

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. в 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 класифікацій 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

ОНТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *SANGUISORBA OFFICINALIS* L.

Зубцова И. В., Скляр В. Г.

Сумской национальной аграрный университет,

40021, Украина, Сумы, ул. Г. Кондратьева, 160.

innazybtsova@mail.ru

skvig@mail.ru

В статье приведена 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 классификаций Т.А. Работнова и Л.В. Животовского. Построены и проанализированы онтогенетические спектры *S. officinalis* ценопопуляций. На основе полученных результатов сделаны выводы о онтогенетической структуре ценопопуляций *S. officinalis* в условиях исследуемого района.

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

ONTOGENETIC STRUCTURE OF CENOPOPULATIONS *SANGUISORBA OFFICINALIS* L.

Zubtsova I. V., Skliar V. G.

Sumy National Agrarian University,

40021, Ukraine, Sumy, G. Kondratieva str. 160

innazybtsova@mail.ru

skvig@mail.ru

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 biomorphy 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

На сьогодні популяційний метод дослідження завойовує все більшого 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 напрямок, 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 роботах 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 у складі різних рослинних угруповань. Таким чином, вивчення онтогенетичної структури ценопопуляцій виступає актуальною науковою проблемою і має суттєве теоретичне й практичне значення. При цьому часто об'єктами наукового дослідження стають види рослин, яким

притаманні лікарські властивості. До числа таких видів належить *Sanguisorba officinalis* L. (родовик лікарський) – трав'яниста короткокорневищна полікарпічна рослина. Вона досить поширена в Україні: росте в лісах, степах, на луках [8]. У наземній частині *S. officinalis* містить мікроелементи, ефірну олію та аскорбінову кислоту. Корені та кореневища багаті дубильними речовинами, кислотами, вітамінами А і С, стеринами, антоціанами і т. д. З коренів і кореневищ роблять галенові форми ліків, які використовують в якості в'яжучих, кровоспинних та протимікробних засобів [9].

Аналіз літератури показав, що питання періодизації онтогенезу *S. officinalis* та оцінки структури її ценопопуляцій посідають чільне місце в дослідженнях як вітчизняних так і зарубіжних науковців. Онтогенез цієї рослини детально описаний в роботах Л.В. Петухової [10] за даними описів степів та заплавних лук; Н.Д. Орищенко [11] – за результатами дослідження сухих степів; І.М. Єрмакової [12], Л.А. Жукової [13], Н.В.Хозяйнової [14] – за даними вивчення заплавних лук. Результати наукових досліджень зазначених 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 у *S. officinalis* змінюється хід морфогенезу, зменшується тривалість повного онтогенезу і онтогенетичних станів, відбувається випадання окремих станів і скорочення онтогенезу [15].

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 визначити характерні ознаки 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. Було 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. У ході досліджень для угруповань, у яких виявлено *S. officinalis*, було виконано повні геоботанічні описи з опорою на загальноприйняті методичні підходи [16].

Онтогенетичну структуру ценопопуляцій також визначали з використанням загальноприйнятих методик [17]. При цьому у 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, im – іматурні, v – віргінільні, g₁ – молоді генеративні, g₂ – середні генеративні, g₃ – старі генеративні, ss – субсенільні, s – сенільні особини [13]. Онтогенетичні стани у рослин *S. officinalis* визначались з врахуванням 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* було визначено індекс віковості (Δ) О. О. Уранова, індекс ефективності (ω) Л. А. Животовського. За співвідношенням величин Δ/ω встановлена належність ценопопуляцій до певної категорії. При цьому спиралися на наступну 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: $\Delta > 0,55$, $\omega < 0,60$ [18].

