

УДК 575.2.632.76

Т. А. Луполова¹, В. Т. Петку², С. С. Скоробогатая³

¹Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры биологии и экологии, УО «Мозырский государственный педагогический университет им. И. П. Шамякина», г. Мозырь, Республика Беларусь

²Ученый секретарь Тевит НПО НИИ зоотехники и ветеринарии, Анений Ной, Максимовка, Молдова

³Выпускница технолого-биологического факультета, УО «Мозырский государственный педагогический университет им. И. П. Шамякина», г. Мозырь, Республика Беларусь

ФЕНОТИПИЧЕСКИЙ ПОЛИМОРФИЗМ КОЛОРАДСКОГО ЖУКА (*Leptinotarsa decemlineata* Say, 1824)

В статье приводится информация о фенотипическом полиморфизме рисунка головы, переднеспинки, элитров колорадского жука. Обнаружено и изучено 29 вариаций на голове с разной частотой встречаемости, 15 из которых были описаны впервые. Из 9 элементов на переднеспинке колорадского жука наиболее вариативными оказались полосы А и точка D – 20 вариаций, наименьшее, 3 вариации – полоса L. На элитрах колорадского жука определено 12 различных вариаций перекреста 5 вертикальных полос. Частота встречаемости каждого из фенотипов различна, наибольшая обнаружена на голове, рисунок 1.1 – 36,7%, менее встречаемые оказались 10 рисунков: 1.5, 1.16, 1.19, 1.20, 1.23, 1.43, 1.48, 1.49, 1.50 и 1.55 – 0,2%. На переднеспинке рисунок одной из вариаций полосы F составил 81,5%, на элитрах наибольшее количество особей имели пересечение третьей и четвертой полос внизу – 84,4%. Полученные данные об изменчивости рисунка колорадского жука подтверждают характерный для данного вида внутривидовой полиморфизм и экологическую пластичность, которые позволяют быстро и успешно адаптироваться, в том числе и к антропогенным воздействиям.

Ключевые слова: фенотип, полиморфизм, элитры, переднеспинка, голова, колорадский жук.

Введение

Природные популяции насекомых обладают большим запасом генетической изменчивости, накопленной за счет мутаций, которые возникают в предшествующих поколениях. При рассмотрении вида в целом, в отдельно взятых локусах, возникает довольно много мутаций, которые приводят, в том числе и к приспособительным реакциям организма в определенных условиях, например, в районах активного применения инсектицидов. Новые мутации представляют собой важнейший источник генетической изменчивости, и если у вида в данный момент не оказывается аллеля, необходимого для адаптации к новым условиям, такой аллель вполне может скоро появиться в результате мутации, служащей основой биологической эволюции [1]. Так как процессы мутагенеза, миграции и дрейфа изменяют частоты аллелей и являются случайными с точки зрения приспособленности организмов, естественный отбор является наиболее важным фактором эволюции, поскольку только он объясняет адаптивную природу живых существ. Также естественный отбор объясняет и разнообразие организмов, так как он способствует их адаптации к различным условиям существования [2].

Поскольку генетическое изучение большинства видов живых организмов затруднено сложностью их разведения в неволе, фенетический подход, выполненный на основе анализа распределения фенетических признаков, позволяет определить фенотипическую изменчивость путем исследования через выделение и рассмотрение дискретных вариаций признаков – фенов. Фены отражают генетическую конституцию данной особи, а своей частотой – генетическую структуру популяции. В качестве фенов выделяют достаточно длинные ряды дискретных вариаций какого-либо признака (например, число дуговидных жилок листа у подорожника, окраска надкрыльев у божьей коровки, вариации рисунков, пятен и др.). Конечно, предполагать, что каждый фен какого-либо признака соответствует своему состоянию аллели одного гена, определяющего этот признак, было бы чрезмерным упрощением. Нередко оказывается, что под внешне однородным фенотипом скрывается действие разных генов [3].

