

К. А. Бреев

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БОРЬБЫ С ПОДКОЖНЫМИ ОВОДАМИ

[K. A. BREEV. BIOLOGICAL PRINCIPLES OF THE CONTROL OF WARBLE-FLIES]

Оводы наносят существенный ущерб животноводству. По ориентировочным подсчетам, потери по Советскому Союзу только от подкожных оводов крупного рогатого скота исчисляются суммой порядка 450 000 рублей ежегодно, причем более 90% этой суммы составляют потери на молоке и мясе (Бреев и Грунин, 1959). Убытки, причиняемые подкожным оводом северного оленя, достигают 30% дохода от оленеводства (Бреев и Савельев, 1958). Весьма значителен ущерб, наносимый и другими оводами и особенно носоглоточным оводом овец, являющимся в ряде случаев причиной массовых падежей животных (Ган, 1953). Большой вред наносят также гастропилезы и ринэстрозы лошадей. Максимальное снижение и в идеале полная ликвидация всего этого ущерба являются существенным резервом поднятия продуктивности животноводства.

Обсуждая факторы, обеспечивающие успех мероприятий по борьбе с оводами, как и с любым другим вредным видом насекомых, следует подчеркнуть, что успех этот определяется в равной мере как знанием особенностей биологии и экологии этого вида, так и организационно-экономическими факторами. Говоря в общем плане, всякая борьба есть воздействие на вредный природный фактор и поэтому результат ее зависит от хорошего знания не только того, на что, чем и как необходимо воздействовать, но и того, кто и в каких условиях должен действовать и как обеспечить неуклонность и своевременность этих действий.

К сожалению, на организационную сторону мероприятий по борьбе часто обращается недостаточное внимание, а она не менее важна и часто не менее сложна, чем изучение биологии вредного вида в самом широком смысле этого слова. Для того, чтобы подавить развитие вредного вида, свести к минимуму его численность, необходимо, чтобы степень совершенства нашей организованности в борьбе с ним была одного порядка со степенью совершенства его приспособленности к данным условиям существования, выработавшейся в процессе эволюции и обеспечивающей определенный уровень его численности. Плохая разработка вопросов организации борьбы с насекомыми является следствием относительно слабого развития у нас этой отрасли производства, которая все еще не завоевала права на самостоятельное существование, хотя человеку в его практической деятельности приходится сталкиваться с вредными насекомыми достаточно часто, мир насекомых весьма своеобразен и энтомология как наука существует уже более 200 лет.

В задачу настоящей статьи не входит освещение вопросов организации борьбы с оводами. Ее цель — обсудить биологическую сторону этой проблемы, как она представляется в свете современных данных. Следует, однако, отметить, что между биологической и организационно-экономической стороной вопроса существует и прямая связь. При прочих равных условиях организация любых истребительных мероприятий тем проще, чем более дешев, менее трудоемок и более эффективен применяемый метод борьбы. Простота, дешевизна и эффективность метода в свою очередь зависят от арсенала имеющихся средств борьбы и главное от умения найти наиболее уязвимые периоды жизненного цикла вредного вида, что является

уже чисто биологической проблемой, которую в отношении подкожных оводов нам и предстоит обсудить.

Если необходимо разработать биологические основы борьбы с каким-либо вредным видом или видами, то естественно поставить вопрос: почему они являются вредными? В чем заключается биологическая основа экономического понятия вредности? Вред, наносимый подкожными оводами, связан, с одной стороны, с паразитированием их личинок в соединительной ткани животных, чем наносится разного рода ущерб всему организму, и, с другой стороны, с относительно большой численностью вредных видов оводов. Общеизвестно, что размер ущерба, наносимого большинством вредных видов насекомых (особенно это касается вредителей растениеводства), связан прежде всего с большой численностью вредных видов. Поэтому и проблема борьбы с насекомыми, с биологической точки зрения, является прежде всего проблемой ограничения численности вредных видов.

Но для достижения максимального эффекта тех или иных истребительных мероприятий важно установить, как уже указывалось, точку их приложения, т. е. наиболее уязвимые периоды в жизненном цикле вредных видов. С этой точки зрения в нашем конкретном примере целесообразно рассмотреть не только факторы, определяющие большую или меньшую численность оводов на данной территории и ее колебания, но и вопросы об особенностях и возникновении паразитирования подкожных оводов в соединительной ткани животных.

ПРОИСХОЖДЕНИЕ И ОСОБЕННОСТИ ПАРАЗИТИЗМА ПОДКОЖНЫХ ОВОДОВ. ЛИЧИНКИ I СТАДИИ И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ

Общей биологической особенностью всех подкожных оводов (сем. *Hypodermatidae*) является жизнь личинок II и III стадии в подкожных соединительных капсулах в теле копытных млекопитающих и грызунов: роды *Oedemagena*, *Hypoderma*, *Crivellia*, *Przhevalskiana*, *Pallasiomyia* и *Pavlovskiata* паразитируют на копытных, роды *Oestromyia* и *Portschinskia* — на грызунах.

Созревшие личинки выходят из капсул, падают на землю и окукляются в поверхностных слоях почвы, где и происходит развитие куколки. У оводов копытных зимуют личинки, у оводов грызунов — куколки. Взрослые особи вылетают с уже созревшими половыми продуктами и после спаривания самки разыскивают животных-хозяев для откладки яиц на их волосы.

Происхождение подкожных оводов, по последним данным (Грунин, 1950), связано с переходом к паразитизму некоторых двукрылых, которые были биологически связаны с млекопитающими (копрофаги, трупные, развивающиеся в ранах животных), подобно тому как это в настоящее время наблюдается у мух родов *Cordylobia* и *Wohlfahrtia*. При этом Грунин считает вероятным самостоятельный переход к паразитизму на разных группах млекопитающих систематически близких видов, возможно видов одного рода, которые и дали начало отдельным группам подкожных оводов: 1-ая группа — роды *Oedemagena*, *Hypoderma* и им близкие, 2-я группа — род *Portschinskia*, 3-я группа — род *Oestromyia*.

Периодом наиболее активного питания и роста у оводов является период развития личинок II и III стадии, т. е. жизнь в подкожных соединительнотканых капсулах. Постоянное раздражение стенок капсулы многочисленными шипами кутикулы личинки вызывает приток к ней пищи — крови и лимфы животных-хозяев. Свищевое отверстие в коже хозяина у заднего конца личинки служит для дыхания и для удаления экскрементов.

Условия жизни в капсулах (обильное снабжение полноценной по составу пищей, постоянная температура, хорошая защита от всякого рода вред-

ных внешних воздействий) весьма благоприятны для личинок оводов. Именно в этот период происходит накопление основных энергетических ресурсов, обеспечивающих не только развитие личинок, но и всю дальнейшую жизнь особи (так как взрослые оводы не питаются), а также высокую плодовитость — от 500 до 700 яиц у каждой самки. Увеличение веса за период жизни в капсулах составляет примерно 92—96% от веса созревшей личинки перед окукливанием. Так, личинка I стадии *Oedemagena tarandi* L. перед линькой весит около 65 мг,¹ личинка III стадии перед окукливанием 1600 мг; у *Hypoderma bovis* De Geer соответственно — около 120 мг¹ и 1500 мг.

Но образование соединительнотканной капсулы является нормальной защитной реакцией животных на внедрение разного рода инородных тел. Можно сказать, что подкожные оводы, приспособившись к жизни в таких капсулах, сумели освоить эту реакцию как условие существования. Значительную роль в приспособлении к жизни в капсулах играет, по-видимому, образование свищевого отверстия. Прямой доступ кислорода воздуха в трахеи личинки, вероятно, существенно повышает интенсивность обмена, вследствие чего преимущество обильного снабжения пищей может быть реализовано наиболее полно. Остаточные, ядовитые продукты обмена выводятся через то же свищевое отверстие наружу, чем предотвращается отравление ими жидкой среды внутри капсулы, что небезразлично для самой личинки, и опасность отравления организма хозяина.

Поскольку физиология личинок подкожных оводов не изучена, о повышении интенсивности обмена у личинок II и III стадии по сравнению с I стадией можно судить лишь по косвенным данным, например по суточной прибавке веса. Зная примерный вес личинок I стадии в момент выхода из яйца и перед линькой и вес личинки III стадии перед окукливанием, а также среднюю длительность развития всех стадий, не трудно рассчитать величину этой прибавки. Для *H. bovis* она равна: у личинок I стадии около 0.5 мг/сутки, у личинок II и III стадии около 20 мг/сутки. Для личинок *O. tarandi*: у личинок I стадии 0.7 мг/сутки, у личинок II и III стадии около 7 мг/сутки.

О значении свищевого отверстия для нормальной жизнедеятельности личинок в капсулах говорят и факты гибели личинок в тех случаях, когда при обильном гноетечении из капсулы свищи длительное время остаются закрытыми струпами из засохшего гноя. Однако такие случаи относительно редки и, как правило, гнойные процессы в капсулах не развиваются. Карчевская и Касаткевич (1934) показали, что содержимое капсул обычно стерильно, несмотря на прямую связь их с внешней средой. Позже было установлено, что в кишечнике личинок *H. bovis* имеется какой-то бактериостатический агент, активный по отношению к ряду грамм-положительных бактерий, в том числе к стрептококкам и стафилококкам (Jettmar, 1953). Весьма вероятно, что и биологический смысл концентрации свищевых капсул с личинками, по крайней мере у оводов копытных, всегда в верхней части тела животных в известной мере связан с тем, что в этих условиях отверстия свищей менее загрязняются.

Мы показали ряд биологических преимуществ для оводов, связанных с жизнью в подкожных соединительнотканых капсулах. Но в таких капсулах у оводов копытных животных, к которым относятся все вредные виды, живут только личинки II и III стадии. Жизнь личинок I стадии после выхода из яйца и проникновения под кожу протекает в более или менее длительной у разных видов оводов миграции в соединительной ткани организма хозяина: под кожей, между мускулами и иногда в отдельных органах, например у *Hypoderma lineata* De Vill., — в соединительноткан-

¹ Вес личинки I стадии вычислен по ее размерам.

ном слое пищевода. У оводов рода *Oestromyia*, паразитирующих на грызунах, имеется, по-видимому, исключение из этого правила: личинки I стадии не мигрируют и капсулы образуются непосредственно в месте первоначального внедрения личинок под кожу. Биологические отличия между отдельными видами оводов копытных животных более всего проявляются в этот период и сказываются в сроках развития I стадии и в характере путей миграции.

