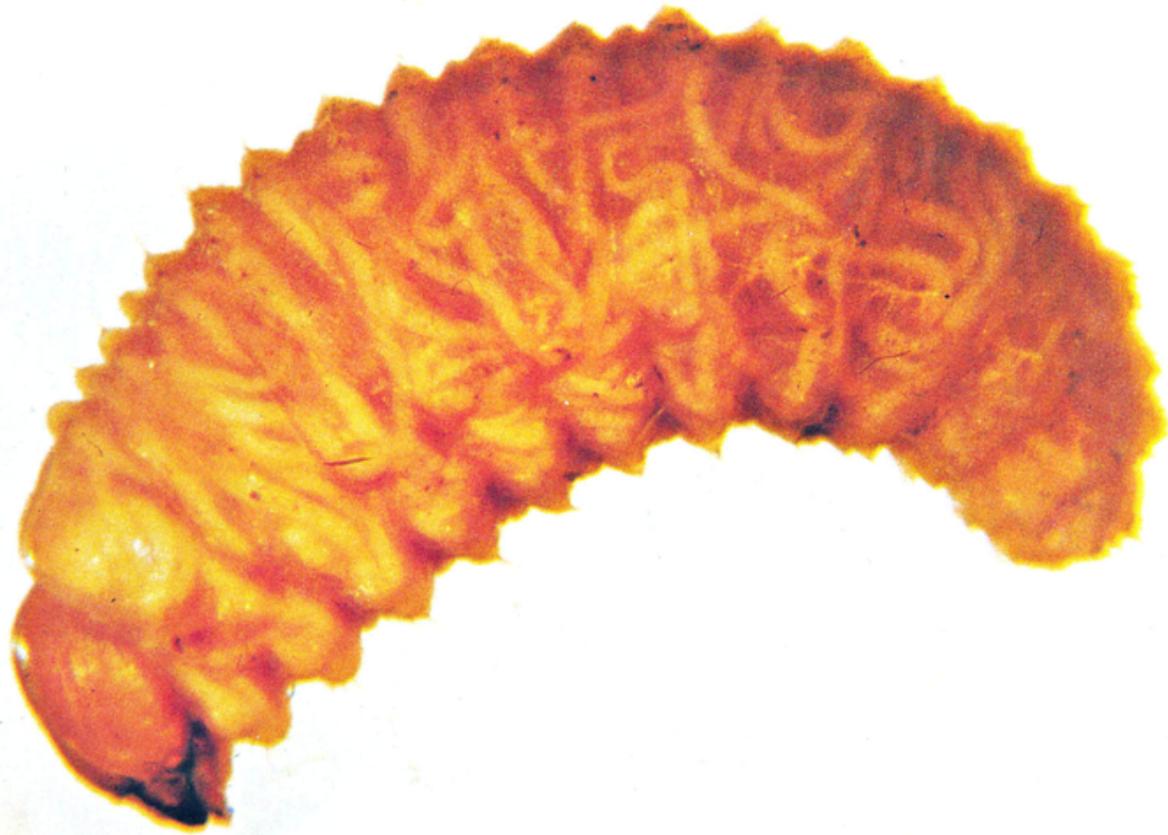


ПАРАЗИТЫ Насекомых





Larva of the black vine weevil, infected with the nematode, *Heterorhabditis bacteriophora*. (Courtesy of Robin Bedding.)



Pre-adults of the mermithid nematode, *Romanomermis culicivorax*, as seen emerging from and through the cuticle of *Culex quinquefasciatus* larvae. (Courtesy of Tokuo Fukada.)



Plate 1. Living larvae of *Popillia japonica* with (left) and without (right) milky disease caused by the bacterium, *Bacillus popilliae*. The third right prolegs have been cut to demonstrate the milky nature of the haemolymph in the infected larva compared to that of the healthy larva. (Courtesy of Michael Klein.)



Larvae of *Popillia japonica* infected with the bacterium, *Serratia marcescens*. (Courtesy of Michael Klein.)



Cicada adult infected with the fungus, *Entomophthora* sp. (Courtesy of Harry Evans.)



Larva of *Sabulodes aegrotacta* infected with a granulosis virus. Note the attachment to the host plant by the prolegs. (Courtesy of Brian Federici.)

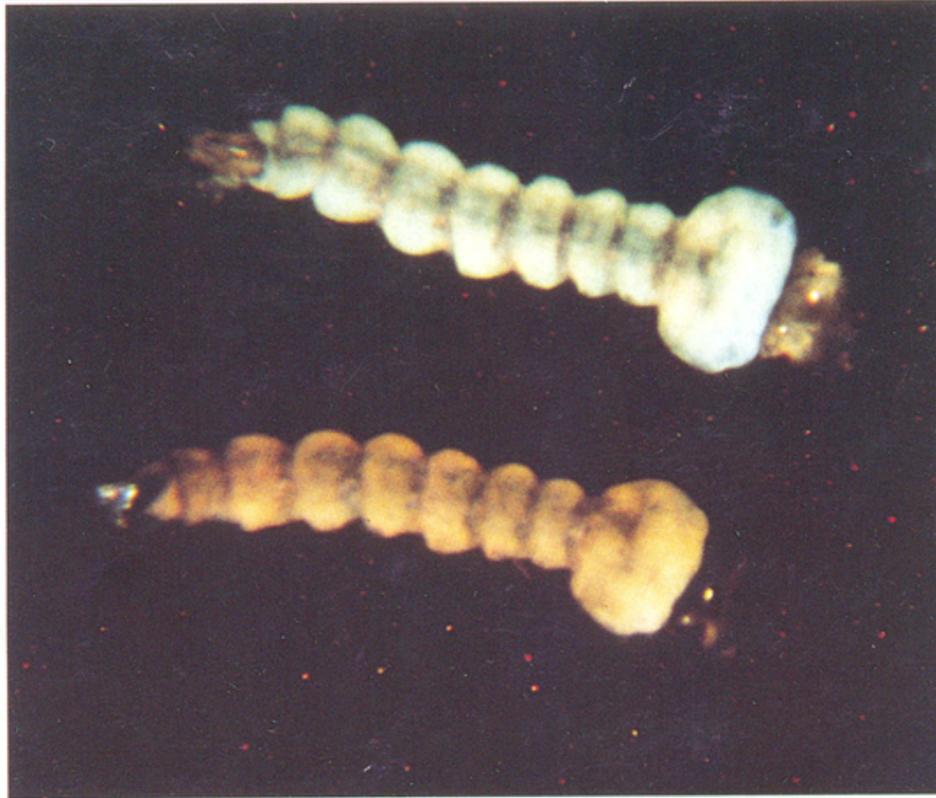
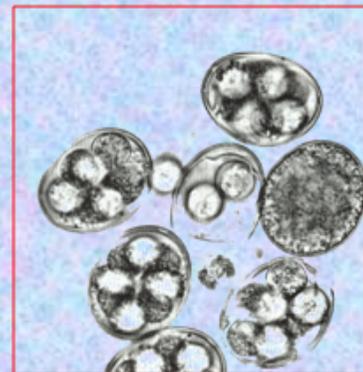
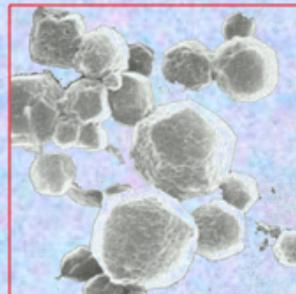
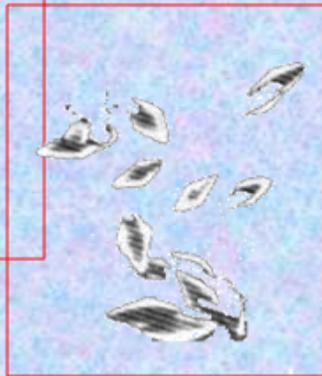
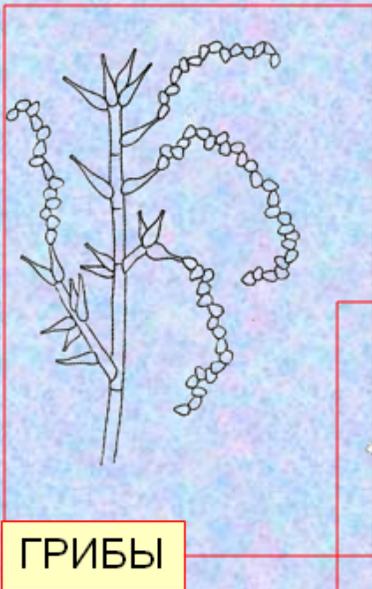
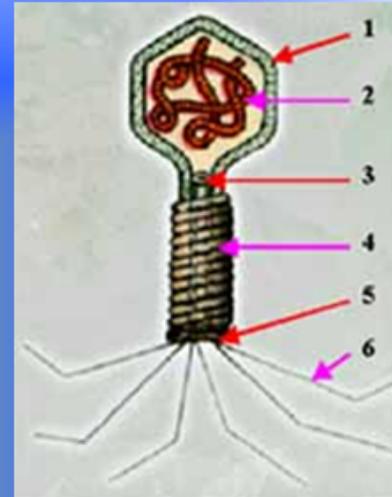
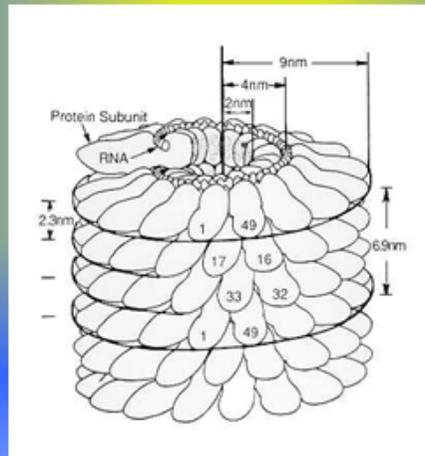
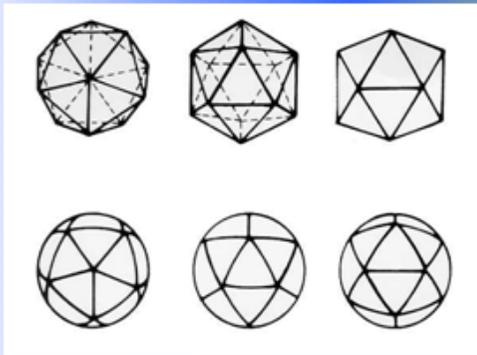


