

# БИОЛОГИЯ

© Н.Г. ПАУТОВА, И.В. ПАК

*pnatan@rambler.ru*

УДК 57.064 (075.8)

## ОСОБЕННОСТИ ФЕНОГЕНЕТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ПОПУЛЯЦИИ КОЛОРАДСКОГО ЖУКА *LEPTINOTARSA DECEMLINEATA SAY*, ОБИТАЮЩЕГО НА ТЕРРИТОРИИ ЮГА ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

**АННОТАЦИЯ.** Изучены особенности феногенетической структуры популяции колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata Say*, обитающего на территории юга Тюменской области. Популяция охарактеризована по совокупности фенотипов надкрылий и переднеспинки. Показано изменение с запада на восток частоты гена *a*, определяющего фены *V*, *W*, *WV*.

**SUMMARY.** The following work is dedicated to the research conducted on the matter of peculiarities in phenogenetic structure of potato beetle (*Leptinotarsa decemlineata Say*) population, inhabiting the territories in the South of the Tyumen Region. The population has been specified by the sum of elytrum and pronotum phenes. The research displayed the variation in frequency of Alpha-gene which determines the phenes *V*, *WV*, *W* from West to East.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА.** Колорадский картофельный жук, фен, популяция.

**KEY WORDS.** Colorado beetle, phene, population.

Колорадский картофельный жук (*Leptinotarsa decemlineata Say*) — один из опаснейших сельскохозяйственных вредителей культурного картофеля, снижающий урожай культуры на 20-50% и более. Территория Тюменской области, начиная с 1982 г., когда колорадский жук впервые был обнаружен в Ялуторовском районе, активно заселяется этим опасным вредителем.

Колорадский жук занимает особое положение среди других видов насекомых в силу исключительной устойчивости к неблагоприятным факторам, основанной на эколого-физиологических особенностях развития жука [1; 648-649].

Успех вида в борьбе за существование чаще всего выражается в увеличении численности особей в популяциях, увеличении числа популяций и в расширении ареала. Изучение истории ареала колорадского жука и анализ путей его расселения позволяют утверждать, что современный ареал этого вида не является окончательным.

В работах Р.С. Ушатинской и других авторов был сделан прогноз изменения ареала и выделены 3 зоны на основе потенциальной возможности развития колорадского жука [2]. К первой зоне с неблагоприятными условиями развития и зимовки вредителя были отнесены: северная часть Свердловской области, Тюменской области, Кемеровской, Новосибирской, Омской, Томской областей, где жук может развиваться и размножаться, но будет полностью отмирать из-за низких температур почвы в зимний период. Тем не менее, к настоящему времени ареал вида продолжает расширяться на восток и на север России. Северо-восточная граница ареала вредителя проходит по территориям Карельской и Коми республик, Архангельской, Пермской, Свердловской, Тюменской, Омской, Новосибирской, Томской, Кемеровской областей и Алтайского края.

Продвижение на север и юг возможно за счет микроэволюционных адаптивных преобразований популяций, в основе которых лежат пластичность основных видов экологических параметров (холодо- и жароустойчивость, пороги развития, глубина и продолжительность диапаузы и многообразие ее модификаций и др.).

Изучение изменчивости фенотипической структуры популяций колорадского жука дает возможность четко определить границы между популяциями и другими внутривидовыми группировками, а также определить направление и темп отбора, что является важным в изучении микроэволюции данного вида [3; 233-243].

С 2001 г. на кафедре экологии и генетики биологического факультета Тюменского государственного университета изучаются популяции колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say), активно заселяющего территорию юга Тюменской области.

Целью данной работы явилось изучение распределения фенотипических признаков и передне-спинки у колорадского жука, обитающего на территории Тюменской области.

**Материалы и методика исследования.** Колорадский жук характеризуется очень сложной популяционной структурой, высокой изменчивостью, легкостью сбора массового материала. Сбор колорадского жука осуществлялся вручную в следующих районах Тюменской области: в окрестностях г. Тюмени, в Голышмановском, Абатском и Сладковском районах, а также в Омской области в 2001-2003 гг.

Собранных жуков фиксировали в 70%-ном спирте, доставляли в лабораторию и в ноябре-декабре разбирали по фенам надкрылий и фенам передне-спинки по стандартным методикам [1]; [3; 233-243]. Всего было собрано и изучено 524 имаго колорадского жука.

