

## ВІКОВА СТРУКТУРА ТА ЩІЛЬНІСТЬ ПОПУЛЯЦІЙ РОСЛИН У ХІОНОФІЛЬНИХ УГРУПОВАННЯХ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ

ВІТАЛІЙ ПЕТРОВИЧ ШТУПУН

Штупун В.П. Вікова структура та щільність популяцій рослин у хіонофільних угрупованнях Українських Карпат // Наукові основи збереження біотичної різноманітності. – 2018. – Том 9(16), № 1. – С. 107-115. – ISSN 2220-3087.

Вікова структура та щільність популяцій *Cerastium cerastoides* (L.) Britton, *Gnaphalium supinum* L., *Poa deyllii* Chrtek & V.Jirásek, *Saxifraga carpatica* Sternb., *Soldanella hungarica* Simonk. та *Veronica alpina* L. у хіонофільних угрупованнях Українських Карпат переважно визначаються ефективністю генеративного поновлення. Лише третина популяцій і ценопопуляцій є повночленні. Неповночленність здебільшого пов'язана з еколого-ценотичними умовами, особливостями онтогенезу, а в деяких випадках антропогенними факторами.

**Ключові слова:** популяції рослин, хіонофільні угруповання, вікова структура, Українські Карпати

Вікова структура та щільність є одними з найважливіших ознак популяції. Параметри вікової структури, як однієї з найбільш стабільних ознак, відображають структурно-функціональний стан окремих популяцій у конкретних екологічних умовах, тому їх вивчення має важливе значення. Від вікової структури залежить здатність популяції до самопідтримання та існування (Смирнова, 1987; Жилияєв, 1989; Царик, 1998). Щільність популяції є мінливою величиною, яка може змінюватися протягом вегетаційного сезону та окремих років. Зміна щільності популяцій зумовлюється ендегенними та екзогенними факторами. До екзогенних належать різні біотичні й абіотичні чинники, серед яких особливо відчутний фактор – антропогенний. До ендегенних належать особливості онтогенезу особин та внутрішньовидова конкуренція (Структура..., 1998).

Питанню вивчення вікової структури й щільності популяцій в Українських Карпатах присвячено багато праць, які охоплюють види різних життєвих форм, що поширені у різноманітних фітоценозах (Структура..., 1993; Структура..., 1998; Стратегія..., 2001; Кияк, 2013). Однак бракує даних щодо популяцій хіонофільних угруповань, які є своєрідними за параметрами середовища існування, і специфічними за флористичним складом. До цих фітоценозів належить низка аркто-альпійських, рідкісних і ендемічних видів.

Метою роботи було дослідити вікову структуру і щільність популяцій *Cerastium cerastoides* (L.) Britton, *Gnaphalium supinum* L., *Poa deyllii* Chrtek & V.Jirásek, *Saxifraga carpatica* Sternb., *Soldanella hungarica* Simonk. та *Veronica alpina* L. у хіонофільних угрупованнях Українських Карпат.

### Матеріали та методика досліджень

Територія дослідження охоплює високогірні райони Чорногори, Свидовця і Мармароського масивів, які є осередками поширення хіонофільних угруповань в Українських Карпатах. У десяти оселищах для дослідження обрано 28 популяцій, які формують фітоценотичне ядро хіонофільних угруповань (табл. 1).

Таблиця 1.

#### Вікова структура та щільність популяцій видів хіонофільних угруповань Українських Карпат (над рискою – щільність особин/м<sup>2</sup>, під рискою – %)

