

УДК 582

ВИСОКОГІРНІ ВИДИ РОДУ GENTIANA L. В УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТАХ ТА НАУКОВІ ОСНОВИ ЇХ ОХОРОНИ

Москалюк Б.І., Комендар В.І.

Високогірні види роду *Gentiana L.* в Українських Карпатах та наукові основи їх охорони.- Москалюк Б.І., Комендар В.І.- Проведено порівняння літературних даних і результатів власних досліджень, які стосуються поширення, екологічних і біоморфологічних особливостей видів роду *Gentiana L.* Також наведені результати вивчення впливу екологічних факторів на біоморфологічні параметри *Gentiana lutea L.* і *Gentiana laciniata Kit. ex Kanitz.* в Українських Карпатах; особливості статеві структури популяції видів роду *Gentiana L.* та їх охорону.

Ключові слова: *Gentiana L.*, поширення, екологія, біоморфологія

Адреса: Ужгородський національний університет, кафедра ботаніки, вул. Волошина, 54, м.Ужгород - 88000, Україна

Gentiana L. high-mountainous species in Ukrainian Carpathians and scientific foundations of their protection.- Moskaljuk B.I., Komendar V.I.- Comparative analysis of the literature data and the results of our researches concerning *Gentiana L. species* spread, their ecological and biomorfology peculiarity has been done. It has been evidenced about study for influence of ecological factors on biomorfological properties of *Gentiana lutea L.* and *Gentiana laciniata Kit. ex Kanitz.* in Ukrainian Carpathians. Peculiarities of sexual structure population *Gentiana L. species* are also pointed out and their protection.

Key words: *Gentiana L.*, distribution, ecology, biomorfology

Address: Uzhgorod National University, 32 A. Voloshyn St., Uzhgorod, 88000 – Ukraine,

Питаннями охорони та екології тирличу жовтого в Українських Карпатах займався Кризь [10, 11]. В зв'язку з цінними лікарськими властивостями видів роду *Gentiana L.* проводилися біохімічні дослідження [1,2,19]. Для вирішення спірних питань систематики проводився палиноморфологічний аналіз пилоквих зерен [31,32]. Досить детально вивчена структура пагоноутворення видів роду *Gentiana L.* [5,6,20,21,22,23].

Розробляються біотехнологічні прийоми для введення в культуру *in vitro* *Gentiana lutea L.* [4,24,25]. Проте, на даний час не достатньо вивчений сучасний стан видів в природних умовах, біоморфологічні особливості, репродуктивна біологія.

Високогірні види роду *Gentiana L.*: поширення, екологія, біоморфологія.

Gentiana lutea L. - середньоєвропейський гірський вид, його ареал охоплює гірські райони Західної Європи від Піренеїв до Карпат із частковою іррадіацією в Малу Азію [8]. Він зустрічається на висоті від 250 до 2500 м в дуже різноманітних екологічних умовах: на гірських луках, пасовищах, осипах, болотистих луках і в

чагарниках, росте розкидано, лиш інколи утворює розріджені зарості [3]. На Україні зустрічається лише в Карпатах в субальпійському та альпійському поясі. У місцях нагромадження гумусу, в заростях криволісся, в субальпійських луках. Даний вид занесено до Червоної книги України. В Українських Карпатах на даний час поширений на Чорногорі, Свидовці та Мармароських Альпах, Горганах.

З метою вивчення впливу комплексу екологічних факторів на тирлич жовтий проводились з 1995 по 1999 роки біоморфологічні дослідження [17,18] та вивчення насінневої продуктивності [15,16]. Ці дослідження проводилися на ценопопуляційному рівні за допомогою методу вибіркового дослідження та статистичних методів. Наслідки вивчення біоморфологічних ознак наведені в таблиці 1 та таблиці 2.

Результати вивчення внутрішньопопуляційної морфологічної мінливості *Gentiana lutea L.* популяції полонини Рогнеска наведені в табл.1. Як видно з таблиці 1, мінливість ознак вегетативних пагонів, що характеризується коефіцієнтом варіації (CV), в популяції полонини Рогнеска висока і становила в 1996 році від 20,9 до 36,0%, а в 1997 році – від 30,5-36,0%. Якщо порівняти середні арифметичні, то бачимо, що

менш стабільна ознака ширини пластинки прикореневого листка: в 1996 році становила 11,4, а в 1997 році – 15,2.

Біоморфологічна характеристика вегетативних пагонів *Gentiana lutea* L. популяції гори Говерла наведено в таблиці 2. Найбільш варіабельні ознаки довжини листової пластинки розетки та діаметра стебла вегетативного пагона.

Вивчаючи міжпопуляційну мінливість виду, порівнюючи таблиці 1 та 2 бачимо, що найбільш стабільна ознака товщини вегетативного пагона.

Порівнюючи середні арифметичні різних популяцій, бачимо, що ознака довжини вегетативного пагона у популяції полонини Рогнеска становить 19,1 (19,7), а популяції гори Говерла – 11,4. Коефіцієнти варіації, згаданих ознак, високі ($CV > 20\%$). Найбільш варіабельна ознака ширини пластинки прикореневого листка, вона лежить в межах 26,3 (30,8) – 2,7, відповідно в першій та другій популяціях. Між середніми арифметичними, згаданої ознаки, також існує істотна різниця – відповідно 11,4 (15,2) – 6, 9.

Таблиця 1. Біоморфологічна характеристика вегетативних пагонів *Gentiana lutea* L. (популяція полонини Рогнеска - 1550 м н. р. м.)

№	Рік	Ознаки	X	$\pm S_x$	σ	t	CV (%)	P (%)
1	1996	Довжина листової пластинки розетки, см	19,1	0,6	4,0	31,8	20,9	3,1
	1997		19,7	0,6	6,0	32,8	30,5	3,1
2	1996	Ширини листової пластинки розетки, см	11,4	0,4	3,0	28,5	26,3	3,5
	1997		15,2	0,5	4,7	32,3	30,8	3,1
3	1996	Діаметр стебла вегетативного пагона, см	1,8	0,1	0,7	20,0	36,0	5,0
	1997		1,8	0,1	0,7	19,9	36,3	5,0

Таблиця 2. Біоморфологічна характеристика вегетативних пагонів *Gentiana lutea* L. (популяція гори Говерла -1880 м н. р. м.)