Статистическая обработка данных проводилась по стандартным методикам [4].

**Результаты исследования и их обсуждение.** Для анализа фенотипической изменчивости колорадского жука обычно разными авторами используются фены передне-спинки и надкрылий, имеющие разное адаптивное значение.

Из 12 известных морф рисунка надкрылий колорадского жука наиболее часто встречаются 2 основные морфы: V и W, а также их сочетания (различные фены на левом и правом надкрыльях) (табл. 1). При анализе распределения фенотипических признаков в разных районах Тюменской области выявлено преобладание фена V, частоты его при этом колебались довольно значительно —

от 65,49% до 90,57%. Сопоставление суммарных частот фенов надкрылий у колорадского жука в Тюменской области с жуком из Омской области показало достоверное уменьшение частоты фена V и возрастание частоты асимметричного рисунка на надкрыльях (VW). Возможно, здесь нашло свое отражение то обстоятельство, что в анализ была вовлечена всего лишь одна выборка из Омской области, а в Тюменской области было проанализировано 4 выборки.

Таблица 1

**Распределение фенов надкрылий в популяциях колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* Say**

Район сбора	Общее число жуков, шт.	Частота фенов		
		Фен V	Фен W	Фен V W
		% ± m%	% ± m%	% ± m%
г. Тюмень (д. Казарово)	142	65,49±3,99	18,31±3,24	7,75±2,24
Голышмановский район (с. Малышенка)	53	90,57±4,01	3,77±2,61	5,66±3,17
Абатский район (с. Старая Маслянка)	125	76,80±3,77	12,80±2,98	10,40±2,73
Сладковский район (с. Никулино)	159	73,59±3,49	10,69±2,45	10,69±2,45
Всего по Тюменской области	479	73,90±2,01	12,73±1,52	9,19±0,43
Омская область (окр. г. Называевск)	45	51,11±7,45*	15,56±5,40	24,40±6,40

Примечание: \* — различия с Тюменской областью статистически достоверны при  $p > 0,01$ .

Расчет частот генов, определяющих фены надкрылий, в Тюменской и Омской области, и сопоставление с данными других авторов [5; 140-142] позволило выявить различия по частоте генов (табл. 2).

Таблица 2

**Частоты генов, определяющих фены надкрылий в разных популяциях колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* Say**

Район сбора	Общее число жуков, шт.	Частота генов	
		A	a
Тюменская область (4 популяции)	479	0,785±0,013	0,215±0,013
Омская область (1 популяция)	45	0,517±0,091*	0,483±0,091
Липецкая область (1 популяция) [Овчинникова и др., 1984]	200	0,452±0,035*	0,548±0,035

Примечание: \* — различие с Тюменской областью достоверно при  $p > 0,01$

Жуки, собранные на территории Тюменской области, характеризуются максимальной частотой доминантного гена А, в то время как у жуков из Липецкой и Омской областей регистрируются примерно одинаковые частоты.

Сложная картина рисунка фенов переднеспинки обусловлена плейотропным наследованием, что усложняет анализ полученных результатов. Известно, что ряд фенов переднеспинки имеет адаптивное значение и обладает клинальной изменчивостью с севера на юг. В нашем исследовании не выявлено существенных различий в распределении основных фенов у жуков, собранных в Голышмановском, Абатском районах Тюменской области и Омской области. Своеобразие полигона фенов переднеспинки у жуков, собранных в окрестностях города Тюмени, вероятно, связано с близостью большого города и обитанием на урбанизированных территориях (рис. 1). Увеличение частот фенов группы А (фен Н) и D, имеющих адаптивное значение, свидетельствует о большей выживаемости носителей этих морф в условиях техногенного загрязнения.