Plate 2. Living larvae of *Aedes taeniorhynchus* infected with blue (also referred to as T-MIV) and orange (also referred to as R-MIV) iridescent virus. (Courtesy of Tokuo Fukuda.)

Потенциальные биологические агенты для создания препаратов



ВИРУСЫ

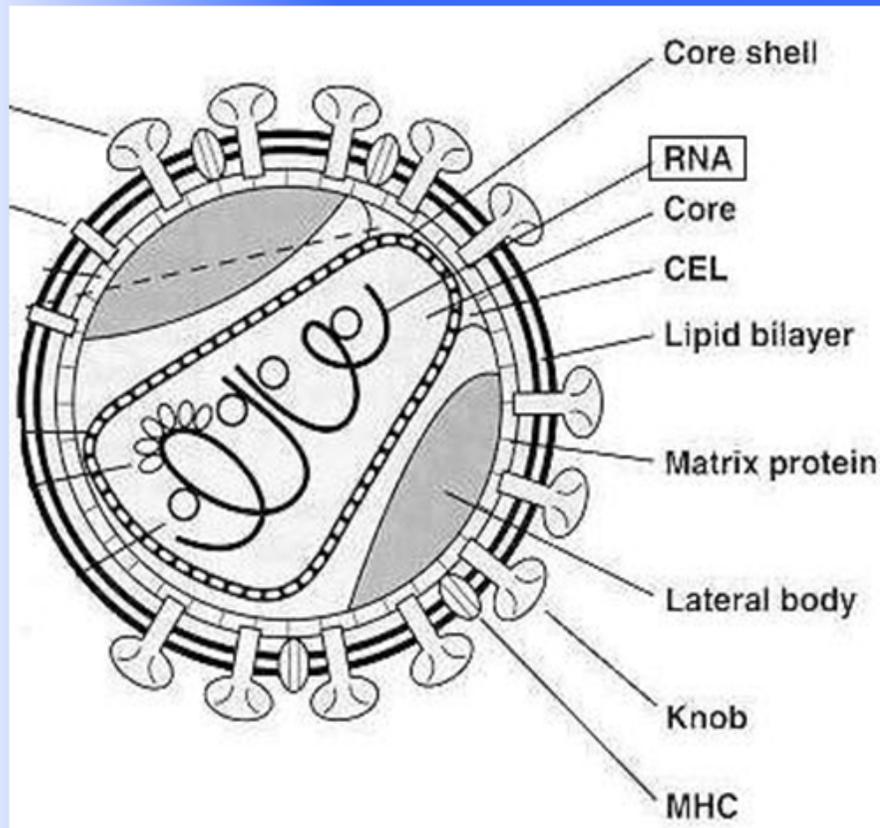


Инфицирование

- Вирус проникает в клетку хозяина,
- настраивает метаболический аппарат хозяина на воспроизведение вириона,
- множество новых вирусов покидают клетку.
- При этом клетка либо лизирется, либо остается жива (тогда вирус называют **невирулентным**)

*Э.Рис М.Стернберг
«Введение в
молекулярную биологию»*

Строение вирусов



<http://gsbs.utmb.edu/microbook/ch041.htm>

В принципе, структура вируса такова: молекула ДНК или РНК в белковой обертке (капсиде). Еще м.б. мембрана; если она есть – вирус в оболочке, если ее нет, вирус раздетый.