Чем объясняется местоположение и длительность миграционного пути личинок I стадии разных видов оводов, сказать пока трудно. Можно лишь предполагать, что скорее не длительность пути миграции, который должна пройти личинка, определяет продолжительность периода I стадии, а наоборот — размер пути определяется длительностью развития личинки до того момента, когда она становится способной к жизни в капсуле, в начале образования которой происходит линька во II стадию.

Первая личиночная стадия является весьма критическим периодом в жизненном цикле подкожных оводов. Многие личинки погибают еще до проникновения под кожу. Наблюдения над внедрением в кожу личинок оленьего овода (Бреев и Каразеева, 1952) показали, что новорожденная личинка, если ей не удалось внедриться сразу, долго оставаться на поверхности кожи не может и примерно через час или даже ранее погибает. Подобные факты известны и в отношении *H. bovis* (Gebauer, 1958). Далее, наиболее активная борьба организма хозяина с паразитом происходит в течение миграции. Часть личинок капсулируется соединительной тканью до окончания миграции, что ведет к их гибели. Сопоставление количества личинок, вышедших из яиц, отложенных на оленей, с количеством живых личинок в конце миграции, показало, что в отдельных случаях миграцию заканчивают лишь 5% личинок (см. таблицу). Подобные наблюдения имеются и по *H. bovis*. Так, Курчиков (1951), производивший патолого-морфологическое исследование изменений, вызываемых личинками всех стадий *H. bovis* в организме крупного рогатого скота, отмечает, что в период миграции большинство личинок погибает. По данным Гебауэра (Gebauer, 1958), большое количество личинок I стадии *H. bovis* гибнет и в момент образования свища.

Выживаемость личинок I стадии кожного овода северного оленя в теле оленя (Малоземельская тундра, 1951 г.)

Наименование подопытных животных	Количество личинок, вышедших из яиц, отложенных на волосы оленей	Количество личинок I стадии, найденных в теле оленей	Процент выживших личинок I стадии
Теленок № 1 . . .	338	195	57.9%
» № 3 . . .	607	222	26.6
Важенка № 1 . . .	723	39	5.4
» № 2 . . .	1387	422	30.4
	3055	878	28.7%

Отсюда вытекает предположение, что личинки I стадии, неспособные к жизни в соединительнотканых капсулах, не могут жить не мигрируя, так как остановка движения на срок, достаточный для обрастания их капсулой, неминуемо приводит к их гибели.

Как известно, процессы обмена в тканях воспалительного очага резко усиливаются, вследствие чего сильно (на 40—80%) повышается количество

поглощаемого воспаленными тканями кислорода. Но даже и при таком повышенном потреблении кислорода его не хватает для завершения всех процессов окисления, что приводит к накоплению в фокусе воспаления недоокисленных промежуточных продуктов распада (Павленко, 1948). Возможно, что именно эти условия, в частности дефицит кислорода, и заставляют личинок все время уходить из создаваемых ими самими очагов воспалительного процесса. Возможно также, что скопление личинок *H. lineata* в соединительнотканном слое пищевода и личинок *H. bovis* в оболочках спинного мозга связано с какими-то особенностями реакций этих тканей, характеризующимися замедленным течением воспалительного процесса, в результате чего личинки могут находиться там в течение относительно длительного срока.

Такой взгляд на причины миграции личинок подтверждается недавно опубликованными наблюдениями Орлова (1959), исследовавшего миграцию личинок I стадии *H. lineata* в пищеводах скота. Орлов установил, что личинки передвигаются в соединительнотканном слое пищевода с остановками и что расстояния между остановками по мере роста личинок увеличиваются. В местах остановок воспалительные явления в ткани выражены гораздо более резко, чем в остальной части ходов, и захватывают подчас значительные участки. Вполне вероятно, что личинки больших размеров, выделяя большее количество разного рода секретов и экскретов, вызывают и более сильный воспалительный процесс, что и заставляет их интенсивнее передвигаться и уходить на большие расстояния от созданных ими воспалительных очагов. Наиболее длинные ходы личинок были обнаружены Орловым в пищеводах взрослого скота, т. е. в случаях, когда можно предполагать более активную реакцию тканей по отношению к личинкам.

В опытах Хан, Коннелл и Дарсель (Khan, Connell and Darcel, 1960) при введении животным подкожно и интрамускулярно раствора диметоата смертность личинок I стадии *H. bovis* достигала 86% по сравнению с контролем, в то время как личинки *H. lineata* не погибли. Авторы считают, что одной из причин слабой эффективности этого препарата по отношению к *H. lineata* может быть недостаточное поступление инсектицида в подслизистую оболочку пищевода в связи с более слабой ее васкуляризацией по сравнению с тканями, где развиваются личинки *H. bovis*. Но более слабая васкуляризация должна иметь следствием и более медленное развитие воспалительных явлений.

Конечно, для полного подтверждения высказанного мнения о причинах миграции личинок I стадии нужны еще дополнительные исследования. Но и сейчас можно утверждать, что наблюдаемые различия в степени пораженности оленей личинками III стадии *O. tarandi* в зависимости от пола, возраста, состояния здоровья и упитанности животных-хозяев (Бреев и Каразеева, 1953) и крупного рогатого скота личинками II и III стадии *H. bovis* и *H. lineata* в зависимости от возраста и упитанности животных-хозяев (Благовещенский и Померанцев, 1929; Благовещенский и Павловский, 1930; Курчиков, 1951; Лутта, 1957; Ромашева, 1957) связаны в основном с различной реактивностью организма по отношению к личинкам I стадии. Более того, давно известно, что средняя интенсивность поражения оленей личинками оленьего овода (порядка 150—200 личинок на 1 голову) примерно в 10 раз больше, чем зараженность крупного рогатого скота личинками *H. bovis* и *H. lineata* (порядка 15—20 личинок на 1 голову). Учитывая, что плодовитость самок всех этих видов практически одинакова и плотность размещения крупного рогатого скота на единицу площади территории во всяком случае не меньше, чем оленей, мы должны признать наличие какого-то фактора, ограничивающего численность оводов крупного рогатого скота.

Есть полное основание считать, что таким фактором является бо́льшая реактивность организма скота по сравнению с оленями, вследствие чего в организме скота гибнет, как правило, значительно больше личинок I стадии оводов, чем у оленей. Следует указать, что и период миграции *H. bovis* и *H. lineata* более чем в 2 раза длительнее, чем у *O. taeniorhynchus*.

Конечно, для более полного понимания вопроса о возникновении паразитизма у подкожных оводов необходимо знание особенностей физиологии личинок I стадии и на этой основе особенностей отношения хозяина и паразита, складывающихся в этот период, но даже и сравнительно поверхностный анализ, при современном состоянии знаний по этому вопросу, приводит нас к определению одного из факторов, существенно влияющих на численность вида.

Если наиболее активная борьба организма хозяина с паразитом происходит в период развития личинок I стадии, то целесообразно и вести борьбу с подкожными оводами именно в этот период их жизненного цикла. Это тем более целесообразно, что и с чисто хозяйственной точки зрения борьба с личинками I стадии имеет ряд преимуществ: 1) возможность уничтожения паразита до нанесения им существенного ущерба (образование свищей, истощение животных); 2) возможность уничтожения всех или подавляющего большинства личинок путем однократного применения тех или иных лечебных средств в период стойлового содержания скота.

Именно в силу этих преимуществ в практике борьбы с оводами, развивающейся до сих пор главным образом чисто эмпирически, борьбе с личинками I стадии придается в последние годы все большее значение. Успехами в этом отношении мы более всего обязаны работам американских ученых, ведущих упорные поиски методов такой борьбы с *H. bovis* и *H. lineata* уже около 15 лет.

Вследствие особенностей образа жизни личинок I стадии, способы борьбы с ними разрабатываются в первую очередь по линии подбора инсектицидов системного действия, вводимых тем или иным путем в организм животного-хозяина. Наиболее перспективными оказались фосфорорганические соединения. Из большого количества различных инсектицидов, испытанных США, лучшими пока оказались: Доу ЭТ-57 (Dow ET-57, Trolene, Ronnel) [0,0-диметил-0-(2,4,5-трихлорфенил)тиофосфат] в дозе 110 мг на 1 кг живого веса; Доуко-109 (Dowco-109) [0-(4-третичный бутил-2-хлорфенил) 0-метиламид метилтиофосфорной кислоты] в дозе 20 мг/кг или опрыскиванием 0.75—1%-м раствором в дозе 2.25—4 л на 1 голову; Байер 21/199 (Bayer 21/199, Co-Ral) [(0,0-диэтил-0-(3-хлор-4-метилумбеллиферон)тиофосфат] опрыскиванием 0.5%-й эмульсией или суспензией в дозе от 2.25 до 6.5 л на 1 голову; Диметоат (Dimethoate) [0,0-диметил-S-(N-метилкарбамилметил) дитиофосфат] в дозе 10—15 мг/кг. Инсектициды вводятся через рот или подкожно. Байер 21/199 и Доуко-109 хорошо всасываются кожей и потому могут вводиться путем опрыскивания животных их растворами, эмульсиями или суспензиями. Смертность личинок I стадии *H. bovis* и *H. lineata* при введении указанных инсектицидов достигает 95—100% (McGregor a. Bushland, 1957; Adkins, 1957; Jones, Brundrett a. Radeleff, 1957; Brundrett, McGregor a. Bushland, 1957; Knapp, Terhaus a. Roan, 1958; Graham, 1958; Hewitt, Emro, Entwistle, Pankavich, Thorson, Wallace a. Waletzky, 1958; Burns a. Goodwin, 1958; Turner a. Gaines, 1958; De Foliart, Glenn a. Robb, 1958; Neel, 1958; Wade a. Colby, 1958; Marquardt a. Pritts, 1958; Roth a. Eddy, 1959; Drummond a. Graham, 1959).

С 1959 г. Байер 21/199 и Доу ЭТ-57 официально рекомендованы Департаментом земледелия США для борьбы с подкожными оводами и некоторыми другими вредителями животноводства — кровососущими и миаз-

ными мухами, вшами, клещами. Особенно широкое применение получили опрыскивания животных эмульсиями и суспензиями Байер 21/199, которым подвергались уже миллионы голов скота. Смертность личинок I стадии подкожных оводов у 99% обработанных животных составляла 90—100% (Skaptason, 1959). Широкие опыты с этими инсектицидами ведутся в настоящее время также в Канаде (Khan, Thompson a. Pelham, 1959; Weintraub, Thompson a. Qually, 1959; Weintraub, Rich and Thompson, 1959) и в Англии (Beesley, 1960).