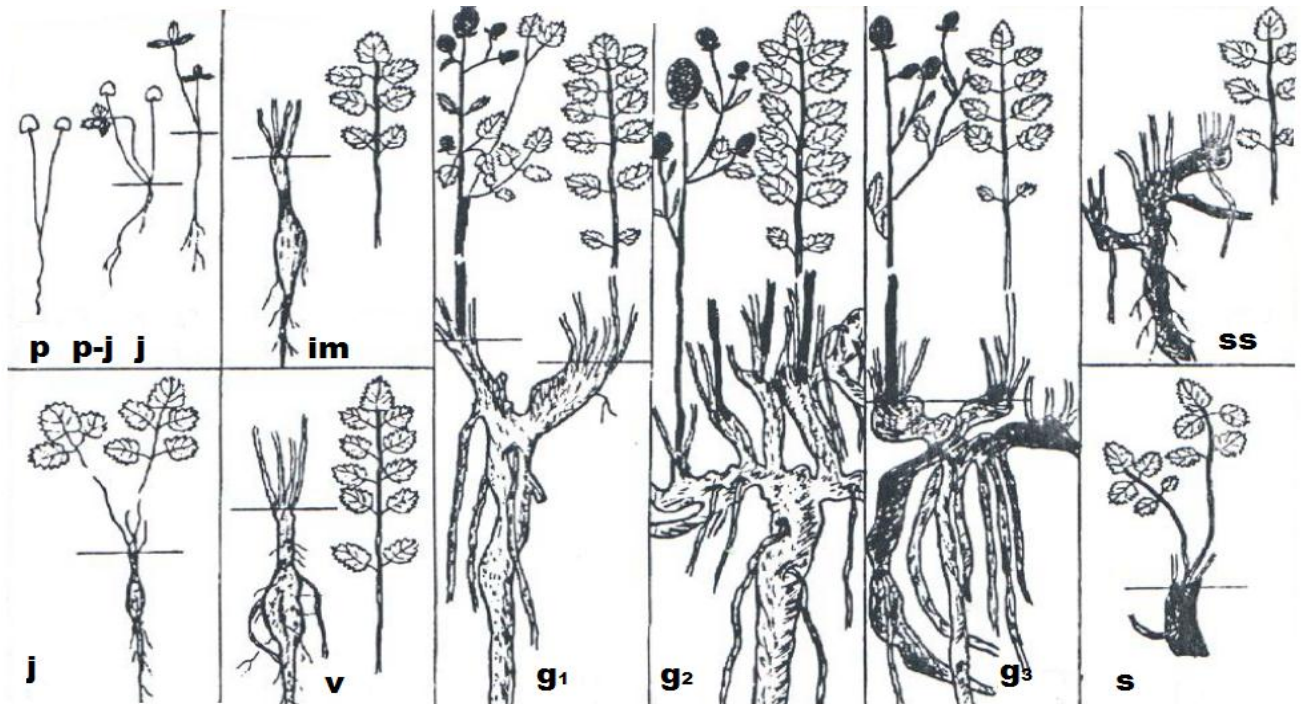


Рис. 1. Рослини *Sanguisorba officinalis* різних онтогенетичних станів за Л. А. Жуковою [13].

Усі розрахунки щодо онтогенетичної структури здійснювалися за допомогою спеціалізованого, некомерційного програмного комплексу ANONS 6, розробленого Ю. А. Злобіним [19].

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., проективне покриття якої досягає 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 проективне 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 проективне 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.). Проективне 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 (pendulae) variaherbosum*.

При дослідженні онтогенетичної структури ценопопуляцій *S. officinalis* встановлено, що вони є не повними 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 понад нормованого випасу великої рогатої худоби. В узлісних угрупованнях основною причиною прояву цього негативного факту є низька вологість ґрунту.

