

УДК 595.763.79:632.937

**ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ КОКЦИНЕЛЛИДЫ *NEPHUS REUNIONI*****В. М. СОЛОМАТИН, П. В. АТАНАСОВА****(Кафедра энтомологии)**

Изучены основные биологические характеристики энтомофага *Nephus reunioni*. Установлены надежные признаки для определения пола и разных личиночных возрастов жука. В нескольких поколениях получены данные по важнейшим параметрам: плодовитости, прожорливости, скорости развития, устойчивости к низким температурам и голоданию. Определены соотношения полов и выживаемость. Эти показатели существенно не меняются от поколения к поколению, что дало основание сделать вывод о целесообразности проведения искусственного отбора по ним. При искусственном отборе в трех поколениях по признакам плодовитость, прожорливость и скорость развития получены положительные результаты. Вычислены коэффициенты корреляции между признаками до отбора и при отборе.

За последние десятилетия в сельском хозяйстве значительно возросло применение пестицидов, что привело к выработке у многих вредителей резистентности к ним. В связи с этим резко возрос интерес к биологическим и интегрированным методам защиты растений.

Кокцинеллиды (Coleoptera, Coccinellidae) широко известны как хищники многих насекомых-вредителей. Данные энтомофаги отличаются высокой прожорливостью, возможностью быстро наращивать численность вслед за увеличением численности жертвы, у них хорошо развиты миграционные и поисковые способности. Дешевизна и надежность регулирования численности вредителей при использовании кокцинелл побуждают исследователей продолжать интенсивные поиски методов их успешной интродукции.

Наибольший эффект достигается при использовании этой группы энтомофагов против червецов и щитовок методом интродукции и акклиматизации. Это объясняется прежде всего особенностями биологии кокцидофагов [2, 4]. Кроме того, для этих видов хорошо разработаны методы массового разведения [4, 9].

Вид *Nephus reunioni* Fürsch. получен из Франции в 1978 г. Его родина — остров Реюнион (Юго-Западная Африка). Данный вид предполагается использовать против мучнистых червецов, вредителей винограда, цитрусовых и ряда декоративных растений. В настоящее время биологическая борьба с мучнистыми червецами осуществляется при помощи *Cryptolaemus montrouzieri* [5—7]. По сравнению с последним нефус эффекта-

вен в более широком спектре климатических условий. Предполагается, что использование нефуса перспективно в районах с сухим и жарким климатом [1, 3, 8]. Однако для успешного разведения нефуса необходимо тщательно изучить его биологические характеристики.

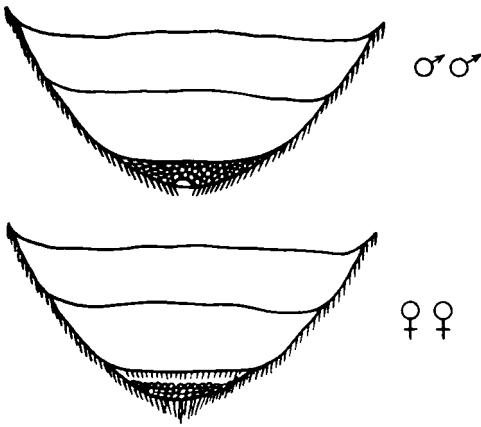
В связи с этим нами изучалась плодовитость, прожорливость, скорость развития, устойчивость к низким температурам, выживаемость в условиях голодания и пониженной влажности. Полученные данные использовались при искусственном отборе в трех последовательных поколениях.

**Методика и условия**

Исследования проводились в 1983—1985 гг. на кафедре энтомологии Тимирязевской академии. Жуков разводили на этиолированных проростках картофеля, зараженных виноградным мучнистым червецом (*Planococcus citri*). Зараженный картофель помещали в литровые стеклянные банки и плотно закрывали полотном. В зависимости от целей эксперимента в банки сажали от 1 до 5 пар жуков. В помещении поддерживалась температура 25° и влажность воздуха 50—60 %.

