

РОЗДІЛ І. ГЕНЕТИКА, ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН ТА ПРИКЛАДНА БОТАНІКА

УДК 581.526.45

ОНТОГЕНЕТИЧНА СТРУКТУРА ЦЕНОПОПУЛЯЦІЙ *SANGUISORBA OFFICINALIS* L.

Зубцова І.В., Скляр В.Г.

Сумський національний аграрний університет
40021, Україна, Суми, вул. Г. Кондратьєва, 160

innazybtsova@mail.ru;
skvig@mail.ru

У статті наводиться онтогенетична характеристика ценопопуляцій *Sanguisorba officinalis* L. у різних еколого-ценотичних умовах Кролевецько-Глухівського геоботанічного району. Розраховано індекс віковості за А.А. Урановим (Δ) та індекс ефективності за Л.В. Животовським (ω). Визначено належність кожної з досліджених ценопопуляцій до певної категорії, згідно із класифікаціями Т.О. Работнова та Л.В. Животовського. Побудовано та проаналізовано онтогенетичні спектри *S. officinalis* ценопопуляцій в аспекті їх належності до одного з типів: лівобічні, центровані, правобічні. На основі отриманих результатів зроблено висновки про онтогенетичну структуру ценопопуляцій *S. officinalis* в умовах досліджуваного району.

Ключові слова: *Sanguisorba officinalis*, онтогенетична структура, онтогенетичний спектр, ценопопуляція, онтогенез.

Зубцова И. В., Скляр В. Г. ОНТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *SANGUISORBA OFFICINALIS* L. / Сумской национальной аграрный университет; 40021, Украина, Сумы, ул. Г. Кондратьева, 160.

В статье приводятся онтогенетическая характеристика ценопопуляций *Sanguisorba officinalis* L. в различных эколого-ценотических условиях Кролевецко-Глуховского геоботанического района. Рассчитан индекс возрастности по А.А. Уранову (Δ) и индекс эффективности по Л.В. Животовскому (ω). Определена принадлежность каждой из исследованных ценопопуляций к определенной категории, согласно с классификациями Т.А. Работнова и Л.В. Животовского. Построены и проанализированы онтогенетические спектры *S. officinalis* ценопопуляций. На основе полученных результатов сделаны выводы об онтогенетической структуре ценопопуляций *S. officinalis* в условиях исследуемого района.

Ключевые слова: *Sanguisorba officinalis*, онтогенетическая структура, онтогенетический спектр, ценопопуляция, онтогенез.

Zubtsova I. V., Skliar V. G. ONTOGENETIC STRUCTURE OF CENOPOPULATIONS *SANGUISORBA OFFICINALIS* L. / Sumy National Agrarian University; 40021, Ukraine, Sumy, G. Kondratieva str., 160

For today the population method of research in botany and ecology is winning greater recognition, as it is not based only on visual methods, but it also takes into account a variety of indicators that characterize the development of species under conditions of a particular community. At the bottom of the direction there is the concept of discrete description of the ontogenesis of model plant species. At the same time multicenter studies of ontogenetic structure of populations have been becoming increasingly popular.

Analysis of the literature showed that the problem of ontogenetic structure of cenopopulations of species *S. officinalis* for quite a long time takes not the last place in research, of both domestic and foreign scientists. However, some aspects of the ontogenetic structure of this species under conditions of Krolevetsky-Hlukhivsky geobotanic region require more detailed study. That is why the purpose of our study is to investigate in details and analyze ontogenetic structure of cenopopulations of species *S. officinalis* in different ecological and cenotic conditions.

This article describes the ontogenetic structure of cenopopulations *Sanguisorba officinalis* in different ecological and cenotic conditions.

In the process of study of the ontogenetic structure of cenopopulations there were fixed all ontogenetic states except seedlings and juvenile specimens. All cenopopulations are normal, not full-membered. Lack of seedlings and specimens of juvenile ontogenetic state, is probably connected with the high humidity, which prevents seed germination. We can assume that cenopopulations *S. officinalis* are supported by seed and vegetative propagation, though seed propagation is irregular, it depends on weather conditions of specific year. In some years most of the seedlings and specimens of juvenile ontogenetic condition die in the wild. The presence in cenopopulations of seed species and species of vegetative origin is one of the reasons that lead to the diversity of dynamics of the species' development. Ontogenetic spectrum is centered, indicating the stability of cenopopulations, as it corresponds to typical ontogenetic spectrum. The spatial structure of populations of species, germinating in different habitats, will be different from one another in details, but peculiarities of biomorpe will determine the specifics of the total distribution of species in space. In general, the spatial structure of cenopopulations *S. officinalis* with consideration of ontogenetic states has a contagious location, it is connected with heterogeneity of abiotic conditions of environment.

The prospect of our further research is appliance of complex population analysis for study of *S. officinalis*, which will let us better understand the features and patterns of functioning, life strategies and mechanisms of sustainability of cenopopulations of this species, as well as assess its resource potential in order to protect biodiversity of medicinal plants.

Key words: *Sanguisorba officinalis*, ontogenetic structure, ontogenetic spectrum, cenopopulation, ontogenesis.

