

УДК: 595.768.1:591.9(477.64)

**ФЕНОТИПІЧНА СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦІЇ
LEPTINOTARSA DECEMLINEATA SAY, 1824
МИХАЙЛІВСЬКОГО РАЙОНУ ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Якубенко Д.С. студент, Задорожня В.Ю. к.б.н., ст. викладач

Запорізький національний університет

Аналіз фенетичної структури популяції колорадського жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say, 1824) поширеного в Михайлівському районі Запорізької області показав, що серед фенів тім'я найбільше значення частоти зустрічальності характерне для елемента 6.1, а найменше – 3.1. Серед фенів надкрил найбільш часто зустрічається елемент V. При аналізі фенів передньоспинки виявили, що частка зустрічальності елементів: 2.0; 3.0; 4.1; 5.1; 7.1 – має більші значення в порівнянні з показниками інших елементів. Дослідження внутрішньопопуляційної різноманітності колорадського жука Михайлівського району показало, що ступінь його фенотипічного різноманіття можна визначити як не високу. Аналіз частки рідких фенів довів, що найменше значення показників характерне для елемента 8, а найбільше – для елемента 5 передньоспинки – $0,025 \pm 0,011$ та $0,277 \pm 0,032$ відповідно. Отже, показник частки рідких фенів меланізованого рисунку покривів колорадського жука Михайлівського району є незначний, що може свідчити про відносну стабільність середовища для цієї популяції.

Ключові слова: колорадський жук, фен, фенотипічне різноманіття, частка рідких фенів, внутрішньопопуляційне різноманіття, тім'я, надкрила, передньоспинки.

Якубенко Д.С., Задорожня В.Ю. Фенотипическая структура популяции *Leptinotarsa decemlineata* say, 1824 Михайловского района Запорожской области / Запорожский национальный университет, Украина.

Анализ фенетической структуры популяции колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say, 1824) распространенного в Михайловском районе Запорожской области показал, что среди фенов темени наибольшее значение частоты встречаемости характерно для элемента 6.1; а наименьшее – 3.1. Среди фенов надкрыльев наиболее часто встречается элемент V. При анализе фенов переднеспинки определили, что часть встречаемости элементов: 2.0; 3.0; 4.1; 5.1; 7.1 – имеет большие значения в сравнении с показателями других элементов. Исследование внутривидового разнообразия колорадского жука Михайловского района показало, что степень его фенотипического разнообразия можно определить как не высокую. Анализ доли редких фенов довел, что наименьшее значение этого показателя характерно для элемента 8, а наибольшее – для элемента 5 переднеспинки – $0,025 \pm 0,011$ и $0,277 \pm 0,032$ соответственно. Итак, показатель доли редких фенов меланизованного рисунка покровов колорадского жука Михайловского района есть незначительный, что может свидетельствовать об относительной стабильности среды для этой популяции.

Ключевые слова: колорадский жук, фен, фенотипическое разнообразие, доля редких фенов, внутривидовое разнообразие, темя, надкрылья, переднеспинка.

Jakubenko D.S., Zadorozhnaya V.J. Phenotypic structure of population *Leptinotarsa decemlineata* say, 1824 of Mihajlovsky district of Zaporozhian region / Zaporozhian national university, Ukraine.

The phenotypic structure analysis of potato beetle (*Leptinotarsa decemlineata* Say, 1824) population, which is widespread in Mihajlovsky district of Zaporozhian region has shown, that among vertex phenes the greatest value of frequency of occurrence is characteristic for an element 6.1; and the least – to 3.1. Among sheath phenes the most often is an element V. The analysis of pronotum phenes have defined, that a part of occurrence of elements: 2.0; 3.0; 4.1; 5.1; 7.1 – has great values in comparison with indicators of other elements. Intrapopulation variety research of potato beetle of Mihajlovsky district has shown, that its phenotypic variety degree is possible to define as not high. The analysis of rare phenes share has defined, that the least value of this indicator is characteristic for an element 8, and the greatest – for an pronotum element 5 – $0,025 \pm 0,011$ and $0,277 \pm 0,032$ accordingly. So, the indicator of rare phenes share of coverage melanism drawing of potato beetle of Mihajlovsky district is insignificant, that can testify to relative stability of environment for this population.

Keywords: potato beetle, phene, phenotypic variety, rare phenes share of Intrapopulation variety, vertex, wing cases, pronotum.

