

УДК 576.895

СВЯЗЬ МЕЖДУ АНТИГЕННЫМИ СВОЙСТВАМИ ОВОДОВ И ИХ ПРОИСХОЖДЕНИЕМ

М. Н. Евстафьев

Выявлены общие антигенные компоненты между видами и родами сем. *Hypodermatidae*, а между семействами оводов они отсутствуют. В количественном отношении наиболее ярко эти признаки проявляются у сем. *Hypodermatidae*, поэтому автор судит об относительной молодости этого семейства.

Оводы — относительно небольшая группа двукрылых насекомых, состоящая из 4 семейств, около 30 родов и 130 видов. Эта группа насекомых имеет много сходных биолого-экологических и морфолого-анатомических черт.

Рубцов (1940) считает, что сем. *Gastrophilidae*, *Oestridae*, *Hypodermatidae* перешли к личиночному паразитированию в верхней юре или мелу. В дальнейшем их эволюция протекала параллельно таковой их хозяев, чем и объясняется паразитирование оводов на определенных семействах (отрядах) млекопитающих, и поэтому автор считает эти семейства древними двукрылыми насекомыми. Иной точки зрения придерживается Грунин (1950, 1962). По его мнению, оводы являются сравнительно молодой группой двукрылых насекомых, предки которых перешли к паразитированию после формирования современных отрядов млекопитающих. Основанием для такого заключения ему послужили представления о палеонтологической истории двукрылых. Далее автор предполагает возможность перехода к паразитированию одного вида или рода насекомых, что и дало начало отдельным группам (семействам) оводов.

Исследования физиологии и биохимии личинок оводов показали, что наиболее надежным тестом установления их филогенетической близости являются их антигенные комплексы (Кульберсон, 1948; Бреев, 1961; Грунин, 1962; Герберт, 1947; Кеннеди, 1978; Калинина и др., 1980; Robertson, 1980).

Однако в целях установления филогенетического родства семейств, родов и видов антигенные свойства личинок ранее не применялись. В связи с этим мы в основном на примере сем. *Hypodermatidae* поставили своей целью изучить антигенные комплексы триб и их родов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Личинок оводов различных возрастов собирали: *O. leporina* Pall. — при отлове двух самок личинок в Яковлевском р-не Приморского края в предгорьях Сихотэ-Алиня; *H. diana* Wg. — при ветеринарно-санитарном осмотре туш благородного оленя на Анучинской ветеринарной станции по борьбе с болезнями животных этого же края; *H. bovis* De Geer *H. lineatum* De Vill — на Биробиджанском мясокомбинате Хабаровского края на тушах и шкурах убитого крупного рогатого скота; *O. tarandi* L., *C. trompe* L. — в Надымском р-не Тюменской обл. в период зимнего убоя на тушах, шкурах и в заглочных карманах оленей; *G. intestinalis* De Geer, *G. hemorrhoidalis* L., *G. nosalis* Cl. — на Уссурийском мясокомбинате Приморского края после убоя лошадей; *C. silenus* Wg. нам доставили из Самаркандской обл. сотрудники Средне-Азиатской лаборатории нашего института, за что мы им искренне благодарны и признательны.

На месте сбора личинок оводов обмывали физиологическим раствором, затем помещали в консервант мертиолат в физиологическом растворе 1 : 10 000 и

после доставляли в ветеринарные лаборатории, где хранили в бытовых холодильниках при температуре +4 °С.

Кровь от пораженного личинками оводов крупного рогатого скота, северных оленей и лошадей брали в хозяйствах или на мясокомбинатах в период убоя животных. Сыворотку крови получали обычным способом, консервировали ее и хранили так же, как и личинок (описано выше).