ВСТУП

Сьогодні популяційний метод дослідження здобуває визнання в ботаніці та екології. Його перевагою є те, що він базується не тільки на візуальних оцінках рослин, але й враховує велику кількість об'єктивних кількісних показників, що характеризують стан особин певного виду в умовах конкретного угруповання [1]. У популяційному аналізі важливе місце посідає онтогенетичний напрям, сформований на основі досліджень Т. А. Работнова [2], А. А. Уранова [3] та багатьох їхніх послідовників та учнів, зокрема О. В. Смирнкової [4], Л. А. Жукової [5] та ін.

Ключовим моментом у вивченні онтогенетичних параметрів популяцій є поділ єдиного онтогенезу рослини на окремі онтогенетичні стани [6]. Останні є мірою біологічного віку, який визначається певними ознаками, тому в багатьох працях поняття вікового стану використовують як синонім онтогенетичного [7].

Дослідження онтогенетичних параметрів ценопопуляцій надає можливість не тільки глибше зрозуміти особливості та закономірності онтогенетичного розвитку рослин, а й оцінити їхню здатність до стійкого і довготривалого існування в складі різних рослинних угруповань [8]. Отже, вивчення онтогенетичної структури ценопопуляцій виступає актуальною науковою проблемою і має суттєве теоретичне й практичне значення. При цьому об'єктами наукового дослідження часто стають види рослин, яким притаманні лікарські властивості. До числа таких видів належить *Sanguisorba officinalis* L. (родовик лікарський) – трав'яниста короткокореневищна полікарпічна рослина. Вона досить поширена в Україні: росте в лісах, степах, на луках [9]. У наземній частині *S. officinalis* містить мікроелементи, ефірну олію та аскорбінову кислоту. Корені та кореневища багаті на дубильні речовини, кислоти, вітаміни А і С, стерини, антоціани і т. ін. Із коренів і кореневищ виготовляють галенові форми ліків, які використовують як в'яжучі, кровоспинні та протимікробні засоби [10-13].

Аналіз літератури показав, що питання періодизації онтогенезу *S. officinalis* та оцінки структури її ценопопуляцій посідають чільне місце в дослідженнях вітчизняних і зарубіжних науковців. Онтогенез цієї рослини детально описаний у працях Л.В. Петухової [14] за даними описів степів та заплавної луки; Н.Д. Орищенко [15] – за результатами дослідження сухих степів; І.М. Єрмакової [16], Л.А. Жукової [17], Н.В. Хозяїнової [18] – за даними вивчення заплавної луки. Результати наукових досліджень цих авторів засвідчують, що зростання *S. officinalis* в різних

еколого-ценотичних умовах має наслідком поліваріантність розвитку особин. Окрім того, на її ценопопуляції суттєво впливають еколого-ценотичні умови і характер антропогенного навантаження. Так, при погіршенні умов зростання *S. officinalis* змінюється хід морфогенезу, зменшується тривалість повного онтогенезу і онтогенетичних станів, відбувається випадання окремих станів і скорочення онтогенезу [19].

Літературні дані вказують на доцільність та актуальність вивчення онтогенетичних ознак ценопопуляцій *S. officinalis* у різних місцезростаннях та різних регіонах. Однак на теренах Північно-Східної України такі дослідження раніше не проводилися. У тому числі ними не охоплений Кролевецько-Глухівський геоботанічний район, який у цьому регіоні є важливим осередком зростання багатьох лікарських рослин, зокрема й *S. officinalis*.

Метою нашого дослідження є визначення характерних ознак онтогенетичної структури ценопопуляцій *S. officinalis* в різних еколого-ценотичних умовах Кролевецько-Глухівського геоботанічного району.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Матеріал для вивчення онтогенетичної структури ценопопуляцій *S. officinalis* зібраний у вегетаційний період 2015-2016 рр. Досліджено чотири ценопопуляції *S. officinalis*. Дві з них – № 1 та № 2 – (далі лучні популяції) розташовані на заплавному різнотравному лузі біля м. Путивль. Інші дві популяції – № 3 та № 4 – (далі узлісні популяції) розташовані біля с. Білокопитове Глухівського району на освітленій узлісній ділянці березово-різнотравного лісу. Під час досліджень для угруповань, у яких виявлено *S. officinalis*, було виконано повні геоботанічні описи з опорою на загальноприйняті методичні підходи [20].

Онтогенетичну структуру ценопопуляцій також визначали з використанням загальноприйнятих методик [21]. При цьому в межах досліджуваних популяцій були закладені ділянки 10x10 м, які розбивалися на облікові майданчики по 1 м². На кожному майданчику підраховували кількість особин досліджуваного виду і визначали їхню відповідність певному онтогенетичному стану: р – проростки, j – ювенільні рослини, ім – іматурні, v – віргінільні, g₁ – молоді генеративні, g₂ – середні генеративні, g₃ – старі генеративні, ss – субсенільні, s – сенільні особини [17]. Онтогенетичні стани в рослин *S. officinalis* визначались з урахуванням наукових напрацювань Л. А. Жукової (рис. 1).

