

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

**«ОЦІНКА ІНВАЗІЙНОЇ СПРОМОЖНОСТІ  
*PHALACROLOMA ANNUUM* DUMORT. (*ASTERACEAE*) У ФЛОРИ  
КАМ'ЯНЕЦЬКОГО ПРИДНІСТРОВ'Я»**



**Виконавець:** студентка 2 курсу  
Віол1-М17z групи  
спеціальності 014 Середня освіта  
(Біологія)

Романюк Діана Леонідівна  
**Науковий керівник:** к.б.н., доцент  
кафедри біології та методики її  
викладання  
Оптасюк О.М.

# АКТУАЛЬНІСТЬ РОБОТИ

Однією з найгостріших екологічних проблем сучасності є інвазійні види-трансформери, одним з яких є північно-американський вид *Phalacrolooma annuum* – складний у таксономічному відношенні, передусім у зв'язку із значною варіабельністю морфологічних ознак, широкою екологічною амплітудою і здатністю швидко пристосовуватись до мінливих умов середовища.



**Мета роботи:** оцінка інвазійної спроможності *Ph. annuum* у флорі Кам'янецького Придністров'я.

**Об'єкт дослідження:** вид *Phalacroloa annuum* Dumort.

**Предмет:** є інвазійна спроможність, варіабельність морфологічних ознак та популяційна структура виду *Phalacroloa annuum*.

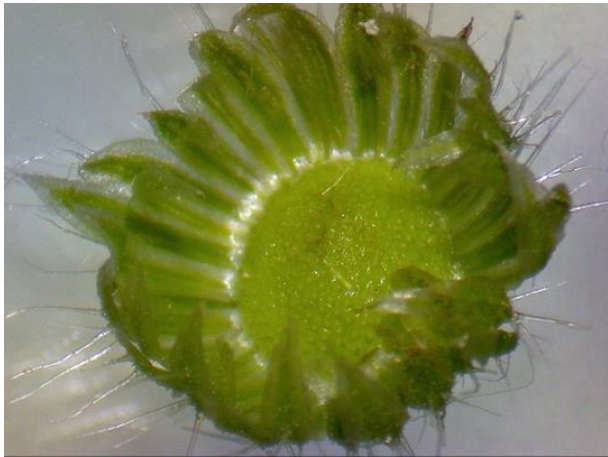


Для досягнення мети були поставлені такі **завдання**:

- проаналізувати таксономічний статус та морфологічні особливості представників роду *Phalacrolooma*;
- охарактеризувати хорологічні та еколого-фітоценотичні особливості *Ph. annuum*;
- опрацювати матеріали польових досліджень та проаналізувати отримані результати;
- охарактеризувати явище морфологічного поліморфізму у рослин та його біологічну роль;
- проаналізувати характер варіювання окремих морфометричних показників вегетативних та генеративних органів *Phalacrolooma annuum*;
- встановити залежність варіабельності ознак вегетативних та генеративних органів рослин виду від умов навколишнього середовища;
- охарактеризувати вікову структуру популяцій;
- дослідити віталітетну структуру популяцій *Phalacrolooma annuum*;
- проаналізувати причини зміни чисельності та щільності популяцій;
- охарактеризувати інвазійну спроможність виду *Phalacrolooma annuum*.



- **Практичне значення.** Результати роботи можуть бути основою для подальших наукових досліджень. Дослідження біологічних особливостей інвазійного виду, зокрема його морфологічної пластичності є важливим для пошуку способів контролю чисельності даного виду та для збереження фіторізноманіття природних біотопів.
- **Наукова новизна.** Нами вперше досліджено варіабельність вегетативних та генеративних органів та популяційну структуру *Phalacrolooma annuum* Dumort. в межах Кам'янецького Придністров'я, а також встановлено залежність характеру варіювання ознак від умов навколишнього середовища.



**Апробація роботи.** Основні положення і результати роботи представлені на п'яти конференціях:

- 11th International Conference „Advances in research on the flora and vegetation of the Carpato-Pannonian region”, 2016;
- підсумковій науково-практичній конференції студентських наукових робіт з біологічних наук 22-24 березня 2016 р., м. Чернівці;
- VIII регіональній науково-практичній конференції «Молоді дослідники-природі Поділля», 15 квітня 2016 року, м. Кам'янець-Подільський;
- I Міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених «Проблеми екології та еволюції екосистем в умовах трансформованого середовища», 25-26 травня 2017 р., м. Київ;
- звітній конференції студентів і магістрантів за підсумками НДР у 2017 р. (травень 2017 р.).

**Структура роботи:** дипломна робота складається з вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел, додатків. Загальний обсяг роботи – 82 сторінки, основний зміст викладений на 68 сторінках.

# МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

- Польові дослідження проводились протягом 2013-2018 рр. на території Кам'янецького Придністров'я шляхом закладання пробних площ у різних типах біотопів з відмінними екологічними умовами місцезростань.
- Використано морфометричний метод для визначення таких біометричних характеристик: довжина листкової пластинки, ширина листкової пластинки, висота пагона, діаметр кошика, довжина та ширина листочка обгортки, довжина та ширина язичкової квітки, довжина та ширина трубчастої квітки.
- Проаналізовано якісні морфологічні ознаки: форма листкової пластинки, характер опушення пагона, форма краю листкової пластинки, інтенсивність забарвлення стебла, листків та язичкових квіток, форма та характер опушення листків обгортки. Вибірка становила 30 особин.
- Для виявлення мінливості популяцій розглядалися показники центральної тенденції ознаки (мода, медіана, найменше, найбільше та середнє значення) та показники мінливості (середньоквадратичне відхилення, дисперсія, коефіцієнт варіації) (за В.М. Шмідтом, 1984). Біометричні дані аналізували за допомогою пакета прикладних програм Statistica Ph. 6.0. і Microsoft Excel.





# ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРИТОРІЇ ДОСЛІДЖЕННЯ

Ділянка № 1  
(Група I)

Мезофітні трав'яні рудеральні  
біотопи нітрофільного типу  
(нерівномірне освітлення,  
недостатнє зволоження)



Ділянка № 2  
(Група I)

Агробіотопи зернових  
культур сегетального типу  
(інтенсивне освітлення,  
недостатнє зволоження)





### Ділянка № 3

(Група I)

Рудеральні біотопи  
перелогів на багатих  
ґрунтах (інтенсивне  
освітлення, достатнє  
зволоження)



### Ділянка № 4

(Група E)

Вологі високотравні  
угруповання  
(інтенсивне освітлення,  
надмірне зволоження)





## Ділянка № 5

(Група I)

Рудеральні біотопи  
трав'яних багаторічників  
(інтенсивне освітлення,  
недостатнє зволоження)



## Ділянка № 6

(Група I)

Рудералізовані зарості кущів  
(нерівномірне освітлення,  
недостатнє зволоження)

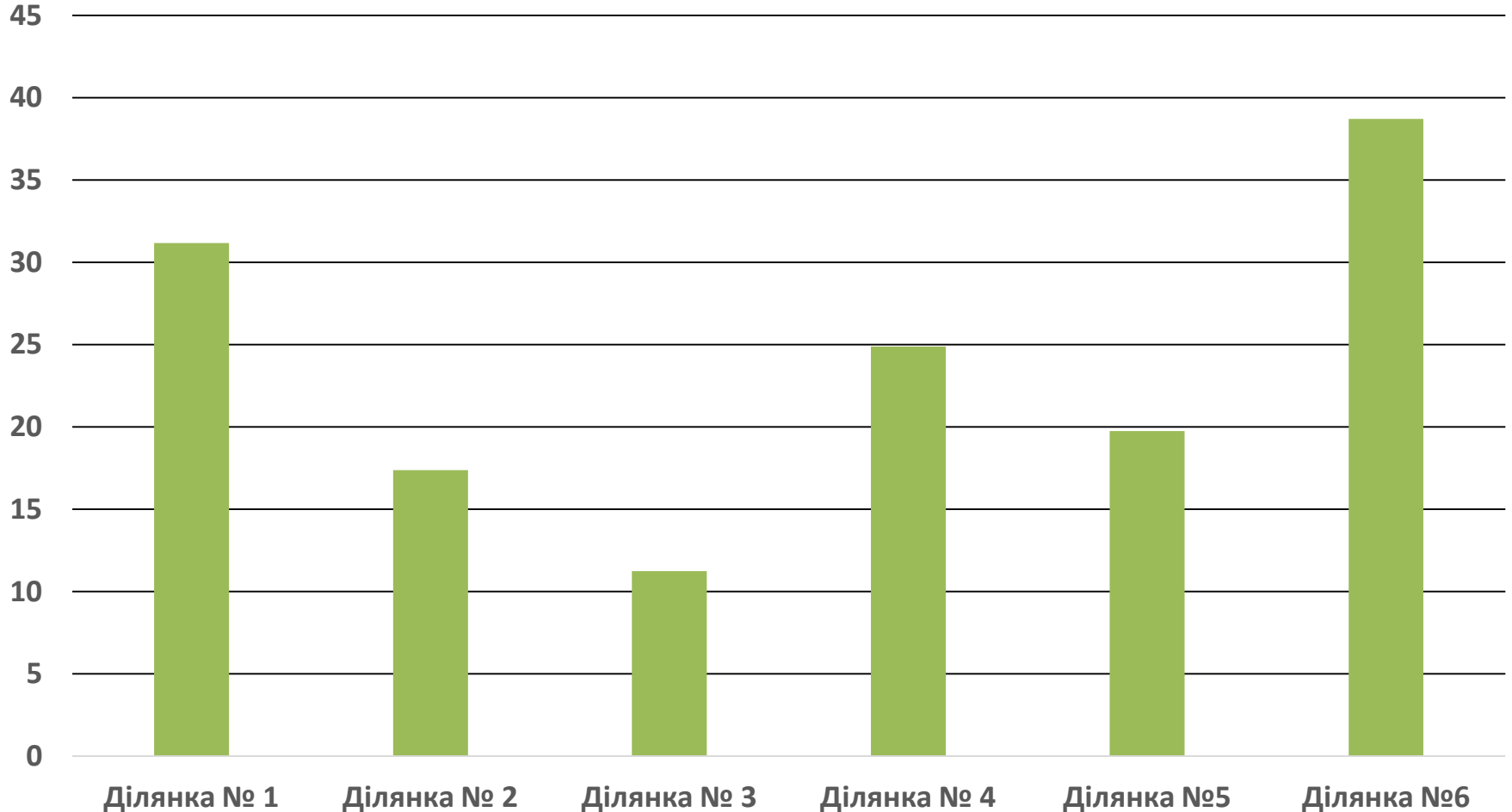


## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

- Вивчення популяцій *Ph. annuum* на 6 дослідних ділянках, які відрізняються екологічними умовами місцезростань, показало відміни не лише середніх показників висоти рослин, а й характеру варіювання даної ознаки.
- За середніми показниками висоти пагону найбільш подібні між собою популяції № 1 і № 3, що знаходяться на територіях з різним ступенем зволоження та освітлення. За середніми показниками висоти пагону найбільш подібні між собою популяції № 1 і № 3, що знаходяться на територіях з різним ступенем зволоження та освітлення. Сильне варіювання висоти спостерігається в тіневитривалих рослин з популяції № 1 ( $V=31,17\%$ ) та № 6 ( $V=38,72\%$ ), в світлолюбних рослин помітне середнє варіювання цієї ознаки ( $V=11,24-24,88\%$ ). Найбільш стабільні показники висоти рослин спостерігалось у особин популяції № 3 ( $V=11,24\%$ ), що пов'язано з однорідністю екологічних умов території.