№	Рік	Ознаки	X	$\pm S_x$	σ	t	CV (%)	P (%)
1	1997	Довжина листової пластинки розетки, см	11,4	0,5	3,5	23,3	38,9	4,3
2	1997	Ширини листової пластинки розетки, см	6,9	0,1	0,2	23,1	2,7	1,0
3	1997	Діаметр стебла вегетативного пагона, см	1,8	0,1	0,4	35,2	20,5	2,8

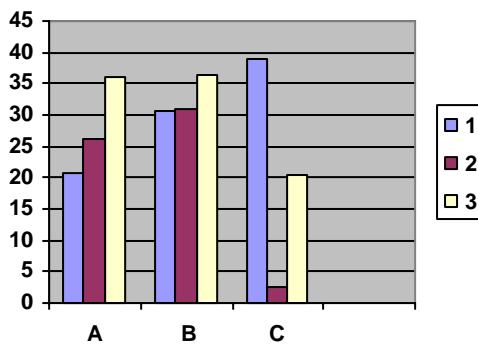


Рис 1. Характер мінливості ознак *Gentiana lutea* L.:

1 - довжина листової пластинки розетки, см; 2 - ширина листової пластинки розетки, см; 3 - діаметр стебла вегетативного пагона, см; А – популяція полонини Рогнеска (1996 р.); В – популяція полонини Рогнеска (1997 р.); С – популяція гори Говерла (1997 р.); По осі ординат – коефіцієнт варіації.

На рис.1 відображено характер мінливості досліджуваних ознак *Gentiana lutea* L. Видно, що між популяціями існує статистично істотна різниця, це частково зв'язано з тим, що вони просторово і репродуктивно ізольовані. Отже, висота над рівнем моря впливає на варіацію морфологічних ознак. З підвищенням місцевості над рівнем моря (Говерлянська популяція) знижується температура повітря і дещо збільшується кількість опадів, що впливає на зменшення морфометричних параметрів. Тобто, клімат має істотний вплив на морфологічну будову рослини.

Для вивчення внутрішньопопуляційної мінливості генеративних пагонів проводилися моніторингові дослідження в популяції *Gentiana lutea* L. полонини Рогнеска. Результати вивчення морфопараметрів генеративних пагонів популяції полонини Рогнеска (до 1550 м н. р. м.), що проводились в 1996 та 1997 роках наведено відповідно в таблиці 2 та таблиці 3.

Таблиця 3. Морфометричні показники генеративних пагонів *Gentiana lutea* L. (популяція полонини Рогнеска - 1550 м н. р. м.; 1996 р.)

№	Ознаки	\bar{X}	$\pm S_x$	σ	t	CV (%)	P (%)
1	Діаметр генеративного пагона	2,15	0,05	0,22	43,00	10,05	2,05
2	Довжина генеративного пагона	91,48	2,09	10,46	43,77	22,80	2,29

З таблиці 3 бачимо, що високий рівень генеративного пагона має середній рівень варіації характерний для довжини генеративного пагона. Такий морфопараметр, як діаметр пагона. Такий морфопараметр, як діаметр варіювання (10,05).

Таблиця 4. Морфометричні показники генеративних пагонів *Gentiana lutea* L. (популяція полонини Рогнеска - 1550 м н. р. м.; 1997 р.)

№	Ознаки	X	$\pm S_x$	σ	t	CV (%)	P (%)
	Довжина генеративного пагона	83,7	1,8	9,9	46,5	11,8	2,2
	Діаметр генеративного пагона	1,7	0,04	0,2	42,5	11,8	2,2
	Довжина коробочки	2,5	0,04	0,2	62,5	8,7	1,6
	Ширина коробочки	0,7	0,02	0,1	35,0	14,3	2,9
	Висота ніжки коробочки	2,6	0,07	0,4	37,1	15,4	2,7
	Довжина пластинки стеблового листка	12,9	0,5	2,7	25,8	20,9	3,9
	Ширина пластинки стеблового листка	11,0	0,5	2,7	22,0	24,5	4,5

Таблиця 5. Морфометричні показники генеративних пагонів *Gentiana lutea* L. (довжина міжвузль) Популяція полонини Рогнеска (до 1550 м н. р. м.), 1997 р.

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Довжина міжвузль, см	10,4 ±0,5	12,4 ±0,4	15,4 ±0,3	13,7 ±0,3	13,2 ±0,4	9,8 ±0,4	7,4 ±0,4	6,0 ±0,4	5,5 ±0,6	4,6 ±0,8

Порівнюючи морфологічні ознаки генеративного пагона бачимо, що найбільш висока мінливість таких ознак: довжини та ширини пластинки стеблового листка (табл.4). Перша ознака лежить в межах $12,9 \pm 0,5$, а друга – $11,0 \pm 0,5$; коефіцієнти варіації відповідно – 20,9% і 24,5%. Варіація всіх інших ознак, наведених в табл.4 – середня, лише ознака довжини коробочки має низький рівень варіації – 8,7. Найбільша довжина характерна для третього міжвузля (табл. 5).

Таблиця 6. Морфометричні параметри генеративних пагонів *Gentiana lutea* L. (популяція полонини Рогнеска - 550 м н. р. м.; 2006 р.)