Оселище*	Підріст			Загальна щільність підросту, ос./м <sup>2</sup>	Дорослі вікові стани						Загальна щільність дорослих особин, ос./м <sup>2</sup>
	p	j	im		v	g1	g2	g3	ss	s	
<i>Cerastium cerastoides</i> (L.) Britton											
1	<u>9,6</u> 69,1	<u>1,5</u> 10,8	<u>2,8</u> 20,1	13,9	<u>3,7</u> 41,5	<u>1,1</u> 12,4	<u>2,4</u> 27,0	<u>1,2</u> 13,5	<u>0,4</u> 4,5	<u>0,1</u> 1,1	8,9
2	<u>1,1</u> 19,2	<u>4,0</u> 73,1	<u>0,4</u> 7,7	5,5	<u>0,4</u> 18,2	<u>0,2</u> 9,1	<u>1,5</u> 63,6	<u>0,2</u> 9,1	–	–	2,3
<i>Gnaphalium supinum</i> L.											
2	<u>36,4</u> 23,0	<u>69,4</u> 43,8	<u>52,6</u> 33,2	158,4	<u>18,5</u> 83,0	<u>0,8</u> 3,8	<u>1,5</u> 6,6	<u>0,8</u> 3,8	<u>0,6</u> 2,8	–	22,2
3	<u>66,7</u> 17,9	<u>182,6</u> 49,1	<u>122,7</u> 33,0	372,0	<u>78,7</u> 76,6	<u>9,3</u> 9,1	<u>12,0</u> 11,7	<u>2,7</u> 2,6	–	–	102,7
4	<u>16,0</u> 31,6	<u>18,7</u> 36,8	<u>16,0</u> 31,6	50,7	<u>58,6</u> 65,6	<u>4,0</u> 4,5	<u>18,7</u> 20,9	<u>2,7</u> 3,0	<u>1,3</u> 1,5	<u>4,0</u> 4,5	89,3
5	<u>21,5</u> 58,6	<u>6,8</u> 18,4	<u>8,5</u> 23,0	36,8	<u>13,6</u> 52,4	<u>3,8</u> 14,8	<u>6,4</u> 24,6	<u>0,8</u> 3,3	<u>1,3</u> 4,9	–	25,9
6	<u>81,8</u> 88,5	<u>4,0</u> 4,3	<u>6,7</u> 7,2	92,5	<u>16,4</u> 53,5	<u>4,0</u> 13,0	<u>6,2</u> 2,03	<u>3,1</u> 10,3	–	<u>0,9</u> 2,9	30,6
7	<u>34,0</u> 32,2	<u>41,8</u> 39,6	<u>29,7</u> 28,2	105,5	<u>29,1</u> 78,0	<u>4,0</u> 10,7	<u>4,2</u> 11,3	–	–	–	37,3
8	<u>30,0</u> 6,3	<u>114,7</u> 23,9	<u>334,6</u> 69,8	479,3	<u>92,0</u> 77,4	<u>6,0</u> 5,1	<u>11,3</u> 9,6	<u>4,0</u> 3,4	<u>4,7</u> 3,9	<u>0,7</u> 0,6	122,7
9	<u>4,6</u> 23,0	<u>4,4</u> 22,0	<u>11,0</u> 55,0	20,0	<u>30,7</u> 79,3	<u>2,5</u> 6,5	<u>1,7</u> 4,4	<u>1,1</u> 2,8	<u>2,4</u> 6,2	<u>0,3</u> 0,8	38,7
10	<u>217,6</u> 41,5	<u>244,0</u> 46,5	<u>63,2</u> 12,0	524,8	<u>164,0</u> 89,1	<u>7,2</u> 3,9	<u>12,8</u> 7,0	–	–	–	184,0
<i>Poa deyllii</i> Chrtek & V.Jirásek											
1	<u>1,8</u> 40,9	<u>1,4</u> 31,8	<u>1,2</u> 27,3	4,4	<u>11,9</u> 65,8	<u>2,3</u> 12,7	<u>2,3</u> 12,7	<u>1,2</u> 6,6	<u>0,2</u> 1,1	<u>0,2</u> 1,1	18,1
2	<u>197,2</u> 96,4	<u>4,4</u> 2,2	<u>2,9</u> 1,4	204,5	<u>2,3</u> 52,4	<u>0,6</u> 14,3	<u>0,6</u> 14,3	<u>0,4</u> 9,5	<u>0,4</u> 9,5	–	4,3

Вікова структура та щільність популяцій рослин у хіонофільних...

