

ОНТОГЕНЕТИЧНА СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦІЙ *PHALACROLOMA ANNUUM DUMORT. (ASTERACEAE)* НА ТЕРИТОРІЇ КАМ'ЯНЕЦЬКОГО ПРИДНІСТРОВ'Я

Д.Л. РОМАНЮК, О.М. ОПТАСЮК, І.Д. ГРИГОРЧУК

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
вул. Огієнка, 61, м. Кам'янець-Подільський, 32301, Україна
e-mail: dianaromanyuk@ukr.net, linum@ukr.net, physioplants@gmail.com

На території Кам'янецького Придністров'я масове поширення рослин роду *Phalacroloma* L. відмічено у біотопах, сформованих господарською діяльністю людини типу «І». Значну кількість рослин зафіксовано у злаково-трав'янистих мезо- та ксеротичних біотопах типу «Е» з домінуванням гемікриптофітів, що формуються в умовах помірного або недостатнього зволоження на луках, степах, пустошах – це біотопи злаковників гіромезофітного, мезофітного та ксеромезофітного типу, сформовані в умовах достатнього зволоження (луки) (*Molinio-Arrhenatheretea*, *Nardetalia*) та лучно-степові біотопи на рендзинах та чорноземах (*Festuco-Brometea*), а також біотопах типу «F», сформованих хамефітами (напівкущачами, кущачами та напівкущачами) та нанофанерофітами. Досліджено характерні ознаки онтогенетичної структури ценопопуляцій *Phalacroloma annuum Dumort. (s. str.)* та проаналізовано динаміку онтогенетичних станів за період 2016–2019 років. Для дослідження онтогенетичної структури популяцій на території Кам'янецького Придністров'я було закладено 6 дослідних ділянок, розміром 10×1 м у біотопах з різними еколого-ценотичними умовами та антропогенним тиском. Встановлено, що онтогенез *Ph. annuum* представлений 7 онтогенетичними станами: $p - j - im - v - g1 - g2 - g3$. Спостерігали зменшення чисельності особин в усіх досліджуваних популяціях протягом 2016-2019 рр. і зміну частки різних онтогенетичних станів, що було спричинене низкою факторів: еколого-ценотичними, антропогенними, індивідуальними особливостями онтогенезу рослин. За онтогенетичною структурою ценопопуляції характеризуються як нормальні, різною мірою неповночленні. У деяких із них відзначено неповночленність онтогенетичного спектра через відсутність низки онтогенетичних станів (проростків і ювенільних, сенільних або субсенільних особин), що обумовлено еколого-фітоценотичними умовами існування. Онтогенетичні спектри усіх досліджуваних ценопопуляцій *Ph. annuum* є бімодальними з одним піком на ювенільних або імагурних особинах та другим піком на молодих генеративних особинах або лівобічним, з переважанням прогенеративних рослин. Виключенням є П1 у 2017 р., де онтогенетичний спектр виявився центрованим, тобто з переважанням генеративних рослин. Зі сталими онтогенетичними спектрами протягом 2016-2019 рр. виявилась тільки П3, в інших популяціях спостерігалась зміна частки онтогенетичних станів. За період дослідження більшість ценопопуляцій характеризувалися як інвазійні: у 2016 році усі ценопопуляції були інвазійними, у 2017 р. аналогічно, окрім П1, яка характеризувалася як нормальна. У 2018 р. інвазійними стали П1, П3, П6, а нормальними – П2, П4, П5. У 2019 р. всі популяції характеризуються як інвазійні, лише П4 – як нормальна.

Ключові слова: онтогенетична структура, *Phalacroloma annuum*, онтогенетичні стани, онтогенетичні спектри, інвазійні популяції, нормальні популяції.

Вступ. Вид *Phalacroloma annuum Dumort. (sensu stricto)* є видом-трансформером північноамериканського походження, який завдяки високій морфологічній, біоморфологічній пластичності, екологічній універсальності, наявності великої кількості насіння та швидкості його поширення, здатний утворювати стійкі популяції в природних, напівприродних та антропогенно трансформованих біотопах. Рослини характеризуються високими адаптивними можливостями, натуралізувались в умовах України, здолавши географічний, репродуктивний і фітоценотичний бар'єри та поширені у різних типах біотопів (Бурда, 2011;

Дідух та ін., 2011; Національний каталог., 2018; Nesom, 2006).

На території Кам'янецького Придністров'я масове поширення рослин роду відмічено у біотопах, сформованих господарською діяльністю людини типу «І». Значну кількість рослин зафіксовано у злаково-трав'янистих мезо- та ксеротичних біотопах типу «Е» з домінуванням гемікриптофітів, що формуються в умовах помірного або недостатнього зволоження на луках, степах, пустошах – це біотопи злаковників гіромезофітного, мезофітного та ксеромезофітного типу, сформовані в умовах достатнього зволоження (луки) (*Molinio-Arrhenatheretea*, *Nardetalia*) та лучно-степові

біотопи на рендзинах та чорноземах (*Festuco-Brometea*), а також біотопах типу «F», сформованих хамефітами (напівкущиками, кущиками та напівкущами) та нанофанерофітами (Чекман, 2013). Рослини трапляються на порушених екотопах: у кар'єрах, на перелогах, ґрунтових відвалах, у лісопосадках, придорожніх смугах та ін., звідки поширюються на присадибні ділянки, городи, в сади, парки тощо. Тому для постійного моніторингу стану популяцій рослин, особливо інвазійних видів, важливим є вивчення структури фітопопуляцій.

Серед усіх видів внутрішньопопуляційної структури (генетична, статева, вікова, онтогенетична, віталітетна, розмірна) (Злобин, 2009, Крічфалушій 1994), саме онтогенетична структура демонструє співвідношення в популяції особин різних онтогенетичних станів, відображає зміну поколінь та перспективи її існування при постійних динамічних змінах природного середовища. Від цієї сторони структурної організації залежить здатність популяційної системи до самопідтримання та ступінь її стійкості до впливу негативних факторів середовища в т. ч. й антропогенного пресу. Також він характеризує етап розвитку популяції, а отже, й перспективи розвитку в майбутньому.

