УДК 581.5:574.3:502.753 **О. В. Холодков**

ОНТОГЕНЕТИЧНА СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦІЙ *ALLIUM URSINUM* L. НА ТЕРИТОРІЇ СУМСЬКОГО ГЕОБОТАНІЧНОГО ОКРУГУ

У статі наведена характеристика рослин Allium ursinum різних онтогенетичних станів та визначено їхню частку у шести ценопопуляціях Allium ursinum. Побудовано та проаналізовано онтогенетичні спектри ценопопуляцій Allium ursinum в аспекті їх належності до одного з чотирьох типів: лівобічні, центровані, правобічні та бімодальні. Проведено інтегральну оцінку онтогенетичної структури цих ценопопуляцій за онтогенетичними індексами І. М. Коваленко (індекси відновлюваності, старіння, генеративності, віковості). Розраховано індекс віковості А. А. Уранова – Δ, індекс ефективності Л. В. Животовського – ω. Визначено належність кожної з досліджених ценопопуляцій до певного типу онтогенетичної структури популяцій, згідно класифікацій Т. О. Работнова (інвазійні, нормальні, регресивні); Л. О. Жукової (інвазійні, регресивні, нормальні) та Л. В. Животовського (молоді, перехідні, зріючі, зрілі, старіючі, старі). На основі отриманих результатів зроблено висновки про онтогенетичну структуру ценопопуляцій Allium ursinum в типових лісових угрупованнях досліджуваного району. Показано, що у межах досліджуваного регіону характерною ознакою ценопопуляцій Allium ursinum є різноманітність онтогенетичних спектрів, в чотирьох із шести досліджуваних ценопопуляцій може відбутись суттєве збільшення представленості Allium ursinum у складі синузії пізніх весняних ефемероїдів протягом наступних 3–5 років. Визначено перспективи подальших фітопопуляційних досліджень Allium ursinum на території Сумського геоботанічного округу.

Ключові слова: *Allium ursinum, ценопопуляція, Сумський геоботанічний округ, онтогенетична структура, онтогенетичні спектри.*

Постановка проблеми. Збіднення біотичного різноманіття на планеті, викликане глобальною екологічною кризою, є однією з головних небезпек для подальших перспектив існування життя на Землі. Достатнє біотичне різноманіття – основа нормального функціонування та підтримання стабільності екосистем та біосфери. Тож збереження біорізноманіття є одним з провідних напрямків у розробці дієвих природоохоронних заходів [1, 2].

Оскільки більшість видів у природі існує у вигляді популяцій, то особливого значення набуває збереження біорізноманіття і фіторізноманіття, як його складової, саме на популяційному рівні [1, 2]. У зв'язку з цим існує нагальна потреба проведення комплексних фітопопуляційних досліджень, одним із пріоритетних напрямків яких повинні бути дослідження рідкісних та зникаючих видів, як найбільш вразливої ланки фітоценозів. У свою чергу, важливою складовою комплексного популяційного аналізу цих рослин зазвичай виступає оцінка онтогенетичної структури даних ценопопуляцій.

Аналіз останніх публікацій. *Allium ursinum* (Alliaceae) – вид, занесений до Червоної книги України. Загалом він поширений в Європі від Скандинавії та Атлантичного узбережжя до Західного Середземномор'я, північної частини Балканського півострова та Кавказу. Зустрічається по тінистих лісах на вологому і багатому перегноєм ґрунті. В Україні зростає в Поліссі, в лісостепових районах, у північно-східній частині лівобережного злаково-лугового Степу та у в Карпатах до верхньої лісової зони. Це пізньовесняний ефемероїд. У фітоценозах зазвичай трапляється у великих кількостях. Природоохоронний статус виду - неоцінений. Причинами зміни чисельності є вузька еколого-ценотична амплітуда, внаслідок чого вид вразливий до дії антропогенних факторів (суцільні рубки лісів, осушувальна меліорація, зрізання листя та витоптування рослин в процесі заготівлі харчової та

лікарської сировини) [3, 4]. В опублікованих матеріалах, які стосуються Сумської області, повідомляється про великі площі, зайняті його популяціями в басейні р. Псел у Краснопільському та Сумському районах [5]. Однак ґрунтовні популяційні дослідження *Allium ursinum* на теренах Сумського геоботанічного округу донині не проводилися.

Мета статті. Метою даної роботи було з'ясувати онтогенетичну структуру ценопопуляцій *Allium ursinum* у різних фітоценозах Сумського геоботанічного округу.