ВСТУП

Колорадський жук (*Leptinotarsa decemlineata* Say, 1824) є одним з основних представників комах-шкідників овочевих культур в Україні. Цей вид має складну популяційну структуру, високу індивідуальну та популяційну мінливість [1], триваючі процеси видоутворення та екологічну пластичність [2], що дозволяють йому адаптуватися до різних екологічних умов.

Успіх виду в боротьбі за існування проявляється у формуванні резистентності до більшості інсектицидів, що призводить до збільшення особин у популяції [3]. Саме тому проблема вивчення популяцій колорадського жука ніколи не втратить актуальності в нашій країні та за її межами.

Метою роботи було вивчити фенотипічну структуру популяції колорадського жука Михайлівського району Запорізької області, використовуючи аналіз фенів меланізованого рисунка покривів.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Матеріалами для виконання роботи були ентомологічні збори в агроценозах Запорізької області, зібрані протягом вегетаційного періоду 2012 року. Колорадських жуків перш за все виявляли при візуальному огляді рослин та знаходженні на них яйцекладок, колоній чи окремих особин шкідників. Аналіз фенотипічної структури популяції проводили в лабораторних умовах. Відбір проб здійснювали методом активного відлову – відбирали комах із рослин пробірками [4]. Аналіз меланізованого рисунка покривів колорадського жука проводили за класифікацією фенів рисунків тім'я, надкрил та передньоспинки (рис. 1) [5]. Загальний обсяг вибірки дорівнював 100 особинам колорадського жука.

При вивченні внутрішньопопуляційної мінливості колорадського жука використовували фенетичний аналіз за методикою Л.А. Животовського [6]. Згідно до якої оцінювали показник різноманіття (μ) та частку рідких морф (h). Статистична обробка даних проводилася за допомогою програми Microsoft Excel (версія 7,0) та пакета програм STATISTICA 6.0.

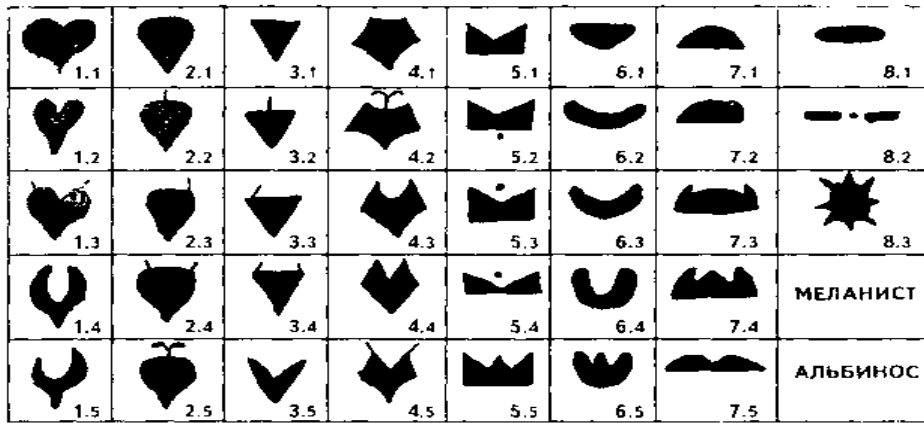
РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Аналіз фенетичної структури популяції колорадського жука, показав, що серед чотирьох виявлених фенів тім'я (табл. 1) найбільше значення частоти зустрічальності характерне для елемента 6,1; а найменше – 3,1. Визначений ряд належності фенів тім'я у спадному порядку відповідав: $6.1 > 6.5 = 3.5 > 3.1$.

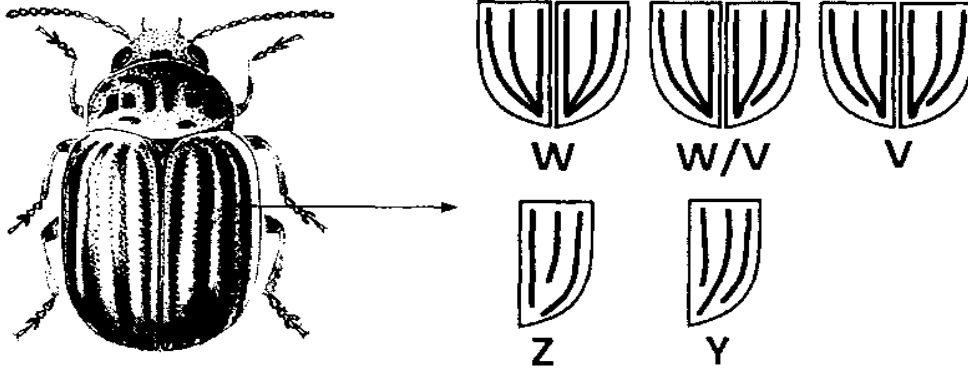
Меланізований рисунок покривів елітр колорадського жука має лише два фени (табл. 1), серед яких найбільш часто зустрічається елемент V.

