

Симбионтни инфузории захранват преживните животни и с... животински протеини

Васил Големански

Към този подграз-
ред спадат и голям
брой домашни жи-
вотни – овце, кози,
говеда и биволи,
поради което тази
биологична особе-
ност на животните,

позната с народното име *преживяне*, е
добре позната на хората. Към прежив-
ните се отнасят и голям брой диви бо-
зайници – сърни, елени, зубри, антилопи,
муфлони, камили, жирафи и др., които
също в различна степен извършват пре-
живянето като действие и средство
за допълнително раздробяване и овлаж-
няване на разнообразната растителна
маса, с която се хранят – трева, сено,
слама, свежи и сухи листа от храсти и
дървета и др. За разлика от хищниците,
които се хранят основно с животин-
ска храна и всеядните животни, които

Преживните животни са
голяма група чифтокопит-
ни бозайници, които пора-
ди биологичната особеност
повторно да повръщат и
допълнително да сдъвкват
храната си в устата, са обе-
динени от зоолозите в от-
делна систематична кате-
гория – подгразред Преживни
(*Ruminantia*).

също приемат жи-
вотинска храна, пре-
живните животни
се определят като
„строги вегетариан-
ци“.

В процеса на дълга-
та си еволюция пре-

живните животни са придобили и регу-
лационни особености в строежа и функциите
на храносмилателната им система, осигу-
ряващи по-доброто поемане и усвоя-
ване на растителната храна. Тяхната
храносмилателна система е значително
по-сложна и нагледна както за приемане
на по-големи количества растителна
маса, така и за нейната преработка и
усвояване на хранителните вещества
в нея. За пример ще посочим устрой-
ството на сложния стомах при домаш-
ното говеда, който в действителност
се състои от 4 самостоятелни отдела.

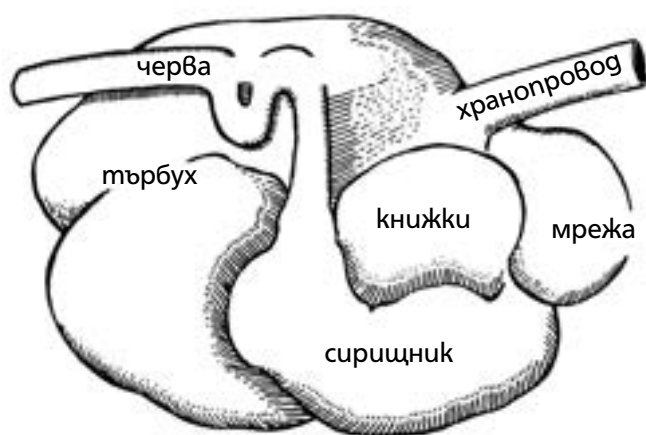
Първият и най-голям по обем от тях е търбухът (rumen), където се приема първоначално поетата тревна или растителна маса. При говедата той има значителен обем и може да събира до 200 литра растителна маса. Следващи по-малки по обем отдели са мрежата (reticulum), книжките (omasum) и сирищникът или абомазум (abomasum), в които се извършват различни гоообработки на храната преди преминаването ѝ в тънките черва за окончателно смилане и усвояване от животните.

От началото на XVIII в., след навлизането на по-прецизни микроскопски изследвания в почти всички области на биомедицинската наука, учените открили, че в стомаха, и по-точно в търбуха, на пре-

живните домашни животни живеят огромен брой микроорганизми – едноклетъчни животни (протозои), бактерии, гъби и др., които явно намират добри условия за съществуването си в тази необичайна анаеробна среда. Скоро след това откритие от протозоолозите бяха изучени и описани голям брой неизвестни дотогава едноклетъчни животни, които поради особеното си устройство и биологични особености са обединени в самостоятелен разред, наречен Ентодиниоморфи (*Entodiniomorpha*). Огромната част от тях се оказали представители на ресничестите едноклетъчни организми (инфузориите) и били отделени в отделно семейство, наречено *Ophryoscolecidae*. Първоначално те



Освен домашните, много диви бозайници също са преживни животни



Устройство на сложния стомах при говедата

били считани за паразити в стомаха на преживните животни, но скоро се изяснило, че не причиняват никакви вреди на техните гостоприемници. Нещо повече, оказало се, че тези безброй инфузории, заедно с бактериите и гругите микроорганизми, вземат активно участие в по-нататъшната подготовка на приетата груба растителна храна за усвояване от организма на преживните животни. Това съвместно съжителство на стомашните инфузории на преживните животни с техните гостоприемници всъщност е един класически пример на симбиоза между разнородни организми.

