

- for *Xenopus laevis*, assayed by the FETAX procedure // Ann. Clin. Lab. Sci. 1993. V. 23, № 2. P. 111-120.
6. Plowman M.C., Grbac-Ivankovic S., Martin J., Sunderman F.W. Jr. et al. Malformations persist after metamorphosis of *Xenopus laevis* tadpoles exposed to Ni<sup>2+</sup>, Co<sup>2+</sup>, or Cd<sup>2+</sup> in FETAX assays // Teratog. Carcinog. Mutagen. 1994. V. 14, № 3. P. 135-144.
  7. Plowman M.C., Peracha H., Hopfer S.M., Sunderman F.W. Jr. Teratogenicity of cobalt chloride in *Xenopus laevis*, assayed by the FETAX procedure // Teratog. Carcinog. Mutagen. 1991. V. 11, № 2. P. 83-92.
  8. Sunderman F.W. Jr., Plowman M.C., Hopfer S.M. Embryotoxicity and teratogenicity of cadmium chloride in *Xenopus laevis*, assayed by the FETAX procedure // Ann. Clin. Lab. Sci. 1991. V. 21, № 6. P. 381-391.
  9. Sunderman F.W., Plowman M.C., Hopfer S.M. Teratogenicity of cadmium chloride in the South African frog, *Xenopus laevis* // IARC Sci. Publ. 1992. V. 118. P. 249-256.

The influence of such ions of bivalent metals, as a nickel, cobalt, manganese, tin, zinc and cadmium in the concentration 10<sup>-6</sup>-10<sup>-4</sup> M have resulted in the delay of development of embryos and larvae of loach *Missgurnus fossilis* L., and in the appearance of considerable anomalies of embryos, which have developed in the presence of ions of this metals. In particular, the damages of skeleton, gills and fins, hypostasis of abdominal cavity, delay of palpitation have observed. The anomalies of development were found in 25-35 % of loach larvae, which have exposed to influence of ions of bivalent metals.

**Key words:** *Missgurnus*, metal.

УДК 582.09

Ольга Чуй

## МОРФО-СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ ПОПУЛЯЦІЙ ADONIS VERNALIS L. В ЗАХІДНОМУ ПОДІЛЛІ

Проведено дослідження внутрішньо- та міжпопуляційної мінливості *Adonis vernalis* L. в Західному Поділлі. Виявлено п'ять популяцій горицвіту весняного: на території Дністровського регіонального ландшафтного парку, в с.Олеша, в с. Незвисько, в с. Одаїв Тлумацького району та в с. Підлужжя Тисменицького району.

**Ключові слова:** *Adonis*, популяція.

### Вступ

Дослідження проводились в період з 2004 по 2007рр. Об'єктом дослідження став цінний лікарський вид *Adonis vernalis* L. з родини *Ranunculaceae*. Досліджували п'ять популяцій даного виду, які займають різні місцезростання з широкою амплітудою умов. Відомості про горицвіт весняний є неповними та дещо застарілими. Результати комплексного вивчення популяцій *Adonis vernalis* викладено у монографії Мельника В.І. та Парубка М.І. [5]. На даній території детальні дослідження проводяться вперше.

### Матеріали і методи

Стационарні і напівстационарні дослідження виконували в с. Олеші (популяція I), на території Дністровського регіонального ландшафтного парку (популяція II), в с. Незвисько (популяція III), в с. Одаїв Тлумацького району (популяція IV), та в околицях с. Підлужжя Тисменицького району (популяція V). Проводили дослідження внутрішньо- та міжпопуляційної мінливості і вивчали її шляхом морфометричних замірів репрезентативної вибірки (25 особин), яку було отримано методом випадкового відбору за В.М.Шмідтом [6]. Отримані в результаті досліджень цифрові дані ми опрацьовували варіаційно-статистичними методами. Статистична обробка цифрових даних проводилася за допомогою майстра функцій програм (W.M.Exel). Порівняли інтегрованість організмів з різних популяцій, яка характеризується за допомогою коефіцієнта кореляції між ознаками рослинних організмів [2]. Коефіцієнт кореляції між ознаками знаходили за допомогою майстра функцій програм (W.M.Exel).