Матеріали та методи. Нами протягом вегетацыйного сезону 2016 р. вивчались шість ценопопуляцій *Allium ursinum*, розташованих на території Сумського геоботанічного округу: популяція №1 (П1) – 126 кв. Піщанського лісництва (улоговина біля сфагнового болота, схил, північно-східна експозиція); популяція № 2 (П2) – 40 кв. Піщанського лісництва (днище балки); популяція № 3 (П3) та популяція № 4 (П4) – 76 кв. Сумського лісництва (днище та північно-східний схил балки); популяція № 4 – 83 кв. Піщанського лісництва (плакорна ділянка); популяція № 5 (П5) − 126 кв. Піщанського лісництва (вирубка біля сфагнового болота); популяція № 6 (П6) – 26 кв. Могрицького лісництва (днище балки). Ці популяції сформувалися в умовах наступних угруповань: № 1 – у *Fraxineto (excelsioris)–Acereto (platanoiditis)–Quercetum (roboris) franguloso (alni)−aegopodiosum (podagrariae),* № 2 – *Fraxineto (excelsioris)–Aceretum (platanoiditis) coryloso (avellanae)−urticosum (dioici),* № 3 – *Acereto (platanoiditis)–Tilieto (cordatae)–Quercetum (roboris) aegopodiosum (podagrariae)*, № 4 – *Acereto (platanoiditis)–Tilieto (cordatae)–Quercetum (roboris) aegopodioso (podagrariae)−stellariosum (holosteae),* № 5 –*Urticetum (dioici) alliosum (ursini)*, № 6 – *Acereto (platanoiditis)–Fraxineto (excelsioris)–Quercetum (roboris) lunarioso(redivivae)– urticosum (dioici).*

У досліджуваних ценопопуляціях *Allium ursinum* визначалась частка раметів різних онтогенетичних станів. Належність особин до того чи іншої онтогенетичної групи визначалась з опорою на результати власних досліджень та літературні дані [6]. В зв'язку з охоронним статусом виду [3], використанням неушкоджуючих методів морфометричного аналізу [7] та зі складностями в диференціації молодих генеративнних (g_1), середньогенеративних (g_2) та старих генеративних (g_3) особин між собою, нами були виділені наступні онтогенетичні стани *Allium ursinum*: проростки (p), ювенільні (j), іматурні (im), віргінільні (v), генеративні (g) та сенильні (s).

Проростки (p) – характерною ознакою рослин цього онтогенетичного стану є наявність сім'ядолі з піхвою, сім'ядоля вкрита сім'яними покривами, всередині яких ще збережений ендосперм. У проростків розвинений головний корінець та 2-3 додаткових. Листок вузький, майже лінійний, до 5 см в довжину, черешок короткий, майже не помітний. До кінця вегетаційного періоду покрови насінини відпадають.

Ювенільні рослини (j) − проростки переходять в ювенільний онтогенетичний стан на другий рік життя. Головний корінь ще зберігається. Листки досягають 10 см довжини, цибулина коротка, округла. Протягом вегетаційного періоду головний корінь відмирає.

Іматурні (im) – зберігається моноподіальне наростання головної вісі, щорічно утворюються по одному плівчастому та одному зеленому листку; основа плівчастого листка стає лусочкою цибулини; цибулини одновісні. Листок змінюється – черешок видовжується, листова пластинка стає широкою, з загостреним кінцем. Цибулина набуває веретеноподібної форми. Віргінільні рослини (v) – мають частіше один, рідше два асимілюючих листка. За розмірами та зовнішнім виглядом їхні листки такі ж, як у генеративних особин. Довжина листка до 30-40 см. Цибулина веретеноподібна, або сплюснута з боків у випадку вегетативного розмноження.

Генеративні (g) – перехід у генеративний стан пов'язаний зі зміною всієї біоморфи рослини: цибулина стає симподіальною, двохвісною, наземна частина має

два, а інколи три асимілюючих листки. З'являється можливість вегетативного розмноження. Квітонос з'являється на 4-5 рік життя особини.

Сенільні (s) – за розмірами відповідають ювенільним (довжина листка до 10 см), мають одновісні цибулини неправильної форми, корені слабко розвинені. Листок один, листова пластинка часто має асиметричну форму, черешки короткі.

При виконанні дослідження використовувались загальноприйняті геоботанічні методи [8, 9]. Для опису рослинності використовували пробні ділянки розміром 10 х 10 м та 100 х 100 м, а також трансекти 1 м завширшки при довжині 25 м. Усього було закладено 6 постійних пробних ділянок і зроблено вісімнадцять повних геоботанічних описів протягом вегетаційного сезону. Для більш детального аналізу особливостей зростання рідкісних рослин використовували пробні ділянки розміром 0,5 м^2.

Отримана інформація про онтогенетичні спектри ценопопуляцій *Allium ursinum* аналізувалася в аспекті їхньої належності до одного з чотирьох типів: *лівобічні* – вирізняються переважанням догенеративних рослин, *центровані* – генеративних, *правобічні* – постгенеративних та *бімодальні* – мають два пікових значення. Також нами була проаналізована повнота онтогенетичних спектрів (наявність або відсутність особин певних онтогенетичних станів в досліджуваних ценопопуляціях *Allium ursinum*). Для інтегральної оцінки онтогенетичної структури ценопопуляцій *Allium ursinum* було використано онтогенетичні індекси, запропоновані І. М. Коваленко [10].