Таблиця 1 – Частота зустрічальності варіацій меланізованого рисунка тім'я та надкрил колорадського жука Михайлівського району

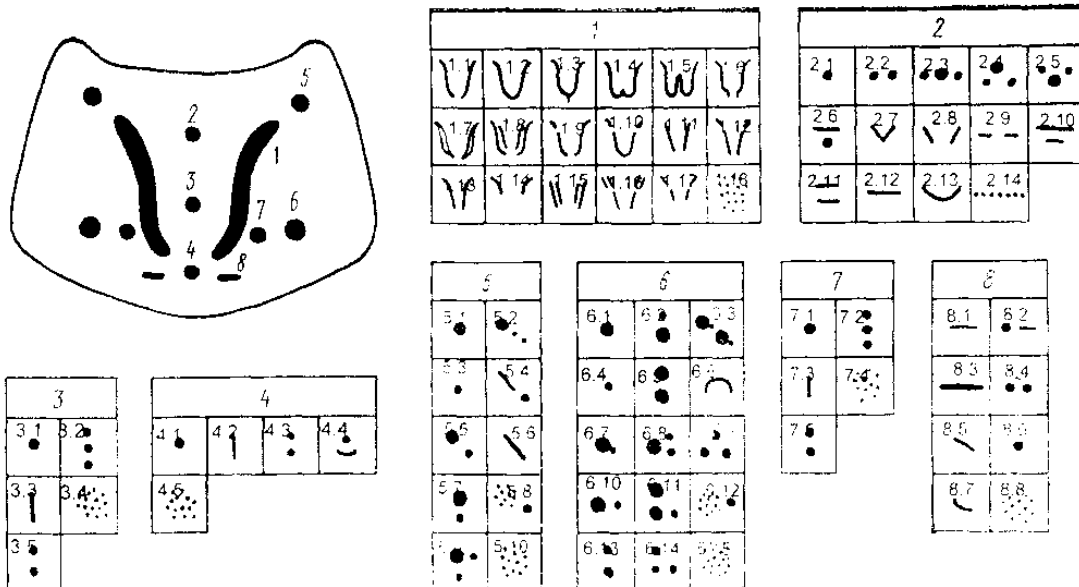
Ознака	Фен	N	Частота зустрічальності фену, P_m
Тім'я	3.1	100	0,1
	3.5		0,2
	6.1		0,5
	6.5		0,2
Надкрила	W	200	0,25
	V		0,75



А



Б



В

Рисунок 1 – Варіації фенів меланізованого рисунка покривів колорадського жука:
 А – фени центральної плями на темені; Б – фени рисунку елітр (надкрил);
 В – фени на перед спинці

При аналізі передньоспинки колорадського жука в Михайлівському районі (рис. 2) виявили, що розподіл елементів фенів за часткою стрівальності мав такий вигляд: $2 = 3 > 4 > 5 > 7 > 6 = 8 > 1$.

Нами було встановлено, що найбільша кількість (6) варіацій меланізованого рисунка характерна для елемента 1. Серед яких найбільша частка зустрічальності фену (0,4) характерна для фену 1.1, найменша (0,1) – для фенів 1.3, 1.6, 1.10, 1.14. Середнє значення частці зустрічальності фену 1.13 дорівнювалося 0,2.

Загальна кількість варіацій меланізованого рисунка передньоспинки колорадського жука за елементом 6 дорівнювалася п'яти. Найменша частка стрівальності (0,05) характерна для фену 6.10, найбільша (0,45) – для 6.7. Ряд належності фенів передньоспинки колорадського жука за елементом 6 у спадному порядку має такий вигляд: $6.7 > 6.1 > 6.0 = 6,8 > 6.10$.

По три варіації рисунка передньоспинки спостерігали для елементів 5, 7 та 8. Ряди належності фенів передньоспинки колорадського жука за цими елементами у спадному порядку з урахуванням частки стрівальності фену відповідали: $5.1 (0,87) > 5.0 (0,1) > 5.6 (0,05)$; $7.1 (0,75) > 7.0 (0,2) > 7.3 (0,05)$; $8.1 (0,745) > 8.7 (0,35) > 8.3 (0,2)$. Для 4-го елемента визначили лише дві варіації, серед яких спостерігалось домінування фену 4,1 з часткою зустрічальності 0,9. Інший фен 4,0 мав частку стрівальності 0,1.