<i>Saxifraga carpatica</i> Sternb.											
1	$\frac{2,9}{28,4}$	$\frac{1,9}{18,6}$	$\frac{5,4}{53,0}$	10,2	$\frac{13,1}{50,4}$	$\frac{6,6}{25,4}$	$\frac{4,0}{15,4}$	$\frac{0,8}{3,1}$	$\frac{1,0}{3,8}$	$\frac{0,5}{1,9}$	26,0
8	$\frac{4,7}{36,8}$	$\frac{2,7}{21,1}$	$\frac{5,3}{42,1}$	12,7	$\frac{5,3}{66,7}$	$\frac{1,3}{16,7}$	–	$\frac{0,7}{8,3}$	$\frac{0,7}{8,3}$	–	8,0
<i>Soldanella hungarica</i> Simonk.											
3	$\frac{64,0}{26,2}$	$\frac{121,6}{49,9}$	$\frac{58,4}{23,9}$	244,0	$\frac{32,8}{57,7}$	$\frac{16,0}{28,2}$	$\frac{6,4}{11,3}$	$\frac{1,6}{2,8}$	–	–	56,8
4	$\frac{31,9}{31,7}$	$\frac{27,0}{26,8}$	$\frac{41,8}{41,5}$	100,7	$\frac{59,7}{66,6}$	$\frac{12,1}{13,5}$	$\frac{12,0}{13,4}$	$\frac{3,9}{4,3}$	$\frac{1,0}{1,1}$	$\frac{1,0}{1,1}$	89,7
5	$\frac{0,8}{6,5}$	$\frac{2,1}{16,1}$	$\frac{10,2}{77,4}$	13,1	$\frac{29,8}{64,8}$	$\frac{5,9}{13,0}$	$\frac{5,9}{13,0}$	$\frac{2,1}{4,6}$	$\frac{1,7}{3,7}$	$\frac{0,4}{0,9}$	45,8
7	$\frac{9,4}{37,3}$	$\frac{5,8}{23,0}$	$\frac{10,0}{39,7}$	25,2	$\frac{37,6}{94,9}$	$\frac{2,0}{5,1}$	–	–	–	–	39,6
8	$\frac{8,0}{9,9}$	$\frac{27,3}{33,9}$	$\frac{45,3}{56,2}$	80,6	$\frac{41,4}{83,7}$	$\frac{4,0}{8,1}$	$\frac{2,0}{4,1}$	$\frac{1,3}{2,7}$	$\frac{0,7}{1,4}$	–	49,4
9	–	$\frac{0,4}{28,6}$	$\frac{1,0}{71,4}$	1,4	$\frac{6,1}{91,0}$	$\frac{0,4}{6,0}$	$\frac{0,2}{3,0}$	–	–	–	6,7
<i>Veronica alpina</i> L.											
1	$\frac{0,1}{14,3}$	–	$\frac{0,6}{85,7}$	0,7	$\frac{7,5}{59,0}$	$\frac{2,7}{21,3}$	$\frac{2,0}{15,7}$	$\frac{0,2}{1,6}$	$\frac{0,2}{1,6}$	$\frac{0,1}{0,8}$	12,7
3	–	$\frac{1,3}{25,0}$	$\frac{4,0}{75,0}$	5,3	$\frac{4,7}{41,2}$	$\frac{4,0}{35,3}$	$\frac{2,0}{17,6}$	$\frac{0,7}{5,9}$	–	–	11,4
6	$\frac{3,5}{88,0}$	–	$\frac{0,5}{12,0}$	4,0	$\frac{2,4}{24,6}$	$\frac{2,4}{24,6}$	$\frac{3,7}{37,7}$	$\frac{1,3}{13,1}$	–	–	9,8
7	$\frac{122,3}{70,1}$	$\frac{17,8}{10,2}$	$\frac{34,3}{19,7}$	174,4	$\frac{34,2}{34,3}$	$\frac{29,5}{29,5}$	$\frac{28,2}{28,2}$	$\frac{6,0}{6,0}$	$\frac{2,0}{2,0}$	–	99,9
8	$\frac{2,0}{23,1}$	$\frac{1,3}{15,4}$	$\frac{5,3}{61,5}$	8,6	$\frac{9,4}{60,9}$	$\frac{4,0}{26,1}$	$\frac{0,7}{4,3}$	$\frac{1,3}{8,7}$	–	–	15,4
9	–	$\frac{0,1}{5,9}$	$\frac{1,6}{94,1}$	1,7	$\frac{6,3}{45,3}$	$\frac{3,5}{25,2}$	$\frac{1,0}{7,2}$	$\frac{1,2}{8,6}$	$\frac{1,5}{10,8}$	$\frac{0,4}{2,9}$	13,9
10	$\frac{175,2}{45,4}$	$\frac{156,0}{40,5}$	$\frac{54,4}{14,1}$	385,6	$\frac{40,0}{56,3}$	$\frac{15,2}{21,3}$	$\frac{13,6}{19,1}$	$\frac{1,6}{2,2}$	$\frac{0,8}{1,1}$	–	71,2