# ДІАГРАМА ВАРІАБЕЛЬНОСТІ ПОКАЗНИКІВ ВИСОТИ ПАГОНА *PHALACROLOMA ANNUUM* DUMORT



# ВАРІАБЕЛЬНІСТЬ ФОРМИ ЛИСТКОВОЇ ПЛАСТИНКИ *RHALACROLOMA ANNUUM* DUMORT. В МЕЖАХ ОДНІЄЇ РОСЛИНИ



1

2

3

4

1, 2 – прикореневі  
листки;

3 – середньо-  
стебловий листок;

4 – верхній листок

# ВАРІАЦІЙНИЙ РЯД ФОРМИ СЕРЕДНЬОСТЕБЛОВИХ ЛИСТКІВ *PHALACROLOMA ANNUUM* DUMORT.

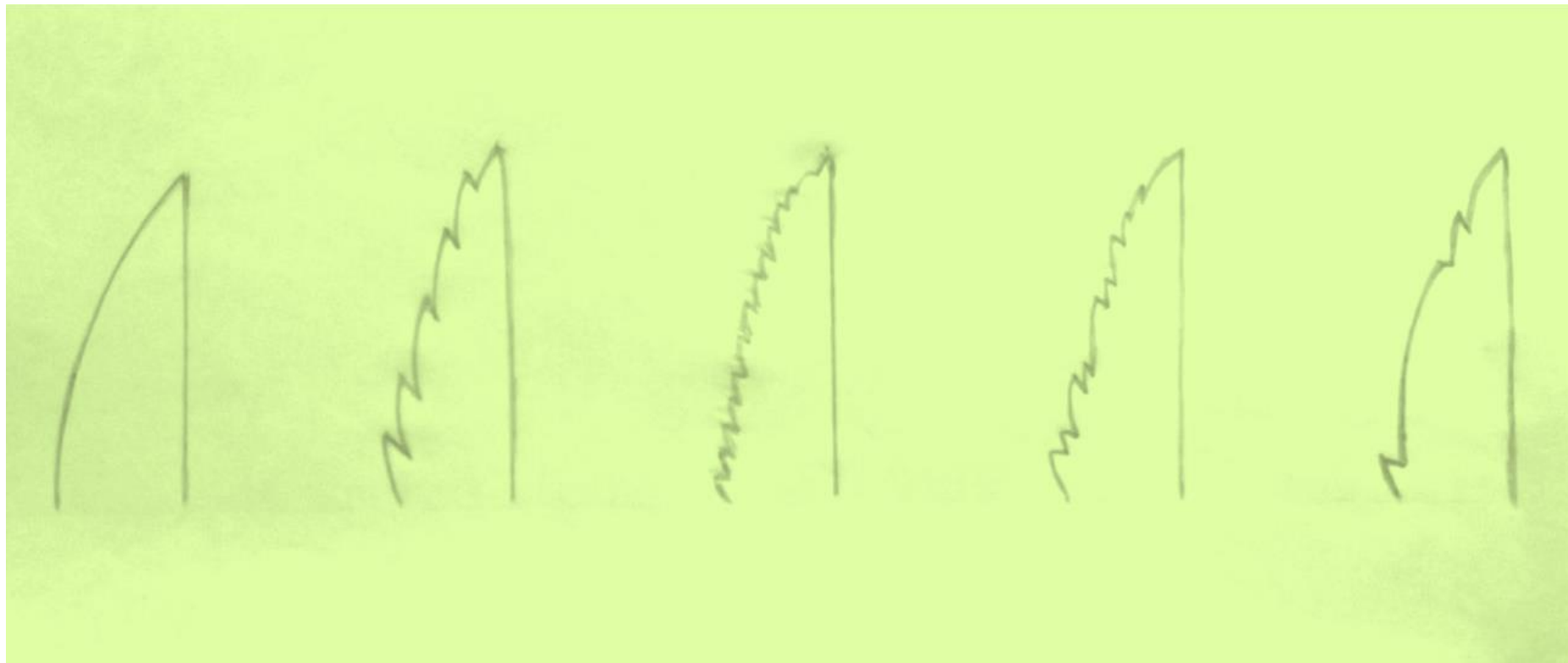


1, 2, 4, 5 – ланцетний;  
3 – оберненоланцетний;  
6, 7 – продовгуватий;  
8 – продовгувато-лінійний;  
9, 10 – довгастояйцевидний