На основі врахування у відповідній ценопопуляції *S. officinalis* кількості рослин кожного онтогенетичного стану розраховували її онтогенетичну структуру. У процесі досліджень для ценопопуляції *S. officinalis* визначали індекс віковості (Δ) О. О. Уранова, індекс ефективності (ω) Л. А. Животовського. За співвідношенням величин Δ/ω встановили належність ценопопуляцій до певної категорії, при цьому спиралися на таку градацію величин:

- молоді ценопопуляції: $\Delta < 0,35$, $\omega < 0,60$;
- перехідні: $\Delta > 0,35$, але $< 0,55$, $\omega < 0,70$;
- зріючі: $\Delta < 0,35$, $\omega > 0,60$;
- зрілі: $\Delta > 0,35$, але $< 0,55$, $\omega > 0,70$;
- старіючі: $\Delta > 0,55$, $\omega > 0,60$;
- старі: $\Delta > 0,55$, $\omega < 0,60$ [22].

Усі розрахунки щодо онтогенетичної структури здійснювалися за допомогою спеціалізованого, некомерційного програмного комплексу ANONS 6, розробленого Ю. А. Злобіним [23].

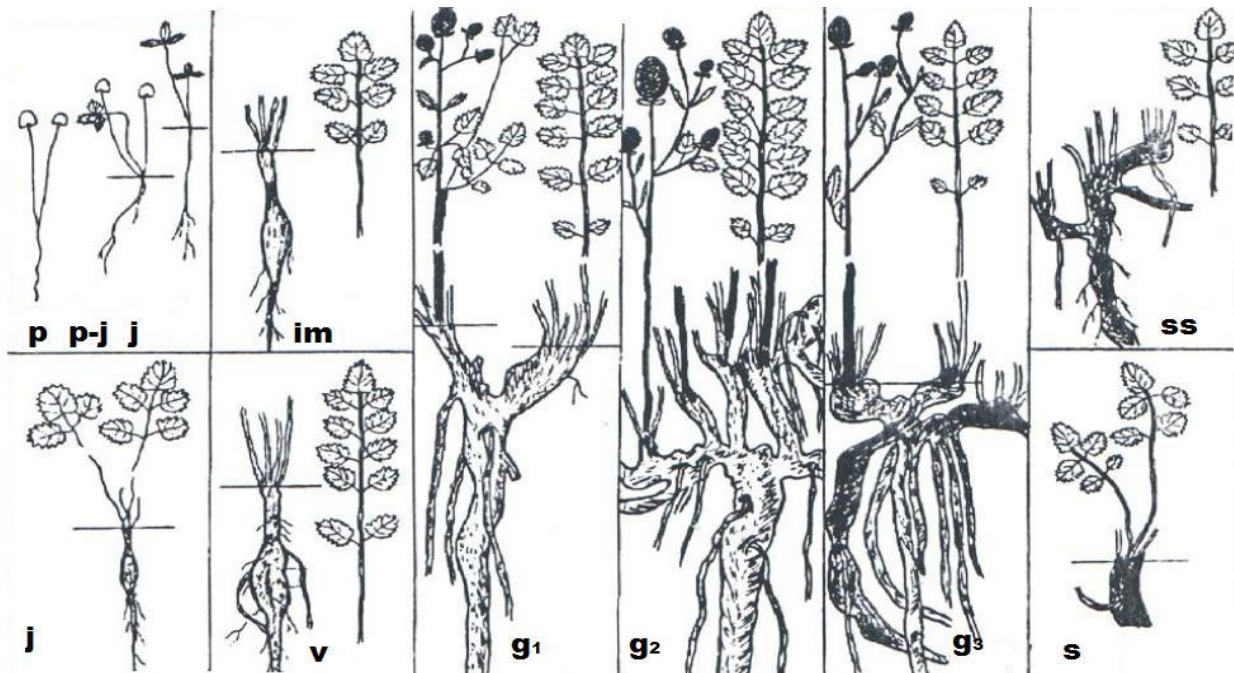


Рис. 1. Рослини *Sanguisorba officinalis* різних онтогенетичних станів (за Л.А. Жуковою [17]).

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

У результаті досліджень встановлено, що в умовах Кролевецько-Глухівського геоботанічного району *S. officinalis* здебільшого тяжіє до лучних фітоценозів, у яких домінує *Festuca valesiaca* Gaud., з проєктивним покриттям 30%. Тут асектаторами зазвичай є *Poa angustifolia* L. (покриття 15%) та *Alopecurus pratensis* L. (20%). У цих фітоценозах покриття *S. officinalis* становило 7-10%. Зазначеним угрупованням притаманне значне видове різноманіття: у їхньому складі зареєстровано 36 видів рослин. Загальне проєктивне покриття травостою досягає 90-95%. За комплексом ценотичних ознак умови кожного із досліджуваних лучних фітоценозів відповідають угрупованню *Festucetum (valesiacaе) variaherbosum*.

Порівняно із лучними угрупованнями, узлісні ділянки, на яких виявлено ценопопуляції *S. officinalis*, вирізняються меншим видовим різноманіттям. Тут зростає лише 18 видів рослин. Ярус деревостану сформований із *Betula pendula* Roth. та має незначну зімкнутість (0,35-0,40). У підліску представлені поодинокі особини *Salix caprea* L. Загальне проєктивне покриття ярусу трав не перевищує 60%. У його формуванні бере участь 16 видів рослин (*Dactylis glomerata* L., *Festuca pratensis* Huds., *Alopecurus pratensis* L., та ін.). Проєктивне покриття більшості із цих видів варіює від 3-5%. У тому числі покриття *S. officinalis* становить 5-7%. За комплексом ценотичних ознак умови кожного із досліджуваних узлісних фітоценозів відповідають угрупованню *Betuletum (pendulaе) variaherbosum*.