Контрольное поколение (без отбора) было размещено в 10 банках (по 5 самок и 5 самцов). При проведении искусственного отбора каждую линию помещали в 5 банок (по 2 самки и 2 самца), а для отбора по плодовитости было отведено 50 банок с одной самкой и одним самцом в каждой.

Ввиду сложности точной оценки плодовитости жуков и невозможности учета это-



Последние стерниты брюшка нефуса.

го параметра в фазу яйца, она проводилась на личинках I возраста. Плодовитость определяли в течение первых 13 дней жизни самки.

Для оценки прожорливости из каждой банки брали по 10 личинок II возраста. Их помещали раздельно в пробирки, где находилось 10 одновозрастных личинок червецов. Через 4 дня учитывали количество съеденных личинок червеца.

Скорость развития определяли по времени развития 10 личинок I возраста до имаго, взятых из каждой банки (повторности).

Для определения холодостойкости жуков не менее 10 самцов и 10 самок из каждой

банки содержали при температуре  $-2^{\circ}$  в течение 24 ч.

Выживаемость в условиях голодания и пониженной влажности оценивалась по времени гибели личинок III возраста. Выживаемость культуры нефуса определяли по отношению количества имаго к количеству личинок I возраста.

### Результаты

К трудностям, возникающим при изучении нефуса в лабораторных условиях, относится определение пола жуков и личиночных возрастов.

Анализ показал, что надежными признаками определения пола является различная опушенность брюшка самок и самцов и выемка на последнем стерните брюшка самцов (рисунок). Последующие вскрытия показали 100 %-ную надежность этих признаков.

При определении личиночных возрастов энтомофага использовали два признака — ширину головной капсулы и длину тела. Ширина головной капсулы у личинок I возраста составляла  $0,46 \pm 0,02$  мм, II возраста —  $0,59 \pm 0,02$ , III —  $0,70 \pm 0,02$ , IV —  $0,82 \pm 0,01$  мм; длина тела — соответственно  $2,35 \pm 0,09$ ;  $3,29 \pm 0,06$ ;  $4,15 \pm 0,09$ ;  $5,62 \pm 0,07$  мм. Выбранные количественные признаки достоверно делят личинок на 4 группы, соответствующие четырем личиночным возрастам ( $P < 0,001$ ).

В табл. 1 представлены результаты за 1984 и 1985 гг. по контрольным поколениям. Основная часть параметров существен-

Таблица 1

Биологические параметры нефуса контрольного поколения ( $P=0,05$ )

Поколение	Количество личинок на самку		Продолжительность жизни самки, сут	Прожорливость, личинок в сутки	Скорость развития, сут	Устойчивость к холоду, %			Выживание при голодании, сут	Выживаемость, %	Самки: самцы
	всего, шт.	шт/сут				самки	самцы	среднее			
I, 1984 г.	44,9	1,7	26,2	1,6	20,4	57	41	52	9,6	83	1,13:1
	$\pm 2,50 \pm 0,11$		$\pm 1,04$	$\pm 0,04$	$\pm 0,14$	$\pm 10,8$	$\pm 6,6$	$\pm 2,4$	$\pm 0,30$	$\pm 2,8$	
IV, 1984 г.	47,8	1,8	26,8	1,7	20,0	16	20	18	9,6	81	1,06:1
	$\pm 10,5 \pm 0,38$		$\pm 1,73$	$\pm 0,06$	$\pm 0,35$	$\pm 5,5$	$\pm 7,7$	$\pm 3,2$	$\pm 0,46$	$\pm 2,6$	
I, 1985 г.	35,7	1,5	22,9	1,7	20,6	57	49	53	9,1	76	1,0:1
	$\pm 2,81 \pm 0,24$		$\pm 1,46$	$\pm 0,03$	$\pm 0,14$	$\pm 7,3$	$\pm 8,2$	$\pm 5,5$	$\pm 0,26$	$\pm 3,1$	

\* Отношение выживших к общему количеству особей.