Антигены готовили по следующей методике: личинок извлекали из консервирующей жидкости, измельчали их ножницами, затем измельченную массу

Антигенные компоненты личинок оводов

Вид	Род						
	<i>H. bovis</i>	<i>H. lineatum</i>	<i>H. diana</i>	<i>O. tarandi</i>	<i>C. silenus</i>	<i>O. leporina</i>	<i>G. intestinalis</i>
Hypodermatidae							
<i>Hypoderma bovis</i>	+++	++	+	++	+	+	—
<i>H. lineatum</i>	+++	++++	+	+	+	+	—
<i>H. diana</i>	+	+	+++	+	+++	+	—
<i>Oedemagena tarandi</i>	++	+	+	+++	+	+	—
<i>Crivellia silenus</i>	+	+	+++	+	+++	+	—
<i>Oestromyia leporina</i>	+	+	+	+	+	+++	—
Gastrophilidae							
<i>Gastrophilus intestinalis</i>	—	—	—	—	—	—	+++
<i>G. nasalis</i>	—	—	—	—	—	—	++
<i>G. inermis</i>	×	×	×	×	×	×	×
<i>G. nigriconis</i>	×	×	×	×	×	×	×
<i>G. hemorrhoidalis</i>	—	—	×	—	—	—	++
<i>G. pecorum</i>	×	×	×	×	×	×	×
Oestridae							
<i>Cephenomyia trompe</i>	—	—	—	—	—	—	×
<i>Oestrus ovis</i>	—	—	×	—	×	×	—

Продолжение

Вид	Род						
	<i>G. nasalis</i>	<i>G. inermis</i>	<i>G. hemorrhoidalis</i>	<i>G. pecorum</i>	<i>G. nigriconis</i>	<i>C. trompe</i>	<i>O. ovis</i>
Hypodermatidae							
<i>Hypoderma bovis</i>	—	×	—	×	×	—	—
<i>H. lineatum</i>	—	×	—	×	×	—	×
<i>H. diana</i>	—	×	—	×	×	—	×
<i>Oedemagena tarandi</i>	—	×	—	×	×	—	—
<i>Crivellia silenus</i>	—	×	—	×	×	—	×
<i>Oestromyia leporina</i>	—	×	—	×	×	—	×
Gastrophilidae							
<i>Gastrophilus intestinalis</i>	++	×	+++	×	×	—	—
<i>G. nasalis</i>	+++	×	+++	×	×	—	—
<i>G. inermis</i>	×	×	×	×	×	×	×
<i>G. nigriconis</i>	×	×	×	×	×	×	×
<i>G. hemorrhoidalis</i>	++	×	+++	×	×	—	×
<i>G. pecorum</i>	×	×	×	×	×	×	×
Oestridae							
<i>Cephenomyia trompe</i>	×	×	×	×	×	++	×
<i>Oestrus ovis</i>	—	×	×	×	×	×	++

Примечание. Плюс — положительная реакция, говорит о наличии общих антигенных компонентов; два плюса — положительная реакция, говорит о значительном количестве общих антигенных компонентов; три плюса — ярко выраженная положительная реакция, свидетельствует о большом количестве общих антигенных компонентов; минус — отсутствие линий преципитации, а следовательно, общих антигенных компонентов; крестик — отсутствие сведений.

помещали в ту же жидкость и гомогенизировали в электрическом гомогенизаторе в течение 7 мин. В полученный гомогенат из расчета 1 : 3 добавляли физиологический раствор с мертиолатом 1 : 10 000 и помещали в бытовой холодильник при температуре +4 °С на 24 ч для экстракции. После этого гомогенат центрифугировали при 6000 оборотах в течение 8 мин, затем надосадочную жидкость сливали и использовали в качестве антигена.

Гомологичные и гетерогенные сыворотки получали из крови кроликов, предварительно дважды иммунизированных антигеном в дозе 0.5 и 1 мл. Сыворотки консервировали мертиолатом и хранили в бытовом холодильнике при температуре +4 °С.