Э. Рис М. Стернберг

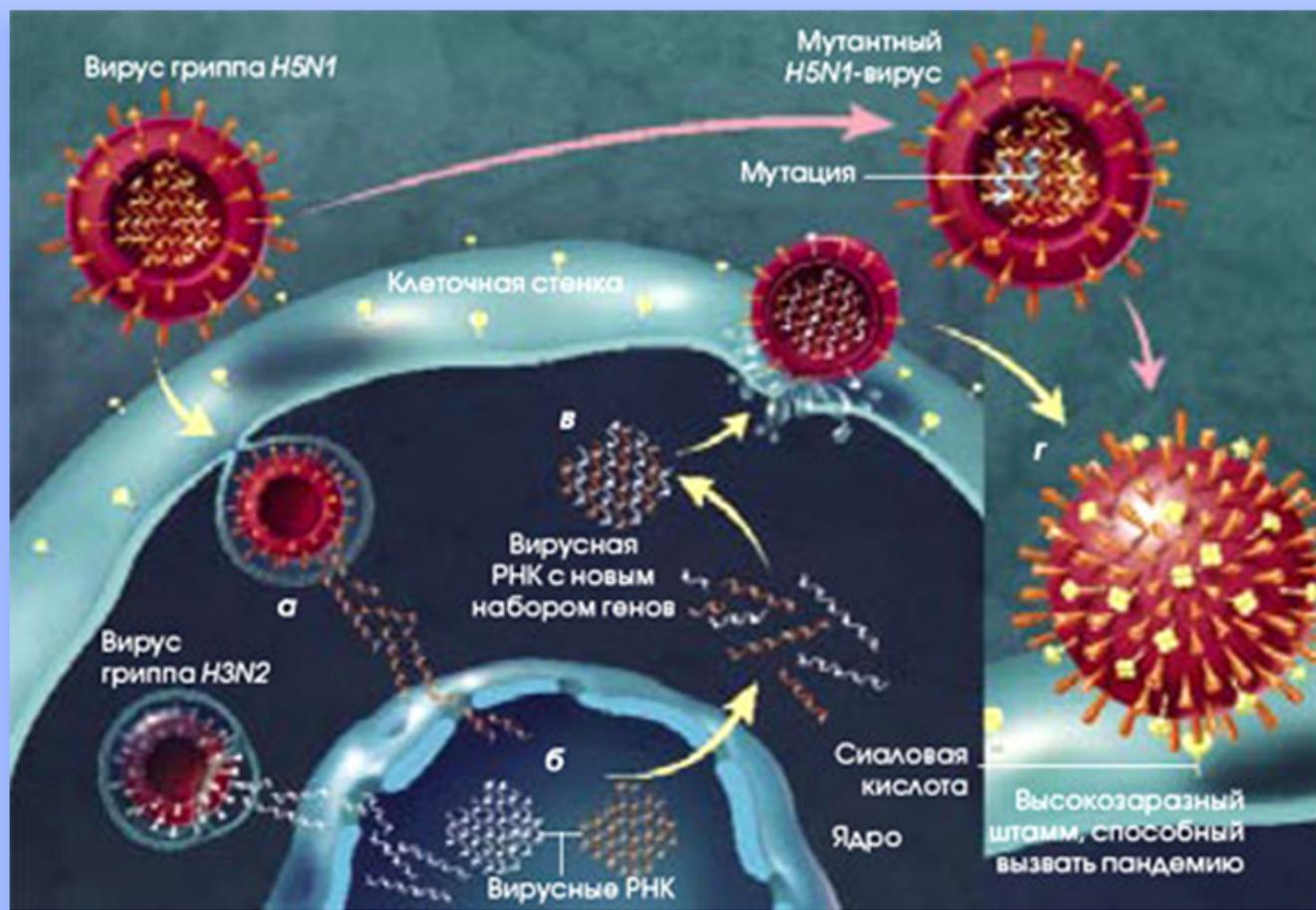
«Введение в

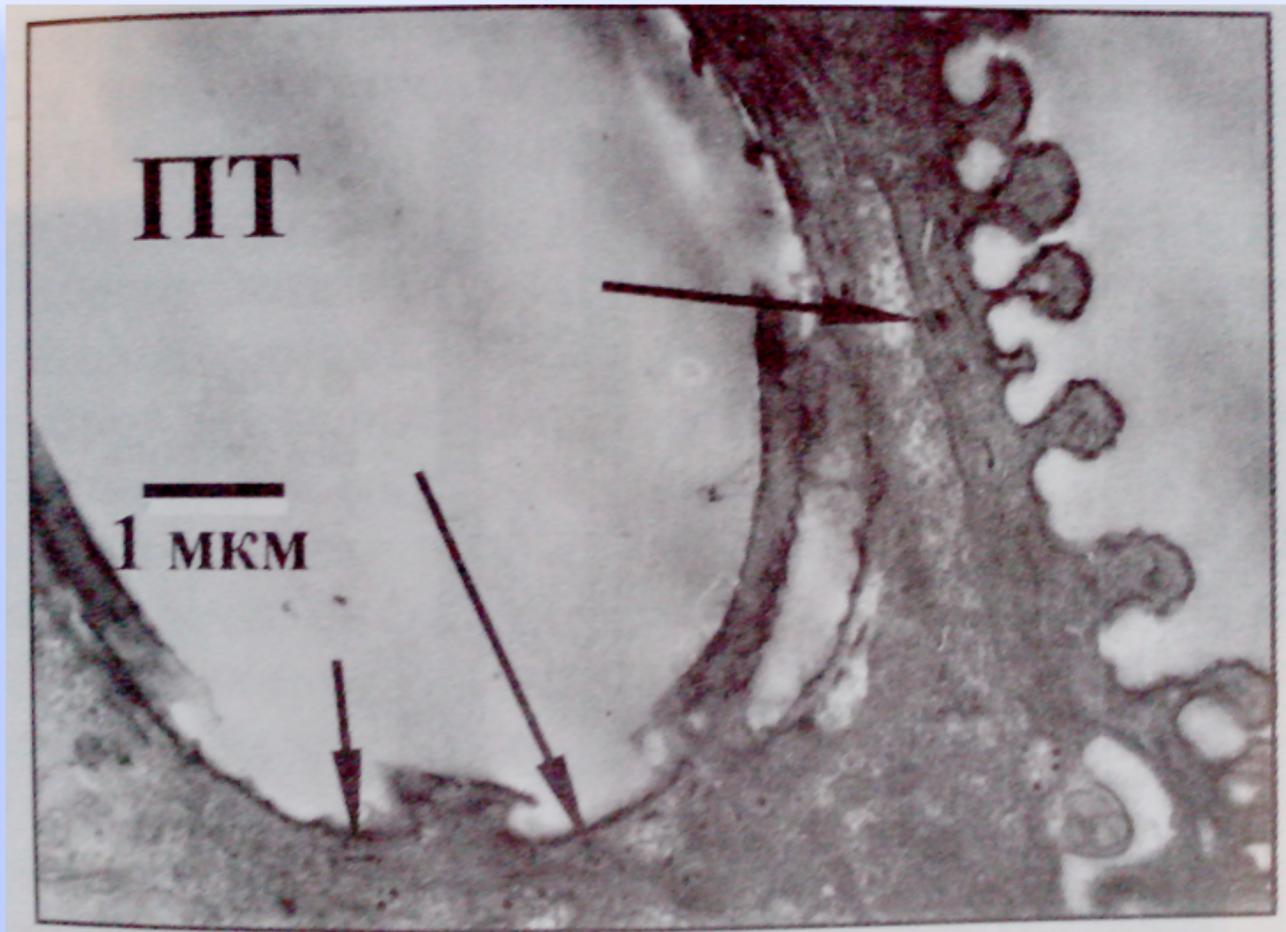
молекулярную биологию»

Классификации

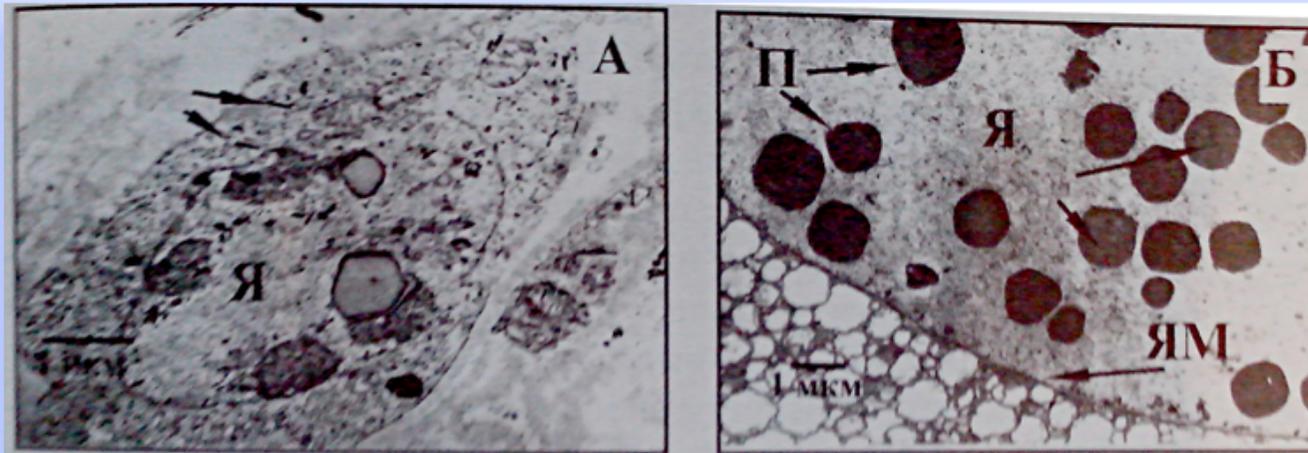
- По типу генома
- По типу капсид
- По типу хозяина

Описаны два способа проникновения вирионов энтомопатогенных вирусов в эпителиальные клетки: виropексис и адсорбтивный эндоцитоз





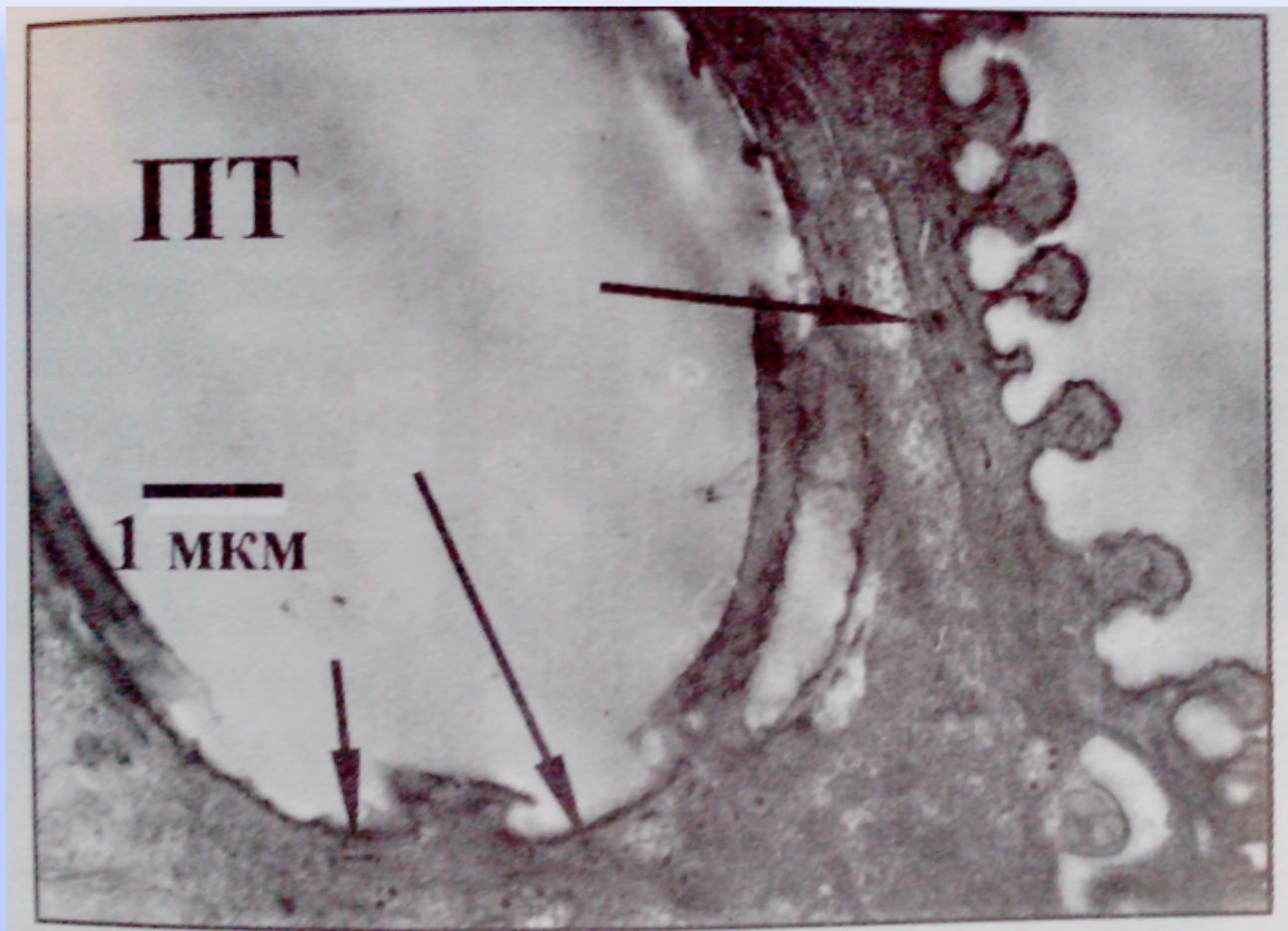
Вирусные частицы в интима трахей шелкопряда-монашенки