На заключному етапі досліджень визначалась належність кожної ценопопуляцій до певної категорії відповідно до класифікації Т.О. Работнова: *інвазійна* – популяція, у складі якої переважають догенеративні особини; *нормальна* – в її складі найбільшу частку складають генеративні рослини, *регресивна* – переважають постгенеративні особини. За величиною індексу віковості (Δ) визначалась належність ценопопуляції до одного з трьох типів − *інвазійна*, *регресивна* або *нормальна* за класифікацією Л.О. Жукової в модифікації Н.В. Глотова [11]. Крім того узагальнення інформації про онтогенетичні спектри здійснювалося із використанням підходів Л.В. Животовського [12], який запропонував характеризувати онтогенетичну структуру популяцій на основі двох індексів: індексу віковості ценопопуляції за О.О. Урановим (Δ) та індексу ефективності (ω). За величиною співвідношення Δ/ω встановлювали належність ценопопуляцій до одного із наступних типів: *молоді*, *перехідні*, *зріючі*, *зрілі*, *старіючі*, *старі*.

Результати та обговорення

Результати оцінки онтогенетичної структури ценопопуляцій *Allium ursinum* представлено у табл. 1.

Встановлено, що всі досліджувані ценопопуляції *Allium ursinum* в аспекті представленості у спектрах рослин різних онтогенетичних станів чітко поділяються на дві групи. Першу формують ценопопуляції із угруповань *Fraxineto (excelsioris)–Acereto (platanoiditis)–Quercetum (roboris) franguloso (alni)−aegopodiosum (podagrariae)*, *Fraxineto (excelsioris)–Aceretum (platanoiditis) coryloso (avellanae)−urticosum (dioici)*, *Acereto (platanoiditis)–Tilieto (cordatae)–Quercetum (roboris) aegopodiosum (podagrariae), Acereto (platanoiditis)–Tilieto (cordatae)–Quercetum (roboris) aegopodioso (podagrariae)−stellariosum (holosteae).* Для них характерно переважання сумарної частки (на рівні 57,89–93,62%) догенеративних особин. До складу другої групи входять ценопопуляції із угруповань *Urticetum (dioici)–alliosum (ursini), Acereto (platanoiditis)–Fraxineto (excelsioris)–Quercetum (roboris) lunarioso(redivivae)–urticosum (dioici).* Їм притаманне переважання сумарної частки (на рівні 73,14–79,18%) генеративних та поява сенільних (на рівні 2,64–4,12%) раметів. Відмінною особливістю ценопопуляції із угруповання *Urticetum (dioici) alliosum (ursini)* є дуже мала кількість проростків. Навпаки, у ценопопуляції з угруповання *Fraxineto (excelsioris)–Aceretum (platanoiditis)*

coryloso (avellanae)−urticosum (dioici) питома вага проростків є суттєвою (12,33%), а також значну частку (55,88%) складають ювенільні рослин. У цьому угрупованні сумарна частка проростків та ювенільних рослин дорівнює 68,21%. Досліджувані ценопопуляції *Allium ursinum* значно відрізняються між собою щодо за представленістю у їхньому складі рослин певних онтогенетичних станів. Так питома вага іматурних рослин варіює від 5,57% (ценопопуляція з угруповання *Urticetum (dioici) alliosum (ursini)*) до 43,97% (ценопопуляції з угруповання *Acereto (platanoiditis)–Tilieto (cordatae)–Quercetum (roboris) aegopodioso (podagrariae)−stellariosum (holosteae)).* Менша варіабельність спостерігається в значеннях віргінільних особин, частка яких варіює від 5,85% в ценопопуляції з угруповання *Fraxineto (excelsioris)–Aceretum (platanoiditis) coryloso (avellanae)− urticosum (dioici)* до 19,15% в ценопопуляції з угруповання *Acereto (platanoiditis)–Tilieto (cordatae)–Quercetum (roboris) aegopodioso (podagrariae)−stellariosum (holosteae).* Найбільше ценопопуляції відрізняються за часткою генеративних рослин: вона змінюється від 6,38% (ценопопуляція з угруповання *Acereto (platanoiditis)–Tilieto (cordatae)–Quercetum (roboris) aegopodiosum (podagrariae)*) до 79,18% (ценопопуляція з угруповання *Urticetum (dioici) alliosum (ursini)).*

Таблиця 1

Онтогенетична структура ценопопуляцій *Allium ursinum*

Умовне позначення ценопопуляції	Знаходження у межах рослинного угруповання	Частка (%) особин різних онтогенетичних станів					
		p	j	im	v	g	s
П1	*Fraxineto (excelsioris)–Acereto (platanoiditis)–Quercetum (roboris) franguloso (alni)−aegopodiosum (podagrariae)*	6,44	27,11	15,39	8,95	42,11	0
П2	*Fraxineto (excelsioris)–Aceretum (platanoiditis) coryloso (avellanae)−urticosum (dioici)*	12,33	55,88	7,36	5,85	18,58	0
П3	*Acereto (platanoiditis)–Tilieto (cordatae)–Quercetum (roboris) aegopodiosum (podagrariae)*	3,55	32,63	42,55	14,89	6,38	0
П4	*Acereto (platanoiditis)–Tilieto (cordatae)–Quercetum (roboris) aegopodioso (podagrariae)−stellariosum (holosteae)*	2,84	14,18	43,97	19,15	19,86	0
П5	*Urticetum (dioici) alliosum (ursini)*	0,88	5,28	5,57	6,45	79,18	2,64
П6	*Acereto (platanoiditis)–Fraxineto (excelsioris)–Quercetum (roboris) lunarioso (redivivae)–urticosum (dioici)*	3,31	4,96	5,79	8,68	73,14	4,12