При дослідженні онтогенетичної структури ценопопуляції *S. officinalis* встановлено, що вони є неповними за представленістю рослин різних онтогенетичних станів: у всіх відсутні проростки та ювенільні особини (рис. 2, 3). Зазвичай такі факти є наслідком суттєвого коливання за роками кількості та якості насіння, яке продукують рослини цього виду, а також результатом дуже високої смертності особин наймолодших (р, j) онтогенетичних станів. Вважаємо, що основною причиною ускладненості виживання проростків та ювенільних особин у лучних фітоценозах є значна задернованість ґрунту та наявність суттєвих антропогенних навантажень, а саме нерегульованого

та понаднормованого випасу великої рогатої худоби. В узлісних угрупованнях основною причиною прояву цього негативного факту є низька вологість ґрунту.

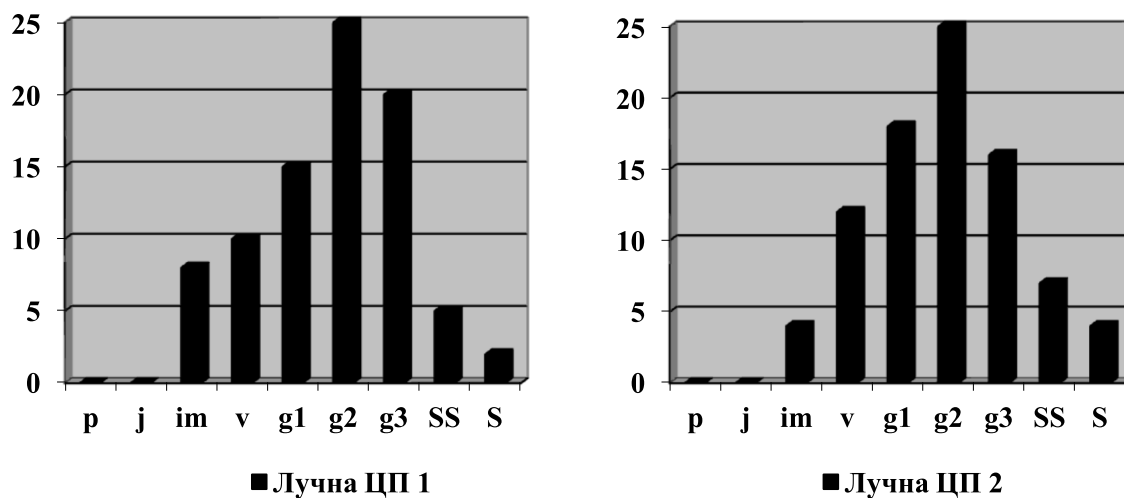


Рис. 2. Онтогенетична структура ценопопуляцій *Sanguisorba officinalis* L. на заплавному лузі (по осі X – онтогенетичний стан, по осі Y – частка (%) особин у складі відповідної ценопопуляції)

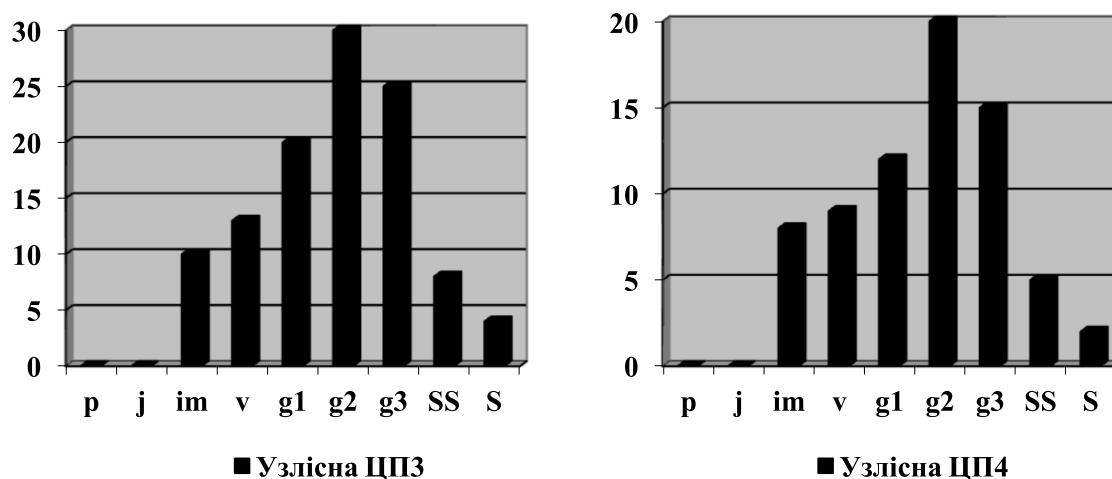


Рис. 3. Онтогенетична структура ценопопуляцій *Sanguisorba officinalis* L. на узліссі (по осі X – онтогенетичний стан, по осі Y – частка (%) особин у складі відповідної ценопопуляції)

Окрім того, як доводять дослідження Л. М. Бондаревої [24], характер онтогенетичних спектрів суттєво залежить від реальної тривалості знаходження особин у певному онтогенетичному стані. З урахуванням цього за літературними даними [17] нами була розроблена узагальнена модель онтогенетичної структури ценопопуляцій *S. officinalis* (рис. 4), побудована з опорою на фактичні часові показники перебування рослин цього виду у тій чи іншій фазі онтогенезу. Вона показує, що навіть за умови відсутності негативних зовнішніх впливів, внаслідок незначної тривалості фази «проростків» (від 6-7 днів до 2 місяців) частка особин цього онтогенетичного стану в спектрі є несуттєвою (близько 0,3%). Тоді як за таких умов представленість ювенільних рослин може досягати 6,04%.

