопагонові, ортотропні. Головний корінь стрижневий, слабо розгалужений, утворює бічні корені 2–3-го порядку. Довжина головного кореня досягає 7–10 см, ширина біля кореневої шийки — 0,4–0,6 см. З початком формування бічних пагонів 2-го порядку у пазухах перших справжніх листків головного пагона рослини переходять в іматурний стан.

Іматурний стан (im). Головний пагін ортотропний, розетковий. У *G. squarrosa* формується від 11 до 20 листків завдовжки 4–23 см, завширшки 3–9 см. Листки видовжені, сидячі, чергові, часто видовжено-ланцетоподібні, по краю дрібногостропилчасті, вкриті смолою, сидячі. У *G. robusta* утворюється 18–21 листок завдовжки 15–21 см, завширшки 3–6 см. Листки лопатеподібні, лінійні, із зазубреним краєм. У *G. integrifolia* утворюється 23–30 листків списоподібної форми завдовжки 21–27 см, завширшки 4–8 см.

Віргінільний стан (v). Протягом жовтня у віргінільних рослин триває формування листків (від 31 до 54 на одній особині). Довжина листової пластинки — 25–28 см, ширина — 2,3–3,6 см. Наростання листків триває до закінчення періоду вегетації. Гіпокотиль і базальна частина головного розеткового пагона занурюються у верхній шар ґрунту. Утворюється гіпогенне кореневище. Взимку нижні листки розетки головного пагона відмирають. Це



А

Б

В

Рис. 3. Загальний вигляд трирічних рослин видів роду *Grindelia*: А — *G. squarrosa*; Б — *G. robusta*; В — *G. integrifolia*

характерно для всіх досліджуваних видів роду *Grindelia*.

Протягом другого року життя у досліджуваних рослин початок весняного відростання припадав на I–III декаду квітня. Після утворення весняної генерації листки попередньої генерації відмирають. Під час вегетації спостерігали інтенсивне галуження головного пагона, збільшення кількості вегетативних пагонів та лінійних розмірів листків. Листки набувають характерної для дорослих рослин форми і розмірів. Листки ланцетоподібні, часто — лінійні, краї листків зазубрені.

G. squarrosa має прямостояче розгалужене стебло з повздовжніми борозенками, яке закінчується верхівковими кошиками. Висота рослин — 80–110 см, довжина бічних пагонів — 15–18 см. На бічних пагонах утворюється від 21 до 43 листків завдовжки 8–19 см, завширшки 2–4 см. У *G. robusta* стебла сіро-зелені, опушені. Висота рослин — 70–90 см, довжина бічних пагонів — 17–21 см. На бічних пагонах утворюється від 32 до 60 листків завдовжки 10–22 см, завширшки 3–6 см. Для *G. integrifolia* характерні прямостоячі стебла, які мають забарвлення від солом'яно-жовтого до червоно-коричневого. Висота рослин — 60–100 см, в окремих рослин — до 138 см, до-

вжина бічних пагонів — 15–18 см. На бічних пагонах утворюється від 33 до 69 листків завдовжки 11–20 см, завширшки 3–5 см. На другий рік формуються галузисті квітконосні стебла заввишки до 95–100 см. Кожен пагін закінчується суцвіттям (корзинкою), їхня кількість становить від 300 до 480 шт. Рослини переходять у зимовий період спокою із зеленими листками літньо-осінньої генерації. Цим закінчується віргінійський стан особин.

3. Генеративний період (g). На третій рік життя структурною одиницею є вегетативно-генеративний пагін, який інтенсивно галузиться (рис. 3).

На початку вегетації (I–II декада квітня) спостерігали інтенсивне галуження головного пагона. Плагіотропні частини бічних вегетативних пагонів безлисті, довгометамерні, термінальні — короткометамерні, листки зібрані у розетки. На апікальних ділянках бічних розеткових пагонів формуються генеративні пагони. Останні ортотропні, розгалужені до 2–3-го порядку. Кожний пагін закінчується термінальним суцвіттям. Квітки, зібрані у суцвіття кошик діаметром 3,8–4,2 см, утворюють щиткоподібне суцвіття. Обгортка кошика складається з лінійно-ланцетних відігнутих назовні листків з шилоподібними кінчиками, багато-

рядна, залозисто-волосиста, клейка. Формування суцвіть на рослині відбувається в базипетальному порядку.