Таблиця 2

Онтогенетичні індекси ценопопуляцій *Allium ursinum*

Онтогенетичні індекси	Умовне позначення ценопопуляції[1]					
	П1	**П2**	**П3**	**П4**	**П5**	**П6**
$I_{віднов.}$(%)	57,89	81,42	93,62	80,14	18,18	22,73
$I_{стар.}$ (%)	0	0	0	0	2,64	4,13
$I_{генер.}$ (%)	42,11	18,58	6,38	19,86	79,18	73,14
$I_{вік.}$	0	0	0	0	0,15	0,18
Δ/ω	0,14/0,42	0,07/0,23	0,06/0,21	0,10/0,33	0,25/0,67	0,25/0,63

[1]Нумерація та умовні позначення ценопопуляцій відповідають наведеним у тексті

Таблиця 3

Типи онтогенетичної структури ценопопуляцій *Allium ursinum*

Типи онтогенетичної структури	Умовне позначення ценопопуляції[1]					
	П1	**П2**	**П3**	**П4**	**П5**	**П6**
За Т. О. Работновим	інвазійна	інвазійна	інвазійна	інвазійна	нормальна	нормальна
За Л.О. Жуковою	нормальна	нормальна	нормальна	нормальна	нормальна	нормальна
За Л. В. Животовським	молода	молода	молода	молода	зріюча	зріюча

[1]Нумерація та умовні позначення ценопопуляцій відповідають наведеним у тексті

Онтогенетичний спектр ценопопуляцій *A. ursinum* з угруповання *Fraxineto (excelsioris)–Aceretum (platanoiditis) coryloso (avellanae)−urticosum (dioici)* має прояви бімодальності, але все ж таки чітко виражений пік на ювенільних особинах (55,88%), є підставою щодо його віднесення до лівобічних. Лівобічними є і онтогенетичні спектри ценопопуляцій з угруповань *Fraxineto (excelsioris)–Acereto (platanoiditis)–Quercetum (roboris) franguloso (alni)−aegopodiosum (podagrariae), Acereto (platanoiditis)–Tilieto (cordatae)–Quercetum (roboris) aegopodiosum (podagrariae), Acereto (platanoiditis)–Tilieto (cordatae)–Quercetum (roboris) aegopodioso (podagrariae)−stellariosum (holosteae)*. Онтогенетичні спектри ценопопуляцій з угруповань *Urticetum (dioici) alliosum (ursini), Acereto (platanoiditis)–Fraxineto (excelsioris)–Quercetum (roboris) lunarioso (redivivae)–urticosum (dioici)* репрезентують категорію центрованих.

Результати оцінки онтогенетичної структури ценопопуляцій *A. ursinum* на основі використання узагальнюючих індексів надано в таблиці 2. Вони свідчать, що ценопопуляції *Allium ursinum* з угруповань *Fraxineto (excelsioris)–Acereto (platanoiditis)–Quercetum (roboris) franguloso (alni)−aegopodiosum (podagrariae)*, *Fraxineto (excelsioris)–Aceretum (platanoiditis) coryloso (avellanae)−urticosum (dioici)*, *Acereto (platanoiditis)–Tilieto (cordatae)–Quercetum (roboris) aegopodiosum (podagrariae), Acereto (platanoiditis)–Tilieto (cordatae)–Quercetum (roboris) aegopodioso (podagrariae)−stellariosum (holosteae)* мають значення індексу старіння, що дорівнюють 0%, а також достатньо високі величини індексу генеративності (6,38–42,11%) і високі (18,67–93,62%) показники індексу відновлюваності. У підсумку всі ці чотири ценопопуляції *Allium ursinum* мають значення індексу віковості, що дорівнює 0.

При цьому ценопопуляції *Allium ursinum* з угруповань *Urticetum (dioici) alliosum (ursini), Acereto (platanoiditis)–Fraxineto (excelsioris)–Quercetum (roboris) lunarioso (redivivae)–urticosum (dioici)* мають значення індексу старіння 2,64% та 4,13% відповідно; найвищі значення індексу генеративності (79,18% та 73,14%); а от показники індексу відновлюваності в цих двох ценопопуляціях є найнижчими (18,18% та 22,73%). Значення індексу віковості в даних ценопопуляціях *Allium ursinum,* відповідно, набувають значень 0,15 та 0,18. Співвідношення Δ/ω у досліджених нами ценопопуляціях *Allium ursinum* вирізняється досить значним варіюванням: від 0,06/0,21 до 0,25/0,67 (табл. 2).