Порівняння фактичних онтогенетичних спектрів (рис. 2, 3) та узагальненої моделі онтогенетичної структури ценопопуляцій *S. officinalis* (рис. 4) об'єктивно доводить, що і в

лучних, і в узлісних фітоценозах фази проростків та ювенільних рослин є критичними етапами в аспекті формування безперервного потоку поколінь та ценопопуляцій із збалансованою онтогенетичною структурою. У кінцевому разі успішність зазначених процесів буде визначатися ступенем сприятливості еколого-ценотичних умов щодо реалізації рослинами цих двох онтогенетичних станів здатності досягти максимально можливої представленості в складі онтогенетичних спектрів.

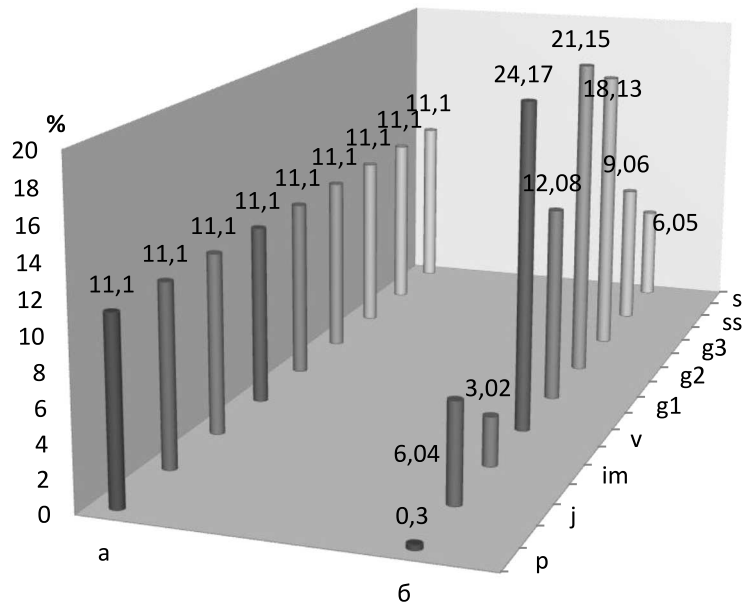


Рис. 4. Узагальнена модель онтогенетичної структури ценопопуляцій *Sanguisorba officinalis* L.: а – частка особин у популяції (%) при однаковій тривалості всіх етапів онтогенезу; б – частка особин у популяції (%) з урахуванням реальної тривалості кожного із етапів онтогенезу.

Встановлено, що онтогенетичний спектр і в ЦП1 та ЦП 2, і в ЦП 3 та ЦП 4 – центрований, з максимумом (на рівні 20-30%) на зрілому генеративному (g_2) онтогенетичному стані. Тобто фактичні онтогенетичні спектри усіх чотирьох ценопопуляцій дещо відрізняються від розподілу рослин в розробленій нами узагальненій моделі. Для останньої характерним є переважання (на рівні 24,17%) віргінільних рослин, хоча і частка особин стану g_2 у ній є вагомою і досягає 21,15%. Зазначена відмінність може бути результатом того, що в умовах Кролевецько-Глухівського геоботанічного району тривалість віргінільного онтогенетичного стану є меншою за середньо-статистичні (8,0 років) показники та більше наближеною до показника у 4-6 років, хоча така точка зору є гіпотетичною і потребує подальшого поглибленого вивчення. Загалом у літературних даних вказується, що тривалість цього онтогенетичного стану в *S. officinalis* варіює від 2 місяців до 14 років [17].

Загалом зареєстрований нами факт формування в умовах Кролевець-Глухівського геоботанічного району в *S. officinalis* мономодальних центрованих онтогенетичних спектрів не суперечить результатам досліджень інших науковців, які займалися вивченням онтогенезу різних видів та груп рослин. Так, Л. Б. Заугольнова [25] зазначає, що характерними онтогенетичними спектрами для короткокореневищних рослин є бімодальний та центрований. Бімодальний спектр характерний для видів зі складним онтогенезом і вегетативним розмноженням без омолодження, центрований же

онтогенетичний спектр – для видів зі складним онтогенезом та не повним омолодженням. *S. officinalis* репрезентує саме останню групу рослин.

У результаті досліджень було встановлено, що значення в досліджуваних ценопопуляцій індексу віковості О.О. Уранова (Δ) варіює в межах від 0,36 до 0,54, а індекс ефективності Л.А. Животовського (ω) – від 0,72 до 1,00 (табл. 1). Згідно із класифікацією «дельта-омега» досліджувані ценопопуляції є зрілими.

Таблиця 1 – Основні ознаки ценопопуляцій *Sanguisorba officinalis* L.

