

Biological features of herbaceous representatives of the flora of the botanical-geographical plot “Steppes of Ukraine” at the M. M. Gryshko National Botanical Garden of the NAS of Ukraine in winter

Victoria V. Gritsenko

M. M. Gryshko National Botanical Garden, NAS of Ukraine, Kyiv,

e-mail: gritsenkoviktoria@gmail.com; ORCID ID: [0000-0002-1783-6977](https://orcid.org/0000-0002-1783-6977)

Abstract.

Aims. To find out which herbaceous plants in the botanical-geographical plot “Steppes of Ukraine” at the M.M. Gryshko National Botanical Garden of the NAS of Ukraine (NBG) exhibit development of above-ground organs in winter, to compile an annotated list of these plants, and to analyze and statistically process the research results. **Methods.** The research was conducted in the winter of 2020–2025 in the plot “Steppes of Ukraine” of the NBG. To determine phenology, the general principles of the BBCH scale were applied (Meier, 2018). The nomenclature of taxa is given according to POWO (2025). For statistical processing, standard concepts were used (Illowsky & Dean, 2020). **Results.** An annotated list of herbaceous representatives of the flora of the plot “Steppes of Ukraine”, in which the development of above-ground organs occurs in winter, has been compiled, containing 35 species and subspecies from 27 genera and 18 families. The largest share in the spectrum of families is occupied by *Asteraceae* — 17.14 %. Of the 35 species and subspecies, 48.57 % are native plants, 37.14 % are introduced plants, and 14.29 % are alien plants; by life form: perennials — 82.86 %, annuals — 11.43 %, and biennials — 5.71 %. In 68.58 % of species and subspecies, leaf development was observed in winter (in particular, in *Crocus reticulatus*); in 17.14 %, leaf and shoot development. In *Crambe tataria* and *Paeonia tenuifolia*, the development of renewal buds occurred; in *Ornithogalum boucheanum*, the development of renewal buds and leaves occurred. In *Lamium purpureum* and *Stellaria media*, leafs, shoots, buds development, and flowering occurred. The greatest phytosozological value is represented by four introduced species listed in the Red Book of Ukraine: *Crambe tataria*, *Crocus reticulatus*, *Ornithogalum boucheanum*, *Paeonia tenuifolia*. With an alternative grouping of herbaceous representatives of the flora of the plot “Steppes of Ukraine” (these are species and subspecies in which the development of aboveground organs occurred in winter, and the remaining representatives), the standard deviation of the

shares of the alternatives is 0.32. **Conclusions.** It was established that in the plot “Steppes of Ukraine”, in winter, 35 species and subspecies of herbaceous plants develop above-ground organs: in most, leaves develop, in some, shoots or buds of renewal, and flowering was detected in two species. The features of the winter development of introduced rare species were clarified: *Crambe tataria*, *Crocus reticulatus*, *Ornithogalum boucheanum*, and *Paeonia tenuifolia*.

Key words: buds of renewal, plant introduction, xenophytes, ergasiophygophytes, phenology, rare plants.

**Біологічні особливості трав'янистих представників
флори ботаніко-географічної ділянки «Степи України»**

Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка НАН України взимку

Вікторія В. Гриценко

Національний ботанічний сад імені М. М. Гришка НАН України, м. Київ,

e-mail: gritsenkoviktorija@gmail.com; ORCID ID: [0000-0002-1783-6977](https://orcid.org/0000-0002-1783-6977)

Реферат.

Мета. З'ясувати, у яких трав'янистих рослини на ботаніко-географічній ділянці «Степи України» Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка НАН України (НБС) спостерігається розвиток надземних органів узимку, скласти анотований перелік цих рослин, проаналізувати та статистично обробити результати досліджень. **Методи.** Дослідження проводили взимку 2020–2025 рр. на ділянці «Степи України» НБС. Для з'ясування фенології застосовані загальні принципи шкали ВВСН (Meier, 2018). Номенклатура таксонів подана згідно POWO (2025). Для статистичного аналізу використовували стандартні концепції (Illowsky & Dean, 2020). **Результати.** Складено анотований перелік трав'янистих представників флори ділянки «Степи України», у яких відбувався розвиток надземних органів узимку, що містить 35 видів і підвидів із 27 родів та 18 родин. Найбільшу частку в спектрі родин займає *Asteraceae* — 17,14 %. Із 35 видів і підвидів, місцевих рослин — 48,57 %, інтродукованих — 37,14 %, чужорідних — 14,29 %; за життєвою формою: багаторічників — 82,86 %, однорічників — 11,43 %, дворічників — 5,71 %. У 68,58 % видів і підвидів взимку спостерігався розвиток листків (зокрема, у *Crocus reticulatus*); у 17,14 % — розвиток листків та пагонів. У *Crambe tataria* та *Paeonia tenuifolia* відбувався розвиток бруньок відновлення; у *Ornithogalum boucheanum* — розвиток бруньок відновлення та листків. У *Lamium purpureum* і *Stellaria media* мали місце розвиток листків, пагонів, бутонів та цвітіння. Найбільшу фітосозологічну цінність становлять чотири інтродуковані види, внесені до Червоної книги України: *Crambe tataria*, *Crocus reticulatus*, *Ornithogalum boucheanum*, *Paeonia tenuifolia*. При альтернативному

групуванні трав'янистих представників флори ділянки «Степи України» (це види і підвиди, у яких відбувався розвиток надземних органів взимку, та решта представників) стандартне відхилення часток альтернатив — 0,32. **Висновки.** Встановлено, що на ділянці «Степи України» взимку у 35 видів і підвидів трав'янистих рослин відбувається розвиток надземних органів: у більшості — листків, у деяких — пагонів або бруньок відновлення, у двох видів виявлено цвітіння. З'ясовано особливості зимового розвитку інтродукованих раритетних видів: *Crambe tataria*, *Crocus reticulatus*, *Ornithogalum boucheanum* та *Paeonia tenuifolia*.