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



# ФОРМА КРАЮ СЕРЕДНЬОСТЕБЛОВИХ ЛИСТКІВ *PHALACROLOMA ANNUUM* DUMORT.



1

2

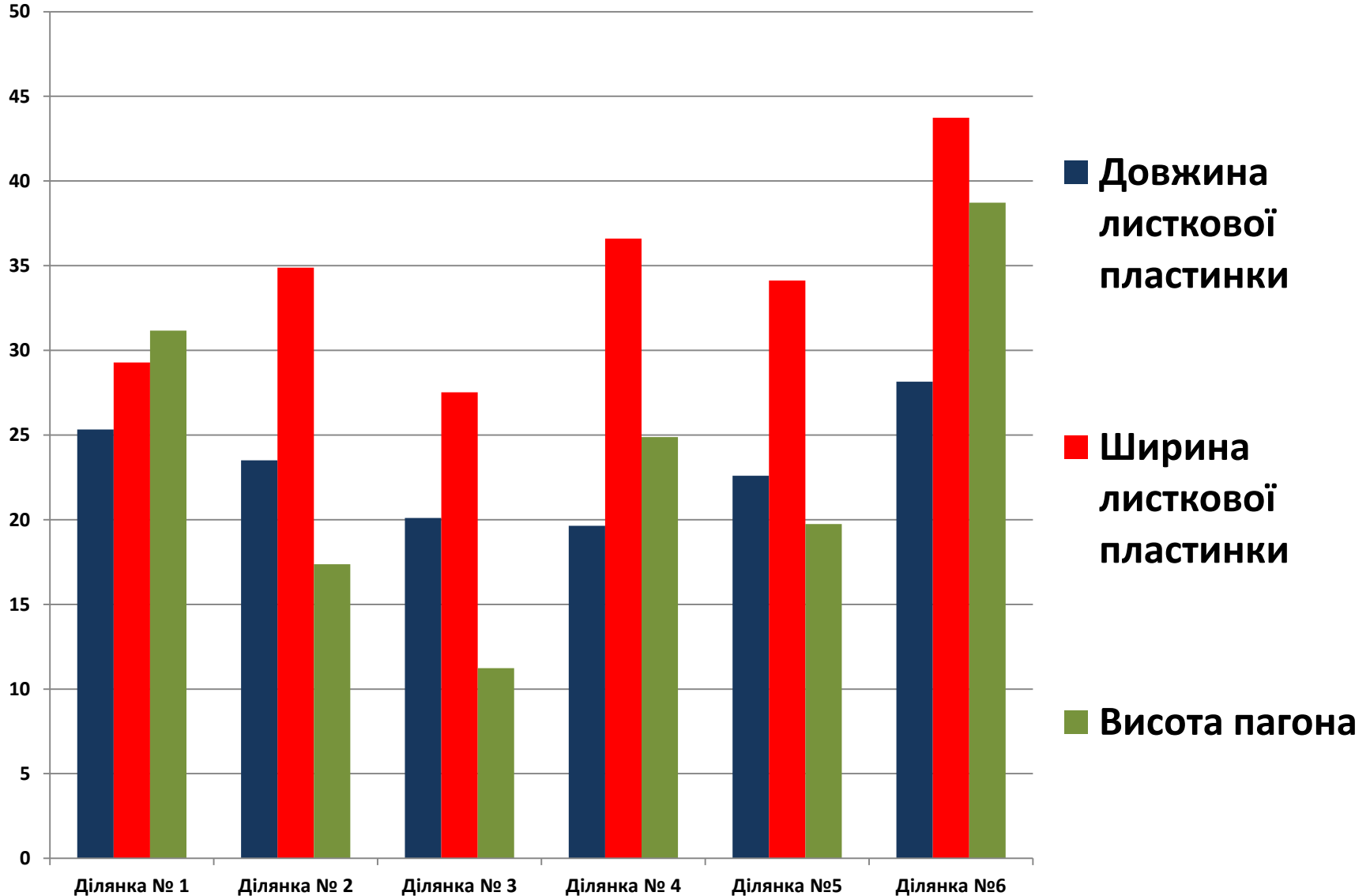
3

4

5

1 – цілісний; 2 – крупнозубчастий; 3 – дрібнозубчастий;  
4 – нерівнозубчастий 5 – нерівномірнозубчастий