Загалом ценопопуляції *Allium ursinum* за ознаками онтогенетичної структури не вирізняються високою різноманітністю щодо належності до певних груп. Незважаючи на те, що нами були застосовані різні підходи до визначення типів ценопопуляцій, у

межах кожної із класифікацій вони репрезентували лише одну-дві групи. Так, згідно наших даних, за класифікацією Т. О. Работнова, ценопопуляції були: з угруповань *Fraxineto (excelsioris)–Acereto (platanoiditis)–Quercetum (roboris) franguloso (alni)−aegopodiosum (podagrariae)*, *Fraxineto (excelsioris)–Aceretum (platanoiditis) coryloso (avellanae)− urticosum (dioici)*, *Acereto (platanoiditis)–Tilieto (cordatae)–Quercetum (roboris) aegopodiosum (podagrariae), Acereto (platanoiditis)–Tilieto (cordatae)–Quercetum (roboris) aegopodioso (podagrariae)−stellariosum (holosteae)* – інвазійними, а з угруповань *Urticetum (dioici) alliosum (ursini), Acereto (platanoiditis)–Fraxineto (excelsioris)–Quercetum (roboris) lunarioso(redivivae)–urticosum (dioici)* – нормальними. За класифікацією Л. О. Жукової всі ценопопуляції *Allium ursinum* репрезентують групу «нормальних», а за класифікацією Л. В. Животовського ценопопуляції виявились: з угруповань *Fraxineto (excelsioris)–Acereto (platanoiditis)–Quercetum (roboris) franguloso (alni)−aegopodiosum (podagrariae)*, *Fraxineto (excelsioris)–Aceretum (platanoiditis) coryloso (avellanae)−urticosum (dioici)*, *Acereto (platanoiditis)–Tilieto (cordatae)–Quercetum (roboris) aegopodiosum (podagrariae), Acereto (platanoiditis)–Tilieto (cordatae)–Quercetum (roboris) aegopodioso (podagrariae)−stellariosum (holosteae)* – молодими; а з угруповань *Urticetum (dioici) alliosum (ursini), Acereto (platanoiditis)–Fraxineto (excelsioris)–Quercetum (roboris) lunarioso(redivivae)–urticosum (dioici)* – зріючими (табл. 3).

Висновки та перспективи подальшого дослідження

У межах досліджуваного регіону характерною ознакою ценопопуляцій *Allium ursinum* є різноманітність онтогенетичних спектрів. Ця різноманітність, на нашу думку, є результатом того, що ценопопуляції *Allium ursinum* зростають у різних еколого-ценотичних умовах (від гарно зволожених, багатих на органічні речовини днищ балок до ділянок з первинними сукцесійними змінами на місці зрубів головного користування). Узагальнена комплексна оцінка особливостей онтогенетичної структури ценопопуляцій *Allium ursinum,* здійснена із використанням класичних і новітніх підходів, об'єктивно засвідчила, що їм притаманні активні відновлювальні процеси та інтенсивне впровадження у лісові угруповання. Винятком є дві ценопопуляції. Перша – з угруповання *Urticetum (dioici) alliosum (ursini),* що сформувалося на місці дворічної вирубки головного користування. Тут повністю знищено деревний ярус рослинності та відбуваються активні сукцесійні зміни. Друга – з угруповання *Acereto (platanoiditis)–Fraxineto (excelsioris)–Quercetum (roboris) lunarioso (redivivae)–urticosum (dioici).* Це територія ботанічного заказника загальнодержавного значення «Банний яр», де в умовах заповідності домінантом трав'яно-чагарничкового ярусу стала *Lunaria rediviva* L. Відповідно, в чотирьох із шести досліджуваних ценопопуляцій (в угрупованнях *Fraxineto (excelsioris)–Acereto (platanoiditis)–Quercetum (roboris) franguloso (alni)−aegopodiosum (podagrariae)*, *Fraxineto (excelsioris)–Aceretum (platanoiditis) coryloso (avellanae)− urticosum (dioici)*, *Acereto (platanoiditis)–Tilieto (cordatae)–Quercetum (roboris) aegopodiosum (podagrariae), Acereto (platanoiditis)–Tilieto (cordatae)–Quercetum (roboris) aegopodioso (podagrariae)−stellariosum (holosteae)*) у складі синузії пізніх весняних ефемероїдів протягом наступних 3−5 років може відбутись суттєве збільшення представленості *Allium ursinum.*

Перспективою подальших наукових досліджень є застосування до *Allium ursinum* морфометричного та віталітетного аналізів, спрямованих на визначення розмірних параметрів та рівня життєвості рослин і ценопопуляцій цього виду. Доцільним є і проведення комплексної оцінки декількох типів структури (просторової, онтогенетичної, розмірної та віталітетної), що дозволить розробити деталізовані прогнози подальшого існування ценопопуляцій *Allium ursinum* та науково обґрунтовані підходи щодо забезпечення їх охорони.