Антигенные свойства личинок изучали с помощью диффузной реакции преципитации в агаровом геле по Оухтерлони (Ouchterlony, 1948).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Проведенные исследования (см. таблицу) по изучению антигенного свойства оводов показали, что в реакции двойной диффузии в агаровом геле антигены, приготовленные из личинок, проявляют следующие свойства:

а) *Hypoderma bovis* с сыворотками крови кроликов, иммунизированных антигенами из личинок *H. diana*, *C. silenus*, *O. leporina*, давали по 1, из личинок *H. lineatum* *O. tarandi* — по 2, а из личинок *H. bovis* — 3 линии преципитации;

б) *Hypoderma lineatum* с сыворотками кроликов, иммунизированных антигенами из личинок *H. diana*, *C. silenus*, *O. tarandi*, *O. leporina*, получена 1, *H. bovis* — 2, *H. lineatum* — 3 линии преципитации;

в) *Hypoderma diana* с сыворотками крови кроликов, иммунизированных антигенами из личинок *H. bovis*, *H. lineatum*, *O. tarandi*, *O. leporina*, получено по 1, *C. silenus* — 2, *H. diana* — 3 линии преципитации;

г) *Oedemagena tarandi* с сыворотками крови кроликов, иммунизированных антигенами из личинок *H. lineatum*, *H. diana*, *C. silenus*, *O. leporina*, получено по 1, *H. bovis* — 2, *O. tarandi* — 3 линии преципитации;

д) *Crivellia silenus* с сыворотками крови кроликов, иммунизированных антигенами из личинок *H. bovis*, *H. lineatum*, *O. tarandi*, *O. leporina*, получено по 1, *H. diana* — 2, *C. silenus* — 3 линии преципитации;

е) *Oestromyia leporina* с сыворотками кроликов, иммунизированных антигенами из личинок *H. bovis*, *H. lineatum*, *O. tarandi*, *H. diana*, *C. silenus*, получено по 1, *O. leporina* — 3 линии преципитации;

ж) *H. bovis*, *H. lineatum*, *H. diana*, *O. tarandi*, *C. silenus*, *O. leporina* с сыворотками крови кроликов, иммунизированных антигенами из личинок *C. trompe*, *G. intestinalis*, *G. nosalis*, *G. hemorrhoidalis*, линий преципитаций не выявлено;

з) *Cephinomyia trompe* с сыворотками крови кроликов, иммунизированных антигенами из личинок *G. intestinalis*, *G. nosalis*, *G. hemorrhoidalis*, линий преципитации не выявлено;

а) *Gastrophilus intestinalis* с сыворотками крови кроликов, иммунизированных антигенами из личинок *G. nosalis*, *G. hemorrhoidalis*, получено по 2, *G. intestinalis* — 3 линии преципитации.

Из обобщенных литературных данных и результатов наших исследований по 3 семействам, 7 родам и 14 видам оводов, видно, что их антигенные свойства различные и находятся в прямой зависимости от принадлежности к тому или иному семейству. Так, в наших опытах не обнаружено общих антигенных компонентов, а следовательно, и родства между сем. Hypodermatidae, Gastrophilidae и Oestridae.

Отсутствие такого признака, по-видимому, можно объяснить двумя причинами. Во-первых, потому, что, возможно, предки оводов были из различных родов или семейств, по своим физиолого-биохимическим свойствам далеких друг от друга, еще непаразитических двукрылых насекомых. Во-вторых, можно допустить, что родоначальником этих трех семейств был один или несколько видов, близких друг к другу по своим физиолого-биохимическим свойствам непаразитических двукрылых насекомых. Однако при переходе к паразитированию и длительной эволюции в организме различных хозяев, а возможно, и под их

влиянием утратили родственные признаки на уровне физиологических свойств, хотя сходство некоторых морфолого-биологических признаков и осталось.

Таким образом, резюмируя вышеизложенное, можно сказать, что хотя проведенные на уровне 3 семейств оводов исследования и не позволяют установить время перехода этих двукрылых насекомых к паразитированию на животных, однако показывают, что общих антигенных компонентов они не имеют, и следовательно, родство по этому показателю у этих семейств отсутствует.

