

## **РОЛЬ ЭФФЕКТА ГРУППЫ В ФОРМИРОВАНИИ УСТОЙЧИВОСТИ У НАСЕКОМЫХ**

**В статье рассматривается явление группового иммунитета, что может привести к повышению индивидуальной защиты особей в локальной популяции. Склонность многих видов насекомых образовывать большие скопления, а так же высокая степень их устойчивости позволяет утверждать, что у этих насекомых выражен групповой иммунитет.**

**Ключевые слова:** эффект группы, устойчивость, популяция, плотность населения.

Многие виды животных нормально развиваются только тогда, когда объединяются в довольно большие группы. Жизнь в группе через нервную и гормональную системы отражается на протекании многих физиологических процессов в организме животного [1]. Оптимизация физиологических процессов, ведущая к повышению жизнеспособности при совместном существовании, и получила название «эффект группы». Эффект группы проявляется как нейрофизиологическая реакция отдельной особи на присутствие других особей своего вида. Например, высшее проявление этого эффекта у саранчовых — фазовая изменчивость — функционально связаны с плотностью популяции и служат механизмом регуляции их численности. Взаимная стимуляция особей вызывает формирование стадной формы, которая характеризуется снижением плодовитости, сокращением смертности в ранних возрастах, увеличением скорости развития и повышением активности.

У некоторых видов насекомых в процессе эволюции стал развиваться общественный образ жизни со сложными внутрисемейными связями в колонии. Высокая плотность населения, характерная для общественных насекомых, и как следствие, частые контакты между особями значительно повышают риск заражения патогенами. Однако это не является фактором снижения устойчивости насекомых, напротив, создает некоторые преимущества для развития коллективного иммунитета [2, 3]. Для других видов насекомых (тараканы, саранча, кровососущие двукрылые, личинки непарного и тутового шелкопряда) также характерен образ жизни в условиях повышенной плотности населения в популяции. Однако, положительный эффект группы проявляется до некоторого оптимального уровня плотности популяции. Плотность населения — непосредственный фактор, оп-

ределяющий соотношение уровня конкуренции и возможности поддержания устойчивых контактов между особями. Существует некоторый уровень плотности населения, который меняется в силу определенных действующих факторов: сезонные и многолетние изменения погоды, обилие кормов и их доступность, другие экологические условия определяют изменчивость конкретных величин плотности, соответствующих критерию оптимальности. Все эти факторы, безусловно, оказывают действие на формирование устойчивости особей в популяции [4].

Но имеется еще другая сторона данной проблемы: было показано, что определенная численность особей в локальной популяции также влияет на повышение или снижение защитных функций индивидуумов при некотором скоплении особей. То есть, каким-то образом при прочих равных экологических факторах определенная численность населения в популяциях, в частности у насекомых, влияет на повышение или снижение иммунитета отдельных особей. Очевидно, что существуют механизмы, которые обеспечивают устойчивость особей и снижают риск увеличения энтомопатогенных заболеваний при определенной плотности населения. Экологическая роль физиолого-биохимических механизмов группового иммунитета относится к одному из наиболее значительных направлений популяционной экологии беспозвоночных. Формы их интеграции способствуют тому, что физиологические процессы в организме отдельных насекомых осуществляются в направлении, адаптивном для популяции в целом. Изучение изменчивости особей в зависимости от характера их взаимодействия в группе создает основу для понимания механизмов, обеспечивающих целостность и эволюционное развитие природных популяций насекомых.

12.08.2011

### **Список литературы:**

1. Ugelvig LV, Cremer S. Social prophylaxis: group interaction promotes collective immunity in ant colonies. *Curr Biol.* -2007– Nov. 20.-17(22)-P.1967-71.
2. Traniello J.F., Rosengaus R.B., Savoie K. The development of immunity in a social insect: evidence for the group facilitation of disease resistance. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*– 2002. May 14.-99(10)-P.6838-42.

3. William O H Hughes, Jorgen Eilenberg, and Jacobus J Boomsma. Trade-offs in group living: transmission and disease resistance in leaf-cutting ants. Proc Biol Sci. – 2002. -September 7.– 269(1502).-P.1811–1819.
4. Barnes A.I. and Siva-Jothy M. T. Density-dependent prophylaxis in the mealworm beetle *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera: Tenebrionidae): cuticular melanization is an indicator of investment in immunity. Proc Biol Sci.– 2000. January 22.-267(1439).- P.177–182.

Сведения об авторах:

**Мурзагулов Григорий Сергеевич**, аспирант лаборатории биохимии адаптивности насекомых

Института биохимии и генетики УНЦ РАН, e-mail: murzax@mail.ru

**Гайфуллина Луиза Римовна**, н.с. лаборатории биохимии адаптивности насекомых

Института биохимии и генетики УНЦ РАН, кандидат биологических наук, e-mail: lurim78@mail.ru

**Салтыкова Елена Станиславовна**, ст.н.с. лаборатории биохимии адаптивности насекомых

Института биохимии и генетики УНЦ РАН, доктор биологических наук, e-mail: saltykova-e@yandex.ru  
450054, г. Уфа, пр-т Октября, 71, (3472) 356088

**UDC 595.7:612.017.2**

**Murzagulov G.S., Gaifullina L.R., Saltykova E.S.**

Institute of Biochemistry and Genetics, Ufa Science, e-mail: murzax@mail.ru

**GROUP EFFECT ROLE IN INSECT RESISTANCE FORMATION**

The article deals with the phenomenon of group immunity, which may lead to increased personal protection of individuals in the local population. Propensity of many insect species form large clusters, as well as their high degree of stability suggests that these insects have expressed the group immunity.

Key words: group effect, sustainability, population, population density.

Bibliography:

1. Ugelvig LV, Cremer S. Social prophylaxis: group interaction promotes collective immunity in ant colonies. Curr Biol. - 2007. – Nov 20. – 17(22). – P. 1967–71.
2. Traniello J.F., Rosengaus R.B., Savoie K. The development of immunity in a social insect: evidence for the group facilitation of disease resistance. Proc. Natl. Acad. Sci. USA. – 2002. – May 14. – 99(10). – P. 6838–42.
3. William O H Hughes, Jorgen Eilenberg, and Jacobus J Boomsma. Trade-offs in group living: transmission and disease resistance in leaf-cutting ants. Proc Biol Sci. – 2002. – September 7. – 269(1502). – P. 1811–1819.
4. Barnes A.I. and Siva-Jothy M. T. Density-dependent prophylaxis in the mealworm beetle *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera: Tenebrionidae): cuticular melanization is an indicator of investment in immunity. Proc Biol Sci.– 2000.– January 22.– 267(1439). – P. 177–182.