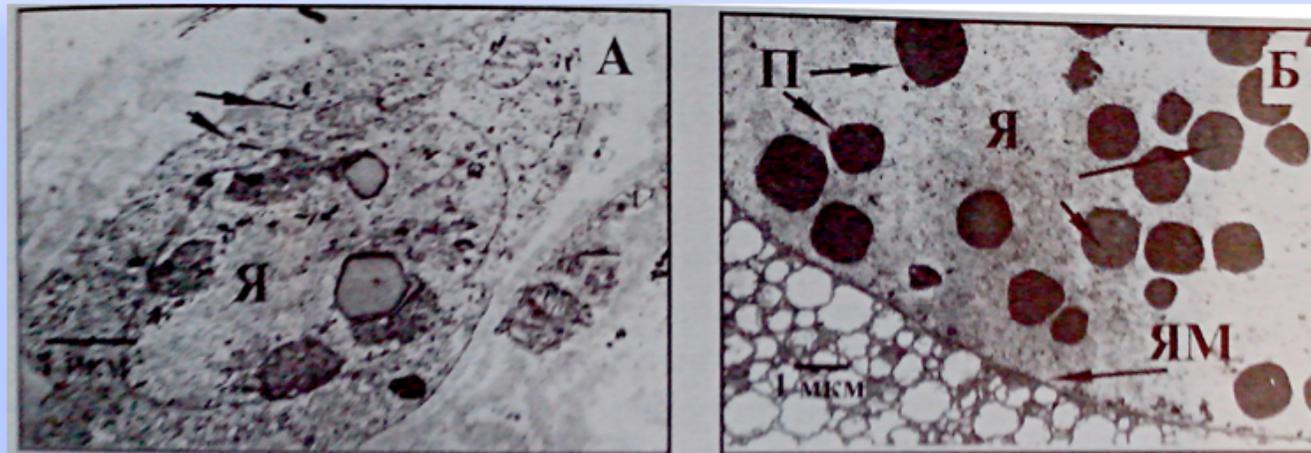
Репликация вируса в эпителиальных клетках кишечника непарного шелкопряда (А) и ядре эпителиальной клетки кишечника рыжего соснового пилильщика

Я – ядро; ЯМ – ядерная мембрана; П – полиэдры.

Стрелками обозначены вирионы



Вирусные частицы в интима трахей шелкопряда-монашенки

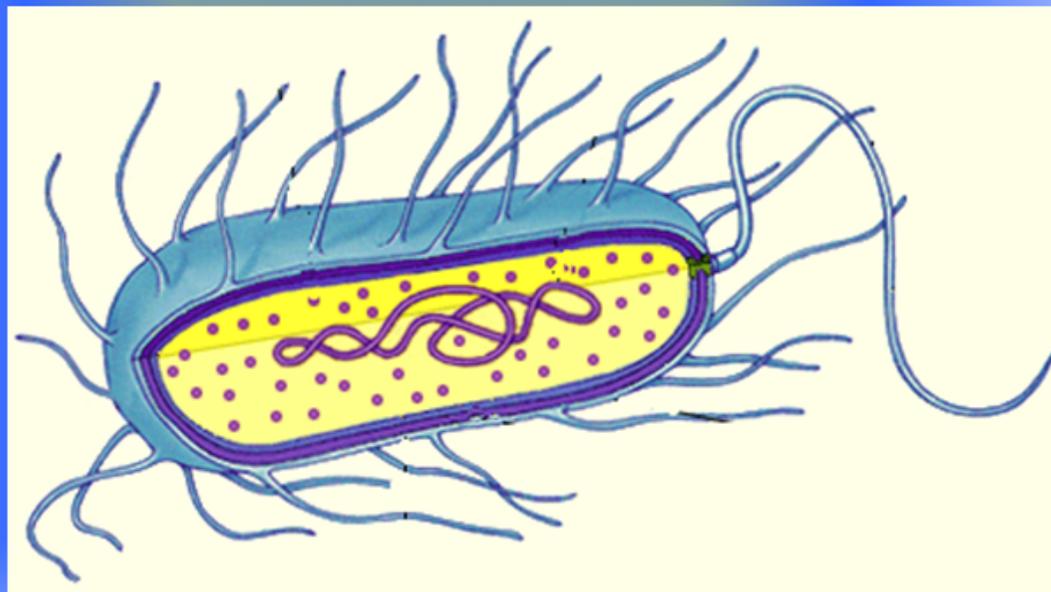


Репликация вируса в эпителиальных клетках кишечника непарного шелкопряда (А) и ядре эпителиальной клетки кишечника рыжего соснового пилильщика

Я – ядро; ЯМ – ядерная мембрана; П – полиэдры.

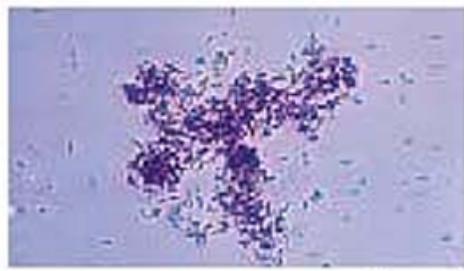
Стрелками обозначены вирионы

БАКТЕРИИ



a

Bacillus subtilis - сeнная палочка



10 μm



60 nm

Пептидогликаны
Плазматическая мембрана
Цитоплазма



b

Escherichia coli - кишечная палочка

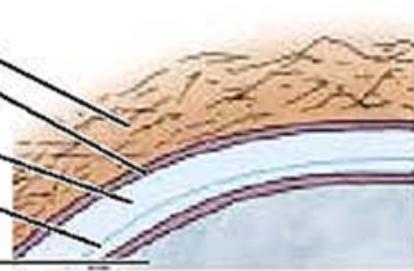


5 μm



60 nm

Капсула
Наружная мембрана
Пептидогликаны
Плазматическая мембрана
Цитоплазма

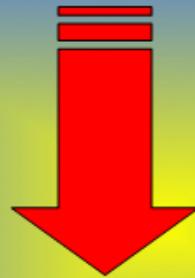




Сканирующая электронная микроскопия кристаллов *Bacillus thuringiensis* ssp. *kurstaki*

Кристовары К-1(А) и К-73 (Б). С – спора; К – кристалл; Вк - включение

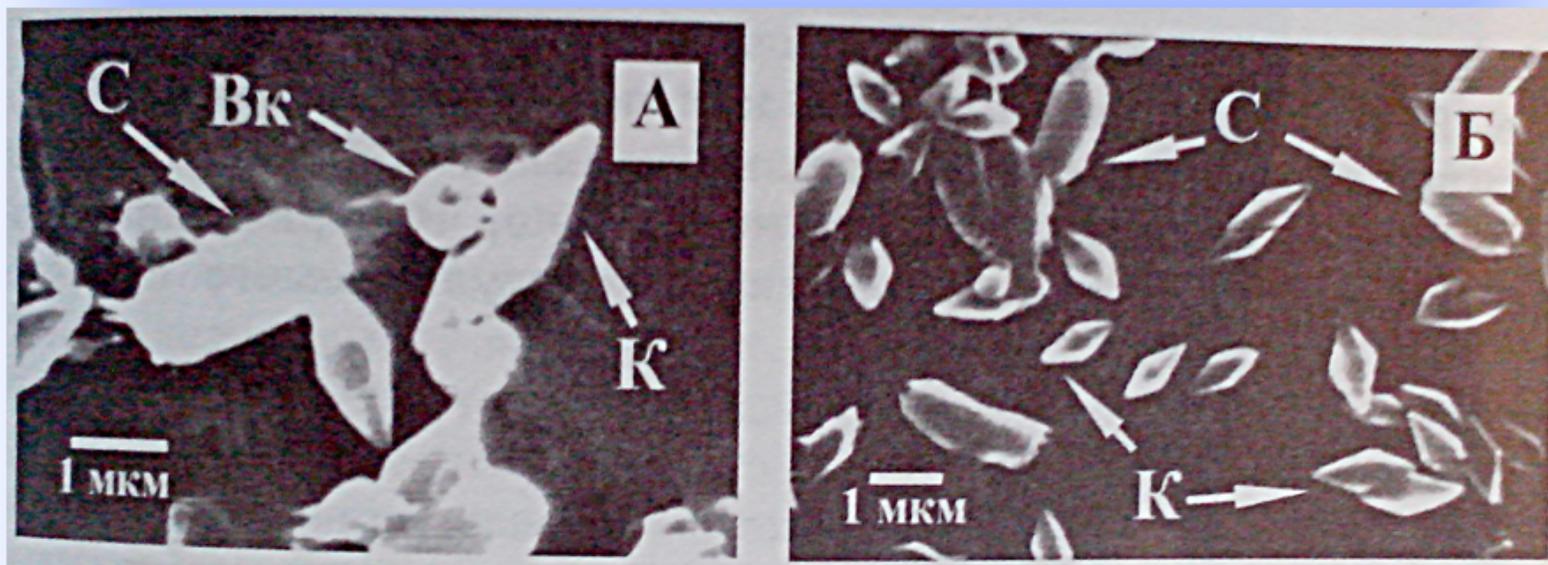
О- и Н-антигены. *Proteus vulgaris* часто распространяется по поверхности агара в виде тонкого серого налета (Н-форма, от нем. Nauch – налет). Такое «роение» объясняется большой подвижностью клеток. Некоторые штаммы налета не образуют (О-форма, от нем. Ohne Nauch – без налета). Эти штаммы неподвижны, они лишены жгутиков.