	Ознаки	X	$\pm S_x$	σ	t	CV (%)	P (%)
1.	Довжина генеративного пагона	85,2	1,9	9,3	44,8	10,9	2,2
2.	Діаметр генеративного пагона	1,5	0,04	0,	37,5	13,3	2,6
3.	Довжина коробочки	2,1	0,04	0,3	52,5	14,3	1,9
4.	Ширина коробочки	0,7	0,02	0,2	35,0	28,5	2,8
5.	Висота ніжки коробочки	1,9	0,09	0,7	21,1	36,8	4,7
6.	Довжина пластинки стеблового листка	14,0	0,5	2,9	28,0	20,7	3,5
7.	Ширина пластинки стеблового листка	10,4	0,4	2,5	26,0	24,0	3,8

Таблиця 7. Морфометричні параметри генеративних пагонів *Gentiana lutea* L. (довжина міжвузль і кількість коробочок) (популяція полонини Рогнеска - 1550 м н. р. м.; 2006 р.)

№	Ознаки	Номер вузла								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Середня довжина міжвузль	10,1	12,4	14,5	14,0	12,4	10,2	7,7	6,4	5,3
2	Середня кількість коробочок на вузол	-	-	-	18,5	26,2	24,5	20,4	17,1	12,0

Аналіз морфометричних показників отриманих в 2006 році показує, що найбільш варіабельні такі ознаки: ширина коробочки, висота ніжки коробочки, довжина пластинки стеблового листка, ширина пластинки стеблового

листка (табл.6). З таблиці 7 видно, що найбільша довжина характерна для третього міжвузля, найменша кількість квіток – для дев'ятого вузла, а найбільша кількість квіток для п'ятого вузла.

Таблиця 8. Біометричні показники генеративних пагонів *Gentiana lutea* L. (популяція полонини Рогнеска - 1550 м н. р. м.; 2007 р.)

Ознаки	X	$\pm S_x$	σ	t	CV (%)	P (%)
1. Довжина генеративного пагона	84,2	2,2	11,0	38,3	13,1	2,6
2. Діаметр генеративного пагона	1,1	0,03	0,2	36,6	18,1	2,7
3. Довжина коробочки	2,6	0,05	0,4	52,0	13,8	1,9
4. Ширина коробочки	0,6	0,02	0,1	39,4	18,5	1,5
5. Висота ніжки коробочки	2,2	0,1	0,7	22,0	37,6	4,5
6. Довжина пластинки стеблового листка	12,0	0,5	3,6	24,0	29,7	3,6
7. Ширина пластинки стеблового листка	8,5	0,4	3,0	19,9	35,6	4,9

Таблиця 9. Біометричні показники генеративних пагонів *Gentiana lutea* L. (довжина міжвузля) (популяція полонини Рогнеска - 1550 м н. р. м.; 2007 р.)

Довжина міжвузля (знизу вверху), см	X	$\pm S_x$	σ	t	CV (%)	P (%)
1	6,9	0,3	1,8	26,3	26,9	3,8
2	12,3	0,3	2,3	37,7	18,8	2,6
3	14,8	0,2	1,7	62,9	11,2	1,6
4	14,3	0,2	1,4	70,0	10,1	1,4
5	11,8	0,2	1,5	53,1	13,2	1,8
6	9,4	0,2	1,2	47,0	12,8	2,1
7	7,7	0,1	1,1	48,8	14,5	1,3
8	5,8	0,2	1,4	29,0	24,8	3,4
9	4,8	0,2	1,1	24,0	24,1	4,1

Таблиця 10. Біометричні показники генеративних пагонів *Gentiana lutea* L. (кількість квіток) (популяція полонини Рогнеска - 1550 м н. р. м.; 2007 р.)

№ вузла (знизу вверху)	Середня кількість квіток на вузол
4	17,4
5	30,9
6	39,4
7	33,4
8	25,9
9	21,1

Результати досліджень отримані в 2007 році показують, що такі ознаки як висота ніжки коробочки, довжина пластинки стеблового листка, ширина пластинки стеблового листка мають високий коефіцієнт варіації (табл. 8). З таблиці 9 видно, що найбільша довжина характерна для третього міжвузля. Вузол шість містить найбільшу кількість квіток, а четвертий та дев'ятий вузли найменшу (табл. 10).

Таким чином, аналіз біометричних даних генеративних пагонів *Gentiana lutea* L. популяції полонини Рогнеска в різні роки показує, що

високий коефіцієнт варіації мають такі ознаки: довжина генеративного пагона, діаметр генеративного пагона, довжина пластинки стеблового листка, ширина пластинки стеблового листка, висота ніжки коробочки, а низький коефіцієнт варіації у такої ознаки як довжина коробочки. Порівнюючи середні арифметичні (X) отримані в 1996, 1997, 2006, 2007 роки бачимо, що існує значна різниця між такими ознаками, як діаметр генеративного пагона: в 1996 р. – 2,2 см; 1997 р. – 1,7 см; 2006 р. – 1,5; 2007 р. – 1,1 см та ширини пластинки стеблового листка: 1997 р. – 11,0 см; 2006 р. – 10,4 см; 2007 р. – 8,5 см.

Аналізуючи таку ознаку, як довжина міжвузля генеративного пагона в різні роки бачимо, що найбільша довжина характерна для третього міжвузля: 1997 р. – 15,4; 2006 р. – 14,5; 2007 р. – 14,8. Найбільша кількість квіток характерна для шостого вузла: 2006 р. – 24,5; 2007 р. – 39,4, а найменша – для четвертого та дев'ятого вузлів. На рис.2 показано характер мінливості ознак генеративного пагона популяції полонини Рогнеска.

Для вивчення внутрішньопопуляційної мінливості *Gentiana lutea* L. популяції г.Піп Іван Мармароський проводили біометричні дослідження. Отримані дані зведені в таблиці 11 - найбільш високий коефіцієнт варіації (CV) мають такі ознаки: ширина коробочки, довжина пластинки стеблового листка. Ширина пластинки стеблового листка, а найнижчий коефіцієнт варіації (менше 10%) має довжина коробочки. З таблиці 12 видно, що для довжини міжвузля характерний високий рівень варіації, найбільше середнє арифметичне характерне для третього міжвузля (16,1). Найбільшу кількість квіток, як видно з таблиці 13, містить шостий вузол – 33,9, а найменшу четвертий вузол – 8,4.