Література

1. Злобин Ю. А. Популяционная экология растений: современное состояние, точки роста: монографія / Ю. А. Злобин. – Сумы: Университетская книга, 2009. – 263 с.
2. 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.
3. Червона книга України. Рослинний світ. / за ред. Я. П. Дідуха. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.
4. Флора УРСР: в 12 томах. – Київ : Вид-во АН УРСР, 1938–1965. – Т. 1–12.
5. Карпенко К. К. Поширення, стан збереження та рекомендації щодо охорони рідкісних і зникаючих видів рослин у басейні р. Псел на території Сумського та Краснопільського районів Сумської області / К. К. Карпенко, О. С. Родінка, А. П. Вакал та ін. // Екологічні дослідження річкових басейнів Лівобережної України: Збірник наукових праць (за матеріалами Всеукраїнської науково-практичної конференції, м. Суми, 11–16 листопада 2002 року). Суми : СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2002. − С. 144–149.
6. Старостенкова М. М. Лук медвежий / М. М. Старостенкова // Биол. флора Моск. обл. – 1978. – Вып. 5. – С. 52–61.
7. Панченко С. М. Неразрушающие методы морфометрического анализа редких растений и их применение на примере Huperzia selago (Huperziaceae) / С. М. Панченко // Заповідна справа в Україні. – 2007. – Т. 13. Вип. 1–2. – С. 106–110.
8. Полевая геоботаника (II том) : [Под общ. ред. Е. М. Лавренко и А. А. Корчагина]. – Москва-Ленинград: Изд-во Академии наук СССР, 1960. – 500 с.
9. Полевая геоботаника (III том): [Под общ. ред. Е. М. Лавренко и А. А. Корчагина]. – Москва-Ленинград: Изд-во «Наука», 1964. – 531 с.
10. Коваленко І. М. Структура популяцій домінантів трав`яно-чагарничкового ярусу в лісових фітоценозах Деснянсько-Старогутського національного природного парку. 1. Онтогенетична структура / І. М. Коваленко // Укр. ботан. журн. – 2005 – Т. 62, № 5 – С. 707−714.
11. Глотов Н. В. Об оценке параметров возрастной структуры популяций растений / Н. В. Глотов // Жизнь популяций в гетерогенной среде. − Йошкар-Ола, 1998. − Кн. 1. − С. 146−149.
12. Животовский Л. А. Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций растений / Л. А. Животовский // Экология. – 2001. – № 1. – С. 3–7.

References

1. Zlobin Y.A. (2009). *Population ecology of plants: current state, points of progress: monograph.* Sumy: Universitetskaya Kniga. 263 (in Russ.).
2. Zlobin Y.A., Sklyar V.G., Klimenko A.A. (2013). *Populations of rare species of plants: theoretical foundations and methodology of study: monograph*. Sumy: Universitetskaya Kniga. 439 (in Russ.).
3. Didukha Y.P. (Ed.). (2009). *The Red Book of Ukraine.Vegatable Kingdom.* Kyiv: Globalkonsaltyng. 900 (in Ukr.).
4. (1938-1965) *Flora of USSR: in 12 volumes*. Kyiv: Akademiia Nauk URSR. 1-12 (in Ukr.).
5. Karpenko K.K., Rodinka O.S., Vakal A.P. (Eds.) (2002). *Distribution, conservation status and recommendations for protection of rare and endangered plant species in the basin of Psel river in the territory of Sumy and Krasnopillia districts of Sumy region.* Ecological studies of river basins of the Left-Bank Ukraine: Collected works (based on Ukrainian scientific and practical conference, Sumy city, November 11-12, 2002). Sumy: SumSPU named after Makarenko A.S. 144-149 (in Ukr.).
6. Starostenkova M.M. (1978). *Ramson – Allium ursinum L.*Biological Flora of Moscow region (Biologicheskaya Flora Moskovskoi oblasti). 5, 52-61 (in Russ.).
7. Panchenko S.M. (2007). Use of harmless methods of morphometric analysis in case of Huperzia selago. *Reserve business in Ukraine* (*Zapovidna sprava v Ukrainy)*. 13, 106-110. (in Ukr.).
8. Lavrenko E.M., Korchagina A.A. (Eds.). (1960) *Field Geobotany (II volume).* Moscow-Leningrad: Akademiya Nauk SSSR. 500 (in Russ.).
9. Lavrenko E.M., Korchagina A.A. (Eds.). (1964) *Field Geobotany (III volume).* Moscow-Leningrad: Nauka. 531 (in Russ.).
10. Kovalenko I.M. (2005). Population structure of grass and subshrub layer in forest phytocenoses of Desniansko-Starohutskiy National Park. 1. Ontogenetic structure. *Ukrainian botanical journal (Ukrainskyi botanichnyi zhurnal).* 5, 707-714 (in Ukr.).
11. Glotov N.V. (1998). On estimation of age structure parameters of plant populations. *Life of Populations in Heterogeneous Environment (Zhizn populyatsiy v geterogenoy srede).* Yoshkar-Ola. 1, 146-149 (in Russ.).
12. Zhivotovskiy L.A. (2001). Ontogenetic states, effective density and classification of plant populations. *Ecology (Ekologiya).* 1, 3-7 (in Russ.).

Summary. Kholodkov O. V. Ontogenetic Structure of Allium ursinum Populations in the Territory of Sumy Geobotanical Region.

Introduction. Since most of species exist in nature as populations, maintenance of biodiversity and phytodiversity, as its compound, assumes particular importance, specifically at population level. Thereby, there is an urgent need to conduct integrated phytopopulation researches with one of priority

goals to study rare and endangered species as the weakest phytocenosis point. In its turn, evaluation of ontogenetic structure of their cenopopulations is usually a significant part of integrated population analysis of these plants.