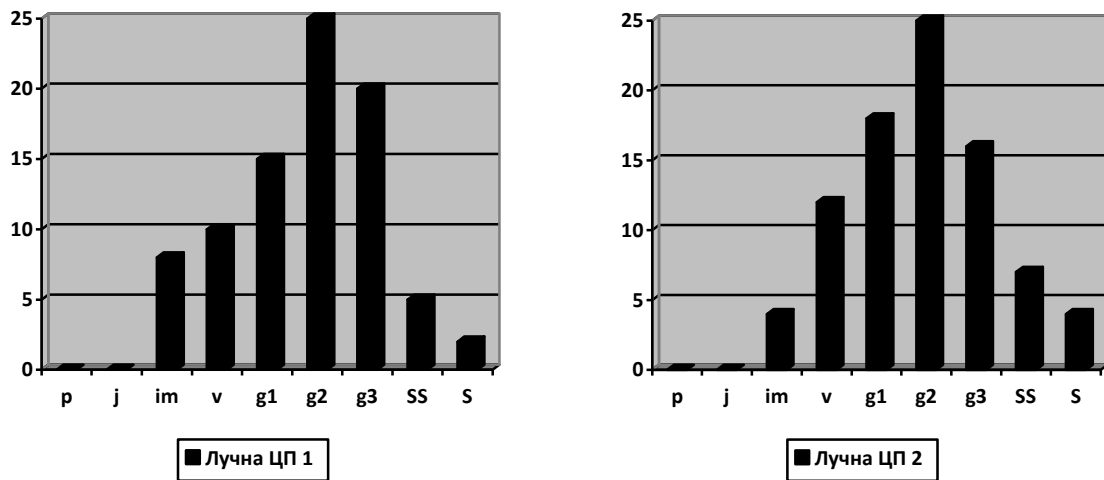


Рис. 2. Онтогенетична структура ценопопуляцій *Sanguisorba officinalis* L. на заплавному лузі (по осі X – онтогенетичний стан, по осі Y – частка (%) особин у складі відповідної ценопопуляції)

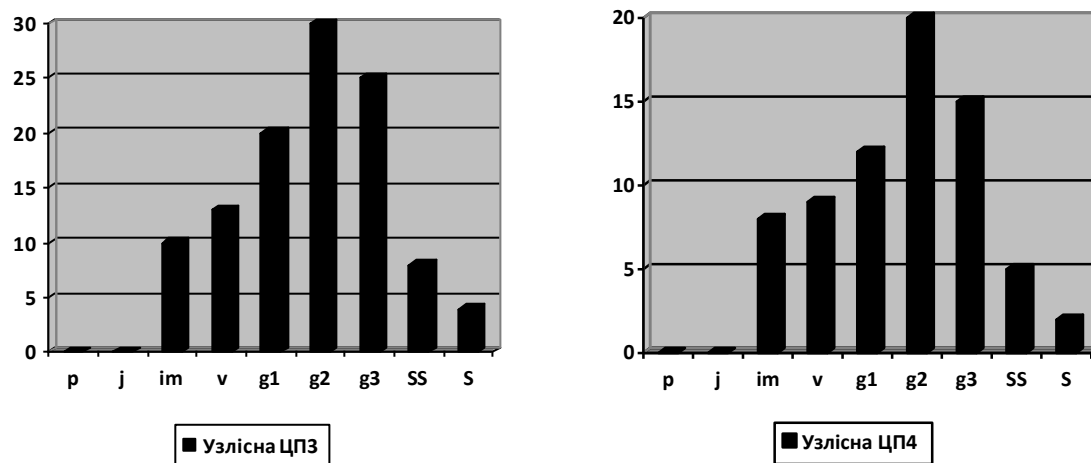


Рис. 3. Онтогенетична структура ценопопуляцій *Sanguisorba officinalis* L. на узліссі (по осі X – онтогенетичний стан, по осі Y – частка (%) особин у складі відповідної ценопопуляції)

Окрім того, як доводять дослідження Л.М. Бондарєвої [20], характер онтогенетичних спектрів суттєво залежить від реальної тривалості знаходження особин у певному онтогенетичному стані. З врахуванням цього за літературними даними [13] 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 у спектрі є

несуттєвою (близько 0,3%). Тоді як за таких умов представленість ювенільних рослин може досягати 6,04%.

Порівняння фактичних онтогенетичних спектрів (див. рис. 2, 3) та узагальненої моделі онтогенетичної структури ценопопуляцій *S. officinalis* (див. рис. 4), об'єктивно доводить, що як у лучних, так і 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 у складі онтогенетичних спектрів.