О-антиген (соматический)

Н-антиген (жгутиковый)



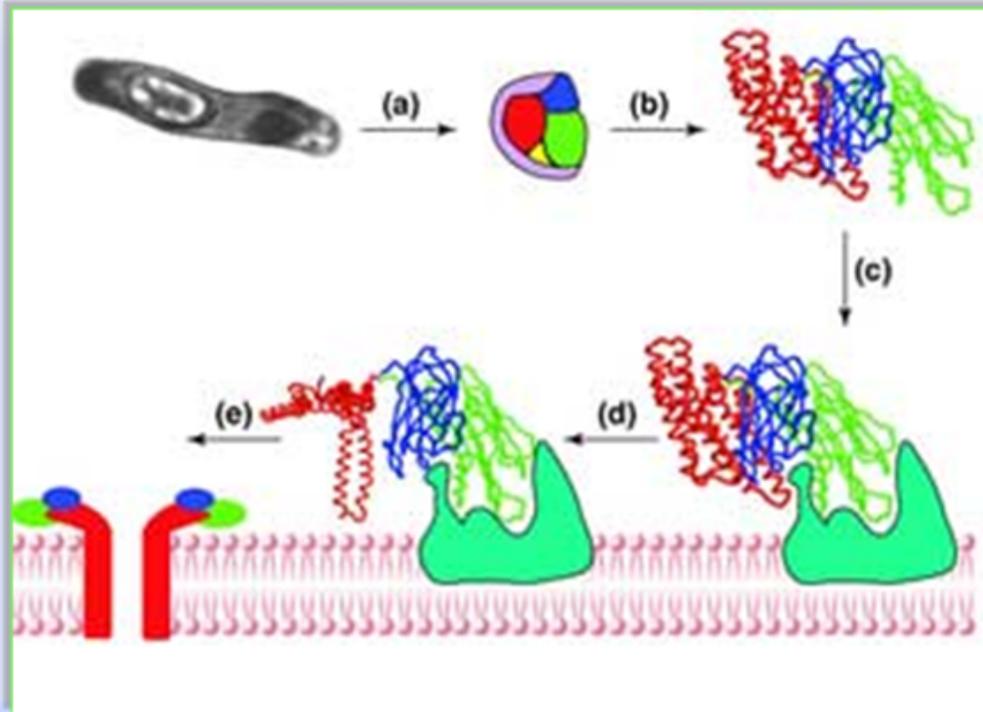


Сканирующая электронная микроскопия кристаллов *Bacillus thuringiensis* ssp. *kurstaki*

Кристовары К-1(А) и К-73 (Б). С – спора; К – кристалл; Вк - включение

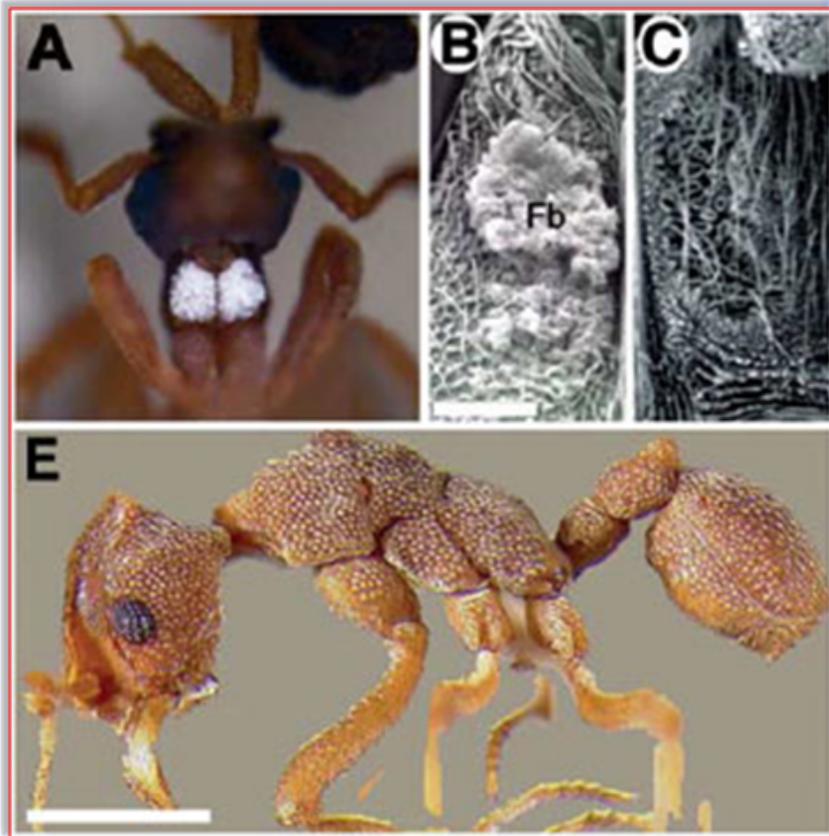


Третичная структура
токсина Cry1aa.



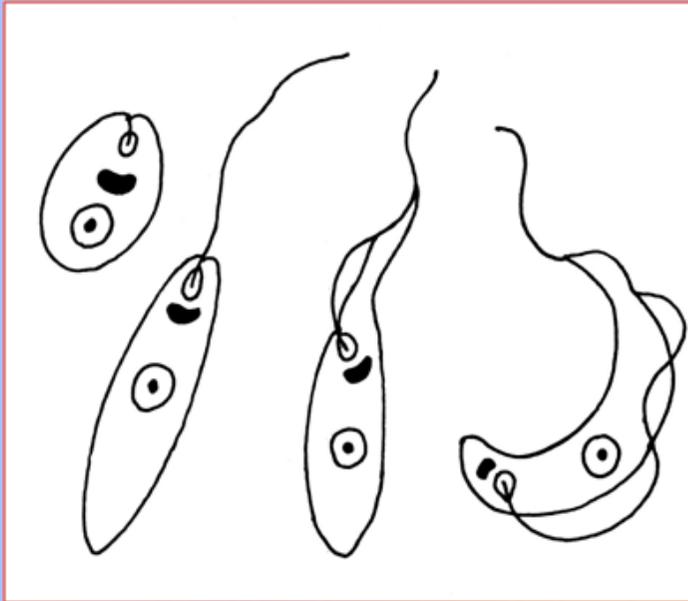
Механизм действия Стх-токсинов.

(a)- кристалл попадает в кишечник насекомого и растворяется; (b) - белок подвергается ферментативному гидролизу, образуется "истинный токсин"; (c) - II и III домены взаимодействуют с мембранным белком - рецептором; (d) - изменяется конформация I-го домена; (e) - несколько молекул токсина образуют в мембране пору или ионный канал



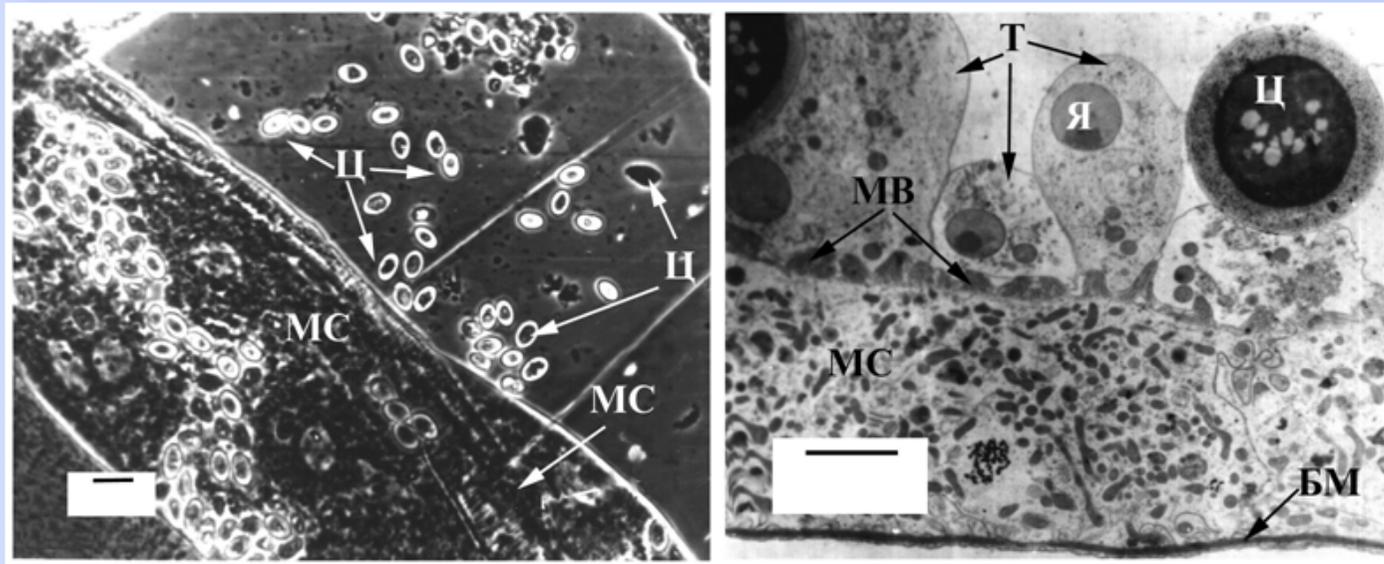
A — симбиотические бактерии на нижней стороне переднего сегмента груди муравья-листореза; **B** — колония бактерий в углублении на теле муравья; **C** — углубление, очищенное от бактерий; **E** — другой вид муравья-листореза, сплошь покрытый углублениями с симбиотическими бактериями (рис. из статьи в Science)