Мета дослідження – встановити характерні ознаки онтогенетичної структури ценопопуляції *Ph. annuum* Dumort. у різних біотопах Кам'янецького Придністров'я, а також оцінити динаміку онтогенетичних станів за період 2016–2019 років.

Матеріали та методи. Дослідження проводились у 2016–2019 рр. на території Кам'янецького Придністров'я. Було закладено 6 постійних пробних ділянок, розміром 10×1 м (Бурда, Остапко, 1997) у двох типах біотопів за класифікацією Я.П. Дідуха із співавт. (Дідух та ін., 2011): групи І – біотопи, сформовані господарською діяльністю людини (ділянки 1, 2, 3, 5, 6) та групи Е – злаково-трав'янисті мезо- та ксеротичні біотопи з домінуванням гемікриптофітів, що формуються в умовах помірного або недостатнього зволоження (луки, степи, пустища) (ділянка 4). Саме у даних біотопах спостерігалось масове поширення рослин виду *Ph. annuum*, а закладені ділянки репрезентують типові місцезростання виду. Чотири ділянки розташовані у Чемеровецькому районі Хмельницької області (ділянка № 1 – на території с. Чорна, вул. Пушкіна, на межі плодового саду і польової дороги; ділянка № 2 – в околицях с. Чорна уздовж польової дороги біля лісосмуги; ділянка № 3 – в околицях сіл Чорна та Біла, неподалік від ландшафтного заказника

місцевого значення «Сорочинські Товтри»; № 4 – околиці с. Хропотова, поле, біля ставка) та дві ділянки у Кам'янець-Подільському районі (ділянка № 5 – в околицях м. Кам'янець-Подільський, біля лісосмуги, неподалік від ПАТ «Подільський цемент»; ділянка № 6 – в околицях с. Гуменці, Хмельницьке шосе, біля лісосмуги) (табл. 1).

Для з'ясування онтогенетичної структури ценопопуляції *Ph. annuum* в досліджуваних біотопах розташовували облікові ділянки, в межах яких підраховували кількість рослин різних онтогенетичних станів в період з травня по серпень, коли в популяції з'являлись рослини всіх онтогенетичних станів. Належність особин виду до тієї чи іншої онтогенетичної групи визначалась на основі результатів власних досліджень та літературних даних (Коваленко 2005, Кияк 2002, Злобин 2009). Отримані результати використовували для побудови онтогенетичних спектрів та визначали їх належність до певного типу: лівобічні – характеризуються переважанням догенеративних рослин; центровані – генеративних; правобічні – постгенеративних; бімодальні – мають два пікових значення (Колесник 2014, Крічфалушій 1994). На заключному етапі дослідження онтогенетичної структури визначалась належність кожної ценопопуляції до певної категорії відповідно до класифікації Т.О. Работнова (Работнов 1960).

Результати та їх обговорення. У життєвому циклі *Ph. annuum* виділяємо наступні онтогенетичні періоди: 1) латентний період (насіння); 2) передгенеративний період, який включає стан проростків, ювенільний, іматурний та віргінільний стани; 3) генеративний період – генеративні стани рослин та закінчення онтогенезу (смерть). Онтогенез *Ph. annuum* складається з 7 онтогенетичних станів: $p - j - im - v - g1 - g2 - g3$ (рис. 1).

Проростки (p). Проростання насіння надземне, масове навесні і у великій кількості восени після дозрівання і висипання з кошиків. Проростки мають округлі сім'ядолі, бруньку, гіпокотиль та стрижневий корінець. Однак, велика кількість проростків гине у конкуренції за вологу і поживні речовини.

Ювенільні рослини (j). Рослини мають сім'ядолі, з'являються ювенільні листки округлої форми, із зубчастим краєм. Коренева система стрижнева.

Іматурні рослини (im) характеризуються відсутністю сім'ядолей, розетка складається з 3–5 яйцевидних або еліптичних листків із зубчастим краєм. Коренева система мичкувата.

Віргінільні рослини (v) мають видовжений пагін висотою 30-50 см.

Прикореневі листки еліптичні або яйцевидні, крупнозубчаті, довгочерешкові. Листки із середньої та верхньої частини пагона менші за розмірами продовгувато ланцетні. Коренева система мичкувата.

Молоді генеративні рослини (g1). На верхівці пагона формується сукупність бутонів, які дають початок корзинкам суцвіття волоть. Вони

прикриті листками із верхньої частини пагона. Коренева система мичкувата.

Середньовікові генеративні рослини (g2). Продовжується ріст пагона і формування волотевидного суцвіття. Розпочинаються процеси плодоношення.

Старі генеративні рослини (g3). У рослин даного онтогенетичного стану спостерігається розсіювання плодів, відмирання листків, старіння кореневої системи (Коров'якова, Тихонова 2015, Любінська 2006).

Таблиця 1.

Характеристика досліджуваних популяцій *Phalacrolooma annuum* Dumort.

Table 1.

Characteristics of the studied populations of *Phalacrolooma annuum* Dumort.