Ценопопуляція	Ознаки популяції		Тип ценопопуляції
	коефіцієнт віковості	коефіцієнт ефективності	
ЦП 1 (лучна)	0,36	0,72	зріла
ЦП 2 (лучна)	0,48	0,93	зріла
ЦП 3 (узлісна)	0,40	0,89	зріла
ЦП 4 (узлісна)	0,37	1,00	зріла

Перспективою наших подальших наукових досліджень є застосування комплексного популяційного аналізу для вивчення *S. officinalis*, що дозволить глибше зрозуміти особливості та закономірності функціонування, стратегії життя і механізми стійкості ценопопуляцій цього виду, а також оцінити його ресурсний потенціал з метою охорони та збереження біорізноманіття лікарських рослин.

ВИСНОВКИ

1. В умовах Кролевецько-Глухівського геоботанічного району і в лучних (угруповання *Festucetum (valesiacaе) variaherbosum*), і в узлісних (угруповання *Betuletum (pendulaе) variaherbosum*) фітоценозах, онтогенетичний розвиток *S. officinalis* є досить успішним. У досліджуваних ценопопуляціях відбувається поступовий перехід рослин із одного онтогенетичного стану в інший, який має наслідком формування моноmodalьних центрованих спектрів, у складі яких сумарно переважає частка генеративних рослин із максимумом на рівні стану g_2 .
2. Відмічений факт «випадання» із онтогенетичних спектрів проростків та ювенільних рослин є закономірним наслідком прояву особливостей онтогенетичного розвитку рослин *S. officinalis* і сукупності еколого-ценотичних взаємодій, притаманних досліджуваним місцезростанням.
3. За комплексом онтогенетичних характеристик, у тому числі за величинами індексу віковості О.О. Уранова та індексу ефективності Л.А. Животовського, усі досліджувані ценопопуляції належать до числа зрілих та, відповідно, мають досить значний потенціал для стійкого існування у складі лучних і узлісних фітоценозів. Однак для його підвищення доцільною є реалізація в досліджуваних ценопопуляціях *S. officinalis* активних заходів охорони, насамперед спрямованих на сприяння виживанню рослин наймолодших онтогенетичних станів: проростків та ювенільних особин.

ЛІТЕРАТУРА

1. Редькина Н. Н. Изучение популяционной структуры лекарственных растений как основа разработки мер по сохранению генофонда / Н. Н. Редькина // Известия Самарского научного центра РАН. – 2008. – Т. 10. – № 2. – С. 390.

2. Работнов Т. А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах / Т. А. Работнов // Тр. БИН АН СССР. – 1950. – Сер. 3. Геоботаника, вып. 6. – С. 70-204.
3. Уранов А. А. Онтогенез и возрастной состав популяций / А. А. Уранов // Онтогенез и возрастной состав популяций цветковых растений. – М., 1967. – С. 3-8.
4. Ценопопуляции растений (основные понятия и структура) / [О. В. Смирнова, Л. Б. Заугольнова, И. М. Ермакова и др.]. – М. : Наука, 1976. – 217 с.
5. Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии) / [Л. Б. Заугольнова, Л. А. Жукова, А. С. Комаров, О. В. Смирнова]. – М. : Наука, 1988. – 184 с.
6. Злобин Ю. А. Популяционная экология растений : современное состояние, точки роста / Ю. А. Злобин. – Сумы : Университетская книга, 2009. – 263 с.
7. Современные подходы к описанию структуры растения / [под ред. Н. П. Савиных, Ю. А. Боброва и др.]. – Киров, 2008. – 355 с.
8. Silvertown J. W. Introduction to plant population ecology / J. W. Silvertown // Longman. – 1982. – № 4. – P. 18-24.
9. Струпан Е. А. Анатомическое строение органов растения кровохлебки лекарственной (*Sanguisorba officinalis* L.) и локализация в них дубильных веществ / Е. А. Струпан // Вестник КрасГАУ. – 2010. – № 11. – С. 107-109.
10. Two New Triterpenoids from the Roots of *Sanguisorba officinalis* L. / Fan Zhang at al. // Journal of Integrative Plant Biology. – 2005. – № 2. – P. 251-256.
11. Potential antiviral effects of *Terminalis chebula*, *Sanguisorba officinalis*, *Rubus coreanus* and *Rheum palmatum* against duck hepatitis B virus (DHBV) / T. H. Chung at al. // Phytotherapy Research. – 1998. – № 4. – P. 179-182.
12. Antiviral activities of extracts isolated from *Terminalis chebula* retz., *Sanguisorba officinalis* L., *Rubus coreanus* miq. and *Rheum palmatum* L. against hepatitis B virus / T. G. Kim at al. // Phytotherapy Research. – 2001. – № 8. – P. 718-720.
13. Момот А. А. Некоторые популяционные характеристики *Sanguisorba officinalis* L. / А. А. Момот, Т. В. Леонова // Вестник КрасГАУ. – 2014. – № 2. – С. 79-83.
14. Петухова Л. В. Анатомические особенности в онтогенезе *Sanguisorba officinalis* / Л. В. Петухова // Экология и физиология растений. – Калинин, 1975. – Ч. 2. – С. 45-49.
15. Орищенко Н. Д. К онтогенезу кровохлебки лекарственной при интродукции в Западной Сибири / Н. Д. Орищенко // Вопросы лекарственного растениеводства. – М., 1980. – С. 148-154.
16. Ермакова И. М. Кровохлебка лекарственная (*Sanguisorba officinalis*) / И. М. Ермакова // Диагнозы и ключи возрастных состояний луговых растений. – М., 1976. – С. 47-51.
17. Жукова Л. А. Онтогенез кровохлебки лекарственной (*Sanguisorba officinalis*) / Л. А. Жукова // Онтогенетический атлас лекарственных растений. – Йошкар-Ола : МарГУ, 1997. – С. 160-167.
18. Хозяйнова Н. В. Морфолого-биологические особенности *Sanguisorba officinalis*: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук : спец. 03.00.05 «Ботаніка» / Н. В. Хозяйнова. – М., 1989. – 20 с.
19. Критерии выделения возрастных состояний и особенности хода онтогенеза у растений различных биоморф / [Смирнова О. В., Заугольнова Л. Б., Торопова Н. А. и др.] // Ценопопуляции растений. – М., 1976. – С. 14 – 43.