# ДІАГРАМА ВАРІАБЕЛЬНОСТІ ОЗНАК ВЕГЕТАТИВНИХ ОРГАНІВ *PHALACROLOMA ANNUUM* DUMORT.



**КОРЕЛЯЦІЙНІ ЗВ'ЯЗКИ МІЖ КІЛЬКІСНИМИ  
ОЗНАКАМИ ВЕГЕТАТИВНИХ ОРГАНІВ  
*PHALACROLOMA ANNUUM DUMORT.***

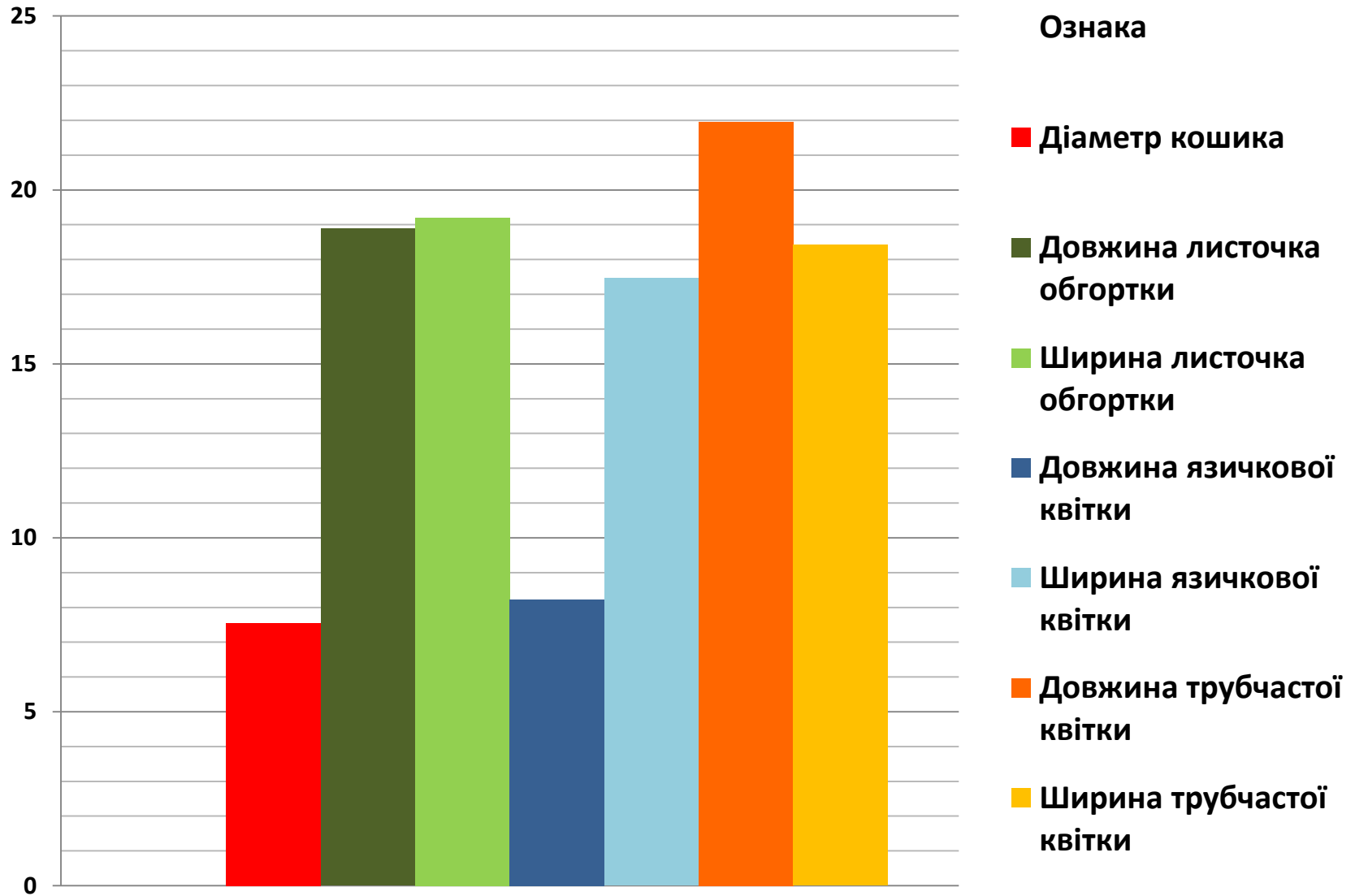
<b>Популяція</b>	<b>Висота рослини і довжина листякової пластинки</b>	<b>Висота рослини і ширина листякової пластинки</b>	<b>Довжина і ширина листякової пластинки</b>
Ділянка №1	0,70	0,20	0,64
Ділянка №2	0,64	0,52	0,85
Ділянка №3	0,43	0,15	0,47
Ділянка №4	0,05	-0,40	0,73
Ділянка №5	0,90	0,83	0,82
Ділянка №6	0,04	0,08	0,81