Ключові слова: бруньки відновлення, інтродукція рослин, ксенофіти, ергазіофітофіти, фенологія, раритетні рослини.

Вступ/Introduction. У сучасному інформаційному просторі наявна велика кількість різнопланової інформації стосовно кліматичних змін та їх впливу на різні аспекти, важливі для людини (Voronin, 2021). Особливості розвитку рослин та їх фенологія можуть залежати від географічного розташування регіону досліджень й природних, зокрема, погодних умов та інших факторів.

У зв'язку з кліматичними змінами, все більшої актуальності набувають дослідження особливостей розвитку рослин, зокрема, трав'янистих, у зимовий період. В умовах кліматичних змін низка факторів роблять життєздатність рослин до зимівлі відкритим питанням: наприклад, частота, ступінь та тривалість екстремальних зимових потеплінь, що призводять до танення снігу впливає на ризики обмерзання рослин не вкритих снігом та можливість виникнення проблем із зимовими патогенами (Rapacz et al., 2014). Особливості зимового розвитку рослин можуть бути пов'язані з глобальним потеплінням і проявляться у флуктуації початку вегетації. Зміни клімату мають численні наслідки на початкові фенофази трав'янистих рослин і можуть ініціювати у рослин більш ранній або пізній початок росту навесні (Huang et al., 2019; Lubbe et al., 2021). Таким чином, фенологія рослин нині зазнає значних змін, враховуючи підвищення середньої температури повітря, тривалий вегетаційний період, затримку та скорочення періоду спокою (Monder et al., 2024).

Зміни клімату мають значний вплив на ріст, розвиток та адаптацію рослин у спроектованих угрупованнях місцевих та немісцевих трав'янистих рослин у міських ландшафтах (Alizadeh & Hitchmough, 2020).

У Національному ботанічному саду імені М. М. Гришка НАН України (НБС) з метою демонстрації флористичного різноманіття українських степів *ex situ*, у 1949 р. була заснована ботаніко-географічна ділянка «Степи України» (*Fundamental ...*, 2022). На сьогоднішній день тут успішно змодельований штучний лучно-степовий фітоценоз зі значним біорізноманіттям представників рослинного й тваринного світу. У біорізноманітті, станом на 31.08.2025 р.,

автором налічено близько 700 видів і підвидів живих організмів. У флористичному складі ділянки «Степи України» зафіксовано 347 видів і підвидів вищих судинних рослин, серед яких представлені інтродуковані, місцеві та чужорідні рослини; переважають трав'янисті рослини — 302 види та підвиди, з них багаторічників — 221, однорічників — 52, дворічників і малорічників — 29 (Gritsenko & Shynder, 2022).

У попередні десятиріччя дослідження рослинного покриву на цій ділянці виконувалися весною, влітку та восени, а у 2020–2024 рр. — взимку. У зв'язку з аномальним зимовим теплом 2025 р. такі дослідження значно активізувалися вже з першої декади січня. У 2025 р. у січні максимальна температура повітря становила +11,1°C, середня — +2,1°C; у лютому було прохолодніше: максимальна — +6,3°C, а середня температура повітря становила мінус 3,6°C (Meteopost, 2010–2025).

Науково-дослідна робота з дослідження біологічних особливостей трав'янистих представників флори ділянки «Степи України» НБС взимку відповідає темі фундаментальних досліджень відділу природної флори НБС 2025–2029 рр. «Наукові основи охорони флористичного різноманіття *ex situ* в умовах кліматичних змін та оптимізації ландшафтних екосистем в порушеному природному середовищі». На ділянці «Степи України», як і в природних степових угрупованнях, більшість рослин є трав'янистими, тому увага була сконцентрована саме на них. Взимку більшість трав'янистих представників флори ділянки характеризується станом спокою, як адаптацією до періоду низьких температур, при цьому рослини не проявляють видимих ознак зовнішнього росту та розвитку. Однак, у частини трав'янистих рослин помічено ріст та розвиток надземних органів у зимовий період.

Мета/Aims. З'ясувати, у яких трав'янистих рослини на ділянці «Степи України» НБС спостерігається розвиток надземних органів у зимовий період у сучасних кліматичних умовах, скласти анотований перелік таких рослин, проаналізувати та статистично проаналізувати результати досліджень.

Матеріали і методи/Materials and Methods. Дослідження проводили взимку в 2020–2025 рр. (найбільш активно — у січні-лютому 2025 р.) у відділі природної флори НБС на ділянці «Степи України» на площі близько 2,5 га маршрутним методом: виявлялись трав'янисті рослини, які у зимовий період мали прояви розвитку бруньок, листків, пагонів, квіток тощо. В анотованому переліку трав'янистих рослин для кожного виду та підвиду вказані наступні відомості. Латинська назва (за алфавітом); у дужках — родина; відомості про походження рослини на ділянці «Степи України» НБС (місцевий вид; інтродуцент — рослини інтродуковані з природних степових угруповань України; група потенційно інвазійних чужорідних рослин — ксенофіт або ергазіофітофіт; життєва форма (зазначені лише однорічники та дворічники, решта рослин є трав'янистими багаторічниками за замовчуванням); дата

спостереження, характеристика особливостей розвитку надземних органів рослини у зимовий період відповідно до певної дати; посилення (лінк) на фото автора за наявності цього фото у вільному доступі в Інтернеті на он-лайн ресурсі iNaturalist. У переліку зазначались види, внесені до Червоної книги України (Chervona ..., 2009; Perelik ..., 2021).