### Результати й обговорення

Дослідження різних типів мінливості має важливе теоретичне і практичне значення. Дослідження внутрішньопопуляційної мінливості дозволяє визначити таксономічне значення різних видових ознак, а міжпопуляційної - дає можливість розділити вид у просторі, тобто розкрити його внутривидову диференціацію [3]. З цієї метою ми вивчали внутрішньо- і міжпопуляційну мінливість *A. vernalis*.

Нами досліджувалися такі ознаки:

- 1-висота рослини;2- кількість вузлів;3- кількість меживузлів;4- діаметр стебла;  
5- діаметр квітки;6- кількість пелюсток;7- кількість чашолистків;8- діаметр плоду.

При дослідженні внутрішньопопуляційної мінливості виду нами був визначений рівень варіабельності. Для даних популяцій сильноваріабельними ознаками є кількість вузлів і меживузлів, висота рослини;

середньоваріабельними – діаметр квітки і стебла; слабоваріабельними – кількість пелюсток і чашолистків. Крім вивчення зовнішніх особливостей рослин, дуже перспективним є дослідження внутрішніх взаємозв'язків, тобто виявлення кореляційної структури ознак таксонів.

Нами обчислені коефіцієнти кореляції всіх морфометричних ознак за схемою особина-особина з повним перебором репрезентативної вибірки із популяцій. Отримані коефіцієнти кореляції зведені в повні кореляційні матриці (табл.1-5).

Таблиця 1.Кореляційна матриця ознак *Adonis vernalis* L. (популяція I)

Ознака	1	2	3	4	5	6	7
1		0,79	0,8	0,22	0,16	0,06	0,05
2			0,99	0,17	0,08	-0,01	-0,05
3				0,16	0,15	0,05	0,06
4					0,24	0,21	0,19
5						0,92	0,94
6							0,99
7							

Таблиця 2.Кореляційна матриця ознак *Adonis vernalis* L. (популяція II)

Ознака	1	2	3	4	5	6	7
1		0,71	0,71	0,29	0,04	0,18	-0,14
2			1	0,34	-0,16	0,59	0,24
3				0,34	-0,16	0,59	0,24
4					0,09	0,12	0,05
5						0,42	0,48
6							0,75
7							

Таблиця 3. Кореляційна матриця ознак *Adonis vernalis* L. (популяція III)

Ознака	1	2	3	4	5	6	7
1		0,41	0,45	0,53	0,5	0,52	0,43
2			0,97	0,53	0,02	0,003	-0,05
3				0,59	0,27	0,27	0,23
4					0,38	0,33	0,3
5						0,94	0,94
6							0,98
7							

Таблиця 4.Кореляційна матриця ознак *Adonis vernalis* L. (популяція IV)

Ознака	1	2	3	4	5	6	7
1		0,95	0,95	0,65	0,35	0,23	0,37
2			0,99	0,77	0,47	0,37	0,23
3				0,78	0,5	0,3	0,28
4					0,35	0,3	0,33
5						0,46	-0,13
6							-0,54
7							

Таблиця 5. Кореляційна матриця ознак *Adonis vernalis* L. (популяція V)

Ознака	1	2	3	4	5	6	7
1		0,83	0,84	0,85	0,58	0,64	0,85
2			0,99	0,6	0,17	0,34	0,6
3				0,64	0,16	0,39	0,64
4					0,58	0,63	1
5						0,46	0,58
6							0,63
7							

Аналіз показує, що у всіх популяціях існує взаємозв'язок між ознаками:

- висотою рослини і кількістю вузлів (1-2);
- висотою рослини і кількістю меживузлів (1-3);
- кількістю вузлів і кількістю меживузлів (2-3);
- діаметром квітки і кількістю пелюсток (5-6);
- діаметром квітки і кількістю чашолистків (5-7);
- кількістю пелюсток і кількістю чашолистків (6-7).