| Популяції | Назва біотопу | Екологічні умови |
|-----------|--|---|
| П1 | Мезофітні рудеральні трав'яні біотопи нітрофільного типу (група I 2.22) | Угрупування займають злегка затінені ділянки на пухких дренажних субстратах зі ґрунтами, багатими на поживні речовини в умовах недостатнього зволоження. Межує з агробіотопами зернових культур сегетального типу, агробіотопами сегетального типу просапних культур |
| П2 | Агробіотопи зернових культур з інтенсивним щорічним обробітком (сегетального типу) (I 1.11) | Рослинні угруповання ростуть на сухих ґрунтах в умовах інтенсивного освітлення, недостатнього зволоження. Межує з рудералізованими заростями кущів. |
| П3 | Територія після агроценозу, що був виведений з обробітку внаслідок нерівномірного заболочення території (I2.241) | Перелоги формуються в умовах достатнього зволоження та на багатих типах ґрунтів в умовах інтенсивного освітлення. Даний біотоп відноситься до перелогів першого ступеня розвитку, що формується в основному за рахунок однорічників (<i>Phalacrolooma annuum</i> , <i>Erigeron canadensis</i> , <i>E. acris</i>). Межує з агробіотопами зернових культур сегетального типу, різнотравно-злаковими угрупованнями лучно-степової рослинності на чорноземах. |
| П4 | Угрупування злаковників гігромезофітного, мезофітного та ксеромезофітного типу, що формуються в умовах достатнього зволоження (луки) (<i>Molinio-Arrhenatheretea</i> , <i>Nardetalia</i>), вологих високотравних угруповань (<i>Filipendulion</i> : <i>Aegopodium podagraria</i> , <i>Angelica sylvestris</i> , <i>Filipendula ulmaria</i> , <i>Urtica galeopsifolia</i>) (E 1.13) | Ділянка знаходиться в умовах достатнього зволоження та в умовах інтенсивного рівномірного освітлення. Межує з угрупованнями з домінуванням <i>Festuca valesiaca</i> , <i>F. rupicola</i> в умовах надмірного випасу на чорноземах, агробіотопами зернових культур сегетального типу. |
| П5 | Рудеральні біотопи трав'яних багаторічників (I 2.21) | Поширені на добре освітлених ділянках у населених пунктах, вздовж доріг в умовах хімічного забруднення (ПАТ «Подільський цемент»). Ґрунти переважно сухі. |
| П6 | Штучно створені біотопи рудералізованих заростей кущів (I4.12) | Спостерігається значний антропогенний вплив (значне хімічне забруднення навколишнього середовища), оскільки ділянка розташована поблизу шосе, освітлення нерівномірне, зволоження ґрунту недостатнє. |

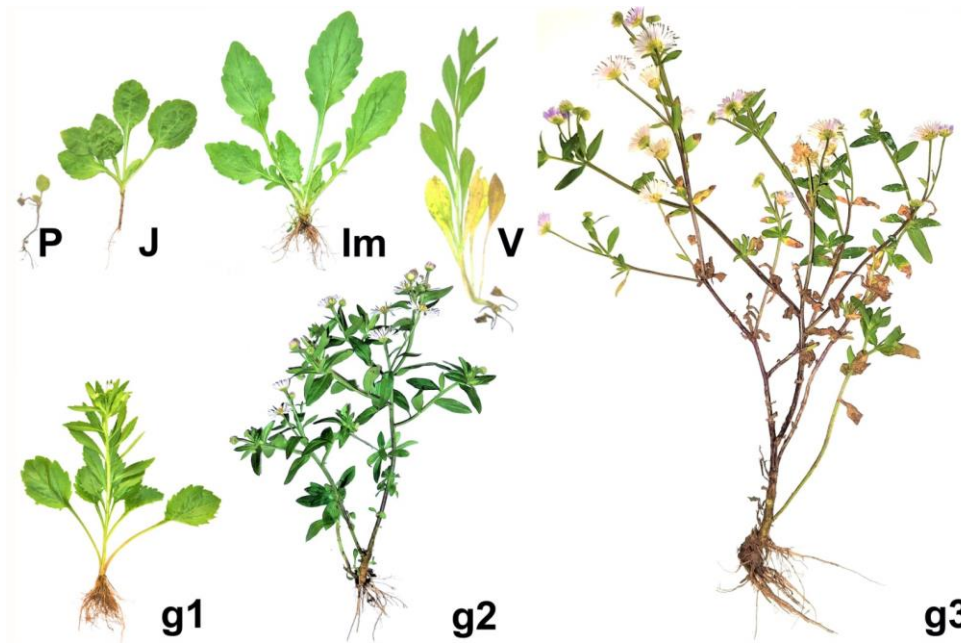


Рис. 1. Періодизація онтогенезу *Phalacrolooma annuum* Dumort.: *p* – проростки, *j* – ювенільні рослини, *im* – іматурні рослини, *v* – віргінільні рослини, *g1* – молоді генеративні рослини, *g2* – середньовікові генеративні рослини, *g3* – старі генеративні рослини.

Fig. 1. Periodization of the ontogenesis of *Phalacrolooma annuum* Dumort.: *p* – seedlings, *j* – juvenile plants, *im* – immature plants, *v* – virginal plants, *g1* – young generative plants, *g2* – middle-aged generative plants, *g3* – old generative plants.

Встановлено, що в онтогенетичній структурі всіх досліджуваних ценопопуляцій *Ph. annuum* флори Кам'янецького Придністров'я протягом вегетаційних сезонів 2016-2019 рр. спостерігалися зміни частки особин різних онтогенетичних станів, кількісні показники яких представлені в табл. 2.

Загалом спостерігалось зменшення чисельності особин в усіх досліджуваних популяціях протягом 2016-2019 рр. Чисельність П1 зменшилась з 119 особин у 2016 р. до 65 особин у 2017 р., що було спричинене, ймовірно, такими факторами як сінокосіння на ділянці, внаслідок якого насіння не встигало сформуватись і дозріти; відсутністю опадів протягом вегетаційного періоду, що і призвело до знищення прогенеративних рослин. У 2018 р. спостерігалось незначне зростання чисельності популяції до 85 особин за рахунок особин прегенеративного віку, а у 2019 р. – зниження чисельності до 65 особин. Станом на липень 2019 р. на ділянці спостерігалось повне домінування *Elytrigia repens* L., корневих паростків *Prunus cerasus* L., та *Urtica urens* L. (проективне покриття до 90%).

Чисельність виду у П2 в період 2016-2019 рр. теж знизилась з 215 до 150 особин. Критичним моментом для популяції був 2017 р., коли чисельність становила 95 особин, ймовірно, внаслідок посушливого літа. Однак у 2018 р.

загальна чисельність популяції налічувала уже 121 особину, у 2019 р. – 150 особин. Дану популяцію можна назвати відносно стабільною порівняно з П1, оскільки рослини даного виду змогли пристосуватися до умов місцезростання, перешкоджаючи поновленню місцевих видів. Незважаючи на те, що проективне покриття складало 30-40 % частка особин прегенеративного віку була незначною.