С экологической же точки зрения наиболее интересна специфика эволюционных процессов, происходящих в популяции под воздействием антропогенных воздействий, поскольку установлено,

что по мере приближения к источнику загрязнения увеличивается доля особей с выраженным полиморфизмом. Так, особый интерес представляет колорадский жук, который быстро адаптируется в широком диапазоне экологических условий, имеет высокий уровень численности и вредоносности на картофеле. Этот насекомый-вредитель ежегодно отмечается во всех пунктах зоны сплошного распространения, а нередко и в очагах вблизи северо-восточной границы ареала вида [4].

Leptinotarsa decemlineata Say, 1824 трофически связан с растениями семейства пасленовых (Solanaceae), относящимися к ряду видов и форм родов *Solanum* (картофель, паслен, баклажан) и *Lycopersicon* (томат). Численность вредителя зависит от климата местности, погодных условий сезона, вида и сорта растения-хозяина, активности энтомофагов и энтомопатогенов. Специализированные энтомофаги колорадского жука обитают только в Америке. В Евразии имеют практическое значение некоторые многоядные хищные виды жуков (Carabidae), коровок (Coccinellidae), клопов (Pentatomidae, Miridae, Nabidae) и златоглазок (Chrysopidae) [5].

В условиях Беларуси колорадский жук, несмотря на довольно широкое распространение и ежегодно отмечаемую значительную поврежденность картофеля, оставался до последнего времени недостаточно изученным объектом. Особый интерес представляет выяснение роли факторов среды в адаптационной генезе популяций вида [6].

В этой связи возникла необходимость в уточнении биоэкологии колорадского жука в условиях Беларуси, исследовании фенотипической структуры популяций с выявлением основных причин ее изменчивости. Картофель, как и колорадский жук, характеризуется генетическим полиморфизмом и возможность точного учета фенетических особенностей позволяют изучать некоторые особенности микроэволюционного процесса [7].

Целью исследования явилось изучение фенотипических признаков (вариации рисунков головы, переднеспинки, элитры) колорадского жука и определения частоты их встречаемости.

Объект и методы исследования

Было отобрано 286 особей на приусадебном участке поселка Костюковичи Мозырского района Гомельской области с дерново-подзолистой почвой. Погодные условия во время проведения исследования были благоприятными для жизнедеятельности *L. decemlineata*.

Максимальный показатель температуры в мае 2017 года был зафиксирован 19-го и 28-го числа, который составлял +26 °С, а минимальный показатель – 10 мая – температура была ниже нуля. Среднемесячная температура воздуха в мае составляла 14 °С со скоростью ветра 5 м/с, давлением 765 мм.рт.ст. и влажностью 59 %.

Максимальный показатель температуры в июне был зафиксирован 29-го числа, который составлял 27 градусов выше нуля, а минимальный показатель – 3 июня – плюс 2 °С. В июне среднемесячные метеорологические показатели практически не отличались от среднемесячных показателей в мае. Обнаруженное и описанное число вариаций рисунка у колорадского жука не является абсолютно полным и окончательным, но предложенная система их описания позволит другим исследователям и в другие временные отрезки дополнить и описать новые вариации.

Описание фенотипов проводилось согласно методике Тауера, с модификациями Кохманок и Климец [7].

На голове, переднеспинке и элитрах выделено, описано и систематизировано множество дискретных, альтернативных вариаций рисунка и их комплексов (рисунок).

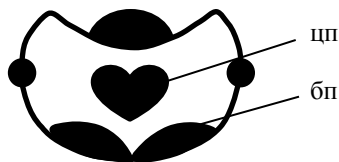


Рисунок – Меланиновые структуры на голове: цп – центральное пятно, бп – боковые пятна

Из выделенных вариаций рисунка считаются фенами только те, наследование которых изучено, а остальные дискретные структуры рисунка – вариации. Комплексы – это сложные сочетания, образованные в результате слияния двух или более вариаций сложного рисунка.

Выросты могут присутствовать или отсутствовать, сливаться с центральным пятном или нет. Точка также может присутствовать или отсутствовать, с центральным пятном чаще не сливается.


Вместе с тем в исследуемой популяции *L. decemlineata* нами были обнаружены 15 других вариаций, не описанных в известной методике, поэтому в результатах исследований приведены собственные обозначения для определения вариаций рисунков колорадского жука.