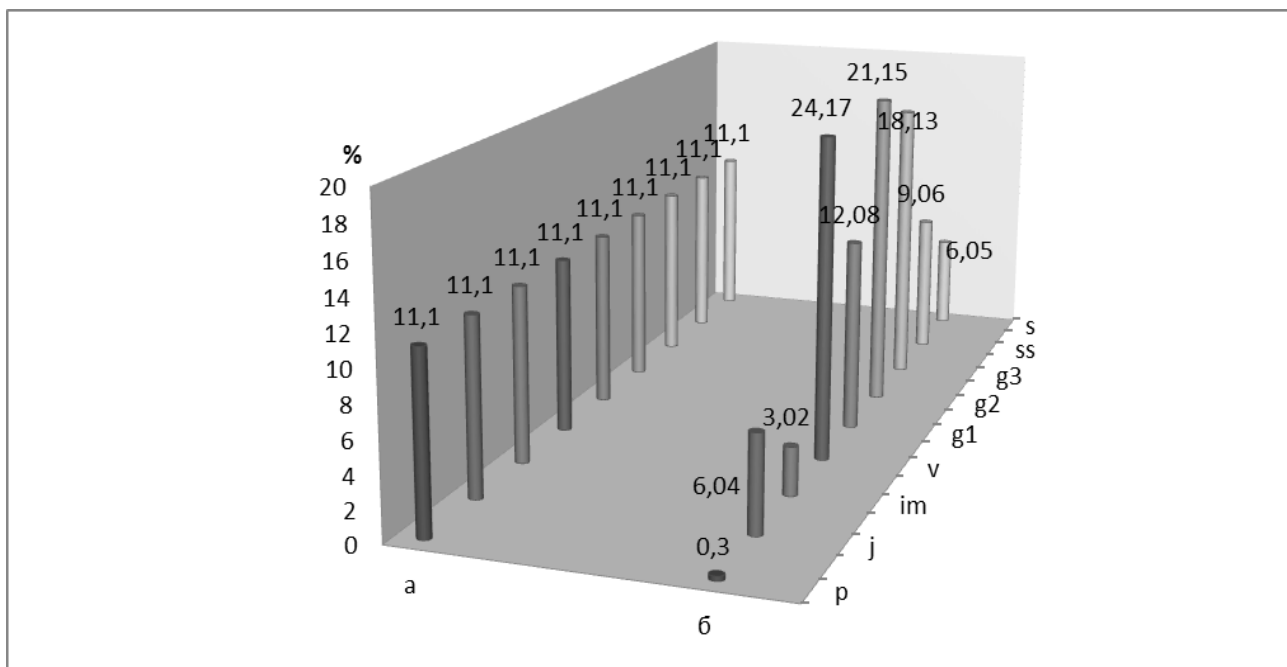


Рис. 4. Узагальнена модель онтогенетичної структури ценопопуляцій *Sanguisorba officinalis* L.: а – частка особин в популяції (%) при однаковій тривалості всіх етапів онтогенезу; б – частка особин в популяції (%) з урахуванням реальної тривалості кожного із етапів онтогенезу.

Встановлено, що онтогенетичний спектр як у ЦП1 та ЦП 2, так 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 середньостатистичні (8,0 років) показники та більше наближеною до показника у 4-6 років. Хоча дана точка зору є гіпотетичною і потребує подальшого поглибленого вивчення. Загалом у літературних даних вказується, що тривалість цього онтогенетичного стану у *S. officinalis* варіює від 2 місяців до 14 років [13].

Загалом зареєстрований нами факт формування в умовах Кролевецько-Глухівського геоботанічного району у *S. officinalis* мономодальних центрованих онтогенетичних спектрів не протирічить результатам досліджень інших науковців, які займалися вивченням онтогенезу різних видів та груп рослин. Так, Л. Б. Заугольнова [21] 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 у досліджуваних ценопопуляцій індексу віковості О.О. Уранова (Δ) варіює у межах від 0,36 до 0,54, а індекс ефективності Л.А. Животовського (ω) від 0,72 до 1,00 (табл.1.). Згідно класифікації «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 як у лучних (угруповання *Festucetum (valesiacae) variaherbosum*), так і в узлісних (угруповання *Betuletum (pendulae) variaherbosum*) фітоценозах, онтогенетичний розвиток *S. officinalis* є досить успішним. В досліджуваних ценопопуляціях відбувається поступовий перехід рослин із одного онтогенетичного стану у інший, який має наслідком формування мономодальних 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 як особливостей онтогенетичного розвитку рослин *S. officinalis*, так 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 всі досліджувані ценопопуляції належать до числа зрілих та, відповідно, мають досить значний потенціал для стійкого існування у складі як лучних, так 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.