Для П3 зміна чисельності пов'язана насамперед з погіршенням умов місцезростання (посушливе літо 2016 р., обробка агроценозів хімічними речовинами). Дана популяція розміщена посеред агрофітоценозу на перелозі – дещо заболоченій ділянці з активними сукцесійними перетвореннями: від перелозу з домінуванням однорічників до появи лучної рослинності з поодинокими чагарниками, деревами. Проективне покриття складає 95-100%, причому основна частка припадає на рослини прегенеративного віку. Генеративні рослини розміщені колоніями і мають більш-менш однакову висоту пагона.

Рослини П4 зростають в угрупованнях мокрих лук із домінуванням представників високого (до 1,5 м) різнотрав'я, що мають високе проективне покриття (до 90%). Значна ксеротизація призвела до зменшення кількості прегенеративних рослин, зміни частки рослин різних онтогенетичних станів.

Таблиця 2
Онтогенетична структура ценопопуляцій *Ph. annuum* Dumort. флори Кам'янецького Придністров'я
Table 1.
Ontogenetic structure of coenopopulations of *Ph. annuum* Dumort. flora of Kamianetske Pridnestrovyu

| | Частка (%) особин різних онтогенетичних станів | | | | | | | Загальна чисельність особин (шт) |
|----------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------------------------|
| | p | J | im | v | g1 | g2 | g3 | |
| 2016 р. | | | | | | | | |
| П1 | - | 16,8 | 34,45 | 4,2 | 33,61 | 2,52 | 8,4 | 119 |
| П2 | 8,37 | 14,42 | 23,26 | - | 10,23 | 23,26 | 20,47 | 215 |
| П3 | 58,28 | 14,02 | 17,40 | - | 2,2 | 6,8 | 1,35 | 592 |
| П4 | 29,94 | 11,34 | 20,35 | - | 3,2 | 14,24 | 20,93 | 344 |
| П5 | 22,06 | 13,73 | 26,96 | 1,47 | 4,41 | 17,65 | 13,73 | 204 |
| П6 | 27,62 | 16,67 | 20,95 | 0,95 | 5,71 | 15,71 | 12,38 | 210 |
| 2017 р. | | | | | | | | |
| П1 | 10,77 | 15,38 | 23,08 | - | 4,62 | 38,46 | 7,69 | 65 |
| П2 | 16,84 | 18,95 | 42,10 | - | 4,21 | 10,53 | 7,37 | 95 |
| П3 | 34,63 | 14,21 | 19,38 | - | 2,58 | 2,58 | 26,61 | 387 |
| П4 | 38,4 | 16,8 | 24,0 | - | 4,0 | 9,6 | 7,2 | 125 |
| П5 | 17,0 | 11,56 | 28,57 | - | 2,72 | 19,05 | 27,89 | 147 |
| П6 | 15,06 | 15,66 | 24,7 | - | 1,2 | 22,89 | 20,48 | 166 |
| 2018 р. | | | | | | | | |
| П1 | 18,82 | 25,88 | 23,53 | 5,88 | 11,76 | 14,12 | - | 85 |
| П2 | 5,79 | 12,40 | 23,97 | - | - | 45,45 | 12,40 | 121 |
| П3 | 44,04 | 27,52 | 20,64 | - | - | 4,58 | 3,21 | 218 |
| П4 | 15,02 | 9,49 | 26,88 | - | - | 38,74 | 9,88 | 253 |
| П5 | 19,23 | 20,88 | 17,58 | 3,85 | - | 32,97 | 5,49 | 182 |
| П6 | 21,39 | 29,48 | 14,45 | 7,51 | - | 25,43 | 1,73 | 173 |
| 2019 р. | | | | | | | | |
| П1 | 8,93 | 25,00 | 41,07 | 10,71 | 14,29 | - | - | 56 |
| П2 | 16,67 | 46,00 | 13,33 | - | - | 24,00 | - | 150 |
| П3 | 25,41 | 26,06 | 14,66 | 4,89 | 1,63 | 17,92 | 9,45 | 307 |
| П4 | 10,97 | 17,24 | 20,38 | - | 6,27 | 45,14 | - | 319 |
| П5 | 21,33 | 32,23 | 27,49 | - | 14,22 | 4,74 | - | 211 |
| П6 | 22,51 | 10,82 | 29,44 | - | 1,73 | 28,14 | 7,36 | 231 |

На відміну від інших, П5 і П6 піддаються сильнішому антропогенному тиску (періодичне скошування трав'яного покриву, вплив хімічних речовин), що не може не впливати на їх структуру і чисельність. Так, чисельність П5 і П6 різко знизилась станом на 2017 р. на 28,0 % і 21,0 % відповідно, що пов'язано з тривалою посухою, але станом на 2019 р., чисельність популяцій перевищила чисельність цих же популяцій у 2016 р. Це свідчить про те, що рослини здатні швидко адаптуватись до плинних умов навколишнього середовища завдяки морфологічній варіабельності. Адже серед представників з П5 і П6 зустрічаються рослини з

великим діапазоном висоти пагона від 20 см до 102 см, з різними розмірами і типами листкових пластинок, що свідчить про їхню високу морфологічну пластичність.

Онтогенетичні спектри усіх досліджуваних ценопопуляцій *Ph. annuum* є бімодальними з одним піком на ювенільних або іматурних особинах та другим піком на молодих генеративних особинах або лівобічним (з переважанням прогенеративних рослин) (рис. 1).

Виключенням є П1 у 2017 р., де онтогенетичний спектр виявився центрованим, тобто з переважанням генеративних рослин (рис. 2).

