

---

## РАЗДЕЛ 7 ЭКОЛОГИЯ

---

УДК 57.01:57.02:591.512:595.

### ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ РАНГОВО-ЭТОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ В ПОПУЛЯЦИЯХ ВЫСШИХ ТЕРМИТОВ (*ISOPTERA*)

Усов С.В.

Научно-производственный центр «Агропищепром»

Мировой ущерб от биологической активности термитов достигает уровня в 20 млрд. ам. долл. В СНГ, включая Российскую Федерацию, проживает 7 видов термитов: *Kaloterms flavicollis Fabricus*, *Anacanyhotermes ahngerianus Jacobson*, *Anacanyhotermes turkestanus Jacobson*, *Reticulitermes lucifugus Rossi*, *Reticulitermes speratus Kolbe*, *Microcerotermes turkmenicus Luppava*, *Amitermes rhizophagus Beljaeva*. Важнейшим этапом развития интегрированной системы защиты от вредителя является изучение его биологических и популяционных особенностей, в том числе и изучение особенностей этологической популяционной структуры.

**Ключевые слова:** термиты, Isoptera, этологическая структура популяции, популяция, рангово-этологическая структура.

### THE PECULIARITY OF FORMING OF THE RANK-ETHOLOGICAL STRUCTURE IN THE POPULATIONS OF HIGH ISOPTERA

Usov S.V.

Scientific-productiv centre «Agropishcheprom»

The total world's detriment from the biological activity of the termites reaches the level in 40 bl. am. doll. In the Union of the Independent State 7 species of the termites live: *Kaloterms flavicollis Fabricus*, *Anacanyhotermes ahngerianus Jacobson*, *Anacanyhotermes turkestanus Jacobson*, *Reticulitermes lucifugus Rossi*, *Reticulitermes speratus Kolbe*, *Microcerotermes turkmenicus Luppava*, *Amitermes rhizophagus Beljaeva*. The impotent stage of the development of the integral plant protection system is the study of the pest's biological and ecological peculiarities, including the study of the peculiarities of ethological population structure.

**Key words:** termites, Isoptera, ethological structure of population, population, rank ethological structure.

---

Общеизвестно, что причиняемый ущерб от жизнедеятельности термитов (Isoptera) огромен и достигает, по некоторым оценкам, уровня в 20 млрд. долл. в общемировом масштабе, при имеющейся тенденции к его увеличению (Ye Weimin et al., 2004). Кроме этого, термиты активно влияют на дестабилизацию баланса парниковых газов в атмосфере посредством выделения огромного количества метана (CH<sub>4</sub>). Согласно В.Б. Сапунову (2008) эти насекомые выделяют около 150 млн. тонн метана в год, что сопоставимо с количеством метана, который выделяется на всех мусорных полигонах расположенных на нашей планете.

Наличие устойчивых ареалов этого насекомого на территории Краснодарского края и Дальнего востока, и наличие устойчивых ареалов этих насекомых в ряде стран СНГ ставит непосредственную задачу изучения разнообразных биологических и популяционных особенностей этого агроселитебного, лугового, лесного и инфраструктурного вредителя, включая и изучение особенностей его этологической популяционной структуры, с целью формирования в дальнейшем интегрированной системы защиты от этого опасного вредителя на территории нашей страны.

### Объекты и методы исследования

Объектом исследования являются представители инфраотряда Isoptera и их популяционные сообщества. Одним из методов, применяемых нами в этом исследовании, является метод экологического моделирования.

### Результаты и их обсуждение

Как хорошо известно, в популяциях таких социальных организмов, как пчёлы, осы, муравьи и термиты, на фоне совместного использования гнёзд и обеспечения разнообразных биологических задач, происходит формирование жёсткой этологической дифференциации выполняемых функций между различными особями в колониях, а как следствие и формирование как поведенческих, так и очевидных морфолого-анатомических различий (Еськов Е.К., 1992; Захаров А.А., 1978; Нуждин А.С., 1997.).

Так, в колониях высших термитов (Isoptera) репродуктивные функции выполняются только особями высшего этологического ранга – королём и королевой (маткой), причём размножающихся королев может быть несколько. Заметим, что копулятивные процессы у размножающихся особей термитов происходят многократно на протяжении всей жизни, в отличие от маток пчёл, у которых копулятивный период обычно ограничен периодом однократного брачного полёта маточной пчелы.

Важно отметить, что особи термитов, в рамках одной популяции, этологически неоднородны и в колониях термитов выделяются как половой, так и устойчивый рангово-этологический (включая и внутриранговый) виды диморфизма, характеризующиеся существенной неоднородностью особей по морфолого-анатомическим и поведенческим особенностям, связанным как с полом, так и с этологическим рангом особи.

Особенности морфолого-анатомического диморфизма особей термитов, занимающих разные этологические ранги, представлены на рисунке 1.



**Рисунок 1. Морфолого-анатомический диморфизм особей термитов, занимающих разные этологические ранги в колонии.**

Как видно из изображения, представленного на рисунке 1, размеры организмов термитов разного ранга неодинаковы и варьируют в значительных пределах. Например, размеры организма могут достигать 10 см в длину у первой маточной королевы у вида *Macrotermes bellicosus* и быть всего 1 см у рабочих термитов того же вида.

При этом длина тела термитного короля обычно несколько меньше, чем размер первой правящей матки, но, зачастую, значительно превалирует над размерами тела у 2-й и 3-й размножающихся маток, находящихся в термитнике, а так же в разы превалирует над размерами рабочих термитов и термитов-солдат (Жужиков Д.П., 1979; Abe T., Higashi M., 2001; Abe T., Bignell D. et al., 2010; Nalepa C. A., 2011).