\*Оселища: 1 – г. Бребенескул, пн.-сх., 1930; 2 – г. Піп Іван Мармароський, пд.-сх. кар. пн.-сх., 1760; 3 – г. Брескул, сх., 1760; 4 – Брескул-Пожижевський котел, пн.-сх., 1700; 5 – г. В. Близниця, пн.-сх., 1850; 6 – г. В. Близниця, сх., 1830; 7 – над оз. Несамовите, пн-пн-зх., 1765; 8 – г. Петрос, пн.-пн.-сх., 1950; 9 – г. Пожижевська, пн., 1670; 10 – г. Ребра, сх., 1930.

Дослідження вікової структури на популяційному рівні проводили за методиками, які базуються на визначенні морфобіологічної неоднорідності особин в онтогенезі (Работнов, 1950, 1964; Уранов, 1969), з використанням критеріїв вікових станів, розроблених О.В. Смірноюю зі співавторами (Ценопопуляції..., 1976). Базові вікові спектри побудовано без участі підросту через значну динамічність цих вікових груп (Ценопопуляції..., 1976). Віковий склад популяцій визначали як співвідношення їх вікових груп. Щільність визначали за чисель-

ністю особин на квадратний метр площі у межах популяційного ареалу.

### Результати досліджень та їх обговорення

У результаті порівняння вікової структури встановлено, що в дорослих вікових станах майже усім популяціям притаманний лівосторонній віковий спектр (табл. 1). Винятком є лише популяції *Veronica alpina* на східному схилі г. Велика Близниця та *Cerastium cerastoides* на г. Піп Іван Мармароський, де пік припадає на зрілу генеративну фазу.

Популяції *Veronica alpina* в основному неповночленні за рахунок відсутності постгенеративних фаз. Усі популяції, окрім *V. alpina* на східному схилі г. Близниці, мають лівосторонній віковий спектр (частка віргінільних особин коливається в межах 34-61%). Популяція на сх. схилі г. В. Близниця має одновершинний віковий спектр з піком на дорослій середньовіковій генеративній фазі, що зумовлено пасторальним навантаженням на популяцію цього виду. Внаслідок відчуження генеративних пагонів у результаті випасання відбувається розростання генеративних особин і їх накопичення в популяції. Слід зазначити, що в більшості популяцій *V. alpina* у групі підросту спостерігається відсутність проростків або ювенільних особин у різні роки, чого практично не відзначено у популяціях інших досліджених видів. Відсутність проростків зумовлена кількома факторами: випасом, їх загибеллю внаслідок дії несприятливих чинників та, в окремих оселищах, низькою схожістю насіння. Відсутність проростків зумовлює випадання ювенільних особин з вікового спектру в наступному році (Штупун, 2011а, 2012). Інтегральний аналіз вікової структури вказує, що базовий віковий спектр популяцій *V. alpina* є повночленним із максимумом на віргінільних особинах (рис. 1). Віргінільні та зрілі генеративні особини найбільш вразливі до дій зовнішніх і внутрішніх чинників, про що свідчить збільшення меж зон базового спектра цих груп.