Таблиця 11. Біометричні показники генеративних пагонів *Gentiana lutea* L. (популяція гори Піп Іван Мармароський - 1940 м н.р.м.; 2007)

Ознаки	X	$\pm S_x$	σ	t	CV (%)	P (%)
Довжина генеративного пагона	92,0	1,4	9,7	70,7	10,6	1,4
Діаметр генеративного пагона	1,6	0,03	0,2	53,3	13,3	1,9
Довжина коробочки	2,4	0,03	0,2	80,4	8,8	1,2
Ширина коробочки	0,6	0,02	0,1	28,9	24,3	3,4
Висота ніжки коробочки	1,4	0,03	0,2	41,4	17,1	2,4
Довжина пластинки стеблового листка	17,9	0,8	6,2	22,4	34,6	4,4
Ширина пластинки стеблового листка	12,9	0,6	4,3	21,5	32,9	4,6

Таблиця 12. Біометричні показники генеративних пагонів *Gentiana lutea* L. (довжина міжвузля) (популяція гори Піп Іван Мармароський - 1940 м н.р.м.; 2007 р.)

Довжина міжвузля (знизу вверх), см	X	$\pm S_x$	σ	t	CV (%)	P (%)
1	5,5	0,2	2,0	27,5	36,4	3,6
2	14,5	0,5	3,7	29,0	25,5	3,4
3	16,1	0,4	2,1	37,4	13,5	2,6
4	14,6	0,6	3,1	23,2	21,7	4,3
5	13,3	0,5	3,5	26,5	26,6	3,7
6	9,8	0,2	1,4	33,8	15,0	2,9
7	7,6	0,3	1,7	21,7	23,3	4,6
8	6,3	0,2	1,1	27,8	17,7	3,6
9	4,6	0,2	1,0	23,0	22,3	4,3

Таблиця 13. Біометричні показники генеративних пагонів *Gentiana lutea* L. (популяція гори Піп Іван Мармароський - 1940 м н.р.м.; 2007)

№ вузла (знизу вверх)	Середня кількість квіток на вузол
4	8.4
5	25.2
6	33.9
7	31.6
8	28.6
9	29.8

біометричних показників генеративних пагонів досліджуваного виду, отримані в 2007 року, популяції полонини Рогнеска (до 1550 м н.р.м.) та популяції г.Піп Іван Мармароський (1940 м н.р.м.). Порівнюючи середні арифметичні різних популяцій бачимо, що найістотніша різниця між такими ознаками: діаметр генеративного пагона відповідно 0,6 та 1,6; довжина ніжки коробочки – 2,2 та 1,4; довжина пластинки стеблового листка – 12,0 та 17,9; ширина пластинки стеблового листка – 8,5 та 12,9. Отже, із семи досліджуваних ознак, п'ять мають істотну різницю між середніми арифметичними.

Для вивчення міжпопуляційної мінливості *Gentiana lutea* L. проводили порівняння

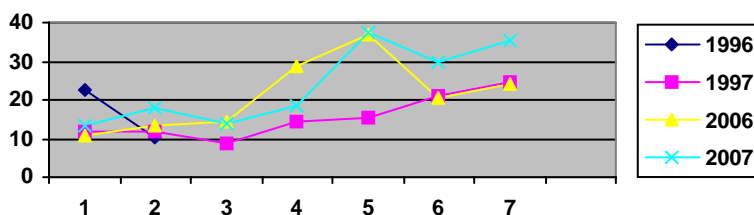


Рис.2. Характер мінливості ознак генеративного пагона *Gentiana lutea* L. популяції полонини Рогнеска (по осі абсцис: 1- довжина генеративного пагона; 2- діаметр генеративного пагона; 3- довжина коробочки ; 4- ширина коробочки; 5- висота ніжки коробочки; 6- довжина пластинки стеблового листка; 7 - ширина пластинки стеблового листка); по осі ординат: коефіцієнт варіації.

Для обох популяцій характерним є те, що найбільшу довжину має третє міжвузля, найбільша кількість квіток містить шостий вузол, а найменшу – четвертий та дев'ятий вузли.

Звертає на себе увагу різні показники, що очевидно пов'язано з кліматичними умовами. Згідно планів дослідження продовжуються. Зараз збираються дані про особливості кліматичних

умов, буде зроблена синхронізація і тоді буде зроблено висновки.

В 2006 році ми продовжили комплексне вивчення даного виду. Зокрема, нами вивчено щільність, вікову структуру та насінневу продуктивність популяції полонини Рогнеска до 1550 м н. р. м. Для визначення стану даної популяції ми вибрали найбільш типові асоціації: *Nardetum gentianosum luteae* та *Duschekietum juniperoso-gentianosum*. Перша асоціація розташована внизу схилу, а друга посередині схилу популяції *Gentiana lutea* L. полонини Рогнеска.

За особливостями вікової структури досліджені асоціації є нормальними, повночленними. За визначенням Уранова [28], під нормальною ценопопуляцією ми розуміємо ценопопуляцію, що не залежить від заносу зачатків ззовні, т.б. здатна до самопідтримання насінним або вегетативним шляхом, або тим і іншим разом. Нормальна ценопопуляція, що містить особини всіх вікових станів, являється нормальною повночленною або повноскладовою.

Як видно з рис.3. у асоціації *Nardetum gentianosum luteae* максимум припадає на імагурні

особини, а в асоціації та *Duschekietum juniperoso-gentianosum* – на генеративні особини. Ювенільні, імагурні та віргінільні особини в обох асоціаціях складають більше 50% від загальної чисельності всіх вікових груп. З таблиці 14 видно, що доля генеративних особин середня, на них припадає від 22,6% до 42,7%. Що стосується сенільних особин, то на них припадає 0,5%. В загальному для згаданої популяції характерний лівосторонній характер вікових спектрів. Тут можна прослідкувати таку закономірність, що при інтенсивному випасі молоді вікові групи починають відігравати істотну роль для збереження популяції.