Дослідження фенології проводили із застосуванням загальних підходів та принципів шкали ВВСН (Meier, 2018). Відмічали стадії розвитку, які спостерігались у зимовий період. Основна стадія розвитку 0: проростання/розвиток бруньок; бруньки відновлення розглядали, як ключовий компонент циклу росту пагонів (Schnablová et al., 2024). Основна стадія розвитку 1: розвиток листка; основна стадія розвитку 3: подовження стебла або ріст розетки/розвиток пагону; основна стадія розвитку 5: поява суцвіття (розвиток бутонів); основна стадія розвитку 6: цвітіння. Номенклатура таксонів подана згідно POWO (2025). Результати досліджень фенології рослин взимку апробовані на Міжнародній науковій конференції (Gritsenko, 2025).

Статистичний аналіз результатів досліджень проводили з використанням загальноприйнятих концепцій, доступних он-лайн (Illovsky & Dean, 2020). Для аналізу якісних параметрів трав'янистих представників флори ділянки «Степи України» використовували альтернативне групування. Стандартне відхилення часток альтернатив (σ_p) розраховували за формулою, де p та q — частки альтернатив: $\sigma_p = \sqrt{p \cdot (1-p)} = \sqrt{p \cdot q}$. Інтерпретація: якщо $p = 0,5$, то розкид є максимальним і $\sigma_p = 0,5$; якщо $p = 0$ або $p = 1,0$, то $\sigma_p = 0$.

Фото більшості рослин, які досліджувались автором у зимовий період на ділянці «Степи України», із зазначенням латинських назв, географічних координат, дати й часу спостережень представлені у проєкті «Biota of the plot “Steppes of Ukraine” in Gryshko NBG» (Biota ..., 2021–onward) та інших. Фотографії, подані у проєкті та цій публікації, виконані автором на ділянці «Степи України» камерою Canon Power Shot SD 4000 IS Digital ELPH.

Результати та обговорення/Results and Discussion. Наводимо анотований перелік трав'янистих рослин, складений відповідно до поставленої мети, матеріалів та методів.

Анотований перелік

трав'янистих представників флори ділянки «Степи України» НБС, у яких спостерігається розвиток надземних органів у зимовий період

Achillea collina (Wirtg.) Becker ex Heimerl (Asteraceae). Місцевий. 07.02.2025 р., розвиток листка — листки зелені, перисто-розсічені, кінцеві частки сегментів листка лінійно-ланцетні: <https://www.inaturalist.org/observations/260888624>.

Achillea pannonica Scheele. (Asteraceae). Інтродуцент. 31.01.2025 р., розвиток листка — листки зелені, перисто-розсічені, кінцеві частки

сегментів ланцетні, закінчуються коротким вістрям:
<https://www.inaturalist.org/observations/260595507>.

Alcea rugosa Alef. (*Malvaceae*). Інтродуцент. 31.01.2025 р., розвиток листка — листки зелені, розсіяно-волосисті, зверху гладенькі:
<https://www.inaturalist.org/observations/260594530>.

Alliaria petiolata (M. Bieb.) Cavara & Grande. (*Brassicaceae*). Місцевий. Однорічник. 30–31.01.2025 р., розвиток листка — листки зелені, серцевидні.

Anthriscus sylvestris (L.) Hoffm. (*Apiaceae*). Місцевий. Дворічник. 31.01.2025 р., розвиток листка — листки зелені, місцями можуть бути забарвлені пігментом у червонувато-бурий колір:
<https://www.inaturalist.org/observations/260596975>.

Artemisia absinthium L. (*Asteraceae*). Ксенофіт. 30.01.2025 р., розвиток листка — листки сріблясто-зелені, мохнато-опушені.

Artemisia austriaca Jacq. (*Asteraceae*). Інтродуцент. 07.02.2025 р., розвиток листка — молоді листки мохнаті, білувато-зелені:
<https://www.inaturalist.org/observations/260883187>.

Ballota nigra L. (*Lamiaceae*). Ксенофіт. 30–31.01.2025 р., розвиток листка — листки зелені, волосисті.

Centaurea montana L. (*Asteraceae*). Ергазіофітофіт. 31.01.2025 р., розвиток листка — молоді зелені листки густо-біло-повстяні, продовгувато-ланцеті:
<https://www.inaturalist.org/observations/260592645>.

Chelidonium majus L. (*Papaveraceae*). Місцевий. 30.01.2025 р., розвиток листка — молоді листки сизувато-зелені, черешки волосисті:
<https://www.inaturalist.org/observations/260136185>.

Crambe tataria Sebeók. (*Brassicaceae*). Інтродуцент. Вид, внесений до Червоної книги України (*Chervona ...*, 2009; *Perelik ...*, 2021). 10.01.2025 р., розвиток бруньок — бруньки відновлення розташовані на каудексі, який виступає над поверхнею ґрунту, бруньки закриті, 0,5–1,5 см заввишки (рис. 1, а): <https://www.inaturalist.org/observations/261613408>. 14.02.2025 р., розвиток бруньок — бруньки відновлення досягають 2,0 см заввишки, темнішають і починають розкриватись, зверху помітні бурувато-зеленуваті щільно стиснуті верхівки листків:
<https://www.inaturalist.org/observations/280990067>. Упродовж зимового періоду розвитку бруньок відновлення спостерігається зміна їхнього кольору, зумовлена пігментом антоціаном, який змінює забарвлення в залежності від кислотності клітинного соку: на початку розвитку — рожеве забарвлення закритих бруньок у кислому середовищі, під час розкриття бруньок — фіолетово-бурякове забарвлення у лужному середовищі.