ЛИТЕРАТУРА

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. Струпан Е. А. Анатомическое строение органов растения кровохлебки лекарственной (*Sanguisorba officinalis* L.) и локализация в них дубильных веществ / Е.А. Струпан [и др.] // Вестник КрасГАУ. – 2010. – № 11. – С. 107–109.
9. Момот А. А. Некоторые популяционные характеристики *Sanguisorba officinalis* L. / А. А Момот, Т. В. Леонова // Вестник Крас ГАУ 2014. № 2. С. 79-83.
10. Петухова Л. В. Анатомические особенности в онтогенезе *Sanguisorba officinalis*. / Петухова Л. В. // Экология и физиология растений. – Калинин, 1975. – Ч. 2.

11. Орищенко Н.Д. К онтогенезу кровохлебки лекарственной при интродукции в Западной Сибири. / Орищенко Н.Д. // Вопросы лекарственного растениеводства. – М., 1980. – С. 148–154.
12. Ермакова И. М. Кровохлебка лекарственная (*Sanguisorba officinalis*) / Ермакова И. М. // Диагнозы и ключи возрастных состояний луговых растений. – М., 1976. – С. 47–51.
13. Жукова Л. А. Онтогенез кровохлебки лекарственной (*Sanguisorba officinalis*) / Жукова Л. А. // Онтогенетический атлас лекарственных растений. – Йошкар-Ола: Изд-во МарГУ, 1997. – С. 160–167.
14. Хозяйнова Н. В. Морфолого-биологические особенности *Sanguisorba officinalis*: автореф. дис. канд. биол. наук: спец. 03.00.05 „Ботаника” / Хозяйнова Н. В. М., – 1989. – 20 с.
15. Критерии выделения возрастных состояний и особенности хода онтогенеза у растений различных биоморф / О. В. Смирнова, Л. Б. Заугольнова, Н. А. Торопова [и др.] // Ценопопуляции растений. – М., 1976. – С. 14 – 43.
16. Полевая геоботаника: в 4 т. – М. – Л., 1964. – Т. 3. – 530 с.
17. Методы полевого изучения лекарственных растений. – Саратов: издательский центр «Наука», 2007. – 27с.
18. Животовский Л. А. Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций растений / Л. А. Животовский // Экология. – 2001. – № 1. – С. 3–7.
19. Злобин Ю. А. Популяции редких видов растений: теоретические основы и методика изучения : монография / Ю. А. Злобин, В. Г. Складар, А. А. Клименко. – Сумы : Университетская книга, 2013. – 439 с.
20. 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” / Бондарева Л.М. К., – 2005. –20 с.

21. 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. Redkina N.N. Izuchenie populyatsionnoy struktury lekarstvennykh rasteniy kak osnova razrabotki mer po sokhraneniyu genofonda / N.N. Redkina // Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra RAN. – 2008. – T.10. – № 2.– S.390.
2. Rabotnov T. A. Zhiznennyi tsikl mnogoletnikh travyanistykh rasteniy v lugovykh tsenozakh / T. A. Rabotnov // Tr. BIN AN SSSR. – 1950. – Ser. 3. Geobotanika, vyp. 6. – S. 70 -204
3. Uranov A. A. Ontogenez i vozrastnoy sostav populyatsiy / A. A. Uranov // Ontogenez i vozrastnoy sostav populyatsiy tsvetkovykh rasteniy. – М., 1967. – S. 3 – 8.
4. Tsenopopulyatsii rasteniy (ocherki populyatsionnoy biologii) / [L. B. Zaugolnova, L. A. Zhukova, A. S. Komarov, O. V. Smirnova]. – М. : Nauka, 1988. – 184 s.
5. Tsenopopulyatsii rasteniy (ocherki populyatsionnoy biologii) / [L. B. Zaugolnova, L. A. Zhukova, A. S. Komarov, O. V. Smirnova]. – М. : Nauka, 1988. – 184 s.
6. Zlobin Yu. A. Populyatsionnaya ekologiya rasteniy : sovremennoe sostoyanie, tochki rosta / Yu. A. Zlobin. – Sumy : Universitetskaya kniga 2009,. – 263 s
7. Sovremennye podhody k opisaniyu struktury rasteniya / pod red. N.P. Savinyh, YU.A. Bobrova [i dr.]. – Kirov, 2008. – 355 s.
8. Strupan E. A. Anatomicheskoe stroenie organov rasteniya krovohlebki lekarstvennoj (*Sanguisorba officinalis* L.) i lokalizatsiya v nih dubil'nyh veshchestv / E.A. Strupan // Vestnik KrasGAU. – 2010. – № 11. – S. 107–109.
9. Momot A. A Nekotorye populyacionnye harakteristiki *Sanguisorba officinalis* L. / A. A Momot, T. V. Leonova // Vestnik Kras GAU 2014. № 2. S. 79-83.