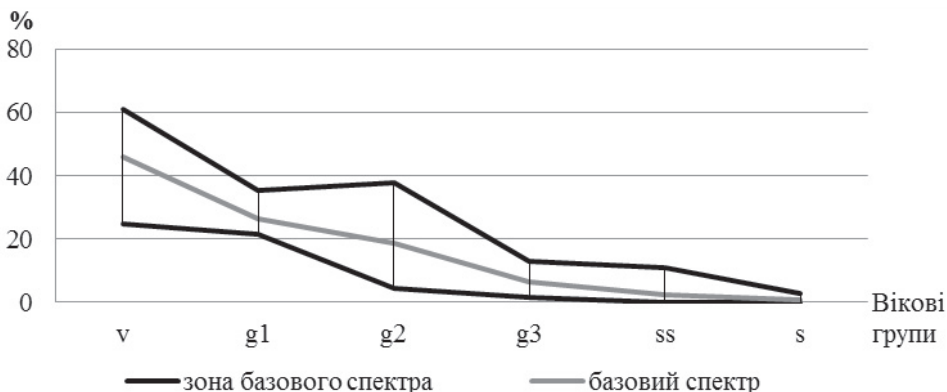


Рис. 1. Базовий віковий спектр популяцій *Veronica alpina* L. у хіонофільних угрупованнях.

*Cerastium cerastoides* у дослідженнях представлений двома популяціями – на г. Піп Іван Мармароський і г. Бребенескул. В оселищі на пн.-сх. схилі г. Бребенескул на висоті 1930 м н.р.м. популяція *C. cerastoides* має двовершинний віковий спектр з піками на віргінільній і дорослій генеративній фазах. Така двовершинність зумовлена сприятливими умовами для розвитку підросту та наявністю вегетативного поновлення внаслідок часткової дезінтеграції особин, що зумовлюється їх механічними uszkodженнями під час сповзання фірну та ґрунту весною на стрімких ділянках схилу.

Популяція *Cerastium cerastoides* на г. Піп Іван Мармароський розташована в оселищі, яке є виположеною ділянкою (0-2°) днища льодовикового котла з суворими мікрокліматичними умовами. Короткий вегетаційний період, наявність значних мас снігу на пологому схилі не сприяють вегетативному розмноженню особин, так як відсутня їхня дезінтеграція під дією сповзання ґрунту або снігу, що можна спостерігати в оселищах на стрімких схилах. Популяція неповночленна за рахунок відсутності постгенеративних особин.

Вид *Gnaphalium supinum* трапляється в усіх досліджених оселищах і досягає високої щільності. Лише на г. Бребенескул вид трапляється спорадично. Популяції мають виражений лівосторонній віковий спектр – понад 50% припадає на віргінільні особини. В оселищах з тривалим сніговим покривом переважає підріст, а зі зменшенням тривалості залягання снігу відбувається перерозподіл щільності в бік переважання особин дорослих вікових станів. Зменшення частки підросту пояснюється тим, що *Gnaphalium supinum* є піонерним видом, і збільшення тривалості вегетаційно сезону призводить до його витіснення більш конкурентоздатними видами (*Luzula spadicea* (All.) DC., *Festuca supina* Schur, *Juncus trifidus* L. тощо), щільність яких на периферії хіонофільних угруповань вища.

Більшість популяцій *Gnaphalium supinum* є неповночленними – відсутні постгенеративні та старі генеративні групи. Водночас, базовий віковий спектр виду є повночленним із максимумом на віргінільних особинах (рис. 2). Зона базового спектра є найбільш лабільною у віргінільній групі.

Популяції *Poa deylii* в досліджених оселищах мають виражений лівосторонній віковий спектр. На віргінільні особини припадає понад 50%. В оселищі на г. Піп Іван Мармароський у групі підросту спостерігається значна кількість проростків. В обох оселищах проростки в основному зосереджені в моховому покриві, який створює сприятливі умови для проростання насіння. Слід зазначити, що проективне покриття мохів в оселищі на г. Піп Іван Мармароський сягає понад 90%, у той час, як на г. Бребенескул їхнє проективне покриття становить близько 37%.