Crocus reticulatus Steven ex Adams. (*Iridaceae*). Інтродуцент. Вид, внесений до Червоної книги України (*Chervona ...*, 2009; *Perelik ...*, 2021). 31.01.2025 р., розвиток листка — молоді зелені листки оточені напівпрозорими білуватими

катафілами — лускоподібними листками, які захищають молоді листки зовні (рис. 1, b): <https://www.inaturalist.org/observations/260703337>. 05.02.2025 р., продовження розвитку зелених листків, їх верхівки можуть бути етіоловані при ускладненому пробиванні через товстий шар підстилки з минулорічних залишків рослин: <https://www.inaturalist.org/observations/260699778>.

Elymus repens (L.) Gould (*Poaceae*). Місцевий. 31.01.2025 р., розвиток листка — листки зелені, листки та піхви листків голі; рослина з довгим повзучим кореневищем: <https://www.inaturalist.org/observations/260584080>.

Filipendula vulgaris Moench. (*Rosaceae*). Інтродуцент. 10.01.2025 р., розвиток листка — зелений листок, осіння генерація листків зимує на ґрунті.

Galium aparine L. (*Rubiaceae*). Місцевий. Однорічник. 30–31.01.2025 р., розвиток листка — листки зелені; подовження стебла — стебла невисокі; листки та стебла волосисті.

Glechoma hederacea L. (*Lamiaceae*). Місцевий. 04.02.2025 р., розвиток листка — листки зелені, голі, черешчаті, округлі або яйцеподібні, крупно-городчасті по краям, із серцевидною основою: <https://www.inaturalist.org/observations/260697328>.

Hypericum perforatum L. (*Hypericaceae*). Місцевий. 30–31.01.2025 р., розвиток листка — листки зелені, овальні, рясно всіяні залозами, які просвічуються; подовження стебла — стебла висхідні, невисокі.

Iris graminea L. (*Iridaceae*). Інтродуцент. 31.01.2025 р., розвиток листка — молоді листки сизувато-зелені, вузькі, лінійні, до 8 см заввишки: <https://www.inaturalist.org/observations/260702475>.

Lamium maculatum (L.) L. (*Lamiaceae*). Місцевий. 30–31.01.2025 р., розвиток листка — листки зелені або бурувато-зелені, часто зі світлими плямами на верхній поверхні; подовження стебла — стебла невисокі.

Lamium purpureum L. (*Lamiaceae*). Ксенофіт. Однорічник. 04.02.2025 р., розвиток листка — листки зелені, черешчаті, яйцевидні, городчаті, зморшкуваті, розсіяно опушені; подовження стебла — стебла невисокі, опушені: <https://www.inaturalist.org/observations/260698065>; 02.2025 р., поява суцвіття — поява та розвиток бутонів рожевого кольору; цвітіння — розкриття перших квіток, квітки сидячі, віночок рожево-пурпуровий.

Ornithogalum boucheanum (Kunth) Asch. (*Asparagaceae*). Інтродуцент. Вид, внесений до Червоної книги України (*Chervona ...*, 2009; *Perelik ...*, 2021). 12.01.2025 р., розвиток бруньок — у генеративних особин бруньки відновлення зеленого кольору, трапляються закриті (<https://www.inaturalist.org/observations/280973173>) та вже розкриті (<https://www.inaturalist.org/observations/260141698>), де помітні зелені верхівки листків; зелені органи над поверхнею ґрунту 0,5–1,5 см заввишки. 19.01.2025 р., розвиток бруньок — у генеративних особин продовження росту бруньок відновлення, які досягають 2,5 см заввишки (рис. 1, c):

<https://www.inaturalist.org/observations/261972532>. 30.01.2025 р. розвиток листка — зелені листки особин прегенеративного періоду онтогенезу, 0,4–1,2 см заввишки, починають пробиватись через підстилку із минулорічних залишків рослин: <https://www.inaturalist.org/observations/260138781>; молоді листки можуть бути етіоловані і мати жовтий колір при ускладненому пробиванні через занадто товстий шар підстилки, вони можуть досягати 3,0 см заввишки: <https://www.inaturalist.org/observations/260139416>. 30.01.2025 р. розвиток листка — у генеративних особин починають розгортатись зелені листки: <https://www.inaturalist.org/observations/260137213>. 05.02.2025 р., розвиток листка — у генеративних особин зелені листки розгорнуті, лінійні: <https://www.inaturalist.org/observations/260700819>. Верхівки бруньок відновлення та молодих листків світлі, жовтувато-білуваті.

Ornithogalum fimbriatum Willd. (*Asparagaceae*). Інтродуцент. 31.01.2025 р. розвиток листка — у генеративних особин починають розгортатись зелені по краях волосисті листки близько 2,5 см заввишки, волоски чітко виражені в нижній частині листків: <https://www.inaturalist.org/observations/283076893>. 04.02.2025 р., розвиток листка — подовження листків генеративних особин.