По-видимому, возникновение семейств происходило не в одно и то же время. К сожалению, отсутствие надежных палеонтологических материалов не позволяет точно ответить на этот вопрос (Балашов, 1982; Солбриг, Солбриг, 1982). Однако если учесть концепцию (Рубцов, 1940), что эволюция оводов происходила параллельно с их хозяевами, то можно предположить, что расхождение семейств произошло в глубокой древности. В то же время, учитывая, что сем. Hypodermatidae на представителях двух отрядов Rodentia, Artiodactyla, которые по своему эволюционному развитию являются высшей ветвью животного, можно считать, что это семейство отделилось и организовалось в самостоятельную группу намного позже других. Вероятно, поэтому в этих семействах отсутствует общность антигенных структур.

Несколько иные результаты получены при изучении антигенных свойств различных родов оводов внутри семейства. Так, в семействе подкожных оводов Hypodermatidae исследованы представители 4 родов (*Hypoderma*, *Oedemagena*, *Crivellia*, *Oestromyia*). Исследованные роды оводов показали наличие антигенного сродства, однако в количественном отношении отмечается большая вариабельность. Наиболее сильно серологические реакции проявлялись между родами *Hypoderma* и *Oedemagena*, *Hypoderma* и *Crivellia*, поэтому мы вправе предположить, что эти роды имеют высокую степень родства между собой. Несколько на удалении находится род *Oestromyia*, он хотя и имеет некоторые общие антигенные компоненты с вышеупомянутыми родами, но проявляются они не так ярко, как в первом случае. Результаты наших исследований подтверждают заключение Грунина (1962) в том плане, что семейство подкожных оводов произошло от одного или нескольких видов близких родственных непаразитических двукрылых насекомых, поэтому у них и до настоящего времени сохранились родственные сходства в виде общности антигенных компонентов. Различие антигенных признаков между сем. Hypodermatidae и другими семействами оводов и некоторая общность антигенных признаков родов внутри семейства еще раз подтверждают заключение Бисли и Бреева (1969) о правильности выделения его Груниным в самостоятельное семейство. Родственной близости между родами сем. Hypodermatidae и родами сем. Gastrophilidae, Oestridae не обнаружено.

Общие антигенные компоненты выявлены у всех видов семейства подкожных оводов. В количественном отношении в большей степени они проявляются между видами *H. bovis*, *H. lineatum* и *O. tarandi*, а также *H. diana* и *C. silenus*, поэтому можно предположить, что эти виды оводов, хотя и относятся к различным родам одного и того же семейства, все же находятся в довольно близком родстве. Несколько обособленно находится вид *O. leporina* рода *Oestromyia*. Общность антигенных компонентов с другими видами оводов незначительная, поэтому его родство с другими видами оводов этого же семейства, по-видимому, далекое. Это вполне согласуется с выводом Грунина (1950), что отдельным группам оводов: 1-й — роды *Oedemagena*, *Hypoderma* и им близкие 2-й — род *Portschinscia*, 3-й — *Oestromyia* дали начало отдельные виды или роды близких друг к другу двукрылых насекомых. В связи с этим можно предположить, что родоначальником родов *Oedemagena*, *Hypoderma*, *Crivellia* был один непаразитический вид, а рода *Oestromyia* — другой, хотя, вероятно, довольно-таки близкий вид двукрылых насекомых.

Некоторое несоответствие с систематическим положением вышеуказанных видов можно объяснить тем, что среда обитания этих эндопаразитов (Балашов, 1982) по своим биохимическим свойствам несколько схожа, поэтому она частично отразилась на общности и различиях антигенных структур видов оводов внутри родов одного семейства. Не исключено, что родственную близость (на уровне антигенных структур) также можно объяснить различным временем возникновения и формирования (расхождения) вида различных родов подкожных оводов.

Выявленные закономерности подтверждают правильность современной системы оводов, предложенной Брауером (Brauer, 1863), Рубцовым (1940), Груниным (1953, 1962) и позволяют сделать вывод о существовании некоторых общих закономерностей возникновения иммунитета при болезнях животных, вызываемых личинками оводов. Они указывают на возможность приготовления иммунобиологических монопрепаратов для диагностики и профилактики заболеваний, вызываемых личинками оводов, принадлежащих не только к одному виду, роду, но даже и семейству.