Результаты исследования и их обсуждение

Из 286 отобранных жуков 132 имели мужской пол и 154 – женский. Соотношение полов в данной выборке составило 46 % и 54 % соответственно, примерно 1:1, что соответствует хромосомному определению пола.

При исследовании рисунков на голове было определено 29 вариаций, с различной частотой встречаемости, что позволяет сделать вывод о присутствии нескольких (множественных) аллелей одного гена (таблица 1).

Таблица 1. – Вариации рисунка на голове *L. decemlineata*

Кол-во вариаций рисунка	Изображение рисунка	Обозначение рисунка	Код фенотипа	Частота встречаемости, %	Кол-во вариаций рисунка	Изображение рисунка	Обозначение рисунка	Код фенотипа	Частота встречаемости, %
1			1.1	36,7	16			1.42*	4,2
2			1.2	4,9	17			1.43*	0,3
3			1.3	5,2	18			1.44*	4,2
4			1.4	0,7	19			1.45*	10,5
5			1.5	0,3	20			1.46*	0,7
6			1.6	2,8	21			1.47*	1,0
7			1.9	2,8	22			1.48*	0,3
8			1.11	3,1	23			1.49*	0,3
9			1.15	1,0	24			1.50*	0,3
10			1.16	0,3	25			1.51*	1,4
11			1.18	7,3	26			1.52*	1,7
12			1.19	0,3	27			1.53*	0,7
13			1.20	0,3	28			1.54*	6,6
14			1.23	0,3	29			1.55*	0,3
15			1.41*	0,7	–	–	–	–	–

* – вариации, не описанные в методике. То же для таблиц 2, 3, 5, 6.

По данному признаку в исследуемой популяции колорадского жука было установлено 29 вариаций меланиновых структур головы. Наиболее распространенным рисунком оказался фенотип 1.1 в форме округленного сердца, который был обнаружен у 36,7 % особей. Менее распространенными, по 0,3 %, оказались 10 фенотипов – 1.5, 1.16, 1.19, 1.20, 1.23, 1.43, 1.48, 1.49, 1.50, 1.55.

Также были обнаружены 15 вариаций рисунка, не описанные ранее в использованной нами методике. Среди них наиболее распространенными оказались особи с фенотипом 1.45, обнаруженным у 10,5 % особей колорадского жука.

Таким образом, вариации рисунка на голове в форме сердца большего или меньшего размера (узкого или широкого) являются основными в популяции и, на наш взгляд, более приспособленными к условиям окружающей среды, по сравнению с особями, имеющими другие вариации.

Полоса А – симметричные элементы на переднеспинке, которые могут дублироваться на левой и правой сторонах, а также они могут быть асимметричными. В связи с этим две полосы одной особи определялись по отдельности, следовательно, изучено 572 полосы у 286 особей колорадского жука. Основным элементом полос А является прямая или изогнутая линия (иногда одна или две видоизмененные точки), которая может иметь на себе точку, может быть наклонена, изогнута или искривлена. Полоса F – элемент переднеспинки, находящийся дорсальнее всех других точек и полос, единственный на переднеспинке (таблица 2).

Таблица 2. – Вариации полос А и F на переднеспинке *L. Decemlineata*

Кол-во вариаций полосы А	Код фенотипа полосы А	Обозначение полосы А	Изображение полосы А	Частота встречаемости, %	Кол-во вариаций полосы А	Код фенотипа полосы А	Обозначение полосы А	Изображение полосы А	Частота встречаемости, %	Кол-во вариаций полосы F	Код фенотипа полосы F	Обозначение полосы F	Изображение полосы F	Частота встречаемости, %
1	A	—		4,7	11	A>			0,9	1	F			81,5
2	A/			15,6	12	A<			0,9	2	f			2,1
3	A\			15,7	13	A'			17,7	3	F-			0,7
4	A ^φ			0,2	14	A'			19,4	4	F2			1,2
5	AФ			3,0	15	Aφ**			6,5	5	f2			0,5
6	Aφ			1,6	16	Aφ**			6,8	6	Ff			2,4
7	Aφ*			0,9	17	As*			2,1	7	F'f			9,1
8	Aφ/*			1,9	18	a2			0,9	8	fF			0,9
9	A ^φ *			0,2	19	a/*			0,2	9	f3			0,7
10	AФ/*			0,7	20	A6*			0,3	10	Ff2			0,5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11	F2f			0,2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	fFf*			0,2