Paeonia tenuifolia L. (*Paeoniaceae*). Інтродуцент. Вид, внесений до Червоної книги України (*Chervona ...*, 2009; *Perelik ...*, 2021). 30–31.01.2025 р., розвиток бруньок — бруньки відновлення помітні на поверхні ґрунту, вони закриті, 0,5–1,0 см заввишки, мають яскравий рожевий колір, обумовлений пігментом антоціаном у кислому середовищі клітинного соку (рис. 1, d): <https://www.inaturalist.org/observations/260136612>, <https://www.inaturalist.org/observations/261970815>, <https://www.inaturalist.org/observations/260793609>, <https://www.inaturalist.org/observations/260891294>. Взимку у *P. tenuifolia* зелені органи над поверхнею ґрунту відсутні.

Plantago lanceolata L. (*Plantaginaceae*). Місцевий. 06.02.2025 р., розвиток листка та ріст розетки — листки зелені, ланцетні, з трьома виразними жилками, зібрані у прикореневу розетку, спостерігається формування молодих листків: <https://www.inaturalist.org/observations/260889685>; 07.02.2025 р., розвиток листка — листки розсіяно-волосисті, на коротких черешках: <https://www.inaturalist.org/observations/260882100>.

Potentilla argentea L. (*Rosaceae*). Місцевий. 30–31.01.2025 р., розвиток листка — розвинені зелені довго-черешкові прикореневі листки, зверху вони блискучі, майже голі, нижні сторони листків та черешки зі світлим опушенням.

Potentilla recta L. (*Rosaceae*). Інтродуцент. 31.01.2025 р., розвиток листка — листки зелені, черешкові, прикореневі, різняться за розміром; листочки листка видовжені обернено-яйцевидні з неглибокими зубцями; прилистки коричневі; краї листочків, черешки та прилистки волосисті: <https://www.inaturalist.org/observations/260701352>.



a



b



c



d

Рисунок 1. Розвиток внесених до Червоної книги України раритетних трав'янистих представників флори ботаніко-географічної ділянки «Степи України» взимку: **a** — *Crambe tataria* 10.01.2025 р.; **b** — *Crocus reticulatus* 31.01.2025 р.; **c** — *Ornithogalum boucheanum* 19.01.2025 р.; **d** — *Paeonia tenuifolia* 31.01.2025 р.

Figure 1. Development of rare herbaceous representatives of the flora of the botanical-geographical plot “Steppes of Ukraine”, listed in the Red Book of Ukraine, in winter: **a** — *Crambe tataria* 01/10/2025; **b** — *Crocus reticulatus* 01/31/2025; **c** — *Ornithogalum boucheanum* 01/19/2025; **d** — *Paeonia tenuifolia* 01/31/2025.

Ranunculus ficaria L. subsp. *ficaria* / = *Ficaria verna* Huds. (*Ranunculaceae*). Місцевий. 30–31.01.2025 р., розвиток листка — листки зелені виїмчасто-городчасті, повністю розгорнуті та починають розгортатись на ґрунті.

Ranunculus ficaria subsp. *calthifolius* (Rchb.) Arcang. / = *Ficaria verna* ssp. *calthifolia* (*Ranunculaceae*). Інтродуцент. 31.01.2025 р., розвиток листка — листки зелені цілокраї, починають розгортатись на поверхні ґрунту: <https://www.inaturalist.org/observations/260598704>.

Ranunculus illyricus L. (*Ranunculaceae*). Інтродуцент. 31.01.2025 р., розвиток листка — спостерігались сріблясто-зелені прикореневі листки, вони черешкові, цільні, яйцевидні, різняться за розмірами, черешки та листки з волохатим шовковисто-білим опушенням: <https://www.inaturalist.org/observations/260701836>, <https://www.inaturalist.org/observations/260704083>.

Rumex patientia L. (*Polygonaceae*). Ергазіофігофіт. 31.01.2025 р., розвиток листка — ріст та розгортання листків, листки зелені, черешкові, черешки жолобчасті: <https://www.inaturalist.org/observations/260702948>.

Stellaria media (L.) Vill. (*Caryophyllaceae*). Місцевий. Дворічник. 30–31.01.2025 р., розвиток листка — листки зелені, яйцевидні, повністю розгорнуті; розвиток пагону — подовження стебла; поява суцвіття — поява та розвиток бутонів; цвітіння — розкриття перших квіток.

Taraxacum officinale F.H. Wigg. aggr. (*Asteraceae*). Місцевий. 31.01.2025 р., розвиток листка — листки зелені, спостерігається ріст нових молодих листків: <https://www.inaturalist.org/observations/260592042>.

Veronica chamaedrys L. (*Plantaginaceae*). Місцевий. 30–31.01.2025 р., розвиток листка — листки зелені, супротивні, яйцеподібні; розвиток пагону — подовження стебла, стебла опушені двома рядками волосків.

Veronica sublobata M.A.Fisch. (*Plantaginaceae*). Місцевий. Однорічник. 31.01.2025 р., розвиток листка — листки зелені, розгорнуті, широко-яйцеподібні, волосисті, спостерігається формування нових молодих листків; розвиток пагону — подовження стебла, стебла волосисті: <https://www.inaturalist.org/observations/260593433>. 04.02.2025 р., розвиток листків і пагонів триває: <https://www.inaturalist.org/observations/260699021>.

Viola odorata L. (*Violaceae*). Місцевий. 04.02.2025 р., розвиток листка — листки зелені, голі, округло-серцевидні, на довгих черешках, зібрані в прикореневу розетку: <https://www.inaturalist.org/observations/260696590>.