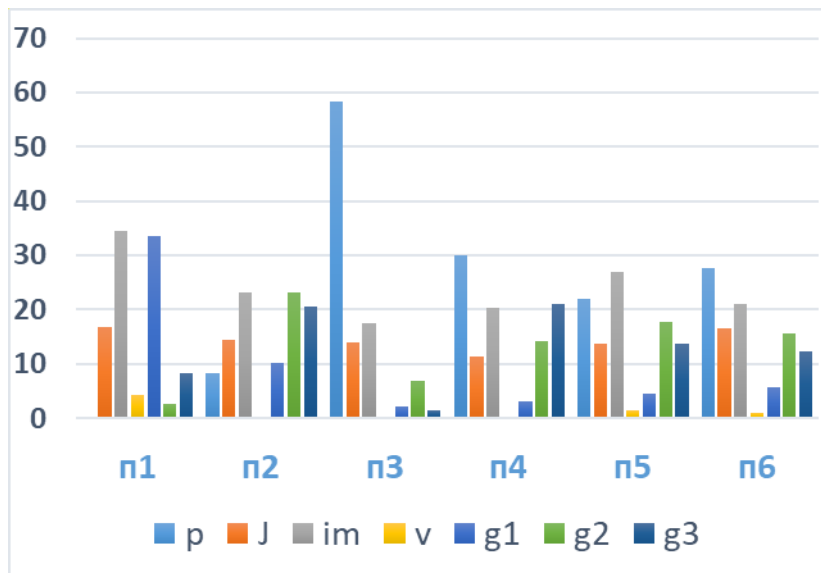


Рис. 1. Співвідношення особин різних онтогенетичних станів ценопопуляцій *Phalacrolooma annuum* Dumort. у 2016 р.

Fig. 1. Ratio of individuals of different ontogenetic status of coenopopulations of *Phalacrolooma annuum* Dumort. in 2016

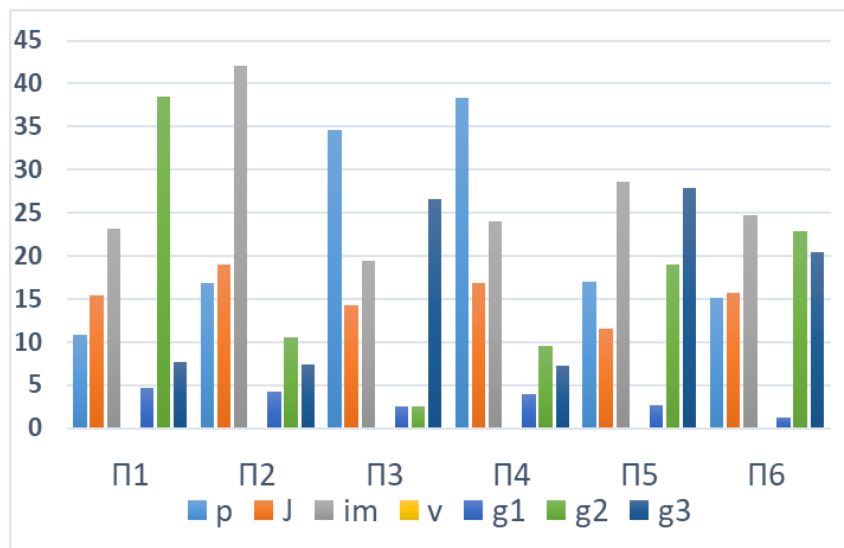


Рис. 2. Співвідношення особин різних онтогенетичних станів ценопопуляцій *Phalacrolooma annuum* Dumort. у 2017 р.

Fig. 2. Ratio of individuals of different ontogenetic states of coenopopulations of *Phalacrolooma annuum* Dumort. in 2017

Зі сталими онтогенетичними спектрами виявилась ПЗ протягом 2016-2019 рр., в інших популяціях спостерігалась зміна частки онтогенетичних станів.

Так, П2 у 2016 р. онтогенетичний спектр виявився бімодальним з одним піком на імагурних особинах та другим піком на молодих генеративних особинах, у 2017 р. – лівобічним, у 2018-19 рр. – центрованим, що пов'язано зі зміною співвідношення особин різних онтогенетичних станів (рис. 3).

У рослин з П4 спостерігалась зміна онтогенетичного спектру від лівобічного у 2016-17 рр. до центрованого у 2018-2019 рр.; у рослин з П5 змінилася частка онтогенетичних станів у

напрямку збільшення кількості генеративних особин (у 2016 р. – лівобічний, у 2017 р. – бімодальний з одним піком на імагурних особинах та другим піком на старих генеративних особинах, у 2018 р. – центрований, у 2019 р. – знову лівобічний (з переважанням прегенеративних рослин) (рис. 4).

У П6 спостерігалися такі зміни: у 2016 р. – лівобічний спектр, у 2017 р. – бімодальний з одним піком на імагурних особинах та другим піком на середньовікових генеративних особинах, у 2018 р. – лівобічний, у 2019 р. – бімодальний з одним піком на імагурних особинах та другим піком на старих генеративних особинах (табл. 3).

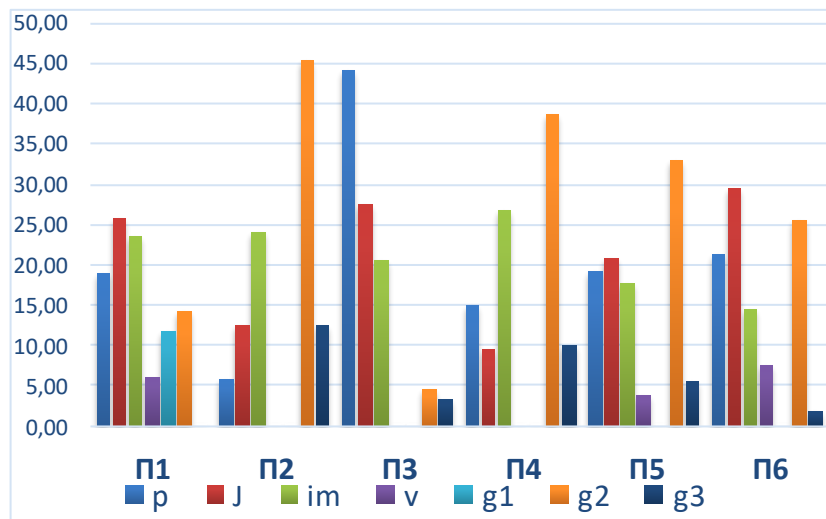


Рис. 3. Співвідношення особин різних онтогенетичних станів ценопопуляцій *Phalacrolooma annuum* Dumort. у 2018 р.