*Saxifraga carpatica* представлена двома популяціями з вираженими лівосторонніми віковими спектрами. Популяція в оселищі на г. Петрос є неповночленною за рахунок відсутності дорослої і субсенільної груп. За літературними даними (Кобів, 2009) вид має нетривалий онтогенез. Спостереження за фік-

сованими особинами у 2008-2013 роках дають підстави стверджувати, що за сприятливих еколого-ценотичних умов тривалість дорослого генеративного періоду становить не менше ніж 10 років, а повний цикл онтогенезу – не менше ніж 15 років. Таким чином, відсутність цих груп в оселищі на г. Петрос а також на периферії оселища на г. Бребенескул (Штупун, 2011 а) пов'язується з несприятливими еколого-ценотичними умовами, які ведуть до скорочення онтогенезу. Такими умовами є в основному недостатнє зволоження ґрунту й низька конкурентоздатність виду.

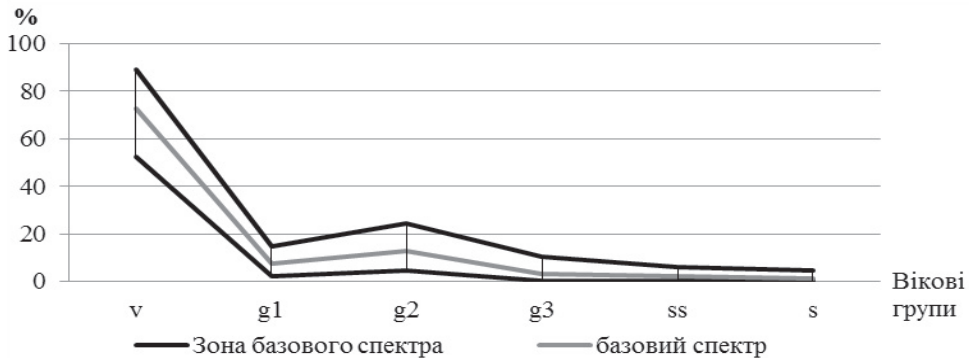


Рис. 2. Базовий віковий спектр популяцій *Gnaphalium supinum* L. у хіонофільних угрупованнях.

*Soldanella hungarica* в основному представлена неповночленними популяціями лівостороннього спектру. Відсутність середньовікових і старих генеративних особин *Soldanella hungarica* на схилах гір Петрос і Бребенескул зумовлена скороченим онтогенетичним циклом, що викликано несприятливими для виду чинниками – надто тривалим заляганням снігового покриву, що скорочує вегетаційний період, високою щільністю травостою, малопотужними щербенистими ґрунтами тощо. Розташування на межі поширення, що зумовлене тривалим заляганням снігу, спричиняє переважання вегетативного поновлення над генеративним. За критично тривалого снігового покриву відбувається відмирання прегенеративних особин та переходу генеративних особин до стану спокою.

Щільність особин у популяціях досліджених видів в усіх оселищах є дуже мінливою, особливо у групі підросту, і коливається в широких межах: від 1 до 525 ос./м<sup>2</sup>. У дорослих вікових станах коливання щільності дещо менші – від 2 до 184 ос./м<sup>2</sup>. Висока щільність підросту зумовлена високою схожістю насіння та сприятливими для проростання насіння й виживання проростків еколого-ценотичними умовами, які полягають у наявності оголених ділянок ґрунту, тріщин, мохового покриву, сталого зволоження ґрунту тощо (Штупун, 2012). В окремих популяціях *Veronica alpina* незначна щільність особин зумовлена

антропогенним навантаженням на популяції – випасом. Важливо зазначити, що потужність і тривалість залягання снігу, а також площа оселищ хіонофільних видів опосередковано впливатиме на загальний показник щільності особин. У цьому випадку слід звертати увагу на просторове поширення видів на площі угруповань (Штупун, 2011 б). Неоднорідність еколого-ценотичних умов у досліджених оселищах суттєво впливає на розподіл особин у хіонофільних угрупованнях. Види *C. cerastoides*, *Poa deyllii*, *Saxifraga carpatica* тяжіють до оселищ або частин оселищ, де тривалість залягання снігу та підтік талих вод упродовж вегетаційного сезону є максимальним. Щільність *Gnaphalium supinum*, *Soldanella hungarica*, *Veronica alpina* найбільшою є в оселищах або на периферії оселищ, де тривалість залягання снігу найменша.