Для елементів 2 та 3 визначили по одній варіації цих елементів: 2.0 та 3.0 з часткою зустрічальності 1,00 для кожного.

Отже, частка зустрічальності елементів: 2.0, 3.0, 4.1, 5.1, 7.1 – має більші значення в порівнянні з показниками інших елементів.

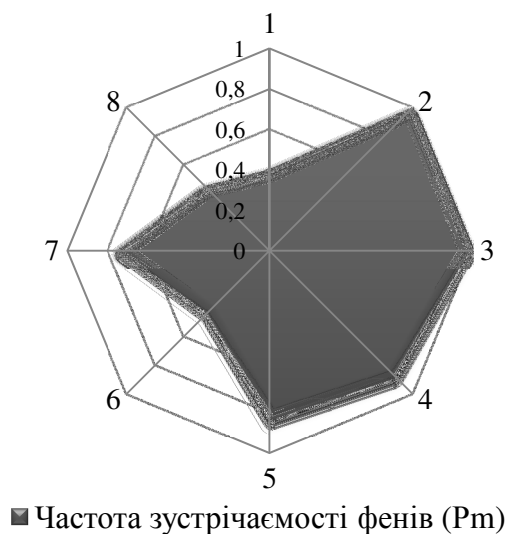


Рисунок 2 – Розподіл фенів передньоспинки колорадського жука в Михайлівському районі

Дослідження внутрішньопопуляційної різноманітності колорадського жука Михайлівського району (табл. 2) показало, що найбільше значення μ характерне для ознаки 1 передньоспинки ($5,589 \pm 0,167$), тобто цей елемент рисунка є найбільш лабільним. Рисунок тім'я також має високе внутрішньопопуляційне різноманіття ($3,674 \pm 0,105$). Найменше значення цього показника характерне для елемента 4 передньоспинки ($1,597 \pm 0,077$), що вказує про найбільшу консервативність цієї ознаки. У цілому ступінь фенотипічного різноманіття колорадського жука Михайлівського району можна визначити як не високу.

Таблиця 2 – Показник внутрішньопопуляційної різноманітності колорадського жука Михайлівського району

Ознака	Фен	N	Pm	$\mu \pm S\mu$
Тім'я	3.1	100	0,1	3,674 \pm 0,105
	3.5		0,2	
	6.1		0,5	
	6.5		0,2	
Надкрила	W	200	0,25	1,866 \pm 0,035
	V		0,75	
Передньоспинка	1.1	100	0,4	5,589 \pm 0,167
	1.3		0,1	
	1.6		0,1	
	1.10		0,2	
	1.13		0,1	
	1.14		0,1	
	2.0	100	1	1 \pm 0
	3.0	100	1	1 \pm 0
	4.0	100	0,1	1,597 \pm 0,077
	4.1		0,9	
	5.0	200	0,1	2,170 \pm 0,009
	5.1		0,87	
	5.6		0,05	
	6.0	200	0,1	4,326 \pm 0,122
	6.1		0,35	
	6.7		0,4	
	6.8		0,1	
	6.10		0,05	
	7.0	200	0,2	2.362 \pm 0.274
	7.1		0,75	
7.3	0,05			
8.1	200	0,45	2,924 \pm 0,032	
8.3		0,2		
8.7		0,35		

Показник частки рідких фенів оцінює структуру різноманіття вибірки та показує ступінь стабільності популяції [6, 7]. За нашими даними аналіз частки рідкісних фенів колорадського жука Михайлівського району (табл. 3), показав: найменше значення показників характерне для елемента 8 передньоспинки ($h=0,025\pm 0,011$), а найбільше – елемента передньоспинки 5 ($h=0,277\pm 0,032$).

Аналіз отриманих даних свідчить про те, що фени тім'я, надкрил та передньоспинки 1-го та 8-го елементів мають вирівняну частоту зустрічальності. Максимальна частка рідких морф відмічається для елемента передньоспинки 5, таким чином цей елемент рисунку характеризується наявністю декількох фенів із досить невеликою частотою стрівальності в популяції. Інші елементи передньоспинки мають середні значення цього параметру фенетичної структури. У цілому показник частки рідких фенів меланізованого рисунку покривів колорадського жука Михайлівського району є незначний, що може свідчити про відносну стабільність середовища для цієї популяції.