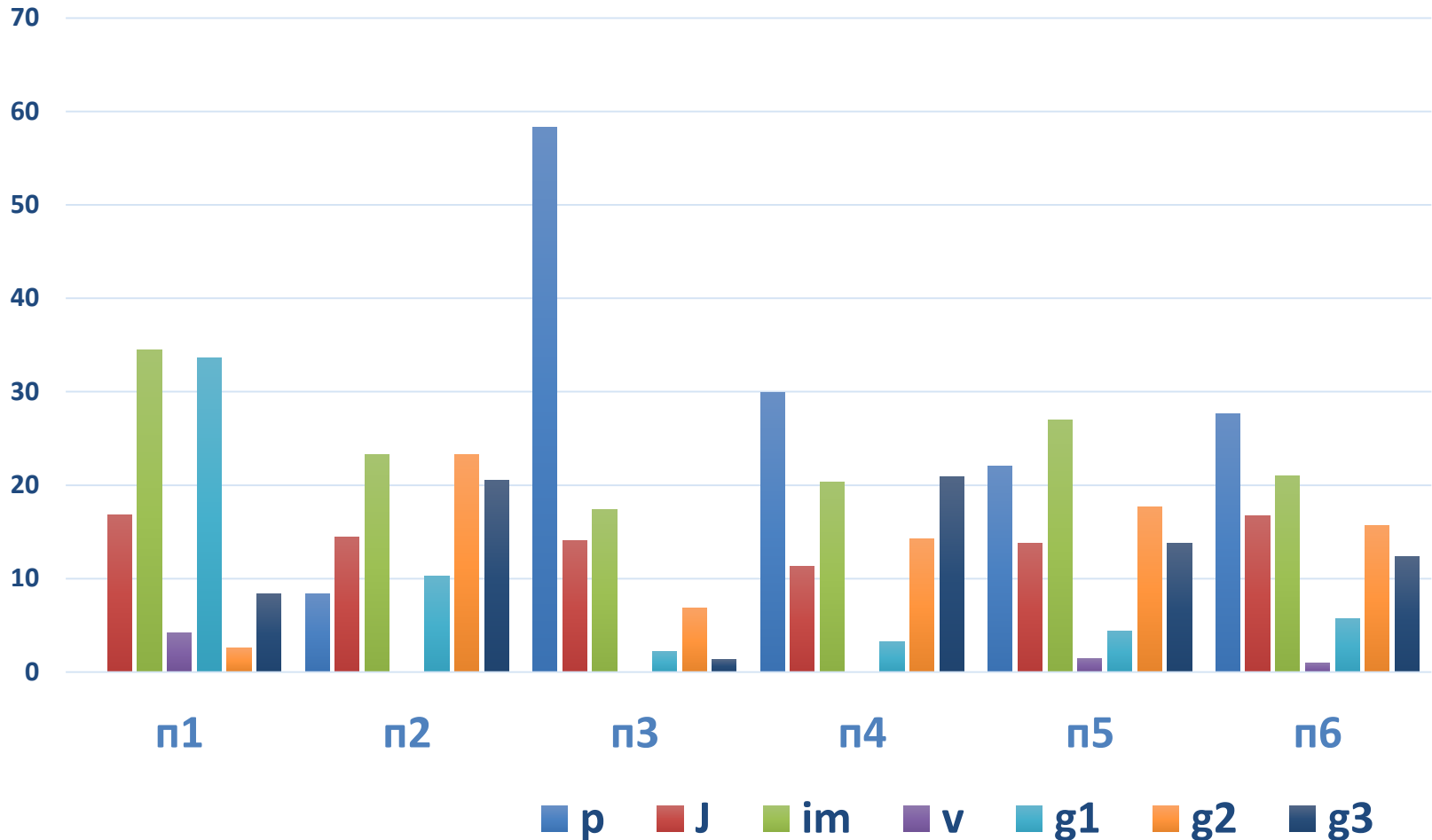
# ВАРІАБЕЛЬНІСТЬ КІЛЬКІСНИХ ОЗНАК СУЦВІТТЯ *PHALACROLOMA ANNUUM DUMORT.*

Ознаки	Морфометричні показники					
	Середнє значення	Мінімальне значення	Максимальне значення	Середньоквадратичне відхилення	Дисперсія	Коефіцієнт варіації, %
Діаметр кошика	15,90	13,75	18,27	1,20	2,07	7,55
Довжина обгортки	3,78	2,27	5,02	0,72	0,26	18,88
Ширина обгортки	0,57	0,38	0,75	0,11	0,00	19,20
Довжина язичкової квітки	7,36	6,29	8,58	0,61	0,13	8,23
Ширина язичкової квіти	0,36	0,26	0,47	0,06	1,51	17,46
Довжина трубчастої квітки	3,17	2,59	6,60	0,70	0,24	21,96
Ширина трубчастої квітки	0,31	0,20	0,45	0,06	1,11	18,42

# ДІАГРАМА ВАРІАБЕЛЬНОСТІ ОЗНАК ГЕНЕРАТИВНИХ ОРГАНІВ *PHALACROLOMA ANNUUM* DUMORT.



# ДІАГРАМА СПІВВІДНОШЕННЯ ОСОБИН РІЗНИХ ОНТОГЕНЕТИЧНИХ СТАНІВ ЦЕНОПОПУЛЯЦІЙ PHALACROLOMA ANNUUM DUMORT. ЗА ВЕГЕТАЦІЙНИЙ ПЕРІОД