Локус полосы А на переднеспинке в наших исследованиях был более изменчив и представлен 20 разными вариациями, 9 из которых описаны самостоятельно. Наиболее распространенными, оказались 4 фенотипа: A' – 19,4 %, A'' – 17,7 %, $A/$ – 15,6 %, $A\setminus$ – 15,7 %. Малочисленные фенотипы (0,2–0,3 %) составили вариации линий различных конфигураций с точками на ней, а также новые вариации, описанные нами в виде ассиметричных точек – A^ϕ , A^ψ , $a/$ и Ab .

Полоса F оказалась стабильней и различия фенотипов наблюдались лишь в ее размерах и количестве промежутков на ней. Из 12 вариаций только один не был описан ранее в методике – fFf , с частотой 0,2 %. Особи с генотипом F встречались чаще всего – 81,5 %, что свидетельствует о большей стабильности этого генотипа.

Маловариабильной оказалась полоса L у колорадского жука, которая, как правило, несимметричная, находится в самом центре переднеспинки и количество вариаций невелико: ярко- и слабовыраженные линии или вовсе их отсутствие. В наших исследованиях были обнаружены 3 фенотипа данного рисунка. Большая часть особей – 78,3 %, не имели полосы L^- , в 0,7 % случаев была отмечена ярковыраженная полоса ($|$) и у 21 % особей полоса имела слабую выраженность $l(1)$. Таким образом, отсутствие полосы у особей анализируемой популяции, вероятнее всего, является более устойчивым, отобраным естественным путем для адаптации данного вида жуков.

Точки В располагаются на правой и левой сторонах переднеспинки *L. decemlineata* и могут отличаться у одной особи, поэтому эти элементы рассматривались отдельно друг от друга. Основным элементом этой точки в популяции – точка, которая может иметь обычный размер, по сравнению с другими элементами переднеспинки; небольшой размер; в виде двух точек, слитых либо разделенных между собой, и в виде «запятой». Точка С определялась как в виде одной (большой или малой) точки, так и в виде нескольких слитых между собой или отделенных друг от друга. Она присутствует на левой и правой сторонах переднеспинки, поэтому данная точка у одной особи колорадского жука рассматривалась отдельно. Группы точек Е расположены медиально от центра переднеспинки. Данный элемент был представлен в виде 1–4 точек, разделенных или слитых между собой. Все изученные варианты точек В, С, Е представлены в таблице 3.

Таблица 3. – Вариации точек В, С, Е на переднеспинке *L. Decemlineata*

Кол-во вариаций точки В	Код фенотипа точки В	Обозначение точки В	Изображение точки В	Частота встречаемости, % вариаций точки В	Кол-во вариаций точки С	Код фенотипа точки С	Обозначение точки С	Изображение точки С	Частота встречаемости, % вариаций точки С	Кол-во вариаций точки Е	Код фенотипа точки Е	Обозначение точки Е	Изображение точки Е	Частота встречаемости, % вариаций точки Е
1	В	●		25,3 %	1	С	●		77,1	1	Е ₁	●		12,6
2	b	●		69,1 %	2	c	●		20,8	2	Е ₂	●		5,8
3	(Bb)*	●●		0,2 %	3	C(2)	●●		0,7	3	Е(2)*	●●		5,8
4	b2	●		5,1 %	4	c2	●●		0,5	4	Е(3)	●●●		61,4
5	B,*	┌		0,3 %	5	c(2)	●●		0,5	5	Е(2+1)*	●●●		8,0
–	–	–	–	–	6	Сс	●●		0,3	6	Е ₃ *	●●●		1,6
–	–	–	–	–	7	(Сс)	●●		0,3	7	Е(4)*	●●●●		4,7
–	–	–	–	–	8	c(3)	●●●		0,2	8	Ес*	●		0,2

Точка *B* была представлена в нашем исследовании 5 вариациями. Наиболее встречаемым вариантом явилась одна небольшая точка *b* – 69,1 %. У одной особи (0,2 %) обнаружена новая вариация слитых между собой нормальная и небольшая точки – *Bb* и в 0,3 % случаев (2 особи) в виде запятой *B*.