На одній рослині *G. robusta* утворюється 160–165 суцвіть, у *G. squarrosa* — 135–145 суцвіть. Найменша кількість суцвіть — у *G. integrifolia* (95–99).

У кінці третього року вегетації довжина головного кореня у *G. robusta* досягала 29–36 см, у *G. squarrosa* — 27–34 см, у *G. integrifolia* — 25–30 см.

Період цвітіння в усіх досліджених видів триває з III декади червня до II декади листопада.

Досліджувані види зимостійкі, не потребують додаткового укриття, невибагливі до умов вирощування.

Висновки

У результаті досліджень встановлено, що види роду *Grindelia* проходять усі етапи індивідуального розвитку, мають стабільне цвітіння, добре переносять несприятливі періоди року, невибагливі до умов вирощування.

Характерними ознаками видів є наявність у проростків сім'ядольних та проміжних листків. У ювенільних особин відбувається відмирання сім'ядольних та утворення справжніх листків. У іматурних особин утворюються розеткові листки. У віргінільних рослин формується гіпогенне кореневище шляхом занурення у верхні шари ґрунту базальних частин головного розеткового пагона.

Генеративний період настає на третьому році життя. Стрижнекоренева і змішана коренева система (у проростків) змінюються на систему додаткового коріння (у генеративних особин).

Ритми розвитку досліджуваних рослин цілком відповідають кліматичним умовам Києва, що дає змогу успішно їх інтродукувати.

1. Артюшенко З.Т., Фёдоров Ал.А. Атлас по описательной морфологии высших растений. Плод. — Л.: Наука, 1986. — 392 с.

2. Игнатъева И.П. Онтогенетический морфогенез вегетативных органов травянистых растений. — М.: Изд-во ТСХА, 1983. — 55 с.

3. Международные правила определения качества семян / Под ред. И.Р. Леурды. — М.: Колос, 1969. — 182 с.

4. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР // Бюл. ГБС. — 1979. — Вып. 113. — С. 6–12.

5. Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Тр. БИН АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. — 1950. — Вып. 6. — С. 6–12.

6. Смирнова О.В., Заугольнова Л.Б., Ермакова И.М. и др. Ценопопуляции растений (основные понятия и структура) — М.: Наука, 1976. — С. 14–43.

7. Федоров Ал.А., Кирпичников М.Э., Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений. Лист. — М., Л.: Изд-во АН СССР, 1956. — 301 с.

Рекомендував до друку Ю.В. Буйдін

О.Л. Клименко¹, В.О. Меньшова²

¹ Национальный ботанический сад им. Н.Н. Гришко НАН Украины, Украина, г. Киев

² Ботанический сад им. акад. А.В. Фомина — ННЦ «Институт биологии» Киевского национального университета им. Тараса Шевченко, Украина, г. Киев

ОСОБЕННОСТИ ОНТОГЕНЕЗА ВИДОВ РОДА GRINDELIA WILLD.

Приведены результаты изучения онтогенеза видов рода *Grindelia* Willd. (*G. robusta* Nuttall, *G. integrifolia* DC, *G. squarrosa* (Pursh) Dunal.) в условиях культуры (ex situ).

Ключевые слова: *Grindelia*, онтогенез, интродукция, возрастные состояния.

O.L. Klimenko¹, V.O. Menshova²

¹ M.M. Gryshko National Botanical Gardens, National Academy of Sciences of Ukraine, Ukraine, Kyiv

² Academician O.V. Fomin Botanical Garden of Taras Shevchenko Kyiv National University, Educational and Scientific Centre Institute of Biology, Ukraine, Kyiv

PECULIARITIES OF ONTOGENESIS OF THE GENUS GRINDELIA WILLD. SPECIES

The results of studying the ontogenesis of species of the genus *Grindelia* Willd. (*G. robusta* Nuttall, *G. integrifolia* DC, *G. squarrosa* (Pursh) Dunal.) in conditions of culture (ex situ) are represented.

Key words: *Grindelia*, ontogenesis, introduction, age stages.