20. Полевая геоботаника: в 4 т. – М. – Л., 1964. – Т. 3. – 530 с.
21. Методы полевого изучения лекарственных растений. – Саратов: издательский центр «Наука», 2007. – 27с.
22. Животовский Л. А. Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций растений / Л. А. Животовский // Экология. – 2001. – № 1. – С. 3-7.
23. Злобин Ю. А. Популяции редких видов растений: теоретические основы и методика изучения : монография / Ю. А. Злобин, В. Г. Скляр, А. А. Клименко. – Сумы : Университетская книга, 2013. – 439 с.
24. Бондарева Л. М. Популяції ценозоутворюючих видів злакових рослин на заплавах р. Сули в її верхній та середній течії (Сумська область): автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук : спец. 03.00.05 «Ботаніка» / Л. М. Бондарева. – К., – 2005. – 20 с.
25. Заугольнова Л. Б. Типы возрастных спектров нормальных ценопопуляций растений / Л. Б. Заугольнова // Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). – М., 1976. – С. 81-92.

REFERENCES

1. Red'kina N. N. Izuchenie populjacionnoj struktury lekarstvennyh rastenij kak osnova razrabotki mer po sohraneniu genofonda / N. N. Red'kina // Izvestija Samarskogo nauchnogo centra RAN. – 2008. – Т. 10. – № 2. – С. 390.
2. Rabotnov T. A. Zhiznennyj cikl mnogoletnih travjanistyh rastenij v lugovyh cenoazah / T. A. Rabotnov // Tr. BIN AN SSSR. – 1950. – Ser. 3. Geobotanika, vyp. 6. – С. 70-204.
3. Uranov A. A. Ontogenez i vozrastnoj sostav populjacij / A. A. Uranov // Ontogenez i vozrastnoj sostav populjacij cvetkovykh rastenij. – М., 1967. – С. 3-8.
4. Ценопопуляции растений (основные понятия и структура) / [О.В. Smirnova, L.B. Zaugol'nova, I. M. Ermakova i dr.]. – М. : Nauka, 1976. – 217 s.
5. Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии) / [L.B. Zaugol'nova, L. A. Zhukova, A. S. Komarov, O.V. Smirnova]. – М. : Nauka, 1988. – 184 s.
6. Zlobin Ju. A. Populjacionnaja jekologija rastenij : sovremennoe sostojanie, tochki rosta / Ju. A. Zlobin. – Sumy : Universitetskaja kniga, 2009. – 263 s.
7. Sovremennye podhody k opisaniju struktury rastenija / [pod red. N.P. Savinyh, Ju.A. Bobrova i dr.]. – Kirov, 2008. – 355 s.
8. Silvertown J. W. Introduction to plant population ecology / J. W. Silvertown // Longman. – 1982. – № 4. – P. 18-24.
9. Strupan E. A. Anatomicheskoe stroenie organov rastenija krovohlebki lekarstvennoj (Sanguisorba officinalis L.) i lokalizacija v nih dubil'nyh veshhestv / E. A. Strupan // Vestnik KrasGAU. – 2010. – № 11. – S. 107-109.
10. Two New Triterpenoids from the Roots of Sanguisorba officinalis L. / Fan Zhang at al. // Journal of Integrative Plant Biology. – 2005. – № 2. – P. 251-256.
11. Potential antiviral effects of Terminalis chebula, Sanguisorba officinalis, Rubus coreanus and Rheum palmatum against duck hepatitis B virus (DHBV) / T. H. Chung at al. // Phytotherapy Research. – 1998. – № 4. – P. 179-182.
12. Antiviral activities of extracts isolated from Terminalis chebula retz., Sanguisorba officinalis L., Rubus coreanus miq. and Rheum palmatum L. against hepatitis B virus / T. G. Kim . at al. // Phytotherapy Research. – 2001. – № 8. – P. 718-720.
13. Momot A. A. Nekotorye populjacionnye harakteristiki Sanguisorba officinalis L. / A. A Momot, T.V. Leonova // Vestnik KrasGAU. – 2014. – № 2. – S. 79-83.
14. Petuhova L. V. Anatomicheskie osobennosti v ontogeneze Sanguisorba officinalis / L. V. Petuhova // Jekologija i fiziologija rastenij. – Kalinin, 1975. – Ch. 2. – S. 45-49.
15. Orishhenko N. D. K ontogenezu krovohlebki lekarstvennoj pri introdukcii v Zapadnoj Sibiri / N. D. Orishhenko // Voprosy lekarstvennogo rastenievodstva. – М., 1980. – S. 148-154.