Аналіз результатів досліджень. З'ясовано, що на ділянці «Степи України» НБС у зимовий період розвиток надземних органів спостерігається у 35 видів і підвидів трав'янистих рослин, які відносяться до 27 родів та 18 родин. Найбільшу частку в спектрі родин займає *Asteraceae*, яка містить 6 представників (рис. 2, 1). На другому місці — родина *Lamiaceae*, 4 представника (рис. 2, 2). Три родини містять по 3 представники (рис. 2, 3–5); ще три родини — по 2 (рис. 2, 6–8). Решта, 10 родин, містять по 1 представнику (рис. 2, 9–18).

Із 35 видів і підвидів, наведених у переліку трав'янистих рослин, місцевих — 17 (48,57 %), інтродукованих — 13 (37,14 %), чужорідних — 5 (14,29 %), з яких археофітів — 3 (8,57 %), ергазіофігофітів — 2 (5,71 %); за життєвою формою, трав'янистих багаторічників — 29 (82,86 %), однорічників — 4 (11,43 %), дворічників — 2 (5,71 %).

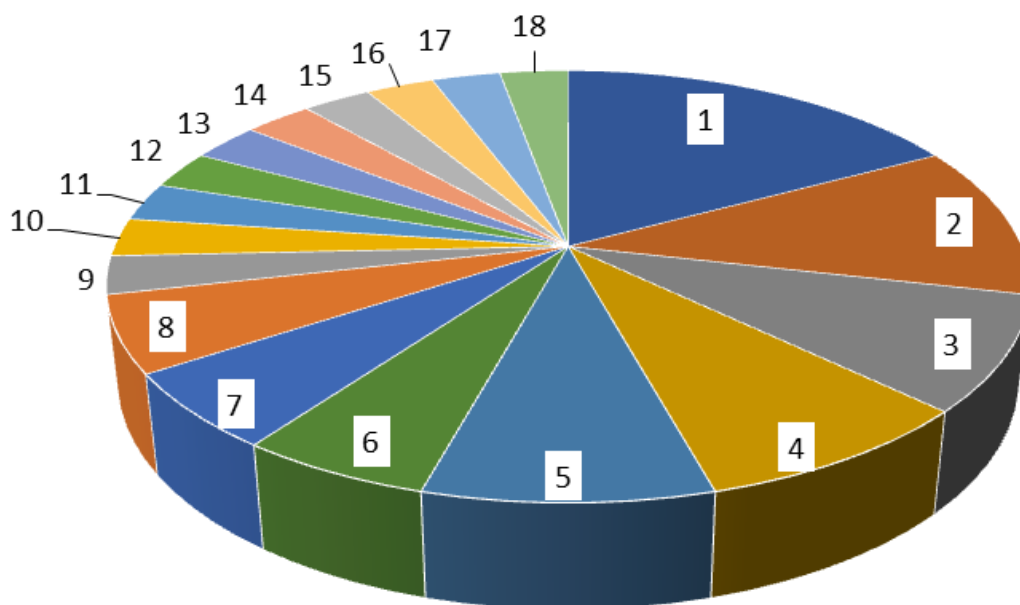


Рисунок 2. Спектр родин трав'янистих представників флори ботаніко-географічної ділянки «Степи України» НБС, у яких спостерігається розвиток надземних органів у зимовий період:

- 1 — *Asteraceae*, 17,14 %; 2 — *Lamiaceae*, 11,43 %;
 3–5 — *Ranunculaceae*, *Rosaceae*, *Plantaginaceae* по 8,57 %;
 6–8 — *Asparagaceae*, *Brassicaceae*, *Iridaceae* по 5,71 %;
 9–18 — *Apiaceae*, *Caryophyllaceae*, *Hypericaceae*, *Malvaceae*, *Paeoniaceae*,
Papaveraceae, *Poaceae*, *Polygonaceae*, *Rubiaceae*, *Violaceae* по 2,86 %.

Figure 2. The spectrum of families of herbaceous representatives of the flora of the botanical-geographical plot “Steppes of Ukraine” of the NBG, in which the development of above-ground organs is observed in the winter period:

- 1 — *Asteraceae*, 17.14 %; 2 — *Lamiaceae*, 11.43 %;
 3–5 — *Ranunculaceae*, *Rosaceae*, *Plantaginaceae*, 8.57 % each;
 6–8 — *Asparagaceae*, *Brassicaceae*, *Iridaceae*, 5.71 % each;
 9–18 — *Apiaceae*, *Caryophyllaceae*, *Hypericaceae*, *Malvaceae*, *Paeoniaceae*,
Papaveraceae, *Poaceae*, *Polygonaceae*, *Rubiaceae*, *Violaceae*, 2.86 % each.

Із 35 досліджених у зимовий період видів і підвидів, у 24 (68,58 %) спостерігався розвиток листків (зокрема, у *Crocus reticulatus*). У 6 видів (17,14 %), окрім розвитку листків, відбувався розвиток пагонів: у *Galium aparine*, *Hypericum perforatum*, *Lamium maculatum*, *Veronica chamaedrys* та *Veronica sublobata* мали місце розвиток листків та подовження стебел; у *Plantago lanceolata* — розвиток листків та ріст розетки. У *Crambe tataria* та *Paeonia tenuifolia* спостерігався розвиток бруньок відновлення; у *Ornithogalum*

boucheanum — розвиток бруньок відновлення та листків. У *Lamium purpureum* та *Stellaria media* відбувався розвиток листків, подовження стебел, було виявлено розвиток бутонів і розкриття перших квіток — цвітіння.