10. Petuhova L. V. Anatomicheskie osobennosti v ontogeneze *Sanguisorba officinalis*. / Petuhova L. V. // *Ekologiya i fiziologiya rastenij*. – Kalinin, 1975. – CH. 2.
11. Orishchenko N.D. K ontogenezu krovohlebki lekarstvennoj pri introdukcii v Zapadnoj Sibiri. / Orishchenko N.D. // *Voprosy lekarstvennogo rastenievodstva*. – M., 1980. – S. 148–154.
12. Ermakova I. M. Krovohlebka lekarstvennaya (*Sanguisorba officinalis*) / Ermakova I. M. // *Diagnozy i klyuchi vozrastnyh sostoyanij lugovyh rastenij*. – M., 1976. – S. 47–51.
13. ZHukova L. A. Ontogenez krovohlebki lekarstvennoj (*Sanguisorba officinalis*) / ZHukova L. A. // *Ontogeneticheskij atlas lekarstvennyh rastenij*. – Joshkar-Ola: Izd-vo MarGU, 1997. – S 160–164.
14. Hozyajnova N. V. Morfologo-biologicheskie osobennosti *Sanguisorba officinalis*: avtoref. dis. kand. biol. nauk: spec. 03.00.05 „Botanika” / Hozyajnova N. V. M., – 1989. – 20 s.
15. Kriterii vydeleniya vozrastnyh sostoyanij i osobennosti hoda ontogeneza u rastenij razlichnyh biomorf / O. V. Smirnova, L. B. Zaugol'nova, H. A. Toropova [i dr.] // *Cenopopulyacii rastenij*. – M., 1976. – S. 14 – 43.
16. Polevaya geobotanika: v 4 t. – M. – L., 1964. – T. 3. – 530 s.
17. Metody polevogo izucheniya lekarstvennyh rastenij. – Saratov: izdatel'skij centr «Nauka», 2007. – 27s.
18. ZHivotovskij L. A. Ontogeneticheskie sostoyaniya, ehffektivnaya plotnost' i klassifikaciya populyacij rastenij / L. A. ZHivotovskij // *EHkologiya*. – 2001. – № 1. – S. 3–7.
19. Zlobin YU. A. Populyacii redkih vidov rastenij: teoreticheskie osnovy i metodika izucheniya : monografiya / YU. A. Zlobin, V. G. Sklyar, A. A. Klimenko. – Sumy : Universitetskaya kniga, 2013. – 439 s.
20. Bondareva L. M. Populyacii cenzoutvoryuyuchih vidiv zlakovyh roslin na zaplavnyh lukah r. Suli v ii verhnij ta serednij techii (Sums'ka oblast'): avtoref.

dis. na zdobuttya nauk. stupenya kand. biol. nauk : spec. 03.00.05 „Botanika” /
Bondareva L.M. K., – 2005. –20 s.

- 21.** 21.Zaugol'nova L. B. Tipy vozrastnyh spektrov normal'nyh cenopopulyacij rastenij / L. B. Zaugol'nova // Cenopopulyacii rastenij (osnovnye ponyatiya i struktura). – M., 1976. – S. 81 –92.