16. Ermakova I. M. Krovohlebka lekarstvennaja (Sanguisorba officinalis) / I. M. Ermakova // Diagnosty i kljuchi vozrastnyh sostojanij lugovyh rastenij. – M., 1976. – S. 47-51.
17. Zhukova L. A. Ontogenez krovohlebki lekarstvennoj (Sanguisorba officinalis) / L. A. Zhukova // Ontogeneticheskij atlas lekarstvennyh rastenij. – Joshkar-Ola : MarGU, 1997. – S. 160-167.
18. Hozhajnova N. V. Morfologo-biologicheskie osobennosti Sanguisorba officinalis: avtoref. dis. na zdobuttja nauk. stupenja kand. biol. nauk : spec. 03.00.05 «Botanika» / N. V. Hozhajnova M, – 1989. – 20 s.
19. Kriterii vydelenija vozrastnyh sostojanij i osobennosti hoda ontogeneza u rastenij razlichnyh biomorf / [Smirnova O.V., Zaugol'nova L. B., Toropova H. A. i dr.] // Cenopopuljacija rastenij. – M., 1976. – S. 14 – 43.
20. Polevaja geobotanika: v 4 t. – M. – L., 1964. – T. 3. – 530 s.
21. Metody polevogo izuchenija lekarstvennyh rastenij. – Saratov: izdatel'skij centr «Nauka», 2007. – 27 s.
22. Zhivotovskij L. A. Ontogeneticheskie sostojanija, jeffektivnaja plotnost' i klassifikacija populjacij rastenij / L.A. Zhivotovskij // Jekologija. – 2001. – № 1. – S. 3–7.
23. Zlobin Ju. A. Populjacija redkih vidov rastenij: teoreticheskie osnovy i metodika izuchenija : monografija / Ju. A. Zlobin, V.G. Skljar, A.A. Klimenko. – Sumy : Universitetskaja kniga, 2013. – 439 s.
24. Bondareva L. M. Populjacija cenozoutvorjajuchih vidiv zlakovyh roslin na zaplavnih lukah r. Suli v ii verhnij ta serednij techii (Sums'ka oblast'): avtoref. dis. na zdobuttja nauk. stupenja kand. biol. nauk : spec. 03.00.05 «Botanika» / L. M. Bondareva. – K., – 2005. – 20 s.
25. Zaugol'nova L. B. Tipy vozrastnyh spektrov normal'nyh cenopopuljacij rastenij / L. B. Zaugol'nova // Cenopopuljacija rastenij (osnovnye ponjatija i struktura). – M., 1976. – S. 81 –92.

УДК 582.751.4:54-145.53:591.133.12

БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ЛЕКТИНОВ КЛЕТОЧНЫХ СТЕНОК АНДРОЦЕЯ И ГИНЕЦЕЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ РОДА *LINUM* L.

Левчук А.Н.

*Запорожский национальный университет,
69600, Украина, Запорожье, ул. Жуковского, 66*

anna.levchuck@yandex.ua

Исследовали уровень биологической активности лектинов, локализованных в различных частях андроцея и гинецея 3-х гетеростильных и 3-х гомостильных видов льна. Выявлены различия в уровне лектиновой активности и углеводной специфичности между гомо- и гетеростильными видами, а также длинно- и короткостолбчиковыми формами цветков гетеростильных видов. Установлено, что в андроцее и гинецее гомостильных видов присутствуют менее активные лектины по сравнению с гетеростильными видами, а короткостолбчиковые формы цветков последних характеризуются более высоким уровнем лектиновой активности по сравнению с длинностолбчиковыми. Выявлено, что наиболее активными являются лектины пыльника и рыльца, а наименее активными – лектины завязи. Обнаружено, что лектины разных частей андроцея и гинецея одного вида имеют одинаковую углеводную специфичность. Все лектины являются маннозоспецифичными, а белки гомостильных видов и длинностолбчиковые формы гетеростильных – способны ещё распознавать галактозу.

Ключевые слова: лён (*Linum* L.), гетеростилья, лектиновая активность, углеводная специфичность, андроцей, гинецей.

Левчук А.Н. БІОЛОГІЧНА АКТИВНІСТЬ ЛЕКТИНІВ КЛІТИННИХ СТІНОК АНДРОЦЕЯ ТА ГІНЕЦЕЯ РІЗНИХ ВИДІВ РОДУ *LINUM* L. / Запорізький національний університет; 69600, Україна, Запоріжжя, вул. Жуковського, 66

Досліджували рівень активності і вуглеводну специфічність лектинів, локалізованих у різних частинах андроцею і гинецею 3-х гетеростильних і 3-х гомостильних видів льону. Виявлено відмінності за рівнем лектинової активності та вуглеводної специфічності між гомо- та гетеростильними видами, а також довго- та короткостовпчиковими формами квіток у гетеростильних видів. Встановлено, що в генеративних органах гомостильних видів присутні