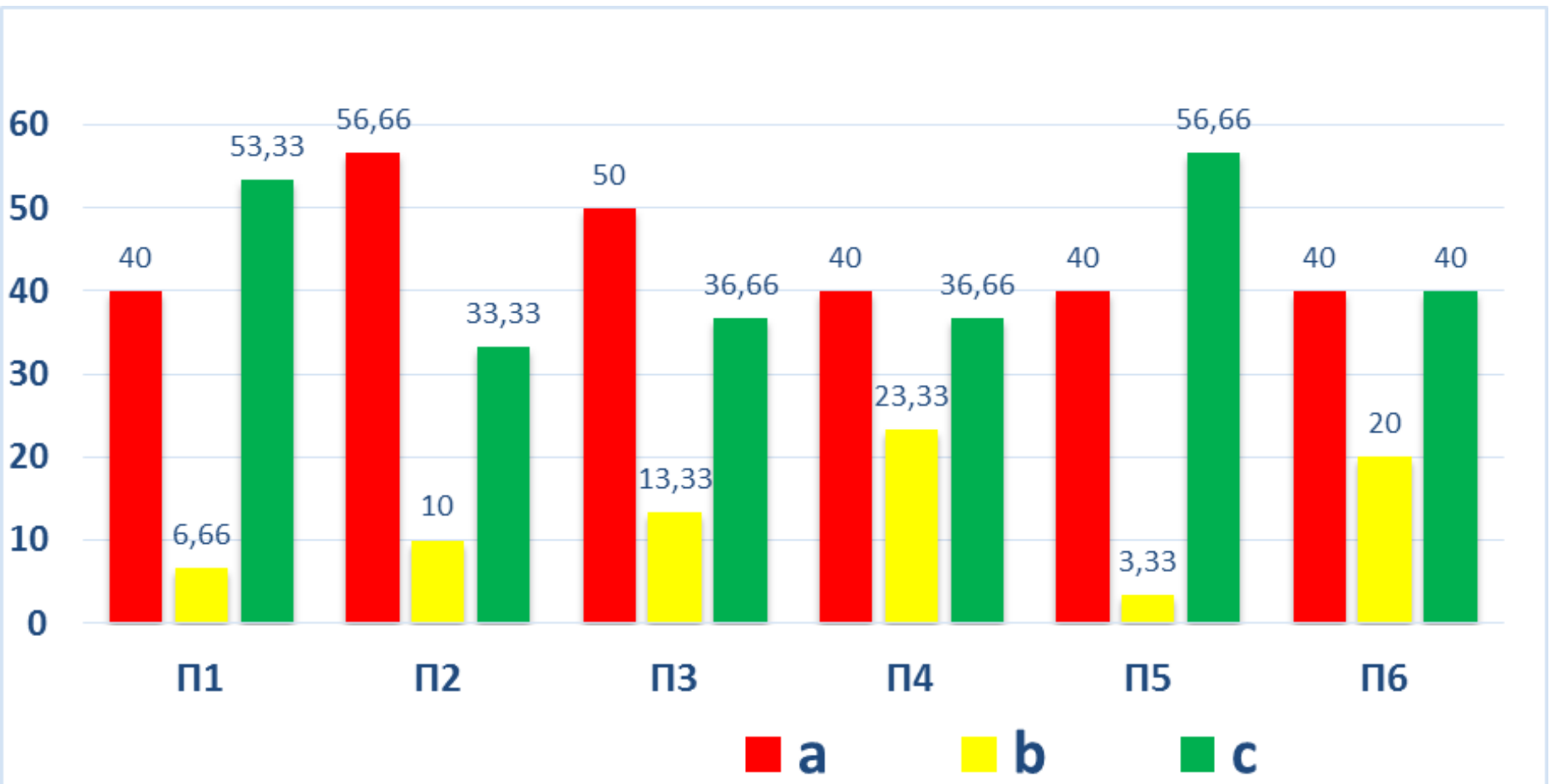




# ВІТАЛІТЕТНА СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦІЙ PHALACROLOMA ANNUUM DUMORT.

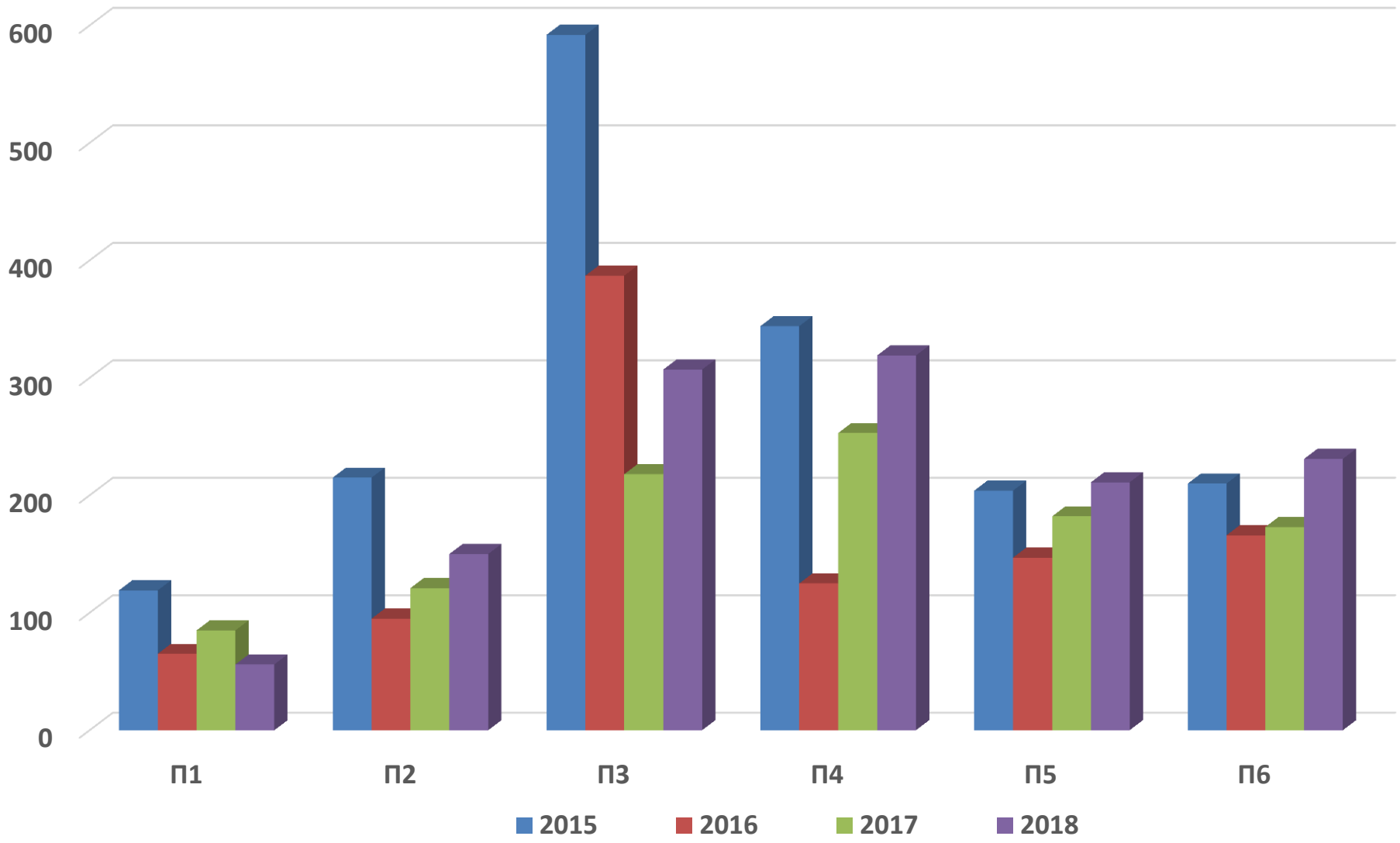
Популяція	Віталітетні класи (у %)				Тип популяції
	a	b	c	Індекс якості, Q	
П1	40	6,66	53,33	23,33	Депресивна
П2	56,66	10	33,33	33,33	Рівноважна
П3	50	13,33	36,66	31,665	Депресивна
П4	40	23,33	36,66	31,665	Депресивна
П5	40	3,33	56,66	21,665	Депресивна
П6	40	20	40	30	Депресивна

# ВІТАЛІТЕТНІ СПЕКТРИ PHALACROLOMA ANNUUM DUMORT.



Віталітетні спектри *Phalacrolooma annuum Dumort.* : по осі абсцис – класи віталітету, по осі ординат – частоти у відсотках

# ДІАГРАМА ЧИСЕЛЬНОСТІ ПОПУЛЯЦІЙ *RHALACROLOMA ANNUUM DUMORT.* ПРОТЯГОМ 2015-2018РР.



## ОЦІНКА ІНВАЗІЙНОЇ СПРОМОЖНОСТІ *PHALACROLOMA ANNUUM* DUMORT.

- Проаналізувавши критерії інвазійності можна зробити висновок, що вид *Phalacroloma annuum* Dumort. є видом-трансформером. Саме завдяки високій морфологічній, біоморфологічній пластичності, екологічній універсальності, наявності великої кількості насіння та швидкості його поширення, вид здатний утворювати стійкі популяції в природних, напівприродних та антропогенно трансформованих біотопах.