Да припомним, че думата **симбиоза** (*symbiosis*) произлиза от гръцки език и според Всезнаещата Уикипедия означава „съвместно живеене на 2 или повече организма“. Различават се следните основни видове симбиоза:

- **мутуализъм**, когато и двата симбионтни организми извличат полза от взаимоотношенията си;

- **коменсализъм** – когато само единият организъм има полза, а другият не е повлиян;

- **паразитизъм** – когато единият организъм извлича облага за сметка на другия организъм, на когото той вреди.

По-късните изследвания върху физиологията и биохимията на храненето на преживните животни довеждат не само до изясняване на устройството и видовия състав на многобройните инфузории в техния стомах, но и на функцията, ролята и значението им за техните гостоприемници. Изненадващо било установе-

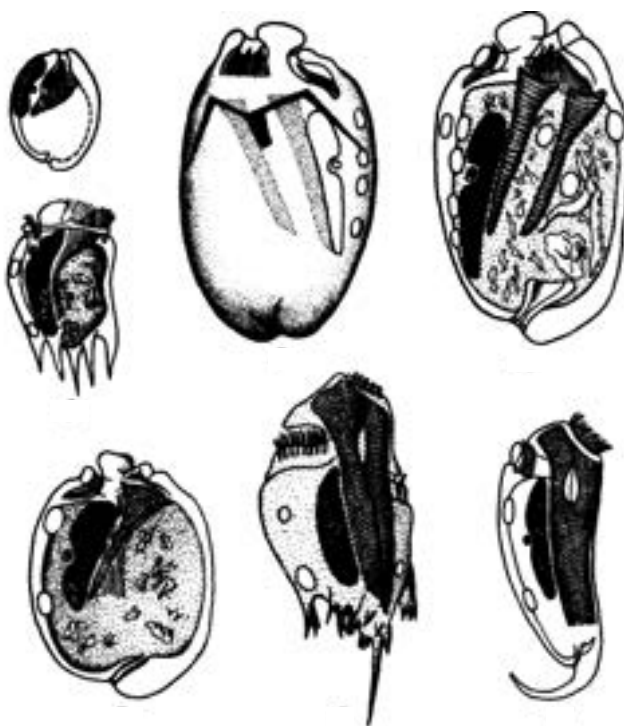
но, че видовият състав на симбионтните инфузории е доста разнообразен в различните видове преживни животни и е представен от десетки рогове и видове, някои от които са строго специфични само за определени гостоприемници. Така например в домашните говеда са идентифицирани около 60 различни рогове и видове офриосколециди, в овцете – около 30 вида, в козите и северните елени – около 20 вида и пр. Естествено, най-добре изследвана засега е офриосколецидната симбионтна фауна на домашните преживни животни – говеда, овце, кози и др., докато много видове антилопи, газели, диви африкански биволи и др. очакват своите бъдещи изследователи в това отношение.

Симбионтните офриосколециди на преживните животни имат предимно удължено-овална форма, а размерите им варират в широки граници – от 20 до около 150 – 200 микрона. Поради това, че живеят в специфична подвижна среда с груби растителни остатъци те имат здрава трислойна обвивка (кутикула), а много от тях и различни израстъци или

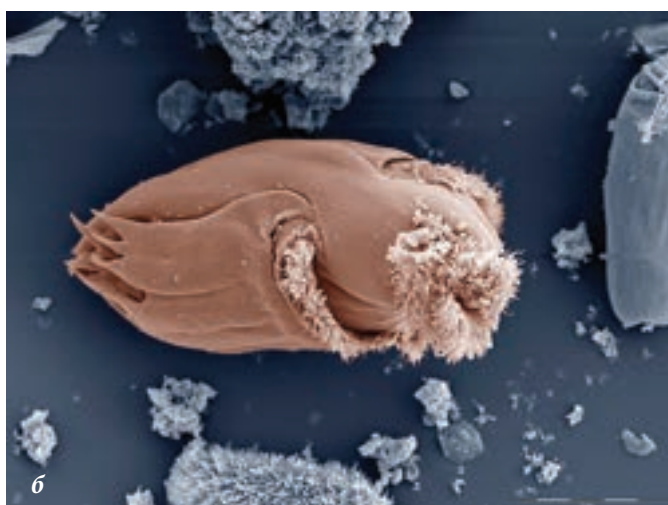
шипове на задния край на тялото, придавайки му по-голяма здравина и устойчивост в тази динамична среда. На предния край на тялото им е разположена клетъчна уста (цитостом), обкръжена от множество подвижни реснички или редове от слепени реснички, наречени ресничести мембранели. В цитоплазмата са разположени двата типа ядра на инфузориите – макронуклеус и микронуклеус, множество свивателни или отделителни вакуоли и скелетни пластинки, изпълняващи също защитна функция на животните в специфичната среда. А в задната част на инфузориите има и постоянен клетъчен анус (цитопрокт), от който се изхвърлят продуктите от метаболизма на животните. Важна биологична особеност на офриосколецидите е, че те са задължителни (облигатни) анаероби през целия си жизнен цикъл.