Значний науковий інтерес представляють саме інтродуковані рослини, які перебувають в нових умовах існування: *Achillea pannonica*, *Alcea rugosa*, *Artemisia austriaca*, *Crambe tataria*, *Crocus reticulatus*, *Filipendula vulgaris*, *Iris graminea*, *Ornithogalum boucheanum*, *Ornithogalum fimbriatum*, *Paeonia tenuifolia*, *Potentilla recta*, *Ranunculus ficaria* subsp. *calthifolius*, *Ranunculus illyricus*.

Серед інтродуцентів найбільшу фітосозологічну цінність становлять чотири раритетні степові види, внесені до Червоної книги України (Chervona ..., 2009; Perelik ..., 2021): *Crambe tataria*, *Crocus reticulatus*, *Ornithogalum boucheanum* та *Paeonia tenuifolia* (рис. 1, a–d). Захист таксонів, які перебувають під загрозою зникнення, способами їх безпечного культивування *ex situ*, є важливим у міжнародному масштабі (Monder et al., 2024).

В умовах *ex situ* на ділянці «Степи України» були з'ясовані особливості зимового розвитку *Crambe tataria*, *Crocus reticulatus*, *Ornithogalum boucheanum* та *Paeonia tenuifolia*. У подальшому, у весняно-літній період, у цих раритетних видів рослин спостерігалось квітування, плодоношення та формування насіння.

Статистичний аналіз результатів досліджень. Із 302 трав'янистих представників флори ділянки «Степи України», які в даному випадку розглядаються як генеральна статистична сукупність, у зимовий період розвиток надземних органів спостерігається у 35 видів і підвидів. Проведено альтернативне групування трав'янистих представників флори ділянки «Степи України» НБС: це види і підвиди, у яких спостерігався розвиток надземних органів взимку, та решта представників. При альтернативному групуванні даних їх статистичними характеристиками є абсолютні (*f*) та відносні (*f*, %) частоти протиставлених альтернатив, частки альтернатив (*p*, *q*) та стандартне відхилення часток альтернатив (σ_p). З'ясувалося, що при такому альтернативному групуванні трав'янистих представників флори ділянки «Степи України» стандартне відхилення часток альтернатив (σ_p) становило 0,32 (табл.).

Цей показник є ближчим до максимально можливого значення стандартного відхилення часток альтернатив 0,50 та, відповідно, більш віддаленим від нульового значення стандартного відхилення часток альтернатив.

Отже, статистично охарактеризовано співвідношення двох альтернативних груп трав'янистих представників флори ділянки «Степи України» НБС: це види і підвиди, у яких спостерігається розвиток надземних органів взимку та решта трав'янистих представників флори цієї ділянки. Отримані результати можуть використовуватись для порівнянь з іншими територіями та при проведенні моніторингових досліджень трав'янистих представників флори ділянки «Степи України» у подальшому: при можливих

змінах частки трав'янистих рослин, у яких у зимовий період спостерігається розвиток надземних органів, буде змінюватись і стандартне відхилення часток альтернатив (σ_p).

Таблиця. Статистичні характеристики при альтернативному групуванні трав'янистих представників флори ботаніко-географічної ділянки «Степи України» НБС

Table. Statistical characteristics at an alternative grouping of herbaceous representatives of the flora of the botanical-geographical plot "Steppes of Ukraine" of the NBG

Загальна кількість/ Total number	Альтернативні групи/ Alternative groups	Статистичні характеристики/ Statistical characteristics			
		f	$f, \%$	p, q	σ_p
302	Види і підвиди, у яких спостерігається розвиток надземних органів взимку/ Species and subspecies in which the development of aboveground organs is observed in winter	35	88,41	0,88	0,32
	Решта представників/ The rest of the representatives	267	11,59	0,12	

Примітка: f — абсолютна частота; $f, \%$ — відносна частота; p, q — частки альтернатив; σ_p — стандартне відхилення часток альтернатив

Note: f — absolute frequency; $f, \%$ — relative frequency; p, q — shares of the alternatives; σ_p — standard deviation of the shares of the alternatives

Цей показник однаково характеризує варіювання обох альтернативних груп, залежить від величин часток альтернатив (p, q) і саме цим принципово відрізняється від стандартного відхилення нормального (σ) або близького до нормального розподілу.

Висновки/Conclusions. З'ясовано, що взимку на ділянці «Степи України» відбувається розвиток надземних органів у 35 видів і підвидів трав'янистих рослин із 27 родів та 18 родин. Найбільшу частку в спектрі родин займає *Asteraceae* — 17,14 %.

Із 35 видів і підвидів, місцевих рослин — 48,57 %, інтродукованих — 37,14 %, чужорідних — 14,29 % (археофітів — 8,57 %, ергазіофітофітів — 5,71 %); за життєвою формою: трав'янистих багаторічників — 82,86 %, однорічників — 11,43 %, дворічників — 5,71 %.

У 68,58 % видів і підвидів взимку спостерігався розвиток листків (зокрема, у *Crocus reticulatus*); у 17,14 % — розвиток листків та пагонів. У *Crambe tataria* та *Paeonia tenuifolia* відбувався розвиток бруньок відновлення; у *Ornithogalum*

boucheanum — розвиток бруньок відновлення та листків. У *Lamium purpureum* і *Stellaria media* мали місце розвиток листків, пагонів, бутонів та цвітіння.

При альтернативному групуванні трав'янистих представників флори ділянки «Степи України» (це види і підвиди, у яких відбувався розвиток надземних органів взимку, та решта представників) стандартне відхилення часток альтернатив становило 0,32. Цей результат може використовуватись при проведенні моніторингових досліджень трав'янистих представників флори ділянки «Степи України» у подальшому і для порівнянь з іншими територіями.