### Висновки

Вікова структура та щільність досліджених видів в оселищах хіонофільних угруповань є нерівномірними і переважно визначаються ефективністю генеративного поновлення. Лише третина популяцій і ценопопуляцій є повночленними. Неповночленність досліджених популяцій здебільшого виявляється у відсутності старих генеративних і постгенеративних фаз і пов'язана з еколого-ценотичними умовами, особливостями онтогенезу, а в деяких випадках й антропогенними факторами.

- 
- Жиляєв Г.Г., Царик Й.В. Структура популяцій травянистых растений в растительных сообществах Карпат // Ботан. журн. – 1989. – Т. 74, № 1. – С. 88-96.
- Кияк В.Г. Малі популяції рідкісних видів рослин високогір'я Українських Карпат. – Львів: Ліга-Прес, 2013. – 248 с.
- Кобів Ю.Й., Прокопів А. та ін. Поширення, стан популяцій та характеристика оселищ рідкісних і загрожених видів рослин у північній частині Свидовця (Українські Карпати) // Вісник Львів. ун-ту. Сер. біол. – 2009. – 49. – С. 63-82.
- Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Тр. БИН АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. – М.-Л., 1950. – 176 с.
- Работнов Т.А. Определение возрастного состава популяций видов в сообществе // Полевая геоботаника. Т. 3. – М.; Л.: АН СССР, 1964. – С. 132-145.
- Смирнова О.В. Структура травяного покрова широколиственных лесов. – М.: Наука, 1987. – 207 с.
- СТРАТЕГІЯ ПОПУЛЯЦІЙ РОСЛИН У ПРИРОДНИХ І АНТРОПОГЕННОЗМІНЕНИХ ЕКОСИСТЕМАХ КАРПАТ / [Царик Й., Малиновський К., Жиляєв Г. та ін.]; за ред. М. Голубця, Й. Царика. – Львів: Євросвіт, 2001. – 160 с.
- СТРУКТУРА ВИСОКОГІРНИХ ФІТОЦЕНОЗІВ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ: зб. наук. праць / Інститут екології Карпат НАН України; під ред. К.А. Малиновського. – К.: Наук. думка, 1993. – 179 с.
- СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦІЙ РІДКІСНИХ ВИДІВ ФЛОРИ КАРПАТ / Малиновський К.А., Царик Й.В., Жиляєв Г.Г. та ін.]; за ред. К.А. Малиновського. – К.: Наук. думка, 1998. – 176 с.
- Уранов А.А., Смирнова О.В. Классификация и основные черты развития популяций многолетних растений // Бюл. МОИП. Отд. биол. – 1969. – Т. 74, вып. 2. – С. 119-134.

- Царик Й.В., Жилияєв Г.Г. Вікова структура ізольованих популяцій високогір'я Чорногори (Українські Карпати) // Укр. ботан. журн. – 1998. – Т. 45, № 1. – С. 10-12.
- ЦЕНОПОПУЛЯЦІЯ РАСТЕНИЙ (ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И СТРУКТУРА) / Смирнова О.В., Заугольнова Л.Б., Ермакова И.М. и др.; под ред. А.А. Уранова, Т.И. Серебрякова. – М.: Наука. – 1976. – 216 с.
- Штупун В.П. Генеративне розмноження популяцій рослин у хіонофільних угрупованнях Чорногори (Українські Карпати) // Науковий вісник НЛТУ України: зб. наук.-техн. праць. – Львів: НЛТУ України, 2011 а. – Вип. 21.11. – С. 65-71.
- Штупун В.П. Зміни просторової структури популяцій хіонофільних угруповань Українських Карпат внаслідок потепління // Матеріали XIII з'їзду Українського ботанічного товариства (Львів, 19-23 вересня 2011 року). – Львів, 2011 б. – С. 180.
- Штупун В.П. Лабораторна схожість насіння видів хіонофільних угруповань Українських Карпат // Наукові основи збереження біотичної різноманітності: Матеріали одинадцятої наукової конференції молодих учених (Львів, 24-25 травня 2012 року). – Львів, 2012 – С. 113-114