Энтомопатогенные простейшие



*Модификационные формы
трипаносоматид.*

- 1 - амастигота;*
- 2 - промастигота;*
- 3 - эпимастигота;*
- 4 - трипомастигота.*

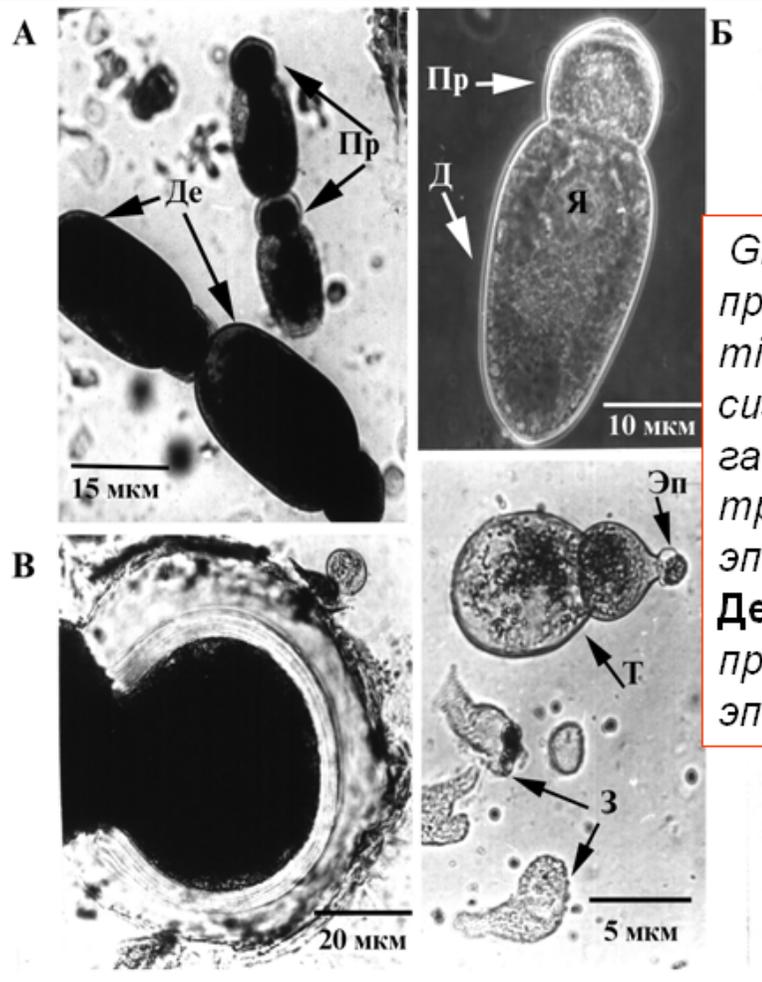


Мальпигиевы сосуды саранчи “забиты” спорами амёб *Malamoeba locustae*.

МС - Мальпигиев сосуд; **Ц** - цисты *M. locustae*.

Рис.2. Амёбы прикрепляются к микроворсинкам мальпигиевого сосуда и покрывают его поверхность сплошным слоем.

БМ - базальная мембрана; **МВ** - микроворсинки; **МС** - эпителиальный слой Мальпигиева сосуда; **Т** - трофоцит амёбы; **Ц** - циста; **Я** - ядро трофоцита; **Я** - ядрышко.



Gregarina sp. из пилларических придатков саранчи *Locusta migratoria migratoria* а) трофозоиты в сизигии; б) одиночный трофозоит; в) гаметоциста; г) зоиты и молодой трофозоит с сохранившимся эпимеритом.

Де - дейтомерит; З - зоит; Пр - протомерит; Т - трофозоит; Эп - эпимерит; Я - ядро.

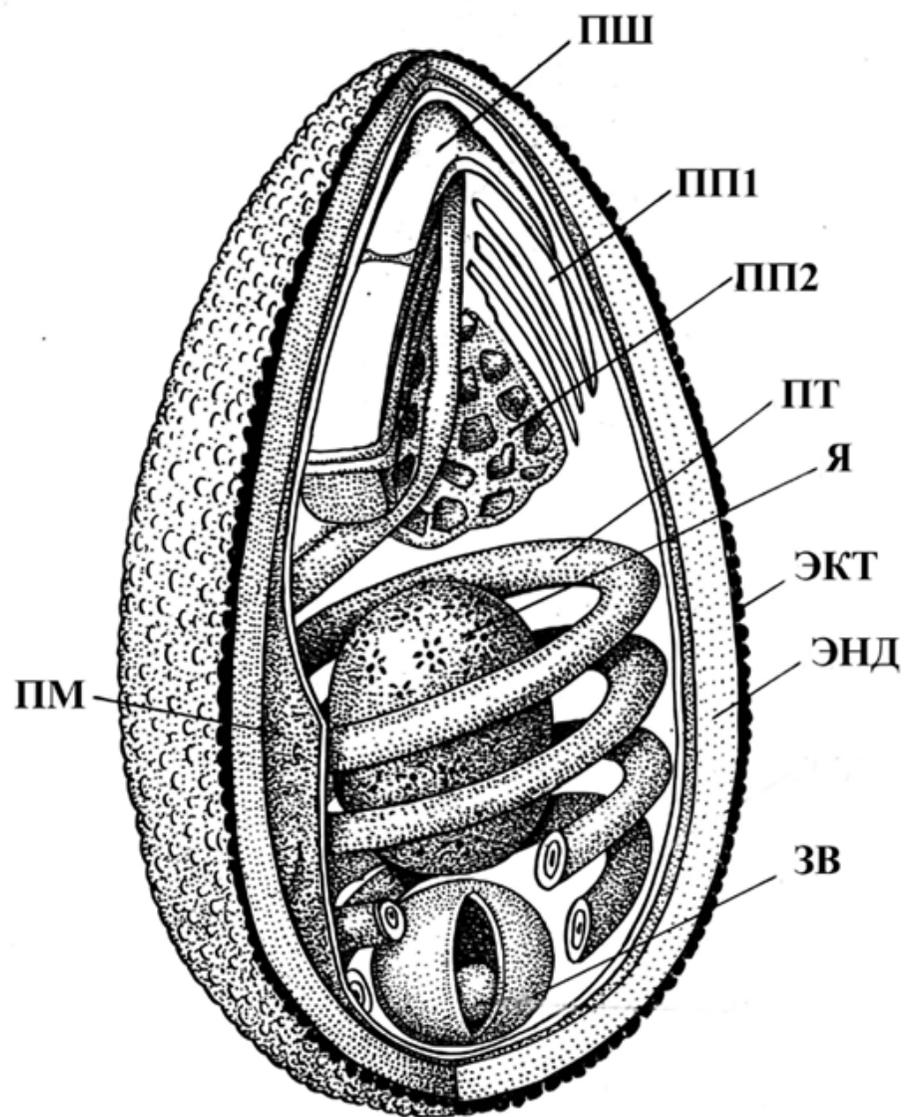


Схема строения спор
микроспоридий.

ЗВ - задняя вакуоль; **ПМ** -
плазмалемма; **ПП1** -
поляропласт
(пластинчатый); **ПП2** -
поляропласт камерный;
ПТ - полярная трубка;
ПШ - полярная шапочка;
Энд - эндоспора;
Экт - эктоспора; **Я** - ядро
споры.