Основным недостатком указанных инсектицидов является их сравнительно высокая токсичность для животных. При даче Диметоата в дозах 40 мг/кг и выше телкам весом 118—427 кг наблюдалось резко выраженное отравление; доза 80 мг/кг — смертельна. Симптомы отравления появлялись при даче Байер 21/199 в дозе 25 мг/кг через рот. Опыскивание 0.5%-й эмульсией этого препарата телят в возрасте 1—2 недель приводило к инаktivации 50% холинэстеразы их крови. Опыскивание этих телят 0.75%-й эмульсией было смертельным. Менее токсичен Доу ЭТ-57, летальная доза которого для скота превышает 400 мг/кг, но все же первые признаки отравления появлялись уже при 125 мг/кг (Radeleff a. Woodard, 1957). Помимо того, этот инсектицид обладает неприятным запахом, что сказывается на качестве молока обработанных им животных. Поэтому для обработки лактирующих коров он не пригоден.

Токсические свойства Доуко-109 для скота изучены еще недостаточно. В отдельных опытах слабые признаки отравления появлялись уже при даче 15 мг/кг через рот (Turner a. Gaines, 1958). По другим данным дозы даже до 100 мг/кг признаков отравления или значительного понижения активности холинэстеразы крови не вызывали (Drummond a. Graham, 1959).

В настоящее время в США продолжают поиски новых системных инсектицидов для борьбы с личинками I стадии, сочетающих высокую токсичность для личинок оводов с малой токсичностью для скота и отсутствием нежелательных побочных эффектов.

Следует указать, что все названные инсектициды высоко токсичны также и для личинок II и III стадии и поэтому при введении их животным гибнут все личинки, независимо от стадии.

Необходимость развертывания и в Советском Союзе работ по изысканию методов борьбы с личинками I стадии подкожных оводов нами неоднократно подчеркивалась (Бреев, 1956а, 1957). В самые последние годы такие работы были развернуты и в настоящее время уже опубликованы их первые итоги.

При трехкратном введении скоту в период с октября по январь через рот хлорофоса (Байер Л-13/59) в 10%-м растворе в дозах 75 и 100 мг/кг смертность личинок I стадии *H. bovis* составляла 97—100%. При четырех- и пятикратном введении того же препарата в дозе 50 мг/кг смертность снизилась до 95% (Хатин, Лурье, Коломиец и Соловьев, 1959).

Дозы 17 и 20 мг/кг хлорофоса при однократном введении подкожно в январе оказались неэффективными (Потемкин и Гильденблат, 1959). Интересно, что даже меньшая доза хлорофоса (15 мг/кг) обеспечивает при подкожном введении 97% смертности личинок II и III стадии *H. bovis* (Янович, 1959). Это показывает, что личинки I стадии физиологически отличны от личинок II и III стадии.

Хорошие результаты применения для борьбы с личинками I стадии *H. bovis* идентичного хлорофосу инсектицида негувона и близкого по составу эмиттоля были получены и немецкими исследователями (Rosenberger, 1956, 1957; Kretzschmar, 1958; Haupt u. Kirschner, 1958). Негувон с успехом применяется в последнее время также в Польше (Kermen, 1958; Zarnowski, 1959).

В ряде работ (Воронин, 1958; Хатин и Лурье, 1958; Потемкин и Гильденблат, 1959; Янович, 1959) была показана высокая эффективность хлорофоса при накомжном применении в 3—5%-м растворе против личинок II и III стадии *H. bovis*: смертность 91—99%.

Хлорофос относительно слабо токсичен для млекопитающих. При введении его подкожно кроликам слабые симптомы отравления отмечены лишь при дозе 135 мг/кг (Хатин и Лурье, 1958). У белых мышей при дозах до 300 мг/кг признаков отравления не наблюдалось (Потемкин, Гильденблат и Павлова, 1958). В цитированных опытах Хатина, Лурье, Колумийца и Соловьева дозы 75 и 100 мг/кг также не вызывали явлений отравления у скота.

В настоящее время хлорофос рекомендован для широкого производственного испытания в борьбе с личинками подкожных оводов крупного рогатого скота в разных районах СССР.

В опытах Потемкина (1960) с Доу ЭТ-57 при даче препарата телятам через рот в ноябре в дозе 100 мг/кг смертность личинок I стадии *H. bovis* составила 93% по сравнению с контролем, в дозе — 75 мг/кг — 80%. Каких либо отклонений клинического состояния животных от нормы не наблюдалось. Введение препарата в мае, когда все личинки были уже во II и III стадии, оказалось совершенно не эффективным. При наружном применении 6% суспензии Доу ЭТ-57 против личинок в желваках смертность их была невысокой — 57%.

Успешные результаты были получены также при регулярном скармливании скоту в течение периода миграции личинок I стадии *H. bovis* фенотиазина (Ивашков, 1959). Пораженность скота снизилась в отдельных подопытных группах на 90—96%. Однако, судя по данным зарубежной литературы, применение фенотиазина не всегда приводит к гибели личинок оводов (Roberts, Mansfield a. Smarik, 1957; Neel, 1958). Кроме того, у лактирующих коров фенотиазин выделяется с молоком, причем имеются сведения о токсичности его для человека (Ellison a. Todd, 1957). Поэтому нужна еще тщательная проверка этого препарата в разных районах СССР, прежде чем рекомендовать его для широкого внедрения в практику.

В Советском Союзе ведутся также и поиски системных инсектицидов для борьбы с личинками I стадии оленьего овода (*O. tarandi*). Эти работы уже дали первые положительные результаты. Сложность их проведения заключается в том, что физиология северного оленя и крупного рогатого скота далеко не одинакова. Поэтому ряд инсектицидов, применяемых с успехом на скоте, для оленей оказался не эффективным. Возможно, что дело тут заключается и в особенностях реакции на вводимые препараты личинок *O. tarandi*, хотя это менее вероятно, так как систематически оводы оленя и крупного рогатого скота находятся в значительно более близком родстве, чем их хозяева. Во всяком случае, опыт показал, что здесь необходимы поиски новых инсектицидов, с иными свойствами, чем у упомянутых выше.

Признавая большое значение работ по изысканию системных инсектицидов для борьбы с личинками I стадии подкожных оводов, нельзя не упомянуть и о существенном недостатке этого направления. Все эти инсектициды являются фосфорорганическими соединениями, механизм токсического действия которых на насекомых сводится в значительной степени к инактивации холинэстеразы. Поэтому все они, как уже упоминалось, в большей или меньшей степени являются ядами не только для паразита, но и для хозяина. Следует также учитывать, что в процессе обмена этих соединений в организме животных могут появляться вещества, гораздо более токсичные, чем исходные препараты. Так, при изучении обмена диметоата у крупного рогатого скота выяснилось, что при этом в крови образуются ме-

таболиты, обладающие в 365 раз большей антихолинэстеразной активностью, чем исходное соединение (Kaplanis, Robbins, Darrow, Hopkins, Monroe and Treiber, 1959). Поскольку подбор таких инсектицидов идет пока чисто эмпирически, изучение их фармакологических свойств по отношению к животным обычно сильно запаздывает, а о действии их самих и различных их дериватов, образующихся в организме животных, на человека, потребляющего продукты животноводства, вообще ничего не известно. Отсюда возникают разные законные опасения, часто затрудняющие широкое применение такого рода инсектицидов.

Несомненно более прогрессивным явилось бы изыскание методов борьбы с личинками I стадии путем усиления тем или иным путем защитных реакций самого организма хозяина или ослабления организма личинки способами, не приносящими вреда хозяину. Очевидно, успехов в изыскании таких методов можно добиться только путем глубокого изучения особенностей хозяино-паразитных отношений у каждого вида оводов, а для этого необходимы знания и физиологических особенностей личинки и тех морфологических систем, с которыми эти особенности связаны.

Такое изучение паразита и его отношений с хозяином несомненно позволит наиболее правильно решать и вопросы эволюции паразитизма у оводов. Здесь смыкаются вопросы эволюции и систематики группы паразитов с вопросами наиболее рациональных способов борьбы с ними; параллельное разрешение этих вопросов является, с нашей точки зрения, залогом прогрессивности такого пути исследования. Только изучение истории возникновения вида во всей ее сложности и противоречивости позволит понять факторы, обуславливающие ту или иную его численность, и найти наиболее действенные способы ее регулирования.

В этой связи заслуживают внимания опыты Линерта и Торзелла (Lienert u. Thorsell, 1955, 1956) по изысканию препаратов, инактивирующих коллагеназу, выделяемую личинками I стадии *H. bovis*. Поскольку подкожные оводы являются паразитами соединительной ткани, коллагеназа играет, вероятно, весьма существенную роль в их жизни. С другой стороны, метаболитические процессы распада коллагена для животных-хозяев имеют далеко не такое жизненно важное значение, как ацетилхолиновый обмен, а потому введение инактиваторов коллагеназы, вероятно, окажется много более токсичным для оводов, чем для их хозяев.

Попытки иммунизации животных против личинок *H. bovis* и *H. lineata* были предприняты в 1946—48 гг. в Алжире (Ed. et Et. Sergeant, 1950) и в последнее время в Канаде (Khan, Connell and Darcel, 1960). В первом случае животным вводился обработанный формалином гомогенат или чистая гемолимфа личинок III стадии *H. bovis*, близких к окуклиению; во втором — гомогенат в физиологическом растворе личинок I стадии *H. lineata*, полученных из пищеводов (антиген — А) и такой же гомогенат, обработанный галловой кислотой (антиген — Б). В опытах Сержан снижение пораженности наблюдалось только у взрослых животных, уже подвергавшихся ранее заражению. В методическом отношении эти опыты были не вполне безупречны. В Канаде при введении телятам интрамускулярно сначала антигена А и спустя 17 дней антигена Б отмечено уменьшение пораженности на 81%, но только по отношению к личинкам *H. bovis*. Авторы связывают такой результат с поздними сроками введения антигенов (в декабре и январе), когда многие личинки *H. lineata* были уже близки к переходу во вторую стадию. Введение одного антигена А оказалось не эффективным.