Таблица 2

Изменение биологических признаков нефуса в ходе искусственного отбора

Показатель	Плодовитость личинок на самку	Прожорливость	Скорость развития, дн.
I поколение	$44,9 \pm 2,54$	$1,59 \pm 0,041$	$20,4 \pm 0,14$
II поколение	$53,9 \pm 6,38$	$1,96 \pm 0,060$	$19,2 \pm 0,24$
Изменение признака, %	16,7	18,9	5,9
Наследуемость признака ( $h^2$ )	0,16	0,42	0,35
t	1,32	5,19	4,38
df	78	107	99
P	$> 0,05$	$< 0,001$	$< 0,001$

Корреляция признаков в контроле и после трех поколений отбора

Комбинация признаков	До отбора	После отбора по признаку		
		плодовитость	прожорли- вость	скорость развития
Плодовитость — прожорливость	+0,07	+0,23	-0,86	-0,64
Плодовитость — скорость развития	-0,004	—	-0,46	-0,06
Прожорливость — скорость развития	-0,06	—	+0,78	+0,25
Множественные корреляции	0,07	—	0,92	0,65

но не изменилась. Небольшая разница объясняется в первую очередь ошибкой выборки. Полученные данные хорошо согласуются с уже имеющимися в литературе сведениями о некоторых биологических параметрах нефуса [1, 3].

При проведении искусственного отбора лабораторной популяции нефуса отдельно по признакам плодовитость, прожорливость и скорость развития анализировали в каждом поколении и другие признаки. Провели отбор по комплексу этих признаков с учетом генотипической и фенотипической корреляции признаков и их наследуемости, которые выявлены на трех поколениях отбора по каждому признаку. Исходным для отбора по комплексу признаков служило первое поколение 1985 г. (табл. 1).

При отборе по отдельным признакам получены положительные результаты (табл. 2). Плодовитость увеличилась на 16,7 % ( $P > 0,05$ ). Наследуемость невысокая — 0,16. Прожорливость возросла на 18,9 %, а скорость развития уменьшилась на 5,9 %. На-

следуемость признаков высокая — соответственно 0,42 и 0,35. Изменения статистически достоверны, и эти признаки включили в систему отбора по комплексу признаков.

Схема проведения отбора позволила нам оценить коэффициенты корреляции между признаками и их изменением в ходе отбора. Корреляции между признаками до проведения отбора практически отсутствовали (табл. 3). В ходе отбора выявлены четко выраженные связи: они отрицательные между признаками плодовитость и прожорливость, плодовитость и скорость развития, и положительные — между прожорливостью и скоростью развития. Значение коэффициента множественной корреляции составило 0,92 при проведении отбора по прожорливости и 0,65 — по скорости развития.

Таким образом, важнейшие биологические параметры энтомофага могут быть улучшены в ходе искусственного отбора. Это повысит рентабельность его использования и стабильность разведения.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ершова Н. И., Орлинский А. Д. М., 1981, с. 48. — 5. Самойлова Г. И. Экологическое обоснование использования криптолемуса (*Cryptolaemus montrouzieri*) в борьбе с пульвиарией (*Pulvinaria floccifera*) в условиях Аджарии. — Автореф. канд. дис. Л., 1946. — 6. Chasco M. I. e t a l. — *Indian Coffee*, 1979, vol. 43, N 1—2, p. 3—5. — 7. Dalaoni M., Deraux R. — *Fruits*, 1977, vol. 32, N 10, p. 613—614. — 8. Milaire Henri — Georges. — *Phytoma*, 1983, mai, p. 51—56. — 9. Whitcomb W. D. — *Bull. Massachusetts Agr. Exp. Station*, 1963, N 375, p. 3—25.

Статья поступила 3 июля 1985 г.

## SUMMARY

The main biological characteristics of entomophage *Nephus reunioni* have been studied. Reliable indicators of sex and of different larval ages in beetle are found. The data on essential parameters — fertility, voracity, developmental rate, resistance to low temperatures and starvation — were obtained in several generations. Sex ratio and survival rate are determined. These indicators do not vary much from generation to generation, that is why they may be considered to be a reliable ground for artificial selection. Desirable results are obtained with artificial selection on fertility, voracity, and developmental rate in three generations. The coefficients of correlation between the indicators before and after selection are calculated.