Purpos.e Aim of the paper was to find out ontogenetic structure of *Allium ursinum* cenopopulations in various phytocenoces of Sumy geobotanical region.

Methods. We studied six *Allium ursinum* cenopopulations, located in the territory of Sumy geobotanical region within following plant aggregations: No. 1 (П1) – in *Fraxineto (excelsioris)–Acereto (platanoiditis)–Quercetum (roboris) franguloso (alni)−aegopodiosum (podagrariae),* No. 2 (П2) – *Fraxineto (excelsioris)–Aceretum (platanoiditis) coryloso (avellanae)−urticosum (dioici),* No. 3 (П3) – *Acereto (platanoiditis)–Tilieto (cordatae)–Quercetum (roboris) aegopodiosum (podagrariae)*, No. 4 (П4) – *Acereto (platanoiditis)–Tilieto (cordatae)–Quercetum (roboris) aegopodioso (podagrariae)−stellariosum (holosteae),* No. 5 (П5) –*Urticetum (dioici) alliosum (ursini)*, No. 6 (П6) – *Acereto (platanoiditis)–Fraxineto (excelsioris)–Quercetum (roboris) lunarioso(redivivae)– urticosum (dioici).*

A share of ramets of different ontogenetic states was determined in *Allium ursinum* cenopopulations under study.

Results. It was established that all investigated *Allium ursinum* cenopopulations are strictly divided in two groups according to representation in spectra of plants of various ontogenetic states. The first group is formed by cenopopulations from *Fraxineto (excelsioris)–Acereto (platanoiditis)–Quercetum (roboris) franguloso (alni)−aegopodiosum (podagrariae)*, *Fraxineto (excelsioris)–Aceretum (platanoiditis) coryloso (avellanae)−urticosum (dioici)*, *Acereto (platanoiditis)–Tilieto (cordatae)–Quercetum (roboris) aegopodiosum (podagrariae), Acereto (platanoiditis)–Tilieto (cordatae)–Quercetum (roboris) aegopodioso (podagrariae)−stellariosum (holosteae)* aggregations. They are characterized by prevalence of total share of (at the rate of 57.89–93.62%) beforegenerative individuals. The second group includes cenopopulations from *Urticetum (dioici)–alliosum (ursini), Acereto (platanoiditis) – Fraxineto (excelsioris)–Quercetum (roboris) lunarioso(redivivae)–urticosum (dioici)* aggregations. Prevalence of total share of (at the rate of 73.14–79.18%) generative and appearance of senile (at the rate of 2.64–4.12%) ramets are typical for them. A very small amount of seedlings is a distinctive feature of cenopopulation from *Urticetum (dioici) alliosum (ursini)* aggregation. On the contrary, specific weight of seedlings in cenopopulations from *Fraxineto (excelsioris)–Aceretum (platanoiditis) coryloso (avellanae)−urticosum (dioici)* aggregation is considerable (12.33%), juvenile plants constitute a significant part as well (55.88%).

Ontogenetic spectrum of *A. ursinum* cenopopulations from *Fraxineto (excelsioris)–Aceretum (platanoiditis) coryloso (avellanae)−urticosum (dioici)* aggregation displays bimodality, but after all, the clearly defined maximum of juvenile plants (55.88%) creates grounds to refer it to sinistral ones. Ontogenetic spectra of cenopopulations from *Fraxineto (excelsioris)–Acereto (platanoiditis)–Quercetum (roboris) franguloso (alni)−aegopodiosum (podagrariae), Acereto (platanoiditis)–Tilieto (cordatae)–Quercetum (roboris) aegopodiosum (podagrariae), Acereto (platanoiditis)–Tilieto (cordatae)–Quercetum (roboris) aegopodioso (podagrariae)−stellariosum (holosteae)* aggregations are sinistral as well. Ontogenetic spectra of cenopopulations from *Urticetum (dioici) alliosum (ursini), Acereto (platanoiditis)–Fraxineto (excelsioris)–Quercetum (roboris) lunarioso (redivivae)– urticosum (dioici)* aggregations represent centered category.

Evaluation results of *A. ursinum* cenopopulation ontogenetic structure prove that *Allium ursinum* cenopopulations from *Fraxineto (excelsioris)–Acereto (platanoiditis)–Quercetum (roboris) franguloso (alni)−aegopodiosum (podagrariae)*, *Fraxineto (excelsioris)–Aceretum (platanoiditis) coryloso (avellanae)−urticosum (dioici)*, *Acereto (platanoiditis)–Tilieto (cordatae)–Quercetum (roboris) aegopodiosum (podagrariae), Acereto (platanoiditis)–Tilieto (cordatae)–Quercetum (roboris) aegopodioso (podagrariae)−stellariosum (holosteae)* aggregations have aging index value equal to 0%, as well as quite high values of generativity index (6.38–42.11%) and high (18.67–93.62%) values of recoverability index. In total, all these four *Allium ursinum* cenopopulations have age index value equal to 0.