Эти опыты подтверждают ранее высказанное нами мнение, что сопротивляемость организма хозяина к оводовой инвазии направлена более всего против личинок в самый начальный период их развития в организме,

Эффективность против личинок *H. bovis* антигенов, полученных из *H. lineata*, свидетельствует, что при использованной методике приготовления и применения этих антигенов имела место скорее всего неспецифическая стимуляция защитных реакций организма. Работы по иммунизации животных против личинок подкожных оводов пока только начаты, но тем не менее полученные результаты показывают несомненную перспективность этого направления исследований.

Перейдем теперь к анализу других факторов, оказывающих влияние на численность подкожных оводов, чтобы на этой основе попытаться найти другие уязвимые звенья в их жизненном цикле.

КОЛЕБАНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ ПОДКОЖНЫХ ОВОВ И ФАКТОРЫ ИХ ОБУСЛОВЛИВАЮЩИЕ. ВЗРОСЛЫЕ ОВОДЫ И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ

Большая или меньшая численность оводов зависит в первую очередь от пищевого фактора, т. е. от плотности расселения животных-хозяев на данной территории. Очевидно, при прочих равных условиях численность оводов будет большей там, где будет больше животных-хозяев, так как при этом возрастает возможность откладки всеми выплывшими и оплодотворенными самками имеющегося у них запаса яиц. Естественно, что такая возможность будет наибольшей, когда имеются значительные массы животных, большую часть года находящихся на пастбищах. Действительно, в наших южных скотоводческих районах (Казахстан, Киргизия), наиболее полно удовлетворяющих этим условиям, пораженность скота до сих пор держится на высоком уровне — 80—90% (Руденко, 1957; Досжанов, 1957; Ромашева, 1959). При этом, по данным Калмыкова (1935), в разных районах Казахстана наблюдалась прямая зависимость между плотностью расселения скота и интенсивностью его поражения личинками оводов. При плотности 180 голов на 100 га средняя интенсивность поражения была 22.4 личинки на 1 голову, при плотности 30 голов — 10.5 личинки, при плотности 5 голов — 4.5 личинки. Аналогичные факты в отношении подкожного овода *Pallasiomyia anti-lorum* Pall., исчезнувшего в ряде районов СССР в связи с резким понижением численности его хозяина — сайгака, приводит Грунин (1957).

Однако вряд ли возможно использовать этот фактор для ограничения численности оводов, так как это противоречит одной из основных тенденций развития животноводческого хозяйства. И сейчас уже в основных животноводческих районах количество животных достаточно велико, чтобы обеспечить наибольшую численность оводов, а если и меняется, то, как правило, в сторону дальнейшего увеличения поголовья. Кроме того, пищевой фактор не является в данном случае решающим, так как во многих случаях, даже при наличии большого поголовья скота, заражение его оводами оказывается незначительным или вообще отсутствует.

Лучшим примером в этом отношении является все южное полушарие, где подкожные оводы не живут, хотя скот с личинками оводов туда неоднократно ввозился. Как давно известно, это связано с неблагоприятными условиями для жизни в южном полушарии тех фаз развития оводов, которые проходят вне организма животного, т. е. куколок и взрослых оводов, поскольку лету в северном полушарии соответствует зима в южном.

Подкожные оводы заходят довольно далеко на юг, о чем свидетельствует наличие довольно значительного заражения скота в Пенджабе (35% из обследованных 41 000 голов — Bishopp, Laake, Brundrett a. Wells, 1926) и в Верхнем Египте. Однако в тропиках они жить не могут. Южная граница их ареала по данным разных авторов (Lührs, 1958) определяется какими-то, пока точно не установленными климатическими

факторами, неблагоприятными для развития куколок и жизни взрослых оводов. Наиболее существенное значение здесь, по-видимому, имеют слишком высокие температура и влажность почвы в период развития куколок.

По данным Пфэдт (Pfadt, 1947), оптимальная температура для развития куколок *H. lineata* — 21°. При 25° выжило только 33% куколок, при 30° все погибли. По нашим наблюдениям, при 30° не заканчивают развития и погибают также куколки *H. bovis* и *O. tarandi*.

Брюс (Bruce, 1938) показал, что оптимальные условия для развития куколок *H. bovis* и *H. lineata* создаются, если влажность почвы не превышает 5% (по весу). При более высокой влажности значительное количество куколок погибало. 100% гибель *H. bovis* отмечена при влажности 22.7% и выше, *H. lineata* — при 10.5% и выше. Высокой влажностью почвы Брюс объясняет отсутствие оводов в долине Ред Ривер в США, хотя в соседних районах они обитают.

Именно высокая влажность почвы, связанная с регулярными затоплениями, а также интенсивное земледелие являются скорее всего причиной полного отсутствия оводов в дельте Нила (Boutros, 1942, цит. по Lührs, 1958) и малой пораженности скота в ОАР: в Нижнем Египте 2%, в Верхнем Египте 12% (Eddin, 1955).

По данным Сони (Soni, 1949), высокая влажность почвы является основным фактором, препятствующим распространению оводов в центральных и южных районах Индии. Из примеров, приведенных этим автором, видно, что в наиболее южных точках ареала оводов — Дарджилинг (Восточный Непал), Калимпонг (северная часть западной Бенгалии), Шиллонг (Ассам) — пораженность скота (до 20—30%) отмечается только в горных районах с хорошо дренированными почвами, в то время как в близлежащих долинах оводы полностью отсутствуют. Эти примеры в известной мере показывают, что ограничивающим фактором является не только высокая влажность, но и высокие температуры почвы.

По наблюдениям Мустафаева (1959), в Азербайджане в горных районах на высоте 2000 и более м, а также в зоне субтропиков (Талыш) *H. lineata* отсутствует, хотя на остальной территории Азербайджана этот вид обитает. Связано это с тем, что даже в горных районах последние личинки этого вида заканчивают развитие в теле животных и выпадают уже в феврале, на 2—4 месяца раньше, чем личинки *H. bovis*. Поэтому в горных районах куколки *H. lineata* не могут развиваться из-за низких температур, а в субтропиках — из-за высокой влажности почвы.

Естественно, что оводов нет или почти нет также и в районах, где, вследствие отсутствия выпасов, скот круглый год находится на стойловом содержании или выгоняется на пастбища только осенью, после жатвы, что также связано с отсутствием необходимых условий для развития куколок и жизни взрослых оводов. По этой причине оводы отсутствуют в Тюрингии и Восточной Штирии (Gebauer, 1958), в районах бывшего Познанского воеводства Польши (Stefanski i Obitz, 1935).

Следовательно, другим фактором, обуславливающим большую или меньшую численность подкожных оводов, являются климатические условия жизни куколок и взрослых оводов.

* Влияние этого фактора сказывается не только в пространстве, но и во времени. В годы с более холодными и влажными весной и летом в зоне умеренного климата и особенно в северных частях ареалов оводов создаются неблагоприятные условия для их жизни. После таких лет пораженность животных оводами снижается. Для овода крупного рогатого скота это отмечено Благовещенским и Павловским (1930), по данным которых после очень дождливого и холодного лета 1928 г. в Новгородской области пораженность скота личинками *H. bovis* снизилась в одной

группе животных (628 голов) с 76 до 49% в другой (такого же размера) — с 51 до 18%. Подобные факты приводятся также в работах других авторов (Stefanski, 1949; Gansser, 1951; Lühns, 1955).

Аналогичные случаи наблюдаются и у оленьего овода. Так, в 1957 г. в Малоземельской тундре (южная часть тундровой зоны) в июне средне-месячная температура воздуха была 8.1° , средняя температура почвы на глубине 5 см 10.1° ; в июле соответственно 15.9 и 16.8° . В 1958 г. те же показатели в июне — 5.3° и менее 5° ; в июле 11.8 и 12.7° . В июле и августе 1957 г. было 57 дней с температурой воздуха выше 15° , в том числе 34 дня с температурой выше 20° . В 1958 г. в те же месяцы с температурой выше 15° было 33 дня, выше 10° — 16 дней.

Средняя интенсивность поражения годовалых оленей личинками *O. tarandi* в стаде Нарьян-Марской сельскохозяйственной опытной станции, выпасавшемся в Малоземельской тундре, составила весной 1958 г. 70 личинок, в 1959 г. 33 личинки на 1 голову.

Почему же именно условия жизни фаз развития оводов, проходящих вне организма животного, оказывают такое существенное влияние на их численность? Дело в том, что разнообразие отношений между паразитирующей личинкой и организмом животного-хозяина относительно постоянно. Состав животных по полу и возрасту, по состоянию здоровья и упитанности изменяется из года в год в одном и том же районе, а во многих случаях и в разных районах, недостаточно для того, чтобы это могло привести к заметным сдвигам численности оводов.¹ Зато амплитуды изменений внешних условий во времени и пространстве бывают значительны.

Здесь мы подходим к вопросу о некоторой биологической коллизии, возникшей в жизни оводов в связи с переходом их к паразитизму. Как мы уже говорили, приспособление к жизни в подкожных соединительно-тканых капсулах обеспечило оводам ряд существенных биологических преимуществ: обильную и весьма полноценную пищу, хорошую защиту от неблагоприятных внешних воздействий. Однако вместе с этим возникло и чрезвычайно резкое различие в температурах среды обитания личинок по сравнению с куколками и взрослыми оводами. В организме копытных животных личинки живут при постоянной температуре порядка $38-39^{\circ}$; куколки и взрослые оводы — во внешней среде с колебаниями температуры от минус 5° до минус 10° и ниже, когда личинки выпадают в конце зимы или в начале весны на снег, и до $40-50^{\circ}$ и выше, например в пустынях и полупустынях.

Естественно, что жизнь в такой резко меняющейся по температурным условиям обстановке для оводов часто затруднительна. Приспособленные к высоким температурам среды в период развития личинок, оводы остаются в значительной мере теплолюбивыми насекомыми и в остальных фазах развития, хотя некоторое смещение оптимума в сторону более низких температур у них, как мы видели, и происходит. Выпадающие из животных созревшие личинки, вероятно вследствие наличия значительных жировых накоплений, относительно холодостойки и сравнительно хорошо переносят понижения температуры до -13° (*H. lineata*, Pfadt, 1947). Температурный порог развития куколок также относительно низок и лежит около 10° . Но оптимальные условия для развития, даже у куколок оленьего овода, основная часть ареала которого находится в пределах тундровой зоны, создаются уже только при $15-20^{\circ}$.