Fig. 3. Ratio of individuals of different ontogenetic states of coenopopulations of *Phalacrolooma annuum* Dumort. in 2018

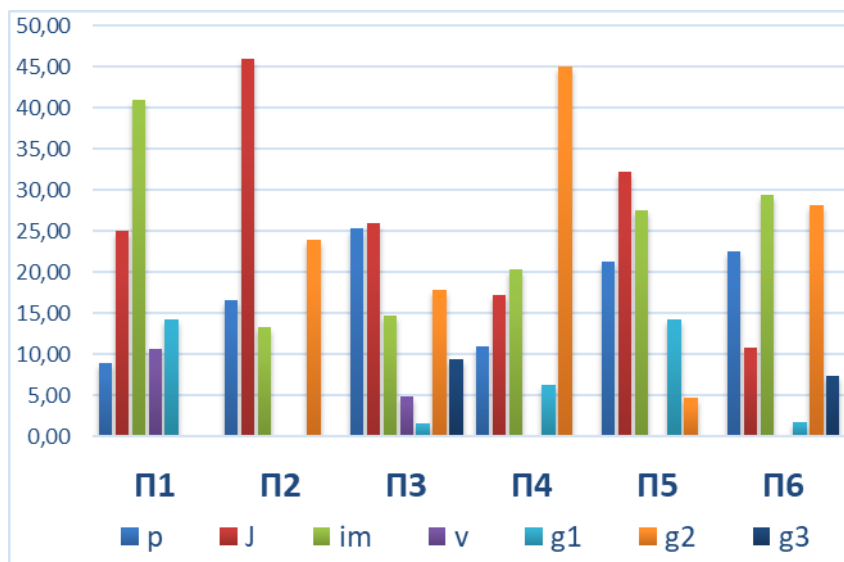


Рис. 4. Співвідношення особин різних онтогенетичних станів ценопопуляцій *Phalacrolooma annuum* Dumort. у 2019 р.

Fig. 4. Ratio of individuals of different ontogenetic states of coenopopulations of *Phalacrolooma annuum* Dumort. in 2019

Таблиця 3.

Онтогенетичні спектри ценопопуляцій *Phalacrolooma annuum* Dumort.

Table 3.

Ontogenetic spectra of coenopopulations of *Phalacrolooma annuum* Dumort.

| Ценопопуляції <i>Phalacrolooma annuum</i> Dumort. | | | | | | |
|---|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| Роки | П1 | П2 | П3 | П4 | П5 | П6 |
| 2016 р. | бімодальний | бімодальний | лівобічний | лівобічний | лівобічний | лівобічний |
| 2017 р. | центрований | лівобічний | лівобічний | лівобічний | бімодальний | бімодальний |
| 2018 р. | лівобічний | центрований | лівобічний | центрований | центрований | лівобічний |
| 2019 р. | лівобічний | центрований | лівобічний | центрований | лівобічний | бімодальний |

За онтогенетичною структурою ценопопуляції характеризуються як нормальні, різною мірою неповночленні. У деяких із них відзначено неповночленність онтогенетичного спектра через відсутність низки онтогенетичних станів

(проростків і ювенільних, сенільних або субсенільних особин), що обумовлено еколого-фітоценотичними умовами існування. Відсутність проростків (П1 у 2016 р.), віргінільних, молодих генеративних, старих

генеративних особин, ймовірно, пов'язана з несприятливими екологічними умовами, антропогенним тиском.

Усі ценопопуляції у 2016 році були інвазійними, у 2017 – теж інвазійними, окрім П1, яка характеризувалася як нормальна. У 2018 р. інвазійними стали П1, П3, П6, а нормальними – П2, П4, П5. У 2019 р. всі популяції характеризуються як інвазійні, лише П4 – як нормальна.

Висновки. У онтогенезі *Ph. annuum* виділяють 7 онтогенетичних станів: р – j – im – v – g1 – g2 – g3. Сезонний ритм розвитку *Ph. annuum* передусім залежить від екологічних умов зростання виду та антропогенних чинників. Протягом 2016-2019 рр. спостерігалось зменшення чисельності усіх досліджуваних популяцій і зміна частки різних онтогенетичних станів, що було спричинене низкою факторів: еколого-ценотичними (посушливе літо 2017 р. і як наслідок – ксеротизація деяких ділянок), антропогенними (сінокосіння, використання гербіцидів, хімічне забруднення повітря і ґрунту в результаті руху автомобільного транспорту, діяльності ПАТ «Подільський цемент»), індивідуальними особливостями онтогенезу рослин.

Онтогенетичні спектри усіх досліджуваних ценопопуляцій *Ph. annuum* є бімодальними з одним піком на ювенільних або іматурних особинах та другим піком на молодих генеративних особинах або лівобічним, тобто з переважанням прогенеративних рослин. Виключенням є П1 у 2017 р., де онтогенетичний спектр виявився центрованим, тобто з переважанням генеративних рослин. Зі сталими онтогенетичними спектрами протягом 2016-2019 рр. виявилась тільки П3, в інших популяціях спостерігалась зміна частки онтогенетичних станів.

Усі ценопопуляції у 2016 році були інвазійними, у 2017 році аналогічно, окрім П1, яка була нормальною. У 2018 р. до інвазійних належали П1, П3, П6, а до нормальних – П2, П4, П5. У 2019 р. всі популяції характеризувалися як інвазійні, лише П4 – як нормальна.