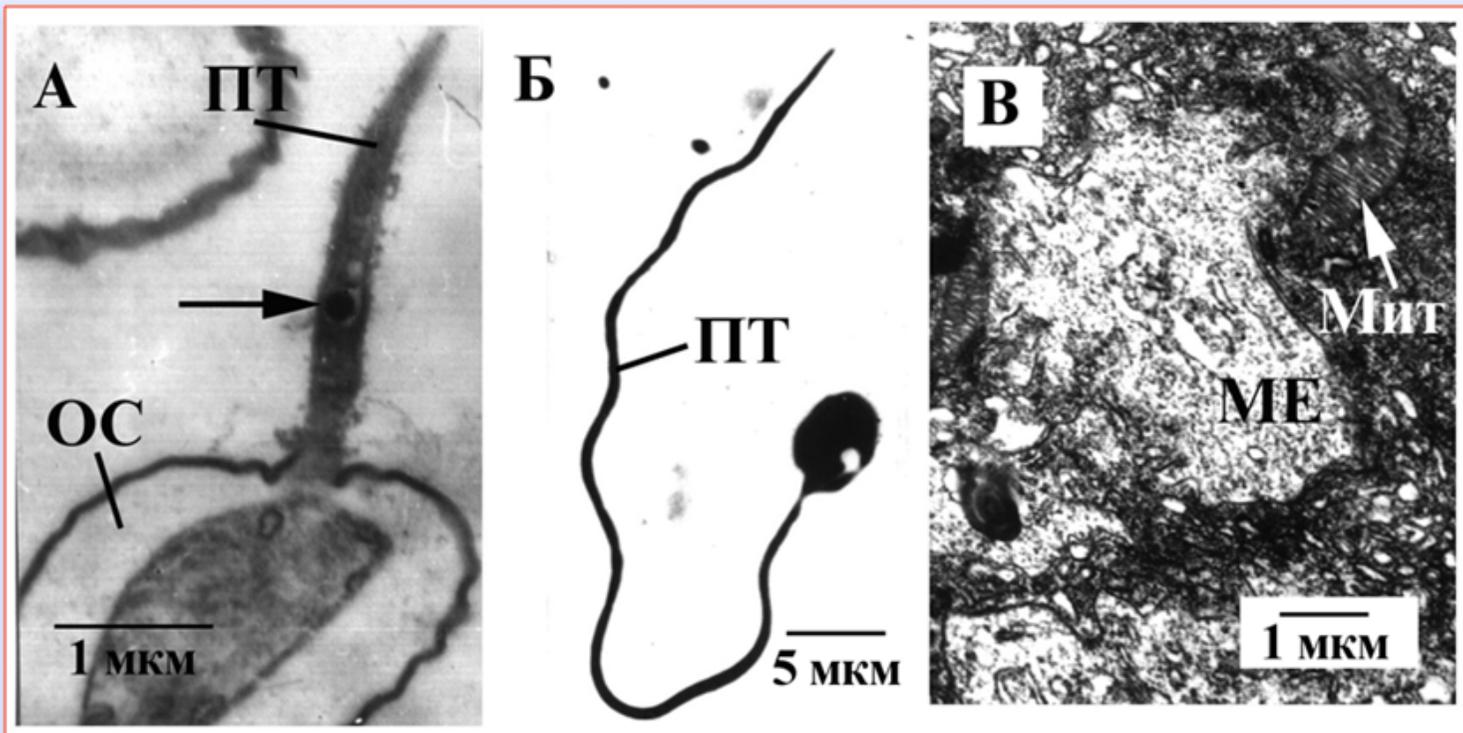
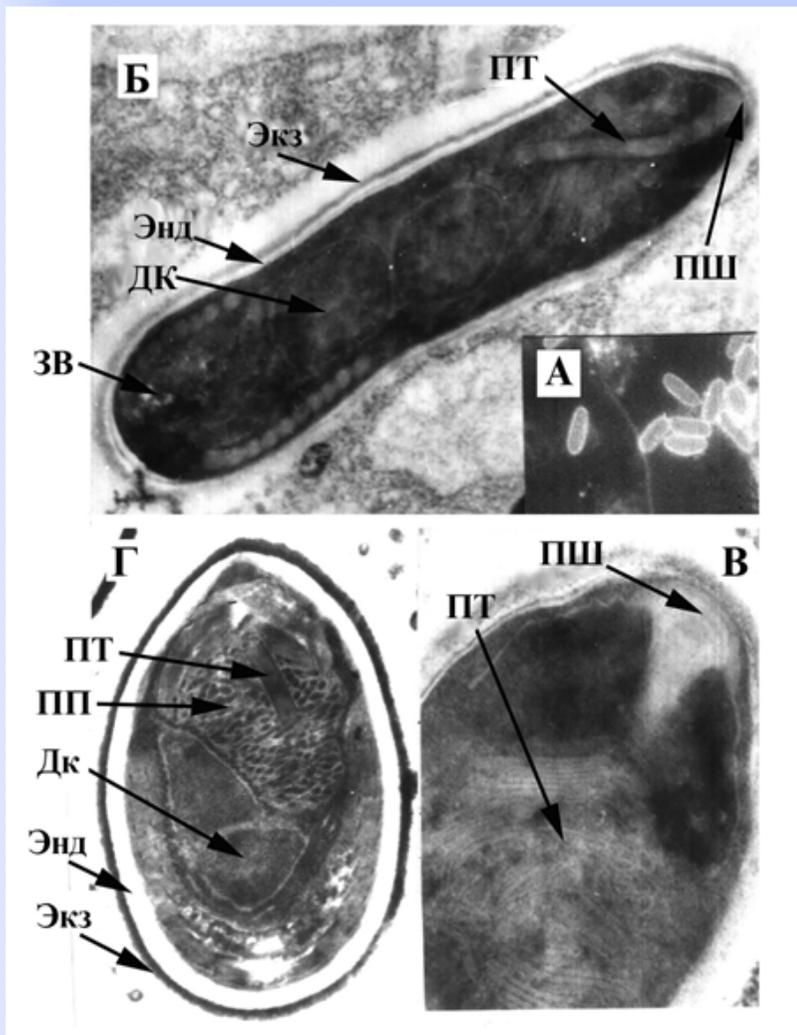


Рис.13. Начальные этапы заражения микроспоридиями. а) Спора *N. grylli* в процессе экстррузии спороплазмы, которая проходит по полярной трубке (стрелка). б) Спора *Amblyospora* sp. с выброшенной полярной трубкой. в) Ранний меронт *N. mesnili* (МЕ) в цитоплазме клетки эпителия слюнной железы капустной белянки. **Мит** - митохондрия клетки хозяина; **ОС** - оболочка споры; **ПТ** - полярная трубка.



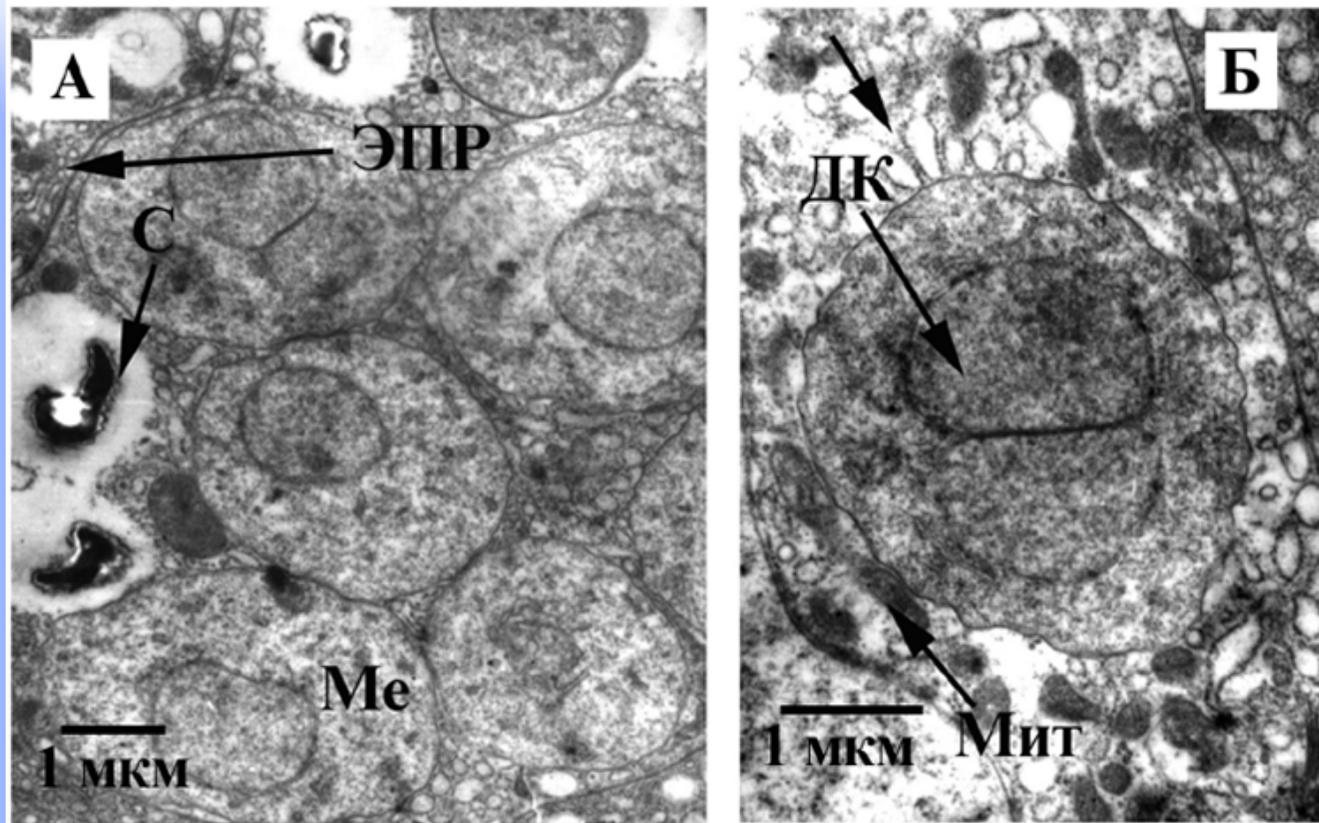
Строение спор микроспоридий.