Щільність належить до найважливіших ознак популяції. Як видно з таблиці 14, щільність особин у першій асоціації становить 4,42 особини на м², а в другій – 2,11 особин на м². Більш високу щільність особин у асоціації *Nardetum gentianosum luteae* частково можна пояснити кращим зволоженням та розмноженням, а також менш інтенсивним випасом та витоптуванням. Середня кількість вегетативних пагонів, що припадає на 1 м² у першій асоціації становить – 8,8, а у другій – 3,3.

Таблиця 14. Вікова структура і щільність популяції *Gentiana lutea* L.

№	Пробна площадка	Щільність, особин /м ²	Віковий стан						
			J	im	v	g	s	j+ im+v	g+s
1	1	4,42	1,2 27,1	2,2 49,8	←	1,0 22,6	0,02 0,5	3,4 76,9	1,02 23,1
2	2	2,11	0,8 37,9	0,4 18,9	←	0,9 42,7	0,01 0,5	1,3 56,8	0,81 43,2

Примітка: в чисельнику – кількість особин на 1 м²; в знаменнику – кількість особин на 1 м² у відсотках; 1 – асоціація *Nardetum gentianosum luteae*; 2 – асоціація *Duschekietum juniperoso-gentianosum*.

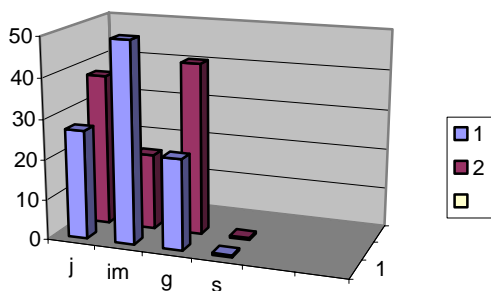


Рис. 3. Вікова структура популяції *Gentiana lutea* L.

Для проведення біометричного аналізу брали 50 особин, цифрові дані обробляли статистичними методами [12]. В табл.15 та табл.16 наведені морфопараметри вегетативних пагонів.

Для ювенільних особин, як видно з таблиці 15 та таблиці 16, виявилися найбільш варіабельна ознака ширини листкової пластинки розетки, проте найбільший розмах варіації в ознаки довжини листкової пластинки розетки. Мінливість ювенільних особин по ознаці довжини листкової пластинки розетки - середня, а по ознаці ширини листкової пластинки розетки - висока (CV>20%). Для ознаки діаметра стебла вегетативного пагона характерний низький рівень варіювання для асоціації *Nardetum gentianosum luteae* та середній – для асоціації *Duschekietum juniperoso-gentianosum*. Аналіз імагурних та віргінільних особин показує, що найбільш варіабельна у асоціації *Nardetum gentianosum luteae* виявилася ознака ширини листкової пластинки розетки, а в асоціації *Duschekietum juniperoso-gentianosum* ознака діаметра стебла вегетативного пагона, хоча розмах варіації в обох асоціаціях найбільший у ознаки довжини листкової пластинки розетки. Мінливість ознак

середня, лише для ознаки діаметра стебла вегетативного пагона у асоціації *Duschekietum juniperoso-gentianosum* високий рівень мінливості. Що стосується генеративних особин, то мінливість всіх ознак, наведених в таблиці 15 та таблиці 16 - середня становить від 10,6% до 20,0%. Найбільш варіабельна ознака діаметра стебла вегетативного пагона (асоціації *Nardetum gentianosum luteae*), хоч розмах варіації найбільший у ознаки довжини листкової пластинки розетки. Що стосується асоціації та *Duschekietum juniperoso-gentianosum*, то найбільш

варіабельна ознака ширини листкової пластинки розетки, для якої характерний також і найбільший розмах варіації. Найбільше квадратичне відхилення виявлене для таких ознак, як довжина та ширина пластинки розетки та довжина та ширина пластинки стеблового листка.

Отже, в цілому для популяції характерна середня мінливість ознак вегетативного пагона, найбільш варіабельна ознака - ширини листкової пластинки, а розмах варіації найбільший у довжини листкової пластинки.

Таблиця 15. Морфопараметри *Gentiana lutea* L. в асоціації *Nardetum gentianosum luteae*, полонини Рогнеска (1550 м н. р. м.)

№	Ознаки	Віковий стан	\bar{X}	$\pm S_x$	σ	t	CV (%)	P (%)	R
1	Довжина листкової пластинки розетки, см	j	13,9	0,3	2,7	46,3	19,4	2,1	12,5
		im + v	19,7	0,3	3,7	49,2	13,7	1,9	10,5
		g	26,3	0,4	2,8	65,7	10,6	1,5	13,5
2	Ширина листкової пластинки розетки, см	j	5,6	0,1	1,3	56,0	23,2	1,7	4,6
		im + v	10,0	0,2	1,9	50,0	19,2	2,0	9,4
		g	15,6	0,4	2,6	39,0	16,6	2,5	10,3
3	Діаметр стебла вегетативного пагона, см	j	0,6	0,01	0,06	63,0	9,5	1,6	0,3
		im + v	0,8	0,02	0,1	45,0	11,1	1,6	0,6
		g	1,0	0,02	0,2	50,0	20,0	2,0	0,9

Таблиця 16. Морфопараметри *Gentiana lutea* L. в асоціації *Duschekietum juniperoso-gentianosum* полонини Рогнеска, до 1550 м н. р. м.

№	Ознаки	Віковий стан	\bar{X}	$\pm S_x$	σ	t	CV (%)	P (%)	R
1	Довжина листкової пластинки розетки, см	j	14,3	0,2	1,9	71,5	13,9	1,3	9,8
		im + v	20,7	0,3	2,2	69,0	10,6	1,4	9,5
		g	31,7	0,5	3,4	63,4	10,8	1,6	14,7
2	Ширина листкової пластинки розетки, см	j	4,9	0,1	1,1	49,0	23,8	2,0	4,9
		im + v	10,7	0,2	1,4	53,5	13,1	1,8	6,5
		g	20,7	0,6	3,8	34,5	18,7	2,9	15,1
3	Діаметр стебла вегетативного пагона, см	j	0,5	0,01	0,1	50,0	18,7	2,0	0,4
		im + v	0,9	0,02	0,2	45,0	22,2	2,2	0,9
		g	1,7	0,03	0,2	56,6	12,7	1,8	0,9

***Gentiana punctata* L.** – багаторічний, середньоевропейський високогірний вид. Росте на свіжих, кислих або слабо кислих, бідних на вапно, гумусних, кам'янистих, більш-менш глинистих ґрунтах (в місцях з високим сніговим покривом). Поширена на полянах і схилах в субальпійському і альпійському поясі [27]. У Карпатах зустрічається на Свидовці, Чорногорі, Мармароських Альпах, Горганах та Чивчинських горах [30].