# ВИСНОВКИ

- Види роду *Phalacrolooma* Cass. характеризуються значним поліморфізмом ознак, на підставі чого у свій час включалися до складу різних таксономічних груп. Вид *Phalacrolooma annua* Dumort. поліморфний, йому притаманне різноманіття фенотипів; найчастіше вирізняють три його різновидності, які інколи розглядають як підвиди або види: *Ph. annuum*, *Ph. septentrionale* (Fernald et Wiegand) Tzvelev, *Ph. strigosum* (Muehl.ex Willd) Tzvelev.
- Встановлено, що відмінність у зовнішній будові видів *Ph. annuum* і *Ph. strigosum* найсильніше спостерігається саме за такими ознаками: характером опушення стебла та листків, формою листків обгортки кошика, забарвленням язичкових квітів.
- Проаналізовано хорологічні та еколого-фітоценотичні особливості *Phalacrolooma annuum*. Первинним ареалом роду є Північна Америка, де нараховується 141 вид. Природний ареал *Ph. annuum* охоплює північні райони США і прилеглі території Канади; на сьогодні вид поширений практично по всій Північній Америці. Види роду *Phalacrolooma* є інвазійним та швидко поширюються як у природних угрупованнях, так і в ектопах з сильним антропогенним навантаженням. Мають широку екологічну амплітуду: не виявляють чіткої едафічної приуроченості, не вимогливі до рівня освітлення. Трапляються на порушених ектопах: у кар'єрах, на перелогах, ґрунтових відвалах, у лісопосадках, придорожних смугах та ін., звідки поширюються на присадибні ділянки, городи, в сади, парки тощо. Рослини оселяються в лісових, степових, кальципетрофітних і прибережних ектопах у складі рослинних угруповань класів Phragmito-Magno-Caricetea Klika in Klika et, Molinio-Arrhenatheretea R. Tx. 1937, Festuco-Brometea Br.-Bl. Et R.Tx. 1943, Novak 1941.

- Встановлено, що морфологічний поліморфізм є важливим інвазійним критерієм, оскільки визначає швидкість пристосування рослин до мінливих умов середовища. Поліморфізм має велике біологічне значення, оскільки сприяє існуванню виду в дуже відмінних умовах, а також відкриває шлях до утворення нових видів.
- Проаналізовано варіабельність морфологічних ознак вегетативних органів *Phalacroclima annua* Dumort. Встановлено, що найбільш варіабельними ознаками виявились висота рослини, форма листової пластинки, ширина листка, форма краю листової пластинки. Опушення рослин варіює за густотою, довжиною і напрямком росту волосків.
- Встановлено залежність варіабельності ознак вегетативних органів рослин виду від умов навколишнього середовища. Максимальний показник висоти пагона (114,5 см), мінімальний розмах (40,5 см) та середній коефіцієнт варіації ( $V=11,2-24,8\%$ ) зафіксовано на ділянках з надмірним зволоженням ґрунту та інтенсивним освітленням. Мінімальний показник висоти пагона (20,0 см), максимальний розмах (76,0 см) та високий коефіцієнт варіації ( $V=31,2\%$ ) характерні для ділянок з нерівномірним затіненням та недостатнім зволоженням.
- Відмічено залежність форми листків та форми їх краю від ступеня зволоженості ґрунту. Ланцетні та продовгуваті листки з нерівномірнозубчастим, або крупнозубчастим краями найчастіше трапляються при надмірному зволоженні ґрунту; оберненоланцетні листки з нерівнозубчастим краєм – у посушливих місцезростаннях.

- Дослідження фенотипічної мінливості окремих ознак генеративних органів *Ph. annuum* виявило, що варіабельність параметрів квіток у його зразків є низькою або середньою, що відповідає даним літератури про стабільність генеративних показників. Значно варіювали кількісні параметри листків обгортки кошика, та їх опушення та форми – від лінійної до лінійно-ланцетної із загостреним чи гострим краєм листової пластинки. Було виявлено, що найсильніше варіює довжина і ширина язичкової квітки та її забарвлення від білого до рожевого або фіолетового кольорів. Найбільш сталими виявились кількісні показники діаметра кошика, ширини трубчастої квітки, між цими ознаками прослідковувався найслабший кореляційний зв'язок.
- Встановлено, що вікові спектри усіх досліджуваних ценопопуляцій *Ph. annuum* Dumort. є бімодальними з одним піком на ювенільних або іматурних особинах та другим піком на молодих генеративних особинах або лівобічним, тобто з переважанням прогенеративних рослин. Виключенням є П1 у 2015 р., де онтогенетичний спектр виявився центрованим, тобто з переважанням генеративних рослин.
- У результаті віталітетного аналізу встановлено, що усі популяції характеризуються досить низькою часткою особин середнього («b») класу віталітету до 13,33 %, окрім П4 (23,33 %). Особини вищого («a») класу переважають у ценопопуляціях № 2,3, які зростають у трансформованих фітоценозах (перелоги, придорожній екоп) та не піддавались сильному антропогенному впливу, а нижчого («c») класу – в ценопопуляціях № 1,5, де навпаки спостерігається сильне антропогенне навантаження.
- Найбільшу щільність особин відзначено в ценопопуляції № 3 — 59,2 шт./м<sup>2</sup>, для місцезростання якої характерна рівномірне освітлення та більша зволоженість ґрунту порівняно з іншими обстеженими місцезростаннями. Найменша щільність — у популяції № 1 — 12 шт./м<sup>2</sup>, що пов'язано із довготривалою відсутністю дощових опадів та антропогенним фактором (сінокосіння).
- Інвазії *Phalacroloa annuum* сприяє його висока морфологічна, репродуктивна та екологічна пластичність, тому вид утворює стійкі популяції з регулярним насіннєвим розмноженням у напівприродних, природних та антропогенно трансформованих біотопах.

**ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!**