Список літератури:

1. Бурда Р. І. Демутаційні фітоінвазії в антропогенних екосистемах // Відновлення порушених природних екосистем: Матеріали ІV міжнародної наукової конференції (м. Донецьк, 18–21 жовтня 2011 р.) – Донецьк, 2011. – С. 78–80.
2. Бурда Р. І., Остапко В. М., Тохтар В. К. Мінливість синантропних популяцій рослин. – Донецьк, ДБС НАН України, 1997. – 90 с.
3. Дідух Я. П., Фіцайло Т. В., Коротченко І. А., Якушенко Д. М., Пашкевич Н. А. Біотопи лісової та лісостепової зон України / Ред. чл.-кор. НАН України Я. П. Дідух. – Київ, 2011. – 288 с.
4. Доброчаєва, Д. М. Рід *Stenactis* Cass // Флора УРСР. – Київ: Вид-во АН УРСР, 1962. – 11. – С. 76–77.
5. Злобин Ю. А. Популяционная экология растений: современное состояние, точки роста: монография / – Сумы: Университетская книга, 2009. – 263 с.
6. Кияк В. Г. Особливості структури й життєздатності малих популяцій рідкісних та ендемічних видів рослин високогір'я Карпат // Вісник Львівського університету. Серія біологічна. – 2002. – 29. – С. 93–101.
7. Коваленко І. М. Структура популяцій домінантів трав'яно-чагарничкового ярусу в лісових фітоценозах Деснянсько-Старогутського Національного природного парку. І. Онтогенетична структура // Укр. ботан. журн. – 2005. – 62, № 5. – С. 707–714.
8. Колесник А. В. Популяційна біологія. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів. – Ужгород, 2014. – 39 с.
9. Коровякова Т. О., Тихонова О. М. Періодизація онтогенезу *Stenactis (Phalacrolooma) annua* та вивчення онтогенетичної структури популяцій в умовах господарського користування заплавами луками // Вісник Черкаського університету. Серія : Біологічні науки. – 2015. – № 2. – С. 60–66.
10. Крічфалушій В. В., Мезев-Крічфалушій Г.М. Популяційна біологія рослин: навчально-методичний посібник для студентів біологічних спеціальностей вузів. –Ужгород: Ужгород. ун-т, 1994. – 80 с.
11. Любінська Л. Г., Іванова М.О. Особливості онтогенезу *Phalacrolooma annuum* (L.) Dumort. // Синантропізація рослинного покриву України: тези наук. доп. (Переяслав-Хмельницький, 27–28 квітня 2006 р.). – Київ–Переяслав-Хмельницький, 2006. – С. 126–128.
12. Національний каталог біотопів України / За ред. А. А. Куземко, Я. П. Дідуха, В. А. Онищенко, Я. Шеффера. – К.: ФОП Клименко Ю. Я., 2018. – 442 с.
13. Оптасюк О. М., Романюк Д. Л. Аналіз морфологічного поліморфізму *Phalacrolooma annuum* Dumort. (*Asteraceae*) у різних типах біотопів Кам'янецького Придністров'я // GEO&BIO. – 2019. – 18. – С. 130–138. doi 10.15407/gb1810
14. Приседський Ю. Г. Статистична обробка результатів біологічних експериментів: навчальний посібник. – Донецьк: Кассиопея, 1999. – 210 с.
15. Chekman M. V., Lyubinska L. G., Optasyuk O. M. Analysis of the genus representation of *Phalacrolooma* Cass. in different types of habitats of flora of Pokutsko-Medoborsky geobotanical district // Актуальні проблеми ботаніки та екології. –

Матеріали міжнар. конф. молодих учених (АР Крим, м. Щолкіне, 18-22 червня 2013 року). – К.: Фітосоціоцентр, 2013. – С. 77–79.

16. Nesom G. L. *Erigeron Linnaeus* // *Flora of North Amer.* – 2006. – Vol. 20. – P. 256.
17. Optasyuk O., Romanyuk D., Chekman M. Polymorphism of the features of vegetative organs of *Phalacroloma annuum* (L.) Dumort. (*Asteraceae*) in the flora of Podolia (Ukraine) // *Book of abstracts 11th International Conference «Advances in research on the flora and vegetation of the Carpatopannonian region»*, 2016. – P. 199-200.
18. Richardson D. M., Pyšek P. M. Rejmánek M. G. et al. West. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions // *Diversity and Distribution*. – 2000. – 6. – P. 93–107.

References:

1. Burda R. I. Demutatsiini fitoinvazii v antropohennykh ekosystemakh. *Vidnovlennia porushenykh pryrodnykh ekosystem: Materialy IV mizhnarodnoi naukovoï konferentsii* (m. Donetsk, 18–21 zhovtnia 2011 r.) – Donetsk, 2011: 78–80. (in Ukrainian).
2. Burda R. I., Ostapko V. M., Tokhtar V. K. Minlyvist synantropnykh populiatsii roslin. – Donetsk, DBS NAN Ukrainy. 1997: 90. (in Ukrainian).
3. Didukh Ya. P., Fitsailo T. V., Korotchenko I. A., Yakushenko D. M., Pashkevych N. A. Biotopy lisovoi ta lisostepovoi zon Ukrainy / Red. chl.-kor. NAN Ukrainy Ya. P. Didukh. Kyiv; 2011: 288. (in Ukrainian).
4. Dobrochaeva, D. M. The genus *Stenactis* – *Stenactis* Cass. *Flora of the UkrSSR. AS UkrSSR*. Kyiv; 1962; 11: 76–77. (In Ukrainian).
5. Zlobyn Yu. A. Populiatsyonnaia ekolohiia rastenyi: sovremennoe sostoianye, tochky rosta [Tekst]: monohrafiia. Sumy: Unyversytetskaia knyha. 2009: 263. (in Russian).
6. Kyiak V. H. Osoblyvosti struktury y zhyttiezdatnosti malykh populiatsii ridkisykh ta endemichnykh vydiv roslin vysokohiria Karpat [Tekst]. *Visnyk Lvivskoho universytetu. Serii biologichna*. 2002; 29: 93–101. (in Ukrainian).
7. Kovalenko I. M. Struktura populiatsii dominantiv traviano-chaharnykhkovoho yarusu v lisovykh fitotsenozakh Desniansko-Starohutskoho Natsionalnoho pryrodnoho parku. I. Ontohenetychna struktura. *Ukr. botan. zhurn.* 2005; 62, 5: 707–714. (in Ukrainian).
8. Kolesnyk A. V. Populiatsiina biolohiia. Metodichni vkazivky dlia samostiinoi roboty studentiv. Uzhhorod, 2014: 39. (in Ukrainian).