Таблиця 3 – Показник частки рідкісних фенів популяції колорадського жука Михайлівського району

Ознака		N	m	$h \pm S_h$
Тім'я		100	4	$0,081 \pm 0,027$
Надкрила		200	2	$0,067 \pm 0,018$
Передньоспинка	1.	100	6	$0,068 \pm 0,025$
	2.	100	1	0
	3.	100	1	0
	4.	100	2	$0,202 \pm 0,040$
	5.	200	3	$0,277 \pm 0,032$
	6.	200	5	$0,135 \pm 0,025$
	7.	200	3	$0,213 \pm 0,030$
	8.	200	3	$0,025 \pm 0,011$

Відомо, що характерною рисою поліморфізму є його поліфункціональність, що забезпечує популяції здатність до адаптивної перебудови своєї структури під впливом різних факторів середовища [8]. Але не можливо визнати існування будь-якого одного домінантного екологічного фактора, на вплив якого популяція буде реагувати зміною частот фенотипів. Тому, перспективою подальшого дослідження буде аналіз змін у фенотипічному різноманітті популяції колорадського жука (*Leptinotarsa decemlineata*) під впливом інсектицидів.

ВИСНОВКИ

- Аналіз фенетичної структури популяції колорадського жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say, 1824) поширеного в Михайлівському районі Запорізької області показав, що серед фенів тім'я найбільше значення частоти зустрічальності характерне для елемента 6.1, а найменше – 3.1. Серед фенів надкрил найбільш часто зустрічається елемент V. При аналізі фенів передньоспинки виявили, що частка зустрічальності елементів: 2.0, 3.0, 4.1, 5.1, 7.1 – має більші значення в порівнянні з показниками інших елементів.
- Дослідження внутрішньопопуляційної різноманітності колорадського жука Михайлівського району показало, що найбільше значення μ характерне для ознаки 1 передньоспинки ($5,589 \pm 0,167$) та рисунку тім'я ($3,674 \pm 0,105$), що вказує на лабільність цих елементів. Найменше значення μ характерне для елемента 4 передньоспинки ($1,597 \pm 0,077$), що вказує на найбільшу консервативність цієї ознаки. У цілому ступінь фенотипічного різноманіття колорадського жука Михайлівського району можна визначити як не високу.
- Аналіз частки рідких фенів (h) колорадського жука Михайлівського району, показав: найменше значення показників характерне для елемента 8, а найбільше – для елемента 5 передньоспинки – $0,025 \pm 0,011$ та $0,277 \pm 0,032$ відповідно. Отже, показник частки рідких фенів меланізованого рисунку покривів колорадського жука Михайлівського району є незначний, що може свідчити про відносну стабільність середовища для цієї популяції.

ЛІТЕРАТУРА

1. Маслова А.С. Изменчивость элементов меланизированного рисунка центральной части перед спинки колорадского жука *Leptinotarsa Decemlineata* Say., обитающего в Уфимском районе Республики Башкорстан / А.С. Маслова // Материалы по флоре и фауне республики Башкорстан. – Уфа:РИЦ БашГУ, 2011. – Вып. 2. – 4-9
2. Фасулати С.Р. Территориальное расселение колорадского жука в северных районах картофелеводства / С.Р. Фасулати // Экологические аспекты интенсификации сельскохозяйственного производства: материалы междунар. Науч.-практич. Конф. – Пенза, 2002. – С. 205-207.
3. Удалов М.Б. Структура популяции колорадского жука на Южном Урале / М.Б. Удалов, Г.В. Беньковская // Материалы по флоре и фауне республики Башкорстан. – Уфа:РИЦ БашГУ, 2011. – Вып. 2. – 9 – 24.
4. Фасулати К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных / К.К. Фасулати. – М.: Высшая школа, 1971. – 424 с.
5. Марина А.В. Использование колорадского жука в качестве объекта для изучения фенетической изменчивости популяций / А.В. Марина, Н.В. Бусарова, Л.М Кривоногов // Биология в школе. – 2011. – №1. – С. 45-56.
6. Животовский Л. А. Популяционная биометрия / Л. А Животовский. – М. : Наука, 1991. – 276 с.
7. Яблоков А. В. Введение в фенетику популяций. Новый подход к изучению природных популяций / А. В. Яблоков, Н. И. Ларина. – М., 1985. – 159 с.
8. Сергиевский С.О. Полифункциональность и пластичность генетического полиморфизма (на примере популяционного меланизма двухточечной божьей коровки *Adalia bipunctata* (L)) / С.О. Сергиевский // Журнал общей биологии. – 1985. – Т.46, №4. – 491 – 502.