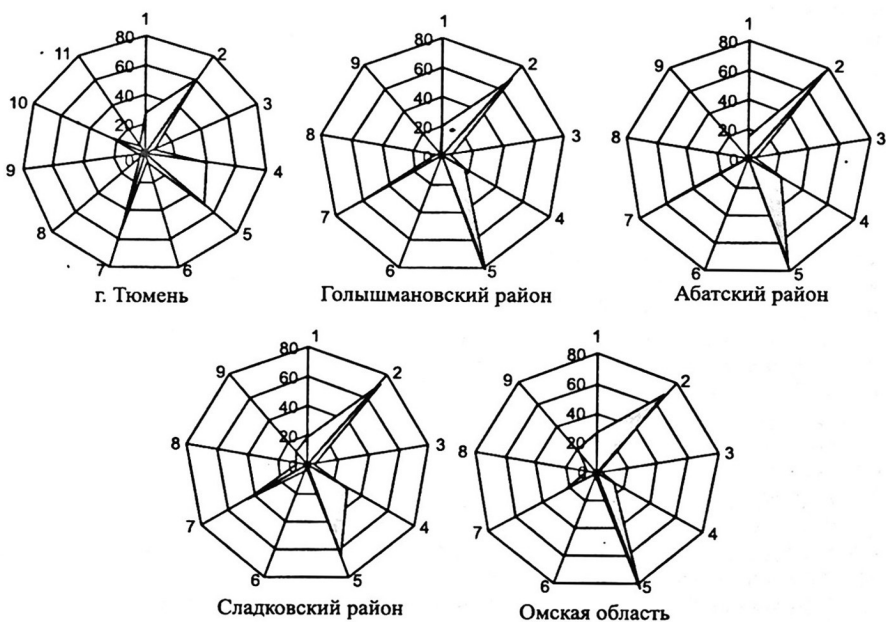


Рис. 1. Распределение фенов переднеспинки в популяциях колорадского жука: 1, 2, 3 — фены группы А (Н, U, V); 4, 5, 6 — фены группы D (D<sub>1</sub>; D<sub>1</sub>/D<sub>1</sub>); 7, 8, 9 — фены группы E (E(3); E(2); E(4)). Частоты выражены в %

Изучение пространственной структуры совокупностей колорадского жука (табл. 3), позволило установить наличие клинальной изменчивости лишь по отдельным фенам: D; E<sub>3</sub>; E<sub>(3)</sub>; V. По этим фенам отмечено уменьшение частоты в направлении с запада на восток.

Таблица 3

## Суммарные частоты фенотипов окраски колорадского жука

Группа популяций	Число выборок	Фены переднеспинки					
		AB	D	E <sub>3</sub>	E <sub>(3)</sub>	E <sub>(2)·1</sub>	V
Европа [Кохманюк, 1978]	23	54,8	38,5	86,2	87,5	15,4	23,1
Белоруссия [Ушатинская и др., 1976]	17	47,4	15,3	46,9	44,5	6,0	15,8
Брест [Кохманюк, 1978]	4	18,7	9,2	79,7	67,5	7,5	13,2
Тюменская обл.	4	21,2	2,7	5,6	53,0	27,6	5,6
Омская обл.	1	26,7	2,2	2,2	22,2	37,8	2,2

Таким образом, при анализе распределения фенотипов надкрылий колорадского жука в четырех районах Тюменской области выявлено значительное преобладание фена V, частоты его колебались от 65,49% до 90,57%. Сопоставление суммарных частот фенотипов надкрылий у колорадского жука в Тюменской области с жуком из Омской области показало достоверное уменьшение частоты фена V и возрастание частоты асимметричного рисунка на надкрыльях (фен — VW).

В нашем исследовании не выявлено существенных различий в распределении основных фенотипов у жуков, собранных в Голышмановском, Абатском районах Тюменской области и Омской области, что, возможно, свидетельствует о том, что на этих территориях обитает единая популяция колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* Say.

Выявленные особенности фенотипической структуры популяций колорадского жука, обитающего на территории Тюменской области, проявляются в более высокой частоте гена A, определяющего фенотип переднеспинки V и увеличении частоты фенотипов групп A и D на урбанизированных территориях.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кохманюк Ф.С. Внутривидовая дифференцировка у колорадского жука / Тез. докл. XIV Междунар. генет. конгресс. М.: Наука, 1978. С. 648-649
2. Ушатинская Р.С., Иорковский Г.Г. Экология и физиология колорадского жука. М.: Наука, 1976. 130 с.
3. Кохманюк Ф.С. Изменчивость фенотипической структуры популяций колорадского жука в пределах ареала // Фенетика популяций. М.: Наука, 1982. С. 233-243
4. Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1980. 291 с.
5. Овчинникова Н.А., Климец Е.Н., Маркелов Г.В. Динамика генетической структуры популяции колорадского жука на территории Липецкой области // Генетика. 1984. Т. 20. № 1. С. 140-142.