Велика кількість достовірних кореляційних зв'язків свідчить про високу інтегрованість організмів у популяціях IV і V.

При порівнянні ознак за допомогою критерію Стюдента можна зробити висновок, що між всіма популяціями існують відмінності за одною або декількома ознаками. Так, за кількістю вузлів і меживузлів існують відмінності між усіма популяціями, окрім I і IV. Популяції IV і V відрізняються за всіма ознаками, крім кількості чашолистків. Популяції I і II відрізняються за такими ознаками як висота рослини, діаметр квітки, кількість пелюсток і чашолистків; I і III відрізняється за висотою рослини та діаметром стебла; I і IV за висотою рослини, діаметром квітки і кількістю пелюсток; I і V – за висотою рослини і діаметром квітки. Популяція II і III відрізняються за діаметром стебла, діаметром квітки і кількістю пелюсток; II і IV, II і IV за кількістю чашолистків.

Популяції III і IV відрізняються за всіма ознаками, окрім кількості пелюсток.

#### Висновки

1. Такі ознаки особин *Adonis vernalis* L. як кількість пелюсток і чашолистків є слабоваріабельними, висота рослини і діаметр квітки – середньоваріабельними, кількість вузлів і меживузлів, діаметр стебла і плоду – сильноваріабельні ознаки.
2. Між всіма популяціями існують відмінності за одною або декількома ознаками.
3. Між більшістю досліджуваних ознак наявні достовірні кореляційні зв'язки.

#### Література

1. Зайцев И.Н. Методика биометрических расчетов. Математическая статистика в экспериментальной ботанике М.: Наука, 1973. – 127с.
2. Злобин Ю. А. Принципы и методы изучения ценологических популяций растений. – Изд-во Казан. ун-та, 1989. – 146 с.
3. Кричфалуший В.В., Комендар В.И. Биоэкология редких видов растений (на примере эфемеров Карпат). – Львов: Свит, 1990. – 160 с.
4. Лакин Г.Ф. Биометрия. - М.: Наука, 1980.- 129 с.
5. В.І.Мельник, М.І.Парубок. Горицвіт весняний в Україні. – Київ: Фітосоціоцентр, 2004. – 163 с.
6. Шмидт В.М. Математические методы в ботанике.– Лен.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1984. – 288с.

Проведено дослідження внутрішньо- та міжпопуляційної мінливості *Adonis vernalis* L. в Західному Поділлі. Виявлено п'ять популяцій горицвіту весняного: на території Дністровського регіонального ландшафтного парку, в с.Олеша, в с. Незвисько, в с. Одаїв Тлумацького району та в с. Підлужжя Тисменицького району.

**Ключові слова:** *Adonis*, популяція.

## ДИНАМІКА ХРОМОСОМНОЇ НЕСТАБІЛЬНОСТІ В НАСІННІ БАТУНА (*ALLIUM FISTULOSUM* L.) РІЗНИХ РОКІВ РЕПРОДУКЦІЇ

Досліджено динаміку частоти аберантних анафаз (ЧАА) у насінні батуну протягом 5-ти років для насіння різних років урожаю. Показано, що вікова динаміка ЧАА у насінні різних років репродукції, зібраному на одній й тій самій ділянці, відрізняється за середньою швидкістю. При зберіганні насіння динаміка хромосомної нестабільності залежить від сумарного впливу еколого-кліматичних умов вегетації материнських рослин.

**Ключові слова:** хромосоми, популяція.

#### Вступ

Одним з напрямків у вирішенні проблеми захисту генофонду людства та охорони навколишнього середовища є генетичний моніторинг — систематичне стеження за станом генофонду популяцій, яке дає можливість оцінювати існуючий мутаційний процес та прогнозувати його зміни.