Еще более теплолюбивы взрослые оводы. Даже у оленьего овода нижний температурный порог активности взрослых насекомых лежит около

¹ Объясняется это тем, что для максимального выхода продукции животноводства состав стада должен поддерживаться на каком-то оптимальном для данного района уровне.

14—15°, верхний — около 43°, оптимальные условия для лёта создаются при 17—27° (Бреев, 1956б). Лёт и яйцекладка у оводов крупного рогатого скота происходят при температурах воздуха от 15—17° и выше и, как правило, только в солнечные дни (Bishopp с соавторами, 1926; Савельев, 1951; Gebauer, 1958). Правда, по наблюдениям Бишоппа, в отдельном случае яйцекладка *H. lineata* наблюдалась при 45° Ф (7.5° Ц). Однако при этом автор отмечает, что яйцекладка при низких температурах имела место при солнечном освещении. Как показали специальные опыты (Бреев, 1956б), за счет инсоляции температура тела овода, даже в условиях Заполярья, может превышать температуру воздуха на 7—9°. При аналогичных опытах с *H. bovis*, поставленных нами во Фрунзе (Киргизская ССР), эта разница температур достигала 15°.

Существенное значение для выживания оводов имеют также, как уже указано, условия влажности почвы, при которых происходит развитие куколок. Влияние влажности воздуха на взрослых оводов пока не изучено.

Из сказанного ясно, что естественные колебания температуры и влажности среды, в которой протекает развитие куколок и жизнь взрослых оводов, весьма широки по амплитуде и часто выходят за пределы оптимума, что и сказывается на колебаниях численности оводов.

От условий жизни куколок зависят в основном и особенности фенологии оводов в различных климатических зонах со всеми вытекающими отсюда выводами для определения сроков тех или иных противооводовых мероприятий в этих зонах. Суть здесь заключается в том, что в то время как продолжительность развития личинок в теле хозяина остается более или менее постоянной, длительность развития куколок может существенно изменяться в зависимости от климатических или погодных условий. Например, у оводов крупного рогатого скота развитие всей фазы личинки занимает около 10 месяцев, а развитие куколки — от 17—20 до 60—70 дней в зависимости от температурных условий в месте ее залегания. Поэтому и общая продолжительность жизненного цикла, а следовательно и фенология отдельных фаз будут меняться в основном в зависимости от условий развития куколок. Длительностью развития яйца и временем, протекающим с момента вылета самок до начала яйцекладки, можно пренебречь, так как то и другое занимает обычно не более 5—7 дней. К моменту вылета первых особей обычно наступает уже достаточно теплая для лёта оводов погода.

Для большей ясности приведем пример возможных изменений фенологии кожных оводов крупного рогатого скота. Допустим, что в данном году личинки закончили миграцию и образовали свищевые капсулы в мае, а закончили развитие и выпали из тела животных в июле, в период жаркой погоды. Вследствие этого развитие куколок пойдет быстро и вылет взрослых оводов произойдет уже через 17—20 дней после окукливания. Тогда на следующий год потомство этих особей образует свищи уже не в мае, а в марте или в начале апреля, и, соответственно, закончит развитие не в июле, а в конце апреля или в мае. Если и в это время в данном районе температура будет достаточно высокой для обеспечения быстрого развития куколок, то произойдет дальнейшее передвижение на более ранний период как сроков появления свищевых капсул, так и окончания созревания личинок.

Сокращение цикла развития во времени будет продолжаться до тех пор, пока личинки, выходящие из тела хозяина для окукливания, не попадут в такие температурные условия, при которых развитие куколок будет продолжаться около двух месяцев. В таком случае весь цикл развития займет как раз год, и дальнейших сдвигов начала окукливания, начала лёта и яйцекладки и появления на следующий год свищевых капсул уже не будет происходить.

Таким образом, сроки первых яйцекладок, а отсюда и сроки появления остальных фаз развития оводов в данной климатической зоне, определяются сроками наступления погоды с температурами, достаточно высокими для того, чтобы куколки оводов могли развиваться в поверхностных слоях почвы.

Сроки окончания лёта и яйцекладки также во многом связаны с условиями развития куколок. Например, в пустынной зоне лёт оводов крупного рогатого скота происходит только весной, что зависит от очень высоких температур поверхности почвы (до 50° и выше) уже со второй половины мая. В таких условиях все личинки, выпадающие из животных в этот или более поздние сроки, погибают от перегрева. Высокие температуры воздуха (35° и выше) при сильной инсоляции отрицательно сказываются и на активности взрослых оводов (Bishopp с соавторами, 1926). Кроме того, при таких температурах длительность жизни взрослых оводов, которая и в обычных условиях не превышает чаще всего 3—5 дней, еще укорачивается, в связи с чем увеличивается вероятность их гибели до откладки большей части имеющегося у них запаса яиц.

Но если степень благоприятности условий существования для куколок и взрослых оводов имеет такое существенное значение для их жизни и для естественных колебаний численности отдельных видов, то мы вправе и здесь сделать вывод о целесообразности мероприятий по истреблению именно этих фаз развития для быстреего ограничения численности оводов.

Поскольку куколки рассеиваются обычно на больших территориях, борьба с ними экономически не оправдана. Поэтому более перспективна разработка способов борьбы со взрослыми оводами. Уничтожение взрослых оводов целесообразно еще и потому, что общая численность отдельных видов оводов во взрослой фазе, как и у многих других видов животных, является наименьшей и составляет, вероятно, не более 10—15% от количества отложенных яиц. Вследствие этого выживание или гибель взрослого овода имеет значительно большее значение в общем балансе численности вида, чем выживание или гибель яйца или личинки.

Каковы практические возможности для борьбы со взрослыми оводами? Основным способом борьбы пока является обработка волосяного покрова животных в период лёта оводов стойкими контактными инсектицидами. Соприкасаясь с животными при яйцекладке, оводы отравляются и погибают, не успев отложить большинства яиц. При скоплении большого числа оводов у стада животных, как это имеет место у оленьего овода, яд попадает на значительную часть оводов в самый момент опрыскивания, и поэтому многие из них гибнут сразу после обработки стада.

На этой основе был разработан и в настоящее время широко применяется в производстве способ борьбы с оленьим оводом (Бреев и Савельев, 1954, 1958). При своевременном и достаточно качественном проведении противооводовых обработок комбинированной эмульсией ДДТ и ГХЦГ пораженность оленей снижается в 2—3 раза после одного сезона обработок. Затрата времени на обработку стада в 1500—2000 голов при работе 5—6 человек обычно составляет не более 1½—2 часов.

Положительные результаты были получены и в ряде опытов борьбы подобным методом с *H. bovis*. По данным Савельева (1952), использовавшего для обработок 5%-й масляный раствор ДДТ в дозе 100 мл на 1 голову, при правильной организации работы на опрыскивание одного животного затрачивалось каждый раз 1½ секунды. После одного сезона (6 обработок) в условиях Ленинградской области пораженность скота личинками овода снизилась с 74 до 3.6%. В опытах Лутта (1957) после двух сезонов регулярных обработок скота тем же препаратом в Сортавальском районе Карельской АССР пораженность взрослых животных снизи-

лась с 60.9 до 35.8%, а средняя интенсивность поражения — с 5.7 до 0.6 личинки на 1 голову. У молодняка, подвергавшегося более тщательной обработке, пораженность за тот же период снизилась с 90 до 20%, а средняя интенсивность поражения — с 20.3 до 0.6 личинки на 1 голову.

После одного сезона летних обработок 8 стад в Краснодарском крае 3%-й скипидарно-креолиновой эмульсией ДДТ и ГХЦГ и 2%-й эмульсией ГХЦГ личинки (17 экз.) были найдены только у 12 из 581 животных (2%). В 8 контрольных стадах (630 голов) средняя пораженность составила 37.6% при средней интенсивности поражения 2.9 личинки на 1 голову. До опыта средняя пораженность во всех стадах равнялась 40% и 3 личинкам на 1 голову (Андреев и Кровяков, 1959). Опыты в Новосибирской области также подтверждает хорошую эффективность летних противоводовых обработок препаратами ДДТ и ГХЦГ (Андреев и Янович, 1959).

Эти результаты подтверждаются также и опытами ряда исследователей в ФРГ (Kühl, 1949, 1950, 1953; Kamm, 1952; Mehls u. Reichenbach, 1953). В этих опытах, проведенных на горных пастбищах, после 8—12 обработок за сезон 0.1%-й эмульсией гамма-изомера ГХЦГ, при среднем расходе рабочего раствора на 1 голову 1—1.25 л, было достигнуто снижение пораженности скота личинками овода на следующий год на 88% по сравнению с контрольными группами животных. В опытах Гебауэра (Gebauer, 1955), поставленных в Тироле, после летних обработок скота 5%-м раствором ДДТ пораженность снизилась более чем в 2 раза: в опыте 41—45%, в контроле 92.5%.

При борьбе с подкожными оводами крупного рогатого скота, главным образом с *H. bovis*, преимуществом такого метода является возможность одновременного уничтожения и части личинок I стадии после выхода их из яиц до проникновения под кожу. Вследствие сравнительно небольшой плотности волосяного покрова скота, при опрыскивании его раствором инсектицида волосы промачиваются достаточно глубоко. Поэтому личинки, выходящие из яиц, откладываемых, как правило, ближе к основанию волос, и спускающиеся затем по волосам к коже, также имеют много шансов контактировать с инсектицидом. В вышецитированных опытах летних противоводовых обработок скота внимание ряда западноевропейских авторов и было обращено на уничтожение таким путем личинок I стадии, хотя такая обработка являлась прежде всего средством борьбы со взрослыми оводами.

Такой метод имеет большие перспективы и в том отношении, что легко может быть комплексирован с мероприятиями против кровососущих насекомых (гноса) и клещей. Это не значит, конечно, что такого рода обработки животных могут стать единственным средством борьбы против всех этих паразитов. Для каждого вида или комплекса близких видов должна разрабатываться особая система мероприятий, основанная на биологических особенностях данного вида, но в определенный отрезок времени (определенный сезон) мероприятия по борьбе с разными видами могут совпадать. В этом смысле и должно ставить вопрос о комплексном способе борьбы. Возможность использования летних обработок скота раствором ДДТ для одновременной борьбы с оводом *H. bovis*, клещами *Ixodes ricinus* L. и *I. persulcatus* Sch. и слепнями была продемонстрирована опытами Лутта (1959). Андреев и Кровяков (1959) также сообщают, что при борьбе со взрослыми оводами была одновременно достигнута вполне удовлетворительная защита животных от нападения слепней и иксодовых клещей.