Наиболее встречаемыми фенотипами точки *C* явились крупная одиночная точка, с генотипом *C* – 77,1 %, и маленькая одиночная точка *c* – 20,8 %, остальные 6 фенотипов, с двумя и тремя точками, слитых между собой с наименьшей частотой от 0,7 до 0,2 %.

Фенотип точки *E* также был представлен 8 вариациями, 5 из которых описаны нами самостоятельно (*E*(2), *E*₃, *E*(2+1), *E*(4), *E*_с). Доминирующим по этому признаку оказался фенотип *E*(3) – 61,4 %, единичным – *E*_с – 0,2 %. Появление новых вариативных рисунков точек *B*, *C*, *E* доказывает полиморфность данных локусов и доказывает широкую норму реакции у данного вида насекомого.

Одна или две точки *B* у колорадского жука могут находиться как отдельно от других полос и точек, так и сливаться с ними (таблица 4).












Таблица 4. – Расположение точки *B* на переднеспинке *L. Decemlineata*

Отдаленность	Количество особей, шт	Частота встречаемости, %
Отдельно	394	68,9
Слита с <i>A</i>	177	30,9
Слита с <i>D</i>	1	0,2

Как видно из таблицы 4, чаще всего точка *B* находится отдельно от других полос и точек – 68,9 %, слита с полосой *A* – 30,9 % и с точкой *D* – 0,2 %.

Точка *P* – несимметрична, присутствует на переднеспинке в единственном количестве, но может и вовсе отсутствовать или быть в виде полосы. Точка *M* – несимметрична и многообразна по своим элементам, так, ее обозначение может быть как в виде большой и малой одной/двух точек, полосы, а может и отсутствовать (таблица 5).

Таблица 5. – Вариации точки *P*, *M* на переднеспинке *L. Decemlineata*

Кол-во вариаций точки <i>P</i>	Код фенотипа точки <i>P</i>	Обозначение точки <i>P</i>	Изображение точки <i>P</i>	Частота встречаемости, % вариаций точки <i>P</i>	Кол-во вариаций точки <i>M</i>	Код фенотипа точки <i>M</i>	Обозначение точки <i>M</i>	Изображение точки <i>M</i>	Частота встречаемости, % вариаций точки <i>M</i>
1	<i>P</i>	●		37,8	1	<i>M</i>	●		35,0 %
2	<i>p</i>	●		47,9	2	<i>m</i>	●		34,3 %
3	<i>p</i> ⁺	┃		3,8	3	<i>M</i> ⁺	┃		0,3 %
4	<i>p</i> ⁻			10,5	4	<i>M</i> ⁻			28,0 %
–	–	–	–	–	5	<i>M</i> 2 [*]	●●		0,7 %
–	–	–	–	–	6	<i>m</i> 2 [*]	●●		0,7 %
–	–	–	–	–	7	<i>M</i> v [*]	∨		1,0 %

В изученной популяции колорадского жука выделены 4 фенотипических класса точки Р. У большинства особей точка Р присутствует чаще всего в виде точки, большой – 37,8 % и малой – 47,9 %). В виде полосы – у 3,8 % особей и отсутствует вовсе – у 10,5 % жуков. В этой связи можно предположить, что наибольшую экологическую устойчивость имеют генотипы P и p , а наименьшую – P^+ и P^- .

Фенотипическая изменчивость была обнаружена также и по точке М. Из 7 вариаций наиболее частыми оказались особи, имеющие одну точку – 69,3 % (большую – 35,0 % и малую – 34,3 %). Отсутствие точки было установлено у 28 % особей. Небольшое количество (2,4 %) жуков проявили 3 новые вариации этого рисунка в виде двух точек больших – $M2$ и малых размеров – $m2$, объединенных точек в виде галочки – Mv .

Точка D – элемент, расположенный на правой и левой сторонах, поэтому 2 точки рассматривались отдельно у одной особи.