Также в термитнике наряду с бескрылыми особями-доминантами иногда могут присутствовать как бескрылые, так и крылатые неправящие и неразмножающиеся генеративные особи [термитный запас], которые подготавливаются к миграционному перелёту на новое место с целью организации новых колоний, а так же выполняющие свою образную роль страховочного репродуктивного запаса, способного заменить погибшую размножающуюся особь. В колониях некоторых видов численность молодых неразмножающихся генеративных особей может достигать значительных величин и формировать субранговые (или подкастовые) доминантные группы (Abe T., Bignell D. et al., 2010).

По размерным характеристикам термитные солдаты у большинства видов превышают рабочих термитов и, в зависимости от вида, вооружены разросшимися жвалами (огромными челюстями), а некоторые виды этих насекомых данного этологического ранга обладают особой фронтальной железой, расположенной на лбу, и способны выделять и выпрыскивать в противника едкое токсичное вещество с неприятным запахом.

Рабочие термиты, в свою очередь, являются наиболее многочисленной ранговой группой (кастой) и при этом они характеризуются наименьшими размерами тела по сравнению с организмами других рангов. В соответствии с выполняемыми функциями каста рабочих термитов может подразделяться на подранги и подкасты, которые включают особей, осуществляющих строительные, транспортные, разведывательные, санитарные функции, функции по обеспечению питания и разнообразного ухода за развивающимися личинками и размножающимися особями, а также на насекомых, осуществляющих непосредственное кормление термитных солдат неспособных питаться самостоятельно по причине, как уже отмечалось выше, гиперразвития челюстей [мандибул] в ротовом аппарате.

Ранг особи в колониях высших термитов (*Cubitermitinae*, *Macrotermitinae*, *Termitinae*, *Foraminitermitinae* и др.), в отличие от ос и пчёл, определяется, главным образом, генетически, чем и детерминируется существенное различие особей термитов разных рангов как по морфолого-анатомическим, так и инстинктивным поведенческим особенностям (Жужиков Д.П., 1979; Abe T., Bignell D, Higashi M., 2010).

Упрощённая схема этологической структуры колонии термитов, без учёта внутрикастового диморфизма [который, например, может отмечаться среди рабочих термитов и среди термитов-солдат вида *Macrotermes bellicosus*], представлена на рисунке 2.



**Рисунок 2. Упрощённое схематическое изображение рангово-этологической структуры, формирующейся в колонии термитов.**

Численность термитов в колониях различна и зависит от видовых особенностей и конкретной экологической обстановки, и может варьировать от нескольких сот до десятков миллионов насекомых. Аналогично и численность различных групп особей в колонии так же различается. Так, доля рабочих термитов в колониях у разных видов варьирует от 75 до 99,8 %, доля солдат-термитов способна варьировать от 0,2 до 25 %, а ранг короля у некоторых размножающихся партеногенетически видов может отсутствовать совсем.

#### **Выводы**

1. В колониях термитов выделяются как половой, так и устойчивый рангово-этологический (включая и внутривидовой) виды диморфизма.
2. Особи термитов разных рангов характеризуются существенной неоднородностью этологических реакций.
3. Репродуктивную активность осуществляет только особями термитов, которые принадлежат к высшим этологическим ранговым группам: крылатым и бескрылым термитным королям и термитным королевам.
4. При разработке интегрированной защиты от термитов первостепенное внимание должно быть уделено агротехнической, химической и биологической элиминации ранговых групп, осуществляющих репродуктивную активность.

#### **Список литературы**

1. Еськов, Е.К. Этология медоносной пчелы / Е.К. Еськов. – М.: Колос, 1992. – 336 с.
2. Жужиков, Д.П. Термиты СССР / Д.П. Жужиков. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1979. – 224 с.
3. Захаров, А.А. Муравей, семья, колония / А.А. Захаров. – М.: Наука, 1978. – 144 с.
4. Метерлинк, М. Тайная жизнь термитов / М. Метерлинк. – М.: Эксмо-пресс, 2002. – 400 с.
5. Нуждин, А.С. Пчелы: улей и пасека / А.С. Нуждин. – М.: Колос, 1997. – 304 с.

6. Сапунов, В.Б. Динамика численности термитов на Земле и их роль в глобальном метаболизме углеводов / В.Б. Сапунов // Пест-менеджмент. – № 3. – 2008. – С. 41-45.
7. Abe, T., Termites: Evolution, Sociality, Symbioses, Ecology / T. Abe, T., D. Bignell, M. Higashi. – Springer-Science; Business Media, 2010. – 465 p.
8. Abe T., Higashi M. Isoptera/ In Encyclopedia of Biodiversity/ Ed.-in-chief Levin S.A.: San Diego: Acad. Press. Cop., 2001. - PP. 408-433.
9. Nalepa, C. A. Body size and termite evolution / C. A. Nalepa // Evolutionary biology. – 2011. – Vol. 38, № 3. – PP. 243- 257.
10. Ye Weimin et al. Phylogenetic relationships of nearctic Reticulitermes species (Isoptera: Rhinotermitidae) with particular reference Reticulitermes avenincola Goellner // Ye Weimin, Chow-Yang Lee, Rudolf H. Scheffran, Jody M. Aleong, Nan-Yao Su, Garry W. Bennet, Michael E. Scharf. – Molecular phylogenetics and evolution. – 2004. – Vol. 30., №4 – PP. 815-822.

---

**Усов Сергей Владимирович**, канд. с.-х. наук, Научно-производственный центр «Агропищепром»  
393761, Российская Федерация, Тамбовская область,  
г. Мичуринск-наукоград РФ, ул. Советская д. 286  
Телефон: 8(47545) 5-09-80  
E-mail: agropit@mail.ru