## ВОЗРАСТНАЯ СТРУКТУРА И ПЛОТНОСТЬ ПОПУЛЯЦИЙ РАСТЕНИЙ В ХИОНОФИЛЬНЫХ СООБЩЕСТВАХ УКРАИНСКИХ КАРПАТ

В.П. ШТУПУН

Возрастная структура и плотность популяций *Cerastium cerastoides* (L.) Britton, *Gnaphalium supinum* L., *Poa deyllii* Chrtk & V.Jirásek, *Saxifraga carpatica* Sternb., *Soldanella hungarica* Simonk. и *Veronica alpina* L. в хионофильных сообществах Украинских Карпат в основном определяются эффективностью генеративного возобновления. Только треть популяций и ценопопуляций – полночленные. Неплночленность в основном связана с эколого-ценотичными условиями, особенностями онтогенеза, а в некоторых случаях антропогенными факторами.

**Ключевые слова:** популяции растений, хионофильные сообщества, возрастная структура, Украинские Карпаты

## AGE STRUCTURE AND DENSITY OF PLANT POPULATIONS IN CHIONOPHILOUS COMMUNITIES OF THE UKRAINIAN CARPATHIANS

V. SHUPUN

This article presents the research results of age structure and density of populations of *Cerastium cerastoides* (L.) Britton, *Gnaphalium supinum* L., *Poa deyllii* Chrtk & V.Jirásek, *Saxifraga carpatica* Sternb., *Soldanella hungarica* Simonk. and *Veronica alpina* L. in chionophilous communities of the Ukrainian Carpathians.

Many works cover the question of the age structure and density of populations in the Ukrainian Carpathians including the types of different life forms in various phytocoenoses. However, there is a lack of data about the populations of chionophilous communities. They are peculiar on the parameters of the habitat, and specific by the floristic composition. These phytocoenoses include a number of arcto-alpine, rare and endemic species.

The study area covers the highlands of Chornohora, Svydovets and Marmarosh massifs, which are the centers of chionophilous communities in the Ukrainian Carpathians. 28 populations in ten habitats selected for research form the phytocoenotic nucleus of chionophilous communities.

As a result of the comparison of age structure the left-handed age range in adult age-states is typical for almost all plant populations. The only exceptions are the population of *Veronica alpina* on the eastern slope of Blyznytsya Mt and *Cerastium cerastoides* on Pip Ivan Marmaroskyi Mt, where the peak is in the mature generative phase. Changes in the age structure of *Veronica alpina* population are caused



by the grazing impact on it. As a result, the alienation of generative shoots, the growth of generative individuals and their accumulation in the population occur. The peak at the mature generative phase for *Cerastium cerastoides* is a result of the microclimatic conditions of the habitat.

The density of individuals in the populations of investigated species in all habitats is very variable, especially in the group of germs. The high density of growth is a consequence of high seed germination and favorable eco-coenotical conditions for the survival of seedlings (presence of bare soil, moss cover, constant soil moisture, etc.). Insignificant density of individuals in some populations is a result of grazing. It is important to note that the power, the snow-cover duration and the area of snowfield significantly affect the distribution of individuals in chionophilous communities. *Cerastium cerastoides*, *Poa deylii*, *Saxifraga carpatica* a typical for the habitats or parts of them, where the duration of snow-cover and drainage of melting water during the vegetation season is maximal. The density of *Gnaphalium supinum*, *Soldanella hungarica*, *Veronica alpina* is the highest in the habitats or in the periphery of the habitats, where the snow-cover duration is the shortest.

Age structure and density of populations in chionophilous communities is mainly determined by the efficiency of generative renewal. Only the third part of populations and coenopopulations have full age spectra. Incomplete age spectra are mostly associated with eco-coenotic conditions, ontogeny peculiarities, and in some cases with anthropogenic factors.

**Key words:** plant populations, chionophilous communities, age structure, the Ukrainian Carpathians

Надійшла 04.06.2018

Прийнята до друку 19.09.2018

ШТУПУН В.П. Інститут екології Карпат НАН України, вул. Козельницька, 4, Львів, 79026, Україна; e-mail: shtupun@ukr.net

SHTUPUN V. Institute of Ecology of the Carpathians NAS of Ukraine, 4 Kozelnytska St, Lviv, 79026, Ukraine; e-mail: shtupun@ukr.net