At the same time *Allium ursinum* cenopopulations from *Urticetum (dioici) alliosum (ursini), Acereto (platanoiditis)–Fraxineto (excelsioris)–Quercetum (roboris) lunarioso (redivivae)–urticosum (dioici)* aggregations have aging index values equal to 2.64% and 4.13% respectively; and the highest values of generativity index (79.18% and 73.14%); but recoverability index values in these two cenopopulations are the lowest ones (18.18% and 22.73%). Age index values in these *Allium ursinum* cenopopulations equal to

0.15 and 0.18 respectively. Correlation of Δ/ω in *Allium ursinum* cenopopulations under study stands out for quite a considerable variation: from 0.06/0.21 to 0.25/0.67 (table 2).

In general, *Allium ursinum* cenopopulations are not notable for high diversity regarding their belonging to certain groups according to ontogenetic structure characteristics. Although, we applied various approaches to determine cenopopulation types, they represented only one or two groups within each classification. Thus, our records showed that according to T.O. Rabotnov classification cenopopulations were: invasive - from *Fraxineto (excelsioris)–Acereto (platanoiditis)–Quercetum (roboris) franguloso (alni)−aegopodiosum (podagrariae)*, *Fraxineto (excelsioris)–Aceretum (platanoiditis) coryloso (avellanae)− urticosum (dioici)*, *Acereto (platanoiditis)–Tilieto (cordatae)–Quercetum (roboris) aegopodiosum (podagrariae), Acereto (platanoiditis)–Tilieto (cordatae)–Quercetum (roboris) aegopodioso (podagrariae)−stellariosum (holosteae)* aggregations, and normal - from *Urticetum (dioici) alliosum (ursini), Acereto (platanoiditis)–Fraxineto (excelsioris)–Quercetum (roboris) lunarioso(redivivae)–urticosum (dioici)* aggregations. According to L. O. Zhukova classification all *Allium ursinum* cenopopulations represent normal group, and according to L. V. Zhyvotovskyi classification cenopopulations turned out to be: young – from *Fraxineto (excelsioris)–Acereto (platanoiditis)–Quercetum (roboris) franguloso (alni)−aegopodiosum (podagrariae)*, *Fraxineto (excelsioris)–Aceretum (platanoiditis) coryloso (avellanae)−urticosum (dioici)*, *Acereto (platanoiditis)–Tilieto (cordatae)–Quercetum (roboris) aegopodiosum (podagrariae), Acereto (platanoiditis)–Tilieto (cordatae)–Quercetum (roboris) aegopodioso (podagrariae)−stellariosum (holosteae)* aggregations; and maturing – from *Urticetum (dioici) alliosum (ursini), Acereto (platanoiditis)–Fraxineto (excelsioris)–Quercetum (roboris) lunarioso(redivivae)–urticosum (dioici)* aggregations.

Originality. For the first time we conducted integrated phytopopulation researches of *Allium ursinum* cenopopulations in Sumy geobotanical region.

Conclusion. Diversity of ontogenetic spectra is a typical feature of Allium ursinum cenopopulations within the study region. In our opinion, such diversity is a result of fact that *Allium ursinum* cenopopulations grow in various ecological and coenotic conditions (from well-moistened, rich on organic matter beam bottoms to areas with primary succession changes in places of final felling operations). Generalized integrated evaluation of ontogenetic structure characteristics of *Allium ursinum* cenopopulatins was conducted with the use of classical and latest approaches. It proved objectively that active recovery processes and intense penetration into forest aggregations were typical for them. Two cenopopulations make an exception. The first one is from *Urticetum (dioici) alliosum (ursini)* aggregation that was formed in the place of two-year final felling operations. Tree layer is completely destroyed and active succession changes occur here. The second one is from *Acereto (platanoiditis)–Fraxineto (excelsioris)–Quercetum (roboris) lunarioso (redivivae)–urticosum (dioici)* aggregation. It is the territory of public botanic preserve “Bannyi Yar”, where *Lunaria rediviva* L. has become dominant in grass and subshrub layer in the preserve environment. Thereafter, a significant increase of *Allium ursinum* representation in composition of late spring ephemeral synusia can happen in four of six cenopopulations under study (in *Fraxineto (excelsioris)–Acereto (platanoiditis)–Quercetum (roboris) franguloso (alni)−aegopodiosum (podagrariae)*, *Fraxineto (excelsioris)–Aceretum (platanoiditis) coryloso (avellanae)− urticosum (dioici)*, *Acereto (platanoiditis)–Tilieto (cordatae)–Quercetum (roboris) aegopodiosum (podagrariae), Acereto (platanoiditis)–Tilieto (cordatae)–Quercetum (roboris) aegopodioso (podagrariae)−stellariosum (holosteae)* aggregations) during next 3-5 years.

The prospect of further scientific researches lies in application of morphometric and vitality analyses to *Allium ursinum,* aimed at determination of dimension parameters and vitality level of plants and cenopopulations of this species.

Key words: *Allium ursinum, cenopopulation, Sumy geobotanical region, ontogenetic structure, ontogenetic spectra.*

Сумський національний аграрний університет

Одержано редакцією 09.01.2016
Прийнято до публікації 15.05.2017