Впечатляващо е общото количество на симбионтните инфузории в търбуха на преживните, и особено – на едрите домашни животни. Установено е например, че само в 1 милилитър от стомашното съдържание на говедата живеят от няколко хиляди до над 1 милион симбионтни инфузории от различни родове и видове, а общата им биомаса достига до 3 kg.! Тази огромна биомаса се поддържа и възпроизвежда в резултат на друга важна биологична особеност на офриосколецидите – способността им за бързо размножаване

чрез просто делене на клетките. Въпреки че имат сравнително кратка продължителност на живота – от 6 до 54 часа, офриосколецидите се делят през 4 – 6 часа и така се поддържа сравнително висока и постоянна численост на популацията им в един гостоприемник. Само в редки случаи са установени някои колебания и намаляване на тази численост, което се дължи на продължително гладуване на техните гостоприемници, на периодично захранване на домашните животни с гранулирана изкуствена храна, на увеличаване на някои химически добавки в храната, например на карбамид и др. външни фактори. И обратно, увеличаването на грубите необработени фуражи в рациона на преживните



Различни видове симбионтни офриосколециди на домашните говеда



Симбионтни инфузории от род *Ophryoscolex* под светлинен (а) и сканиращ ел. микроскоп (б)

води до увеличаване на числеността и биомасата на техните симбионти.

Дълго време е оставал неизяснен проблемът кога и как става заразяването на новородените преживни със симбионтни инфузории? В търбуха на възрастните животни се наблюдават само добре развити и активни инфузории, които се размножават през 4 – 5 часа по безполов начин чрез делене на клетките или, макар и по рядко – чрез полов процес или конюгация, който е специфичен за инфузориите изобщо. Дълго време през периода на храненето само с мляко от майките в стомаха на новородените животни симбионтни инфузории не се откриват. А и в стомаха на техните родители никога не са наблюдавани цисти на офриосколецидите или групи размножителни стадии, чрез които биха могли да се заразят и младите животни. Изненадващо се оказало също, че още след първите дни и опити на новородените телета да поемат и растителна храна, в техния

стомах се появявали и първите симбионтни инфузории, които бързо започвали да се размножават чрез пряко делене. Скоро било установено, че в устата на възрастните родители, след преживянето на храната им, оставали и много живи офриосколециди, с които възрастните животни заразявали своите малки при облизването им и близките телесни контакти между младите животни и техните родители. Обикновено на 2 – 3 месечна възраст младите телета, агнета и ярета имат вече собствена устойчива популация от симбионтни инфузории, която бързо нараства както по отношение на видовия състав, така и на биомасата в стомаха на погръстващите преживни животни.

До началото на XX в. ролята и значението на симбионтните инфузории за техните гостоприемници е била неясна и дискуссионна. Някои зоолози и паразитолози са ги считали даже за паразити на преживните, без да могат да докажат в какво се изразява патогенната

им роля за техните гостоприемници. Чрез по-съвременни изследвания през последните десетилетия, включително и с биохимични методи върху обмяната, както на инфузориите, така и на техните гостоприемници, е установено, че тези специфични и постоянни обитатели на преживните животни са и техни активни помощници в усвояването на грубата им растителна храна.

Днес вече е безспорно доказано, че офиосколецидите участват активно в по-финото раздробяване на растителната хранителна маса след преживянето и повторното ѝ връщане в първия отдел на сложния стомах – търбуха. Те поглъщат чрез клетъчната си уста (цитостома) огромно количество овлажнени и раздробени микроскопични растителни частици и, благодарение на пептигазната и протеазна активност на тяхната цитоплазма, участват в разцепването на скорбялата и целулозата, хидролизират растителните белтъци до аминокиселини и пептиди, подпомагат синтезирането на протеини. Установена е и липидосинтезираща функция

на цитоплазмата им, която оказва влияние и на маслеността на млякото на преживните животни. Така например, установено е, че маслеността на кравето мляко е в зависимост от биомасата на инфузориите и колкото по-голяма е тя, толкова по-висока е и маслеността на млякото.

В резултат на естествената перисталтика на храносмилателната система на преживните животни съдържанието на търбуха, заедно със симбионтните инфузории и другите микроорганизми в него, непрекъснато се изпраща от търбуха в следващите отделни на сложния стомах – мрежата, книжките, сирищника и в тънките черва. Там те се подлагат на действието на различни ензими и се усвояват напълно като пълноценна животинска белтъчна храна от техните гостоприемници. Това дава основание на някои учени да подлагат на съмнение твърдението, че преживните животни са „строги вегетарианци“, тъй като ежедневно те поемат и голямо количество животинска биомаса от техните симбионтни обитатели. ■