Найбільшу фітосозологічну цінність становлять чотири інтродуковані степові види, внесені до Червоної книги України: *Crambe tataria*, *Crocus reticulatus*, *Ornithogalum boucheanum* та *Paeonia tenuifolia*, для яких в умовах *ex situ* на ділянці «Степи України» були з'ясовані особливості зимового розвитку.

Список посилань/References

Alizadeh, B., & Hitchmough, J. D. (2020). How will climate change affect future urban naturalistic herbaceous planting? The role of plant origin and fitness. *Urban Forestry & Urban Greening*. Vol. 54, 126786. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2020.126786>.

Biota of the plot “Steppes of Ukraine” in Gryshko NBG. (2021–onward). *iNaturalist*. URL: <https://www.inaturalist.org/projects/biota-of-the-plot-steppes-of-ukraine-in-gryshko-nbg> (Accessed 01 September 2025).

Chervona knyha Ukrainy. Roslynnyy svit. (2009). [Redaktor Ya. P. Didukh]. Kyiv: Hlobalkonsaltnh. 911 s. (in Ukrainian). URL: <https://redbook-flora.land.kiev.ua/> (Accessed 01 September 2025).

Fundamental and applied aspects of the introduction and preservation of plants in the M. M. Gryshko National Botanical Garden of the NAS of Ukraine: monograph. (2022). Editors-in-chief: N. V. Zaimenko & D. B. Rakchmetov. Kyiv: Publishing Lira-K. 540 p. (in Ukrainian with English abstract). URL: https://files.nas.gov.ua/PublicMessages/Documents/0/2023/01/NBG_garden_plants_monograph_2022.pdf (Accessed 01 September 2025).

Gritsenko, V. V. (2025). Features of the development of herbaceous plants in winter. *Ethnobotanical traditions in agronomy, pharmacy and garden design: Ivan Kosenko's scientific readings: Proceedings of the Eighth International Scientific Conference, Dedicated to the 170 Anniversary of the Mykola Kashchenko's Birth* (June 22–25, 2025). Uman: Publisher “Sochins'kyi M. M.” P. 59–66. (in Ukrainian). URL: https://sofiyvka.org/media/documents/2025_ethnobotany.pdf (Accessed 01 September 2025).

Gritsenko, V. V., & Shynder O. I. (2022). Flora of the botanical-geographical plot “Steppes of Ukraine” at the M. M. Gryshko National Botanical Garden of the NAS of Ukraine. *Plant Introduction*. No (95/96). P. 96–129. <https://doi.org/10.46341/PI2022020>.

Huang, W., Ge, Q., Wang, H., Dai, J. (2019). Effects of multiple climate change factors on the spring phenology of herbaceous plants in Inner Mongolia, China: Evidence from ground observation and controlled experiments. *International Journal of Climatology*. 1–14. <https://doi.org/10.1002/joc.6131>.

Illowsky, B., & Dean, S. (2020). *Statistics*. OpenStax. URL: <https://openstax.org/details/books/statistics> (Accessed 01 September 2025).

Lubbe, F. C., Klimešová, J., Henry, H. A. L. (2021). Winter belowground: Changing winters and the perennating organs of herbaceous plants. *Functional Ecology*. Vol. 35. Iss. 8. P. 1627–1639. <https://doi.org/10.1111/1365-2435.13858>.

Meier, U. (Ed.). (2018). *Growth stages of mono- and dicotyledonous plants: BBCH Monograph*. Open Agrar Repositorium, Quedlinburg. <https://doi.org/10.5073/20180906-074619>.

Meteopost. (2010–2025). (in Ukrainian). URL: <https://meteopost.com> (Accessed 01 September 2025).

Monder, M. J., Pacholczak, A., & Zajączkowska, M. (2024). Directions in Ornamental Herbaceous Plant Selection in the Central European Temperate Zone in the Time of Climate Change: Benefits and Threats. *Agriculture*, 14(12), 2328. <https://doi.org/10.3390/agriculture14122328>.

Perelik vydiv roslyn ta hrybiv, shcho zanosiat'sia do Chervonoi knyhy Ukrainy (roslynnyy svit). (2021). *Nakaz Ministerstva zakhystu dovykillia ta pryrodnykh resursiv Ukrainy* 15.02.2021. No 111. (in Ukrainian). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0370-21#Text> (Accessed 01 September 2025).

POWO. (2025). *Plants of the world online*. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. URL: <https://powo.science.kew.org> (Accessed 01 September 2025).

Rapacz, M., Ergon, A., Höglind, M., Jørgensen, M., Jurczyk, B., Østrem, L., ..., & Tronsmo A. M. (2014). Overwintering of herbaceous plants in a changing climate. Still more questions than answers. *Plant Science*. Vol. 225. P. 34–44. <https://doi.org/10.1016/j.plantsci.2014.05.009>.

Schnablová, R., Bartušková, A., Horčíčková, E., Šmarda, P., Klimešová, J., & Herben, T. (2024). Diversity and functional differentiation of renewal buds in temperate herbaceous plants. *New Phytologist*. Vol. 244. Iss. 1. P. 292–306. <https://doi.org/10.1111/nph.20042>.

Voronin, M. (2021). Klimatychnyy samit u Hlazho COP26: shcho tse, chomu vazhlyvo y choho vid n'oho ochikuvaty. *BBC News Ukraina*. (in Ukrainian). URL: <https://www.bbc.com/ukrainian/features-59076302> (Accessed 01 September 2025).