***Gentiana verna* L.** – багаторічний, євразійський аркто-альпійський вид. Зростає на свіжих, багатих мінеральними солями, переважно вапнякових субстратах. Зустрічається на скалах, гірських луках і пасовищах – від низовини до гірського поясу [27]. У Карпатах зустрічається в Горганах, Чорногорі, Свидовці та Мармароських Альпах [30], хоча Зиман [7] доводить, що даний

вид зростає лише в урочищі Гереджівка (с.м.т. Ясіня).

***Gentiana ciliata* L.** Borkh. – дворічна або багаторічна рослина росте на сухих, світлих місцях, любить вапнякові ґрунти. Зустрічається на трав'янистих схилах і в заростях, на лісових галявинах – від низовин до субальпійського поясу [27]. В Карпатах зустрічається в Горганах, Свидовці, Чорногорі, Мармароських Альпах [30].

***Gentiana nivalis* L.** – однорічна рослина. Зростає на свіжих, вапнякових ґрунтах на гірських і високогірних луках субальпійського і альпійського поясу [27]. На Україні поширений вид у Карпатах на Свидовецькому хребті [33].

***Gentiana cruciata* L.** – багаторічна рослина. Зростає на світлих, сухих місцях, часто на вапнякових субстратах. Зустрічається на трав'янистих полянах, в заростях кушів, на

пасовищах, лісових галявинах – від рівнин до субальпійського поясу [27].

***Gentiana laciniata* Kit. ex Kanitz.** – високогірний альпійський вид, східнокарпатський ендемік, компонент лучних ценозів [14]. Зустрічається в альпійським і верхній смузі субальпійського поясу, 1680-2000 м, на луках, куртинах, на свіжих густо задернованих ґрунтах. Поширений в Східних Бескидах, Боржавських полонинах, Горганах, Свидовці, Чивчино-Гринянських горах [30]. Це трав'янистий зимозелений полікарпик з системою повзучих надземних пагонів і сильно розгалуженим тонким кореневищем.

Для вивчення впливу комплексу екологічних факторів на *Gentiana laciniata* Kit. ex Kanitz. ми розпочали комплексне вивчення

біоморфологічних особливостей даного виду. Результати досліджень наведено в таблиці 17.

Для порівняння середніх арифметичних застосовували критерій достовірності (критерій Стюдента). Різниця між всіма морфопараметрами, наведеними в таблиці 17, статистично достовірна. Для порівняння дисперсій використовували критерій Фішера. У всіх випадках $F_{\text{екс.}} > F_{\text{табл.}}$, отже, між середніми квадратичними відхиленнями також існує статистично достовірна різниця. Найбільш варіабельні 1,5,8,9,10 та 11 ознаки, у яких коефіцієнт варіації понад 20%. Що стосується розмаху варіації, то він найбільший у ознаки довжини ортотропної частини квітконосного пагона та довжини не квітучого пагона. Характер розподілу досліджуваних ознак представлений на рисунку 4.

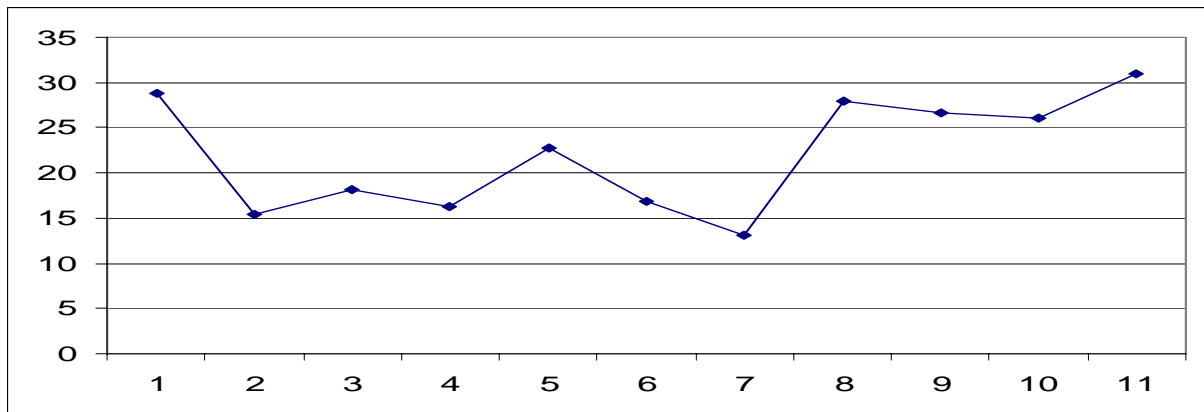


Рис.4. Характер мінливості ознак *Gentiana laciniata* Kit. ex Kanitz. (1-11- ознаки, як у табл.17; по осі абсцис – ознаки; по осі ординат – коефіцієнт варіації)

Таблиця 17. Морфометричні параметри *Gentiana laciniata* Kit. ex Kanitz. (популяція полонини Рогнеска - 1550 м н. р. м.; 2006 р.)