Дослідження природних рослинних популяцій із забруднених регіонів показали, що рівень аберацій хромосом в клітинах кореневої меристеми проростків різних видів реагує на забруднення і може розглядатись як показник благополуччя екологічних умов. Так, різний рівень частоти аберантних анафаз (ЧАА) спостерігали для молодого насіння трьох видів дикої пшениці репродукції різних років на території Еребунійського заповідника (Мурадян, 1987). Автор пояснює можливе підвищення ЧАА впливом високої температури і компонентів диму внаслідок пожежі на значній частині території. В іншій роботі проаналізовано дані з частоти аберантних анафаз в молодому насінні батуну (1-1,5 міс зберігання). В іншій роботі проаналізовано дані з частоти аберацій рослин протягом 13 різних, починаючи з 1994-го, років. Показано, що ЧАА в молодому насінні в більшості не перевищує 3%, проте у насінні репродукції 1994-го, 2005-го та 2006-го років цей показник був значно вищий порівняно з таким більшості репродукцій (Лазаренко, Безруков, 2007).

У насінні при зберіганні кількість клітин з абераціями збільшується, отже хромосомна нестабільність (ХН) зростає. Для переважної більшості насіння за неекстремальних умов ЧАА має невисокі значення. Однак швидкість наростання цього показника з часом для різних видів неоднакова.

Насіння батуну (*Allium fistulosum* L.) характеризується прискореним наростанням ХН при його зберіганні за звичайних лабораторних умов. Крім того, показано, що наростання хромосомної нестабільності в генетично однорідному насінні батуну протягом перших трьох років зберігання відбувається з різною швидкістю, залежно від забрудненості місць вегетації материнських рослин, про що свідчить коефіцієнт регресії частоти аберантних анафаз за віком насіння -  $b_{ЧАА}$ , який дорівнює середній швидкості наростання ЧАА (%/міс) і відображає швидкість вікової динаміки хромосомної нестабільності (Bezrukov, Lazarenko, 2002; Lazarenko, Bezrukov, 2005).

Метою даної роботи є порівняльний аналіз вікової динаміки хромосомної нестабільності у насінні батуну різних років урожаю з однієї ділянки протягом п'яти років зберігання.

#### Матеріали та методика

У дослідженнях використовували насіння батуну (*Allium fistulosum* L.), сорту Майський, 7-ми послідовних (1994-2000) років урожаю. Насіння збиралося на одній і тій самій ділянці в м. Острі Чернігівської області. Зберігали насіння в лабораторії в скляному негерметично закритому посуді протягом всієї тривалості життя насіння – для різних партій це 5-6 років.

Насіння періодично пророщували в чашках Петрі з дистильованою водою в термостаті з температурою 24 °С. Схожість визначали на третю добу після замочування насіння. Проростки з довжиною корінця 4-9 мм фіксували в суміші етанолу (96°) та льодяної оцтової кислоти (3:1). Для цитогенетичного аналізу готували тимчасові давлені препарати, фарбовані ацеторсеїном. Клітини кореневої меристеми аналізували анафазним методом, який передбачає врахування клітин на стадії анафази та ранньої телофази (Демідов та ін, 2005).

Обчислювали частоту аберантних анафаз (ЧАА) – частку клітин (анафази і телофази) з абераціями від загальної кількості проаналізованих клітин, виражену в процентах. Вікову динаміку частоти аберантних анафаз оцінювали за допомогою регресійного аналізу (Лакин, 1990).

#### Результати та обговорення.

Тривалість життя насіння батуну проаналізованих партій складала 58-75 місяців (5-6 років). Для порівняльного аналізу швидкості наростання хромосомної нестабільності ми обмежились 63-64 місяцями. Виключення становить партія насіння репродукції 1999 року – 57 місяців зберігання, після чого насіння вже не проростало.

Лінійну компоненту динаміки ЧАА відображає рівняння регресії ( $y = bx+a$ ), де коефіцієнт регресії  $b_{ЧАА}$  відповідає середній швидкості змін ЧАА протягом 5-ти років зберігання насіння.. Як видно з рисунка, динаміка частоти аберантних анафаз при старінні насіння має нерівномірний коливальний характер. Значення