А- Живые споры *Vairimorpha mesnili*; **Б** - Продольный срез через споры *Vairimorpha mesnili*;

В- Передний конец споры при большем увеличении;

Г - Продольный срез через споры *Anncalia (Nosema) meligheti* из рапсового цветоеда.

ДК – диплокарион.

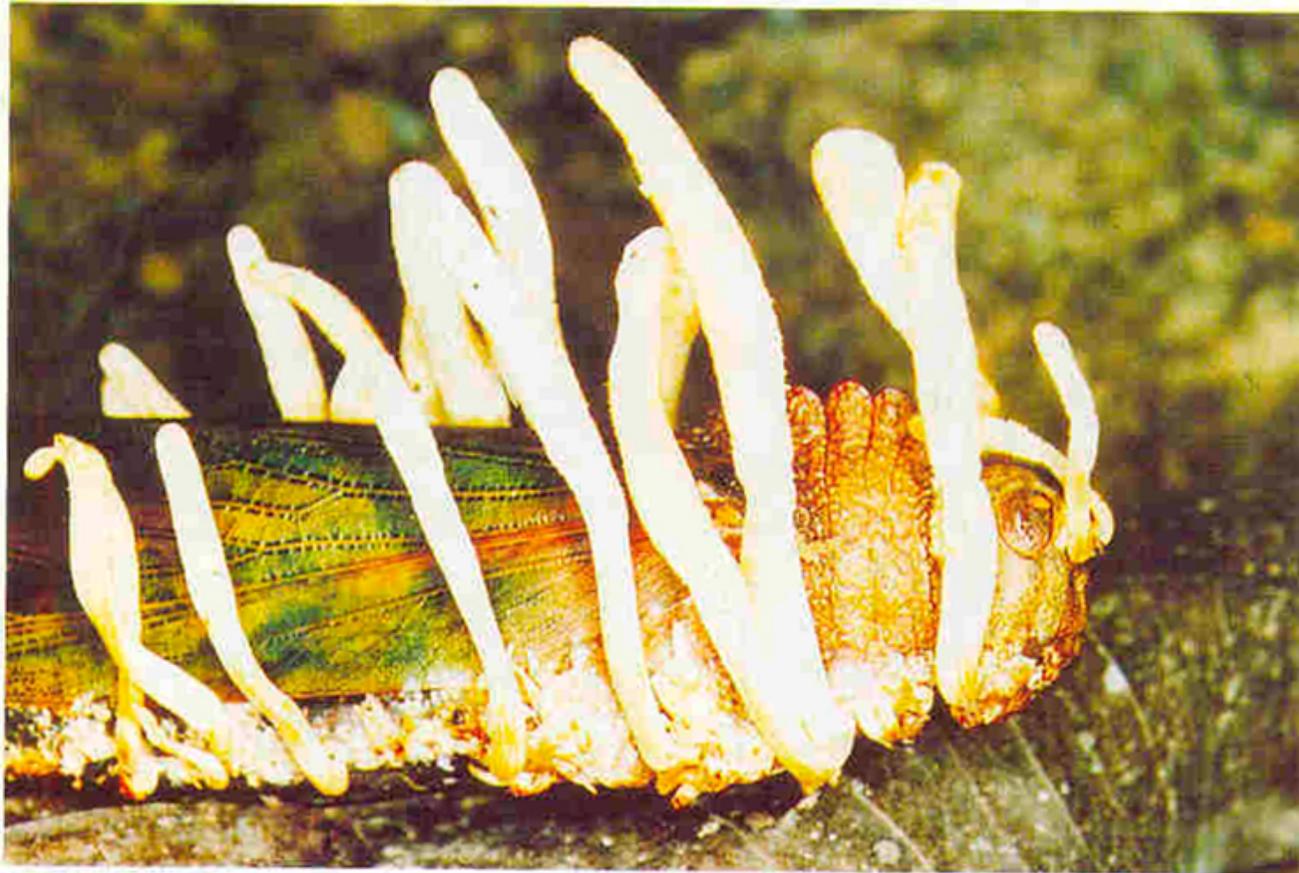


Клетка кишечного эпителия капустной белянки, содержащая меронты *Nosema (Vairimorpha) mesnili*. **А)** Вокруг группы меронтов (Me) концентрируются уплощенные цистерны гладкого эндоплазматического ретикулума (ЭПР). Me - меронт; С - спора.

Б) Одиночный меронт в окружении митохондрий (Мит) и ЭПР (стрелка). ДК - диплокарион меронта; Me - меронты; С - споры.



Larva of *Popillia japonica* infected with *Metarhizium anisopliae*. (Courtesy of Michael Klein.)



Adult forest locust, *Schistocerca* sp., infected with the fungus, *Cordyceps* sp. (Courtesy of Harry Evans.)



Adult tabanid fly infected with the fungus, *Cordyceps dipterigena*. (Courtesy of Harry Evans.)

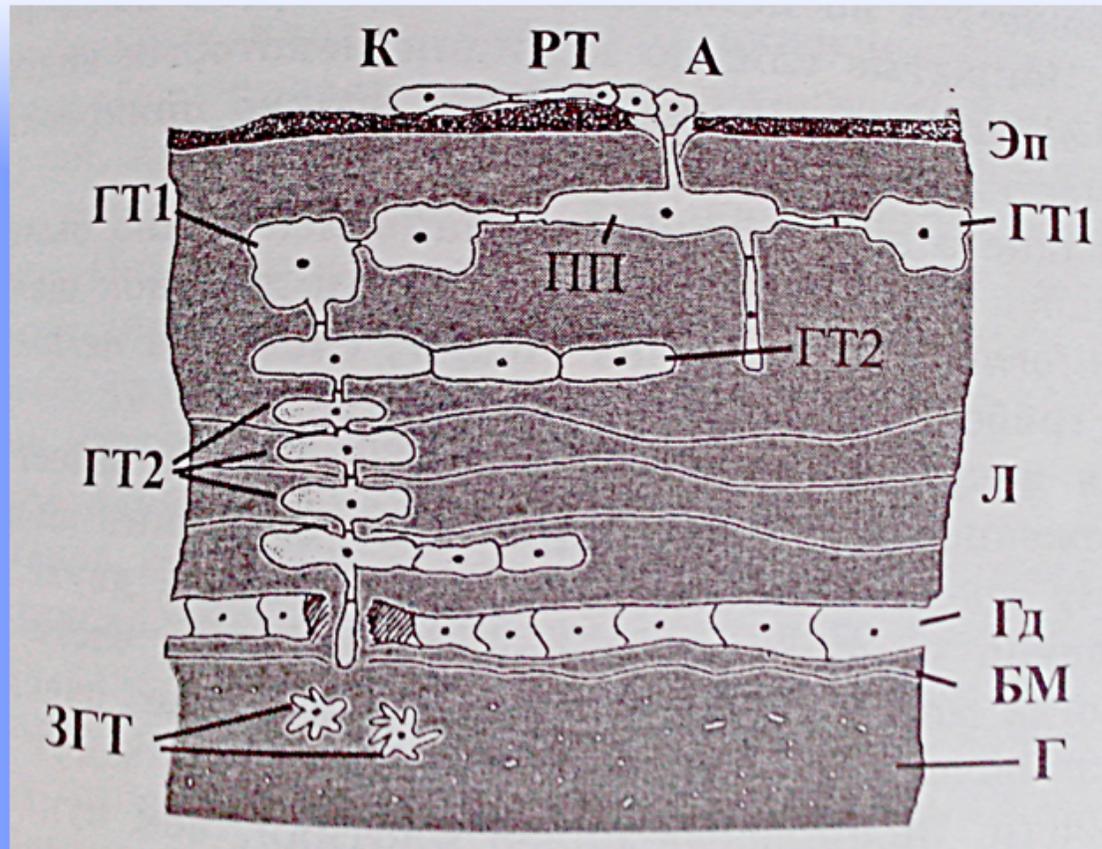


Схема инфицирования насекомых энтомопатогенными грибами.
 Эп – эпикутикула; Л – ламеллы эндокутикулы; Г – гемолимфа; Гд – гиподерма;
 К – конидия; А – апрессорий; ПП – проникающая плата; ГТ1 и ГТ2 – гифальные
 тела первого и второго порядка; ЗГТ – звездообразные гифальные тела в
 гемолимфе



Larva of *Popillia japonica* infected with *Metarhizium anisopliae*. (Courtesy of Michael Klein.)



Adult forest locust, *Schistocerca* sp., infected with the fungus, *Cordyceps* sp. (Courtesy of Harry Evans.)