Истребление взрослых оводов с применением контактных органических инсектицидов целесообразно еще и потому, что таким путем предотвращается возможность возникновения устойчивых к инсектицидам популяций. Как известно, взрослые оводы выплаживаются с уже созревшими

половыми продуктами, вследствие чего передача по наследству устойчивости к инсектицидам, даже если бы таковая и возникла, невероятна.

Таким образом, есть все основания считать метод борьбы со взрослыми оводами путем их регулярных обработок стойкими контактными инсектицидами в период лета заслуживающим самого серьезного внимания и дальнейшей разработки для широкого внедрения его в практику. Нужно подобрать наиболее удобный тип препарата, аппаратуру для опрыскивания, наиболее выгодную в различных условиях технику обработки, их примерную частоту и сроки для различных зон и определить эффективность метода как комплексного средства борьбы против разных видов оводов, кровососущих насекомых и клещей. Поскольку опрыскивание животных инсектицидами является сравнительно нетрудоемким процессом, особо интересно применение этого метода в районах с отгонной системой скотоводства. Для выполнения всех этих задач нужно вести исследования с привлечением, помимо энтомологов и ветеринарных врачей, также химиков и инженеров и ставить параллельные опыты в различных районах, различающихся по климатическим условиям и условиям содержания скота.

Для борьбы со взрослыми оводами может быть использована и другая их биологическая особенность. Как показали наблюдения (Gansser, 1957; Грунин, 1959), у оводов существуют своеобразные «места свиданий», где происходит встреча полов для оплодотворения. Самцы после выплода слетаются в такие места, скопываясь в значительных количествах на небольшой площади в несколько квадратных метров, и остаются там в ожидании самок. Когда подлетает самка, происходит спаривание, после чего оплодотворенная самка улетает на поиски животного-хозяина для откладки яиц. Так обеспечивается встреча полов даже при крайне малой плотности популяции оводов. В настоящее время еще нет точных характеристик участков, где собираются самцы отдельных вредных видов оводов, но если такие характеристики будут даны и можно будет уверенно и достаточно быстро находить такие места и обратывать их какими-либо стойкими контактными инсектицидами, то возможно будет истребить большинство самцов и тем самым резко снизить численность вида.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, мы приходим к выводу, что для максимального ограничения численности вредных видов подкожных оводов с биологической точки зрения наиболее целесообразно вести борьбу с личинками I стадии и со взрослыми оводами и что в настоящее время имеются конкретные возможности для проведения такой борьбы. Но как же быть с наиболее широко применяемыми сейчас повсеместно методами борьбы с личинками II и III стадии подкожных оводов крупного рогатого скота? Следует ли уже сейчас полностью отказаться от применения этих методов как неэффективных? Такой подход был бы неправилен. Несомненно, уничтожение вредного вида на любой фазе его развития будет приводить к большему или меньшему снижению его численности, в связи с чем надо пока использовать все имеющиеся для этого возможности. Задача настоящей статьи — показать, каким путем должна вестись борьба, чтобы при наименьших усилиях добиться наибольшего эффекта.

Существующий опыт борьбы показывает, что истребление личинок II и III стадии, даже при очень хорошей организации этих мероприятий, далеко не всегда приводит к ожидаемому результату. Подкожные оводы — весьма специфичные паразиты, которые могут быть полностью истреблены без каких-либо нарушений в биоценозах. Целью борьбы с ними, которая систематически ведется в разных странах уже около 40 лет, является

полное искоренение оводов на данной территории. Однако успехи в этом отношении достигнуты пока небольшие, хотя применяемые препараты обеспечивают при тщательной обработке животных 95—100% смертности всех личинок II и III стадии. Оводы целиком уничтожены пока только на о-ве Кипр (McDonald, 1946; Neave, 1954), на о-вах Дании (Worden, 1952) и по некоторым данным в отдельных провинциях Швеции (Carlström, 1952).

Весьма показательно, что даже в стране с такой высоко интенсивной культурой скотоводства, как Дания, где организация противооводовых мероприятий является очень хорошей, на материке, в Ютландии, оводы до сих пор не ликвидированы. На островах удалось решить эту задачу к 1933 г., через 10 лет после начала организованной борьбы. Но в Ютландии, где в 1923 г. пораженность скота достигала местами 80%, только через 15 лет, т. е. к 1938 г., удалось ее снизить до 15%. За годы войны, в результате недостатка применяемых там препаратов ротенона, пораженность скота опять возросла до 38%. В послевоенный же период она снова пошла на снижение, но за 8 лет (с 1948 по 1955 г.) уменьшалась менее, чем на 1% в год (с 7.6% до 0.4%) (Aarsberetnings. ., 1937—1938, 1948, 1951—1955; Westermarck, 1949; Worden, 1952).

В Швейцарии, также стране со старой и достаточно интенсивной культурой скотоводства, после 5 лет организованной борьбы, к 1925 г. пораженность скота по стране в целом упала с 26 до 9%, но с тех пор, как об этом свидетельствуют данные, приводимые Ганссером (Gansser, 1951), более не снижалась, несмотря на регулярное проведение необходимых мероприятий.

Эти примеры наводят на мысль, что недостаточная эффективность борьбы в этих случаях связана не только с организационными затруднениями, но и с какими-то принципиальными погрешностями в самом подходе к борьбе, к выбору соответствующего периода в жизненном цикле вредителя. В самом деле, когда личинки переходят к жизни в свищевых капсулах, для них, как было показано, создаются во многом оптимальные условия существования. Смертность личинок в этот период, по нашим наблюдениям над *O. tarandi*, не превышает 13% (Бреев и Каразеева, 1953). Гебауэр (Gebauer, 1958) также отмечает, что смертность личинок II и III стадии *H. bovis* и *H. lineata* в общем незначительна. Вести борьбу с вредителем в период, когда ему обеспечены оптимальные условия существования, с биологической точки зрения вряд ли целесообразно, тем более, что и организационно борьба с личинками II и III стадии более сложна, чем с личинкой I стадии и взрослыми оводами. Но тогда возникает вопрос: какие же периоды жизненного цикла подходят для успешной борьбы с оводами? Этот вопрос мы и старались проанализировать на основе современного состояния знаний биологии оводов и мер борьбы с ними.

В заключение нужно еще коснуться тактики борьбы. Как правило, мы привыкли усиленно бороться с разными вредителями тогда, когда численность их достигает больших значений. Прогнозы численности вредных видов составляют в основном для того, чтобы предвидеть ее повышение и заранее сосредоточить необходимые силы и средства борьбы. Такой подход является свидетельством нашей недостаточной организованности и недостаточного знания уязвимых периодов в жизни вредителя и мер борьбы с ним именно в эти периоды. Для максимального ограничения численности вредных видов значительно более эффективным было бы сосредоточение максимальных усилий по борьбе в годы с наименьшей численностью с тем, чтобы эти максимальные усилия шли в ритме с естественными понижениями численности.

В отношении подкожных оводов это значит, что наиболее активная борьба с ними должна проводиться в годы, когда создаются неблагоприят-

ные условия для развития куколок и жизни взрослых оводов, т. е. в зонах холодного и умереннотеплого климата, где сосредоточена в настоящее время основная часть популяций вредных видов, в годы с холодными и сырыми весной и летом. Чтобы уметь определять такие периоды естественных понижений численности, нужно прежде всего наладить регулярные наблюдения за ее изменениями и определить конкретные показатели конкретных метеорологических факторов, в первую очередь температуры и влажности, являющихся благоприятными или неблагоприятными для жизни этих фаз развития оводов.

Можно с большой долей уверенности сказать, что сочетание методов борьбы с личинками I стадии с методами истребления взрослых оводов при наличии должной организации и при наибольших усилиях в годы, неблагоприятные по условиям погоды для жизни оводов, приведет в короткие сроки к быстрому снижению их численности вплоть до полной ликвидации отдельных видов на значительных территориях.

ЛИТЕРАТУРА

- А н д р е е в К. П. и В. И. К р о в я к о в. 1959. Опыт профилирования кожно-оводовой инвазии крупного рогатого скота в летний период. Тр. Всесоюз. н.-и. инст. ветеринар. санитар. ВАСХНИЛ, 15 : 62—68.
- А н д р е е в К. П. и Г. И. Я н о в и ч. 1959. План мероприятий по борьбе с гнусом и кожным оводом в Новосибирской области. Материалы выездной сессии (ВАСХНИЛ) по вопросам развития сельского хозяйства Новосибирской области. Изд. МСХ СССР : 1—9.
- Б л а г о в е щ е н с к и й Д. И. и В. Н. П а в л о в с к и й. 1930. К биологии кожного овода (*Hypoderma bovis* Deg.) и мерам борьбы с ним. Изв. по прикл. энтом., 4, 2 : 371—397.
- Б л а г о в е щ е н с к и й Д. И. и Б. И. П о м е р а н ц е в. 1929. Кожный овод (*Hypoderma bovis*) в Новгородском округе. Практическ. ветеринар., 2 : 131—134.
- Б р е е в К. А. 1956а. Борьба с кожными оводами в Западной Европе и США. Изд. Общ. распр. полит. и научн. зн., Л. : 1—30.
- Б р е е в К. А. 1956б. Активность нападения кожного (*Oedemagena tarandi* L.) и носового (*Serphomyia trompe* L.) оводов на северного оленя и факторы, ее регулирующие. Паразитолог. сб. Зоолог. инст. АН СССР, 16 : 155—182.
- Б р е е в К. А. 1957. Задачи исследований в области борьбы с кожными оводами. Девятое совещ. по паразитолог. проблем. Тезисы докладов, Л. : 23—25.
- Б р е е в К. А. и К. Я. Г р у н и н. 1959. О размерах потерь кожи, мяса и молока, причиняемых подкожными оводами крупного рогатого скота. Четвертый съезд Всесоюз. энтом. общ. Тезисы докладов, Л., 1, : 204—205.
- Б р е е в К. А. и З. Ф. К а р а з е е в а. 1952. Материалы по биологии кожного овода *Oedemagena tarandi* L. 1. Наблюдения над эмбриональным развитием и образом жизни личинок I стадии. Паразитолог. сб. Зоолог. инст. АН СССР, 14 : 95—102.
- Б р е е в К. А. и З. Ф. К а р а з е е в а. 1953. Материалы по биологии кожного овода *Oedemagena tarandi* L. 2. Наблюдения над личинками II и III стадий. Паразитолог. сб. Зоолог. инст. АН СССР, 15 : 410—424.
- Б р е е в К. А. и Д. В. С а в е л ь е в. 1954. Борьба с кожным оводом северного оленя. Ветеринария, 7 : 35—37.
- Б р е е в К. А. и Д. В. С а в е л ь е в. 1958. Кожный овод северного оленя и борьба с ним. Изд. АН СССР, Всесоюз. энтом. общ. Научно-популярн. сер., 7 : 1—96.
- В о р о н и н М. В. 1958. Накожное применение хлорофоса против личинок кожного овода. Тр. Всесоюз. н.-и. инст. ветеринар. санитар. и эктопаразитолог., 13 : 86—92.
- Г а н Э. И. 1953. Овечий овод *Oestrus ovis*. Изд. АН УзССР : 1—156.
- Г р у н и н К. Я. 1950. Личинки I стадии оводов сем. Oestridae и Hypodermatidae и их значение для установления филогении. Паразитолог. сб. Зоолог. инст. АН СССР, 12 : 225—268.
- Г р у н и н К. Я. 1957. Носоглоточные овода (Oestridae). Фауна СССР, Насекомые двукрылые, 19, 3 : 1—145.
- Г р у н и н К. Я. 1959. Скопление самцов оводов на высших точках местности и их причина. Зоолог. журн., 38, 11 : 1683—1688.