В ходе исследования точка D проявила сильный полиморфизм и встречалась в 20 вариациях, в виде большой или малой, одной или нескольких точек, которые могли быть слиты и в виде прямой, наклонной или искривленной полосы (таблица 6).

Таблица 6. – Вариации точки D на переднеспинке *L. Decemlineata*


Кол-во вариаций точки D	Код фенотипа точки D	Изображение точки D	Обозначение точки D	Частота встречаемости, %	Кол-во вариаций точки D	Код фенотипа точки D	Изображение точки D	Обозначение точки D	Частота встречаемости, %
1	D		●	34,3	11	d		/	0,7
2	d		●	33,4	12	D*		┌	1,0
3	D+		┌	6,6	13	d*		└	0,5
4	D-		●	2,1	14	D<*		└	0,3
5	Dd		●●	1,0	15	D>*		└	0,2
6	(dD)		●●	0,2	16	d>*		└	0,5
7	d2		●●	0,7	17	D•*		●	8,7
8	d(2)*		●●	1,0	18	D•*		●	1,0
9	d *			3,1	19	D•/*		●	1,6
10	D/*		┌	0,7	20	D•*		●	2,1

Так, данные таблицы свидетельствуют о присутствии в исследуемой популяции 20 фенотипических классов с различной частотой встречаемости. Наибольшее количество особей имели фенотип D в виде большой точки – 34,3 %, d – малой точки – 33,4 %, только по 0,2 % особей составили рисунки в виде большой и малой слившихся точек – (dD) , изогнутой влево с обеих концов полосы – $D>$. У 21,4 % особей были обнаружены 13 вариаций рисунка, не описанных ранее в методике, наибольшую частоту которой составил фенотип – Dd (8,7 %).

Рисунок на элитрах колорадского жука представляют собой 5 вертикальных полос, которые могут сливаться друг с другом, иметь перегородки в различных местах и даже пересекаться.

При изучении данного рисунка было выявлено 12 фенотипов, 3 из которых имели единственное пересечение линий – V_{34} , W_{23} , M . Наиболее встречаемый рисунок на элитрах – единственное пересечение третьей и четвертой полос внизу V_{34} – 84,4 %. Наименьшее количество особей имели различные сочетания сразу нескольких пересечений: $V_{34} H_{23} \bar{H}_{23}$, $V_{34} H_{23} \bar{V}_{23}$, $V_{34} \bar{x}_{23}$, $W_{234} \bar{V}_{23}$, $W_{234} \bar{H}_{23}$ – по 0,2 % (таблица 7).

Таблица 7. – Вариации рисунка полос на элитрах *L. decemlineata*

Кол-во вариаций	Код фенотипа	Фенотип	Частота встречаемости, %
1	V_{34}		84,4
2	$V_{34} H_{23}$		6,3
3	$V_{34} H_{23} H_{23}$		0,2
4	W_{234}		6,3
5	$V_{34} \bar{H}_{23}$		0,3
6	$W_{234} H_{23}$		0,3
7	$V_{34} H_{23} \bar{H}_{23}$		1,0
8	$V_{34} H_{23} \bar{V}_{23}$		0,2
9	$V_{34} \bar{x}_{23}$		0,2
10	$W_{234} \bar{V}_{23}$		0,2
11	$W_{234} \bar{H}_{23}$		0,2
12	M		0,3

Некоторые особи *L. decemlineata* имели несколько различных пересечений полос на элитрах. Ниже, в таблице 8 представлены вариации перекрещивания пяти линий с указанием частот их встречаемости.

Таблица 8. – Вариации пересечения полос на элитрах *L. decemlineata*

Кол-во вариаций	Код фенотипа	Частота встречаемости, %
1	V_{34}	84,1
2	H_{23}	7,3
3	W_{234}	6,4
4	\bar{H}_{23}	1,4
5	\bar{V}_{23}	0,3
6	\bar{x}_{23}	0,2
7	M	0,3

Наиболее частый вариант пересечения полос на элитрах – это слияния двух в нижней части – 84,1 %, а самый редкий вариант – это пересечение второй и третьей полос в нижней части элитр колорадского жука.