9. Koroviakova T. O., Tykhonova O. M. Periodyzatsiia ontogenezu *Stenactis (Phalacroloma) annua* ta vyvchennia ontogenetychnoi struktury populiatsii v umovakh hospodarskoho korystuvannia zaplavnymy lukamy. *Visnyk Cherkaskoho universytetu. Serii: Biologichni nauky*. 2015; 2: 60–66. (in Ukrainian).
10. Krichfalushii V. V., Mezev-Krichfalushii H.M. Populiatsiina biolohiia roslin: navchalno-metodychnyi posibnyk dlia studentiv biologichnykh spetsialnostei vuziv. Uzhhorod: Uzhhorod. un-t. 1994: 80. (in Ukrainian).
11. Liubinska L. H., Ivanova M. O. Osoblyvosti ontogenezu *Phalacroloma annuum* (L.) Dumort. *Synantropizatsiia roslynnoho pokryvu Ukrainy: tezy nauk. dop.* (Pereiaslav-Khmelnitskyi, 27–28 kvitnia 2006 r.). Kyiv–PereiaslavKhmelnitskyi. 2006: 126–128. (in Ukrainian).
12. National habitat catalogue of Ukraine. Under the editorship Anna A. Kuzemko, Yakiv Didukh, Viktor ŠefflerJán Šeffler. K.: FOP Klymenko. 2018: 442. (in Ukrainian).
13. Optasiuk O. M., Romaniuk D. L. Analiz morfolohichnoho polimorfizmu *Phalacroloma annuum* Dumort. (*Asteraceae*) u ryznykh typakh biotopiv Kam'ianetskoho Prydnistrov'ia. *GEO& BIO*. 2019; 18: 130-138. DOI 10.15407/gb1810. (in Ukrainian).
14. Prysedsnyi Yu. H. Statystychna obrobka rezultativ biologichnykh eksperymentiv: navchalnyi posibnyk. – Donetsk: Kassyopeia. 1999: 210. (in Ukrainian).
15. Chekman M. V., Lyubinska L. G., Optasyuk O. M. Analysis of the genus representation of *Phalacroloma* Cass. in different types of habitats of flora of Pokutsko-Medoborsky geobotanical district. *Aktualni problemy botaniky ta ekolohii. Materialy mizhnar. konf. molodykh uchenykh* (AR Krym, m. Shcholkine, 18-22 chervnia 2013 roku). – K.: Fitosotsiotsentr, 2013: 77–79.
16. Nesom G. L. *Erigeron Linnaeus. Flora of North Amer.* 2006; 20: 256.
17. Optasyuk O., Romanyuk D., Chekman M. Polymorphism of the features of vegetative organs of *Phalacroloma annuum* (L.) Dumort. (*Asteraceae*) in the flora of Podolia (Ukraine). *Book of abstracts 11th International Conference «Advances in research on the flora and vegetation of the Carpatopannonian region»*. 2016: 199–200.
18. Richardson, D. M., P. Pyšek, M. Rejmánek, M. G. Barbour, F. D. Panetta, C. J. West. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. *Diversity and Distribution*. 2000; 6: 93–107.

**ONTOGENETIC STRUCTURE OF POPULATIONS
PHALACROLOMA ANNUUM DUMORT. (ASTERACEAE)
ON THE TERRITORY OF KAMIANETSKE PRIDNESTROVYA**

D.L. Romaniuk, O.M. Optasyuk, I.D. Hrygorchuk

On the territory of Kamianetske Pridnestrovyia, the mass distribution of plants of the genus Phalacroloma L. was noted in biotopes formed by human economic activity of type "I". A significant number of plants were recorded in grass-herbaceous meso- and xerotic biotopes of type "E" dominated by hemicryptophytes, formed in conditions of moderate or insufficient moisture in meadows, steppes, wastelands – these are biotopes of hygromesophytic, mesophytic, and xeromesophytic grasses formed in under conditions of sufficient moisture (meadows) (Molinio-Arrhenatheretea, Nardetalia) and meadow-steppe biotopes on rendzins and chernozems (Festuco-Brometea), as well as "F" type biotopes formed by chamephytes (semi-shrubs, bushes and semi-shrubs) and nanophanerophytes. characteristic features of the ontogenetic structure of coenopopulations of Phalacroloma annuum Dumort. (s. str.) and analyzed the dynamics of ontogenetic states for the period 2016–2019. In order to study the ontogenetic structure of populations on the territory of Kamianetske Pridnestrovyia, 6 experimental plots, 10x1 m in size, were established in biotopes with different ecological and coenotic conditions and anthropogenic pressure. It was established that the ontogeny of Ph. annuum is represented by 7 ontogenetic states: p – j – im – v – g1 – g2 – g3. A decrease in the number of individuals in all studied populations was observed during 2016-2019 and a change in the share of different ontogenetic states, which was caused by a number of factors: ecological-cenotic, anthropogenic, individual features of plant ontogenesis. According to the ontogenetic structure, cenopopulations are characterized as normal, to varying degrees immature. In some of them, the incompleteness of the ontogenetic spectrum was noted due to the absence of a number of ontogenetic states (seedlings and juvenile, senile or subsenile individuals), which is due to ecological and phytocenotic conditions of existence. Ontogenetic spectra of all investigated coenopopulations of Ph. annuum are bimodal with one peak on juvenile or immature individuals and a second peak on young generative individuals or left-sided, with a predominance of progenerative plants. The exception is P1 in 2017, where the ontogenetic spectrum turned out to be centered, that is, with a predominance of generative plants. During 2016-2019, only P3 was found to have stable ontogenetic spectra, in other populations a change in the share of ontogenetic states was observed. During the study period, most cenopopulations were characterized as invasive: in 2016, all cenopopulations were invasive, in 2017 the same was true, except P1, which was characterized as normal. In 2018, P1, P3, P6 became invasive, and P2, P4, P5 became normal. In 2019, all populations are characterized as invasive, only P4 – as normal.

Keywords: ontogenetic structure, Phalacroloma annuum, ontogenetic states, ontogenetic spectra, invasive populations, normal populations

Отримано редколегією 28.07.2022 р.