Л и т е р а т у р а

- Б а л а ш о в Ю. С. Паразито-хозяйинные отношения членистоногих с наземными позвоночными. Л., Наука, 1982 (Тр. ЗИН АН СССР, т. 97, с. 320).
- Б и с л и В. Н., Б р е е в К. А. Серологические реакции морских свинок на личинок и экстракты из личинок подкожных оводов *Oe. taurandi* и *H. bovis* De Geer. — Паразитология, 1969, т. 3, вып. 5, с. 472—479.
- Б р е е в К. А. Биологические основы борьбы с подкожными оводами. — Энтомол. обзор., 1961, № 40, с. 76—97.
- Г е р б е р т У. Д. Ветеринарная иммунология. М., Колос, 1974. 311 с.
- Г р у н и н К. Я. Личинки I стадии оводов сем. Oestridae и Hypodermatidae и их значение для установления филогении. — Паразитол. сб. ЗИН АН СССР, 1950, № 12, с. 225—271.
- Г р у н и н К. Я. Подкожные оводы. — В кн.: Фауна СССР. Т. 19, вып. 4, М.—Л., Изд-во АН СССР. 1962. 240 с.
- К а л и н и н а Н. Г., С и в к о в Г. С. Иммунологическая диагностика экстроза овец. — Вопр. вет. арахно-энтомол. Научн.-техн. бюл. ВНИИВЭА (Тюмень), 1977, вып. 12, с. 26—30.
- К а л и н и н а Н. Г., Р а с т е г а е в Ю. М. Разработка методов ранней диагностики гастрофилеза лошадей. — Сиб. вест. с.-х. науки, 1980, № 2, с. 59—63.
- К а л и н и н а Н. Г., Я м о в В. З., П о т е м к и н В. И. Анализ антигенной структуры личинок *H. bovis* и *H. lineatum*. — Вопр. вет. арахно-энтомол. (Научн.-техн. бюл. ВНИИВЭА (Тюмень), 1980, вып. 18, с. 13—18.
- К е н н е д и К. Экологическая паразитология. М., Мир, 1978. 232 с.
- К у л ь б е р с о н Д. Т. Иммунитет к паразитарным заболеваниям. М., изд-во ИЛ, 1948. 328 с.
- Р у б ц о в А. И. Географическое распространение и эволюция оводов в связи с историей их хозяев. Природа. 1940, № 6, с. 48—60.
- С о л б р и г О., С о л б р и г Д. Популяционная биология и эволюция. М., «Мир», 1982, 488 с.
- Б р а у е р Е. Monographie der Oestriden. Wien, 1863, 292 p.
- О u c h t o r l o n y O. Antigen-antibodi reactions in gels Types of reactions incoordinated systemo of diffusion. — Act. Path. Microbiol. Scand., 1953, N 32.
- R o b e r t s o n R. N., Antibody production in production in cattle infested with *Hypoderma* spp. — Can. J. Zool., 1980, vol 58, N 2, p. 245—251.

Всесоюзный НИИ ветеринарной
энтомологии и арахнологии, г. Тюмень

Поступило 5 X 1982

INTERRELATION BETWEEN ANTIGENIC PROPERTIES AND THE ORIGIN OF WARBLE FLIES

M. N. Evstafjev

S U M M A R Y

Common antigenic components were studied in 14 species and 7 genera of 3 families of gadflies. Common antigenic components of the family Hypodermatidae were studied most thoroughly. No antigenic affinity was found between the families of gadflies. As far as these characters are most distinct in quantitative respect in the family Hypodermatidae the author suggests a comparative youth of this family and recommends to use immunobiological reactions for classification and definition of phylogenetic affinity of gadflies and other endo and ectoparasites which have common antigenic structures. The possibility to use monopreparations for diagnosis and prophylaxis of diseases caused by gadflies larvae is considered.