Выводы

В результате проведенного нами исследования для каждой конкретной особи был установлен характерный свой определенный тип рисунка, который был описан, исходя из выявленных отдельных вариаций. Фенотипическая изменчивость встречалась, в том числе и по определенному элементу рисунка, практически у каждого жука в выборке. Вариации одновременно двух и трех элементов встречались реже, а особи, маркированные комплексами варьирующих элементов, довольно редки. Также очень редко определялись жуки с отсутствием основных элементов рисунка или появлением дополнительных элементов.

Таким образом, исследования фенотипической изменчивости *L. decemlineata* через выделение и рассмотрение дискретных вариаций признаков отражают генетическую конституцию каждой особи, а своей частотой – генетическую структуру исследуемой популяции. Безусловно, предполагать, что каждый фен какого-либо признака соответствует своему состоянию аллели одного гена, определяющего этот признак, неправильно, для этого необходим генетический анализ. На наш взгляд, выявленный полиморфизм рисунков дорсальной стороны тела является приспособительной реакцией вида к условиям антропогенного загрязнения, что подтверждается его экологической пластичностью.

СПИСОК ОСНОВНЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Nei, M. Genetic polymorphism and the role of mutation in evolution / M. Nei, R. C. Koehn // Evolution of genes and proteins. – Sinauer, 1983. – P. 165–190.
2. Айала, Ф. Современная генетика в трех томах / Ф. Айала, Дж. Кайгель. – Том 3 изд. – М.: Мир, 1988. – 500 с.
3. Гричик, В. В. Экология и рациональное природопользование : учеб. пособие / В. В. Гричик, Л. В. Камлюк, Г. А. Семенюк ; под ред. В. В. Гричика. – Минск : БГУ, 2013. – С. 65–68.
4. Амирханов, Д. В. Токсикологическое обоснование совершенствования химической защиты картофеля от колорадского жука на Южном Урале : автореф. дис. ... д-ра биол. наук : 06.01.11 / Д. В. Амирханов ; ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений» Россельхозакадемии. – СПб., 1995. – 48 с.
5. Беляев, И. М. Вредители и болезни овощных культур / И. М. Беляев, М. В. Горленко. – М.: Россельхозиздат, 1973. – 211 с.
6. Азявчикова, Т. В. Фенотипическая структура популяций колорадского жука юго-востока Беларуси / Т. В. Азявчикова, Н. С. Здор // Молодой ученый. – 2012. – № 11. – С. 120–123.
7. Колорадский жук как модельный объект исследований на полевой практике по генетике. Методические рекомендации для студентов биологического факультета / Брестский государственный университет им. А. С. Пушкина. – Брест, 1999. – 20 с.

Поступила в редакцию 10.09.2018

E-mail: lupolovt@tut.by

T. A. Lupolova, V. T. Petcu, S. S. Scorobogataya

PHENOTYPIC POLYMORPHISM OF COLORADIAN BEETLE

(*Leptinotarsa decemlineata* Say, 1824)

The article provides information on the phenotypic polymorphism of the figure's head, pronotum, elytra of the Colorado beetle. Twenty-nine variations on the head with different frequency of occurrence were found and studied, 15 of which are first described. From the 9 elements on the pronotum of the Colorado beetle, the most variable bands were A and the point D - 20; the smallest, 3 variations were the L band. On elytra of a Colorado beetle 12 different variations in the cross-section of 5 vertical bands are defined. The frequency of occurrence of each of the phenotypes is different, the largest is found on the head, figure 1.1–36.7 %, the less common were 10 patterns: 1.5, 1.16, 1.19, 1.20, 1.23, 1.43, 1.48, 1.49, 1.50 and 1.55–0.2 %. On the pronotum the pattern of one of the variations of the F band was 81.5 %; on elytra the largest number of individuals had the crossing of the third and fourth bands at the bottom – 84.4 %. The obtained data on the variability of the pattern of the Colorado beetle confirms the intraspecific polymorphism characteristic of this species and the ecological plasticity, which allows to adapt quickly and successfully, including to anthropogenic influences.

Keywords: phenotype, polymorphism, elytra, the pronotum, the head, the coloradian beetle.