№	Ознаки	\bar{X}	$\pm S_x$	σ	t	CV (%)	P (%)	R
1	Довжина ортотропної частини квітконосного пагона, см	5,9	0,2	1,7	2,9	28,8	3,4	7,5
2	Довжина квітки, см	2,6	0,06	0,4	43,3	15,4	2,2	1,6
3	Діаметр квітки, см	0,5	0,01	0,09	50,0	18,1	2,5	0,5
4	Довжина листків розетки, см	1,8	0,06	0,3	30,0	16,3	3,3	1,2
5	Ширина листків розетки, см	0,34	0,01	0,07	34,0	22,8	4,1	0,2
6	Довжина плагіотропної та висхідної частини пагона, см	2,1	0,08	0,4	26,3	16,9	3,8	1,4
7	Довжина стеблового листка квітучого пагона, см	1,4	0,04	0,19	36,5	13,1	2,6	0,9
8	Ширина стеблового листка квітучого пагона, см	0,2	0,01	0,07	24,0	28,0	4,2	0,2
9	Довжина стеблового листка не квітучого пагона, см	0,86	0,01	0,23	86,0	26,7	1,2	1,1
10	Ширина стеблового листка не квітучого пагона, см	0,2	0,01	0,06	23,0	26,1	4,3	0,2
11	Довжина не квітучого пагона, см	4,2	0,2	1,3	21,0	30,9	4,7	4,6

***Gentiana utriculosa* L.** – зустрічається в Чивчинських горах (околиця с.Сарата) [29].

***Gentiana acaulis* L.** – зустрічається в альпійському та субальпійському поясах, на високогірних луках, на свіжих задернованих

кам'янистих схилах, бідних на вапно ґрунтах. Поширеним в Горганах, Свидовці, Чорногорі, Мармароських Альпах, Чивчино-Гринянських горах, рідше в Бескидах [30].

Статева структура

Статевий склад популяції визначається по співвідношенню особин з тичинковими, маточковими і двостатевими квітками [13].

Статева структура популяції має безпосередній вплив на пилковий режим, характер запилення і потенціальні можливості генеративного розмноження [26]. Для представників роду *Gentiana* L характерний гермафродитний статевий тип.

Структурними особливостями квіток забезпечуються різні типи запилення: ксеногамія – запилення між квітками різних особин та ідіогамія, яка поділяється на гейтоногамію – самозапилення квіток у межах суцвіття, квітконосного пагону, особини та автогамію – самозапилення у межах квітки. Для ксеногамних особин, за класифікацією Левіної, характерний такий тип запліднення як кроссбридинг, а для ідіогамних – інбридинг [13]. Гермафродитним популяціям властиве комплексне авто-гейтоно-ксеногамне запилення. Для *Gentiana lutea*, *Gentiana acaulis*, *Gentiana laciniata*, за даними К.А.Малиновського [26], властива така структурно-морфологічна модифікація генеративної сфери, як дихоантезис, для якого внаслідок різночасового дозрівання чоловічої і жіночої сфери виділено дві форми квіток – протоандрична і протогінічна. Для згаданих видів властива протоандрична форма, що забезпечує більш раннє функціонування чоловічих структур квітки [26].

Охорона високогірних видів роду *Gentiana* L.

Запаси тирличу жовтого в Українських Карпатах з кожним роком зменшуються, що загрожує повним зникненням цієї рослини. У горян-гуцулів виробилися вікові традиції збирання кореневищ тирличу жовтого на свято

Івандель в фазу цвітіння. Виникли навіть чаклунські обряди, в період коли вони змушені були займатися самолікуванням з елементами знахарства. З одного боку потрібно зберегти старовинні традиції наших предків, а з іншого – вміло проводити роботу з тими, що впливають на зменшення ареалу та кількості особин тирличу жовтого. Важливим є піднесення екологічної культури і свідомості населення гірських районів, особливо акцентувати увагу населення про тирлич жовтий не як панацею від усіх хвороб, а лише як лікарську рослину, що збуджує апетит і покращує діяльність органів травлення [9]. Тепер в аптеках є широкий асортимент альтернативних ліків для боротьби з внутрішніми захворюваннями, особливо в області черевної порожнини.

Слід звернути увагу на сприяння розмноженню тирличу жовтого для відновлення його природного ареалу. А необхідні для медицини лікарські рослини треба вирощувати в культурі як це робиться в Швейцарії, Австралії та інших Західноєвропейських країнах. Ми пропонуємо обов'язково створити флористичний заказник на г. Попі Івані Мармароському на якій би зберігся генофонд популяції для подальшої підтримки стабільності тирличу жовтого в Українських Карпатах.

Нами розроблена технологія вирощування тирличу жовтого в культурі на популяційному рівні з тим, щоб потім застосувати транспортування у відповідні популяції в природі для стабілізації і розширення ареалу. Важливо систематично виготовляти листівки, а у школах, будинках культури проводити вечори присвячені тирличам. Важливо систематично виготовляти листівки, а у школах, будинках культури проводити вечори присвячені тирличам. І тоді можна буде з впевненістю сказати, що природний ареал тирличу жовтого буде збережено. Що стосується інших вище згаданих видів роду *Gentianaceae* L., то потрібно створити екологічні стежки і збільшити штраф за зривання лікарських рослин.