- Д о с ж а н о в Т. Н. 1957. Распространение и видовой состав подкожных оводов крупного рогатого скота на территории южных районов Казахстана. Тр. Казахск. н.-и. ветеринарн. инст., 9 : 535—541.
- И в а ш к о в И. С. 1959. Скармливание ларвицидных препаратов в борьбе с кожным оводом. Ветеринария, 1 : 73—78.
- К а л м ы к о в Е. С. 1935. Проблема борьбы с кожным оводом крупного рогатого скота. Вредит. с.-х. животных и борьба с ними, изд. АН СССР, сер. Казахск., 4 : 207—227.
- К а р ч е в с к а я В. К. и С. С. К а с а т к е в и ч. 1934. Микрофлора свища и личинки кожного овода северного оленя и крупного рогатого скота. Бюлл. зоопарков и зоосадов, 6—7 : 37—53.
- К у р ч и к о в Н. М. 1951. Патоморфология при заражении личинками кожного овода *Hypoderma bovis* крупного рогатого скота. Сб. научн. тр. Ленингр. инст. усовершенств. ветеринарн. врачей, 7 : 39—46.
- Л у т т а А. С. 1957. О борьбе со взрослым оводом крупного рогатого скота. Ветеринария, 3 : 63—66.
- Л у т т а А. С. 1959. Обработка крупного рогатого скота ДДТ и ГХЦГ как мера единовременной борьбы с кровососущими двукрылыми, иксодовыми клещами и кожным оводом крупного рогатого скота. Тр. Карельск. фил. АН СССР, 14 : 124—135.
- М у с т а ф а е в А. С. 1959. Особенности динамики развития кожных оводов крупного рогатого скота в Азербайджанской ССР. Автореф. диссерт. на соиск. уч. степ. канд. ветеринарн. наук, Баку : 1—24.
- О р л о в С. Д. 1959. К вопросу о миграции личинок *H. lineatum* в организме крупного рогатого скота. Тр. Всесоюзн. н.-и. инст. ветеринарн. санитар. ВАСХНИЛ, 15 : 46—52.
- П а в л е н к о С. М. 1948. Патологическая физиология. Сельхозгиз : 1—607.
- П о т е м к и н В. И. 1960. Опыт применения Доу ЭТ-57 при гиподерматозе крупного рогатого скота. Научн. конфер., посвящ. 40-летию Моск. ветер. академии. Материалы секции инфекц. и инваз. болезней : 71—74.
- П о т е м к и н В. И. и А. А. Г и л ь д е н б л а т. 1959. Применение хлорофоса при гиподерматозе крупного рогатого скота. Ветеринария, 2 : 84—85.
- П о т е м к и н В. И., А. А. Г и л ь д е н б л а т, Н. В. П а в л о в а. 1958. К изучению токсичности хлорофоса и возможности применения его при гиподерматозе крупного рогатого скота. Тр. Моск. ветеринарн. акад., 27 : 230—239.
- Р о м а ш е в а Л. Ф. 1957. Сроки развития кожных оводов крупного рогатого скота в Киргизии и новые данные о их биологии. Тр. Киргизск. н.-и. инст. животновод. и ветеринар., 13 : 69—78.
- Р о м а ш е в а Л. Ф. 1959. Развитие личинок подкожных оводов крупного рогатого скота в Иссык-Кульской и Тянь-Шаньской областях. Изв. АН КиргССР, сер. биолог. наук, 1, 2 : 99—109.
- Р у д е н к о П. А. 1957. Опыт борьбы с кожным оводом в Казахстане. Ветеринария, 1 : 40—43.
- С а в е л ь е в Д. В. 1951. Кожный овод крупного рогатого скота и меры борьбы с ним. Сельхозгиз : 1—61.
- С а в е л ь е в Д. В. 1952. Масляный раствор ДДТ в борьбе с взрослыми оводами *Hypoderma bovis* De Geer. Паразитолог. сб. Зоолог. инст. АН СССР, 14 : 103—111.
- Х а т и н М. Г. и М. З. Л у р ь е. 1958. Опыт изучения новых инсектицидов при кожнооходовой инвазии крупного рогатого скота. Тр. Всесоюзн. н.-и. инст. ветеринарн. санитар. и эктопаразитолог., 13 : 93—106.
- Х а т и н М. Г., М. З. Л у р ь е, Я. М. К о л о м и е ц и В. П. С о л о в ь е в. 1959. Применение хлорофоса в борьбе с кожнооходовой инвазией крупного рогатого скота. Ветеринария, 2 : 82—85.
- Я н о в и ч Г. И. 1959. Новое средство в борьбе с кожным оводом крупного рогатого скота. Ветеринария, 2 : 85.
- A a r s b e r e t n i n g s f r a V e t e r i n a e r d i r e k t o r a t e t, 1937—1938, 1948, 1951—1955. Ministeriet for Landbrug og Fiskeri, Danmark.
- A d k i n s T. R. Jr. 1957. Field evaluations of Dow ET-57 as a systemic insecticide for the control of the common cattle grub in Alabama. Journ. econ. entom., 50, 4 : 474—476.
- B e e s l e y W. N. 1960. Field trials with Trolene (Dow ET-57, Ronnel, Etrolene) against warble fly in cattle. Veter. Record, 72, 2 : 21—23.
- B i s h o p p F. C., E. W. L a a k e, H. M. B r u n d r e t t, R. W. W e l l s. 1926. The cattle grubs or warbles, their biologies and suggestions for control. U. S. Depart. Agric., Depart. bull., 1369 : 1—120.
- B o u t r o s. 1942. *Hypoderma bovis* with notes on other Oestridae in egyptian domestic animals. Diss. Cairo.
- B r u c e W. G. 1938. Soil moisture and its relation to the mortality of *Hypoderma* pupae. Journ. econ. entom., 31, 6 : 639—642.