1. Бакуридзе А.Д., Даргаєва Т.Д., Патудин А.В. и др. Метод определения содержания суммы иридоидов у *Gentiana lutea* L. // Растительные ресурсы. – 1987. – 23, вып.3. – С.455-458.
2. Бакуридзе А.Д., Цагареишвили Н.Т., Даргаєва Т.Д. и др. Хроматоспектрофотометрическое определение содержания γ -пиреновых соединений в надземной части *Gentiana lutea* L. // Растительные ресурсы. – 1991. – 27, вып.4. – С.115-119.
3. Борисова Н.М. О введении горечавки желтой (*Gentiana lutea* L.) в производственную культуру // Бот. журн. – 1957. – №3. – С.464-472.
4. Демків Л.О. Вегетативне розмноження in vitro видів роду *Gentiana* L. (*Gentianaceae*) // Укр. ботан. журн. – 1993. – 50, №1. – С.146-149.
5. Драпайло Н.М. Формування морфологічної структури у *Gentiana cruciata* L. (*Gentianaceae* Juss.) // Вивчення онтогенезу рослин природних і культурних флор у ботанічних закладах і дендропарках Євразії: Матер. XII Міжнар. наук. конф. – Полтава, 2000. – С. 108-110.
6. Захарова И.П. Модели побегообразования и жизненные формы некоторых горечавок (*Gentianaceae*) // Бюл. МОИП. – 1993. – 98, вып. 2. – С. 74-82.
7. Зиман С.М., Вайнагіт І.В. Еколого-географічні та фітоценологічні особливості рідкісних видів *Primula farinose* L. і *Gentiana verna* L. // Укр. ботан. журн. – 1991. – 48, №5. – С.99-101.
8. Ивашин Д.С. О распространении арники горной и горечавки желтой в Украинских Карпатах // Бот. журн. – 1956. – 41, №2. – С.257-261.
9. Комендар В.І. Лікарські рослини Карпат. – Ужгород: Карпати, 1971. – 247 с.
10. Крысь О.П. Эколого-биологические предпосылки охраны и обогащения запасов горечавки желтой (*Gentiana lutea* L.) в Украинских Карпатах: Автореф. дис. на соискание ученой степени канд. биол. наук. – Киев, 1972. – 28 с.

11. Крысь О.П., Смык Г.К., Ваврыш П.Э. Состояние естественных зарослей горечавки желтой (*Gentiana lutea* L.) в Украинских Карпатах, их охрана и возможности восстановления // Охрана, изучение и обогащение растительного мира. – 1982. - №9. – С.56-59.
12. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.
13. Левина Р.Е. Репродуктивная биология семенных растений (обзор проблемы). – М.: Наука, 1981. – 96 с.
14. Малиновський К.А. Рослинність високогір'я Українських Карпат. - Київ: Наукова думка, 1980.-280 с.
15. Москалюк Б.І. Наслідки вивчення насіннєвої продуктивності *Gentiana lutea* L. в Українських Карпатах // Тези студ. наук. конф. серія Біологія. – Ужгород, 1997а. - №2. – С.24-25.
16. Москалюк Б.І. Репродуктивна біологія *Gentiana lutea* L. в Карпатах // Тези студ. наук. конф. серія Біологія. – Ужгород, 1997б. - №3. – С.26-27.
17. Москалюк Б.І. До вивчення біоморфологічних особливостей *Gentiana lutea* L. на гірському хребті Чорногора // Тези студ. наук. конф. серія Біологія. – Ужгород, 1998. - №4. – С.36-40.
18. Москалюк Б.І. До вивчення біоморфології *Gentiana lutea* L. в Українських Карпатах // Наук. вісн. Ужгород. ун-ту. Сер. Біологія – 1999. - №6. – С.45-47.
19. Мункоева С.М., Ажунова Т.А., Николаев С.М. и др. Противоязвенная активность экстракта из надземной части *Gentiana lutea* L. // Растительные ресурсы. – 1992. – 28, вып.1. – С.100-103.
20. Мусина Л.С. Побегообразование и становление жизненной формы некоторых розеткообразующих трав) // Бюл. МОИП. – 1976. - 81, № 6. – С. 123-132.
21. Прокопів А.І. Життєва форма та модель пагоноутворення *Gentiana laciniata* Kit. ex Kanitz. (Gentianaceae) // Укр. ботан. журн. – 1994. – Т.51. - № 5. – С. 56-64.
22. Прокопів А.І. Анатомічна організація коренів і структура пагоневих систем тирличів (*Gentiana* L., Gentianaceae Juss.): Автореф. дис. на соис. учен. степ. канд., биол. наук. – Киев, 1997. – 24 с.
23. Серебрякова Т.И. Модели побегообразования и некоторые пути эволюции в роде *Gentiana* L. // Бюл. МОИП. – 1979. - 84, вып. 6. – С. 97-109.
24. Страшнюк Н.М., Ковальчук Л.Р., Трофимьяк Т.Б. Отримання in vitro культури ізольованих коренів і суспензійної культури тирличу жовтого (*Gentiana lutea* L.) // Наук. зап. Терноп. Держ. Пед ун-ту. Серія 4: Біологія. – 1998. – С.89-94.
25. Страшнюк Н.М., Грицак Л.Р., Лесьова О.М. Види роду *Gentiana* L. флори України у природі та культурі in vitro // Укр. ботан. журн. – 2005. – Т.62. - № 3. – С. 337-348.
26. Структура популяцій рідкісних видів флори Карпат / Під ред. К.А.Малиновського. – Київ: Наукова думка, 1998. – 175 с.
27. Цветовой атлас растений Д.Рандушка, Л.Шомшак, И.Габерова. – Братислава: Обзор, 1990. – 416 с.
28. Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). – Москва: Наука, 1976. – 217 с.
29. Чорней І.І., Загальський М.М., Смолінська М.М., Королук В.І. Стан та перспективи охорони видів флори верхів'я Білого Черемошу // Екол. основи оптимізації режиму охорони і використання природно-заповідного фонду. Тези доп. Міжнар. наук.-практ. конф., присвяч. 25-річчю Карпатського біосфер. зап. (11-15 жовтня 1993 р.). – Рахів, 1993. – С. 70-72.
30. Чопик В.І. Високогірна флора Українських Карпат.-К.: Наукова думка, 1976.- 269 с.
31. Шиян Н.М., Савицький В.Д. Паліноморфологія видів роду *Gentiana* s. l. (Gentianaceae) флори України // Укр. ботан. журн. – 1994. – 51, №5. – С.47-55.
32. Шиян Н.М. Морфометричний аналіз пилоквих зерен представників роду *Gentiana* s. l. (Gentianaceae) флори України // Укр. ботан. журн. – 1995. – 52, №1. – С.62-68.
33. Шиян Н.М., Джус М.О. *Gentiana nivalis* L. (Gentianaceae) у флорі Українських Карпат // Укр. ботан. журн. – 2005. – 62, №1. – С. 22-28.

Отримано: 11 вересня 2007 р.

Прийнято до друку: 12 травня 2008 р.