- Brundrett H. M., W. S. McGregor, R. C. Bushland. 1957. Systemic cattle grub control with Bayer 21/199 sprays. *Agric. chemicals*, 12, 6 : 36—37, 123, 125.
- Burns E. C., E. E. Goodwin. 1958. Tests with Dow ET-57 and Bayer 21/199 against cattle grubs in southwest Louisiana. *Journ. econ. entom.*, 51, 4 : 545.
- Carlström B. 1952. L'hypodermose. *Bull. Office internat. épizooties*, 38 : 658—665.
- De Foliart G. R., M. W. Glenn, T. R. Robb. 1958. Field studies with systemic insecticides against cattle grubs and lice. *Journ. econ. entom.*, 51, 6 : 876—879.
- Drummond R. O., O. H. Graham. 1959. Dowco 109 as an animal systemic insecticide. *Journ. econ. entom.*, 52, 4 : 749—750.
- Eddin S. 1955. Rapport général sur la situation sanitaire de l'Egypte en ce qui concerne les maladies parasitaires. *Bull. Office internat. épizooties*, 43, 1—2 : 204—213.
- Ellison T., A. C. Todd. 1957. The metabolism of phenothiazine, N. F., in dairy calves. *Amer. journ. vet. research*, 18, 68 : 519—529.
- Gansser A. 1951. Dasseliegen. *Biologie, Schäden und Bekämpfung von Oestriden*. Basel : 1—125.
- Gansser A. 1957. Zur Biologie der Dasseliege und zur Bekämpfung der Dasselplage durch Abfangen der Dasseliegen. *Schweiz. Arch. Tierheilkunde*, 99, 1 : 17—27.
- Gebauer O. 1955. Theorie und Praxis der Bekämpfung der Dasselplage. Rückblick und Ausblick (Mitt. 2). *Wien. tierärztl. Monatschr.*, 42, 5 : 292—304.
- Gebauer O. 1958. Die Dasseliegen des Rindes und ihre Bekämpfung. *Parasitol. Schriftenreihe*, 9 : 1—75.
- Graham O. H. 1958. Tests with Bayer 21/199 for the control of cattle grubs. *Journ. econ. entom.*, 51, 3 : 359—360.
- Haupt M. und M. Kirschner. 1958. Erfolgreiche Behandlung dasselbefallener Rindes mit Emittol. *Deutsch. Landwirtschaft.*, 9, 6 : 287—288.
- Hewitt R., J. Emro, J. Entwistle, J. Pankavich, R. Thorson, W. Wallace, E. Waletzky. 1958. Carbamoyl alkyl phosphorodithioates as chemotherapeutic agents: Effects of Dimethoate against grubs in cattle. *Journ. econ. entom.*, 51, 4 : 445—449.
- Jettmar H. M. 1953. Über bakteriostatische Stoffe im Darm der Hypodermalarvae. *Zeitschr. Hyg. Infektr.*, 137 : 61—66.
- Jones R. H., H. M. Brundrett, R. D. Radeleff. 1957. Ranch tests against cattle grubs with the systemic insecticide Dow ET-57. *Agric. chemicals*, 12, 7 : 45, 95—96.
- Kam L. 1952. Neue Untersuchungen zur Dasselbekämpfung. *Anz. Schädlingssk.*, 25, 6 : 81—84.
- Kaplanis J. N., W. E. Robbins, D. I. Darrow, D. E. Hopkins, R. E. Monroe and G. Treiber. 1959. The metabolism of dimethoate in cattle. *Journ. econ. entom.*, 52, 6 : 1190—1194.
- Khan A. M., C. O. M. Thompson, W. X. Pelham. 1959. Co-Ral sprays for systemic control of the cattle grubs *Hypoderma bovis* L. and *H. lineatum* De Vill. *Canad. Journ. anim. sci.*, 39, 1 : 115—120.
- Khan A. M., R. Connell and C. leQ. Darcel. 1960. Immunisation and parenteral therapy for control of cattle grubs *Hypoderma lineatum* (De Vill.) and *H. bovis* (L.) in cattle *Canad. Journ. Compar. med.* 24, 6 : 177—180.
- Kermen W. 1958. Neguon-nowy lek przeciwko grom bydłym i pasozytom zewnętrznym. *Med. weter. Warszawa*, 14, 2 : 94—95.
- Knapp F. W., C. J. Terhaus, C. C. Roan. 1958. Field studies with feed and bolus formulations of Dow ET-57 for control of cattle grubs. *Journ. econ. entom.*, 51, 2 : 119—122.
- Kretschmar K. 1958. Versuche zur Bekämpfung der Dasselarven des Rindes mit «Emittol». *Monatsheft vet. Medic.*, 13, 21 : 653—655.
- Kühl R. 1949. Die Prophylaxe in der Dasselbekämpfung. *Anz. Schädlingssk.*, 22 : 185—190.
- Kühl R. 1950. Zum Problem der Prophylaxe in der Dasselbekämpfung. *Tierärztl. Umschau*, 5 : 125—128.
- Kühl R. 1953. Der augenblickliche Stand der Dasselbekämpfung in Westdeutschland. *Berl. Münch. tierärztl. Wochenschr.*, 66, 8 : 126—130.
- Lienert E., W. Thorsell. 1955. Untersuchungen über die Aktivität von Autolysaten aus Wanderlarven (*Hypoderma bovis*) auf Elemente des Bindegewebes. *Experiment. Parasitol.*, 4, 2 : 117—122.
- Lienert E., W. Thorsell. 1956. In-vitro-Hemmversuche am System Wirbkanallarven (*Hyp. bovis*)-Kollagenase : Kollagen. *Wien. tierärztl. Monatschr.*, 43, 11 : 746—751.
- Lührs E. 1955. Einfluß der Temperatur auf den Dasselbefall. *Deutsch. tierärztl. Wochenschr.*, 62, 19—20 : 185—189.

- L ü h r s E. 1958. Die Verbreitung der Dasselfliegen (*Hypoderma bovis* und *lineata*) auf der Erde. Deutsch. tierärztl. Wochenschr., 65, 4 : 88—93.
- M a r q u a r d t W. C., D. H. P r i t t s. 1958. Control of cattle grubs by an orally administered organic phosphorous compound. Journ. Amer. veter. med. assoc., 131, 12 : 562—563.
- M c D o n a l d J. 1946. Annual report of the Department of agriculture (Cyprus) for the year 1945. Nicosia : 1—8.
- M c G r e g o r W. S., R. C. B u s h l a n d. 1957. Tests with Dow ET-57 against two species of cattle grubs. Journ. econ. entom., 50, 3 : 246—249.
- M e h l s H. I. und M. R e i c h e n b a c h. 1953. Untersuchungen zur prophylaktischen Dasselbekämpfung. Tierärztl. Umschau, 8, 3—4 : 47—48.
- N e a v e S. 1954. Annual report of the Veterinary service (Cyprus) for the year 1953. Nicosia : 1—11.
- N e e l W. W. 1958. Field tests with systemic insecticides for the control of cattle grubs. Journ. econ. entom., 51, 6 : 793—795.
- P f a d t R. E. 1947. Effects of temperature and humidity on larval and pupal stages of the common cattle grubs. Journ. econ. entom., 40, 3 : 293—300.
- R a d e l e f f R. D., G. T. W o o d a r d. 1957. Toxicological studies of Dow ET-57 in cattle and sheep. Journ. econ. entom., 50, 3 : 249—251.
- R o b e r t s I. H., M. E. M a n s f i e l d, G. F. C m a r i k. 1957. Ineffectiveness against cattle grubs of phenothiazine and stilbesterol in daily diet of fattening steers. Journ. econ. entom., 50, 6 : 808—809.
- R o s e n b e r g e r G. 1956. Die Anwendung des Phosphonsäureesterpräparats «Neguvon-Bayer» gegen die Ektoparasiten des Rindes. Deutsch. tierärztl. Wochenschr., 63, 41—42 : 429—431.
- R o s e n b e r g e r G. 1957. Ein neuer Weg der Dasselbekämpfung-erfolgreich Behandlung des Rindes gegen die Wanderlarven. Deutsch. tierärztl. Wochenschr., 64, 19 : 441—445.
- R o t h A. R., G. W. E d d y. 1959. Tests with a new organophosphorous compound (Dowco 109) against cattle grubs in Oregon. Journ. econ. entom., 52, 1 : 169—170.
- S e r g e n t E d. et E t. 1950. Etudes sur le varron du boeuf on Algerie. Arch. Inst. Posteurie Algerie, 28, 3 : 255—321.
- S k a p t a s o n J. S. 1959. A current review of the systemic Co-Ral for grub control. Agric. Chem. 14, 7 : 33.
- S o n i B. N. 1949. The relationship between the distribution of the ox warble-fly (*Hypoderma lineatum* De Villers) and soil moisture in India. Ind. Journ. veter. sci. and anim. husb., 19, 1 : 15—18.
- S t e f a n s k i W. 1949. Rozmieszczenie gza bydłowego (*Hypoderma* sp.) na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej. Med. weter. Warszawa, 5, 6 : 427—431.
- S t e f a n s k i W. i K. O b i t z. 1935. W sprawie częstości występowania i rozmieszczenia gza bydłowego (*Hypoderma* sp.) na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej. Wiadomości weterynaryjne, 176 : 89—97.
- T u r n e r E. C., J. A. G a i n e s. 1958. Systemic insecticides for control of cattle grubs in Virginia. Journ. econ. entom., 51, 5 : 582—585.
- W a d e L. L., R. W. C o l b y. 1958. Treatment time with Dow ET-57 for cattle grub control. Journ. econ. entom., 51, 6 : 808—809.
- W e i n t r a u b J., G. B. R i c h, C. O. M. T h o m p s o n. 1959. Timing the treatment of cattle with Trolene for systemic control of the cattle grubs *Hypoderma lineatum* (De Vill.) and *H. bovis* (L.) in Alberta and British Columbia. Canad. Journ. anim. sci., 39, 1 : 50—57.
- W e i n t r a u b J., C. O. M. T h o m p s o n, M. C. Q u a l l y. 1959. Low-level feeding of Trolene for control of the cattle grubs *Hypoderma lineatum* (De Vill.) and *H. bovis*. Canad. Journ. anim. sci., 39, 1 : 58—63.
- W e s t e r m a r c k H. W. 1949. Warble-fly eradication in Finland. Nordisk Veterinarmedicin, København, I, 9 : 669—684.
- W o r d e n A. N. 1952. The warble fly and other problems of hide improvement. Veter. record, 64, 45 : 720—721.
- Z a r n o w s k i E. 1959. Przegląd dorobku polskiej parazytologii weterynaryjnej za ostatnie dwulecie (1956—1958). Wiadomości parazytologiczne, 5, 2—3 : 117—134.

Зоологический институт
Академии наук СССР,
Ленинград.

SUMMARY

The success of measures on the control of any injurious for agriculture species of insects depends both on our knowledge of biological characters of this species and on efficient organization of the measures carried out with due regard for economical factors.

Biological side of the problem comprises the determination of the most vulnerable periods in the life cycle of an injurious species. The most vulnerable periods are such ones during which the conditions of life mostly sharply vary and this variations effect upon the total level of the number the species and on its natural fluctuations as in different parts of the area so in different years within one and the same part. The control of insects just during these periods should lead to maximal restriction of the number of a species at the minimal efforts, especially if these efforts are concentrated with natural drops of the number.

The analysis of all the data on biology of different species of warble-flies (fam. *Hypodermatidae*) and on their phylogeny draws to the conclusion that the origin of parasitism in them links with the adaptation to the life in connective-tissue capsules, the formation of which is a protective reaction of the host's organism to the penetration of different alien bodies. The data, which are adduced herein, show that warble-flies accumulate the main energetic resources for development and reproduction just in the period of life in capsules.

However in warble-flies of even-toed ungulates, to which all the injurious species refer, the period of the 1st stage larvae migration precedes the life in capsules. At this time the most active reaction of the host's organism with a parasite, resulting often in the mortality of the majority of larvae, carries out. The difference observed in the infection rate of animals of different age, sex, health by warble-flies, as well as total level of the number of different species of warble-flies, is connected in general with different reactivity of the host's organism to the 1st stage larvae. Hence the control of the 1st stage larvae is expedient and together with it less labour -- consuming and simple to be organized. The results of successful application of a series of systemic organophosphorus insecticides are given. There is paid attention at the necessity of a further work on the study of ecology and physiology the 1st stage larvae and of control measures of them.

The analysis of data on the quantitative fluctuations of warble-flies in different parts of their area and in different years shows that these changes depend generally on the conditions of life of phases of warble-flies development, bringing out of the host's organism, i. e. pupae and adult individuals. The reason is that the amplitude of variations of vitally important factors of environment, in which pupa development and adult individuals life carry out, in different geographical regions and in different years is considerably wider than the amplitude of variations of the conditions of larval existence in the host's body. Hence it follows from this that application of already existing methods and working out new control methods of adult warble-flies is expedient as the control of pupae is deficient. The results of the experiments of regular treatment of animals-hair by DDT and HCH in summer time show good effectiveness of this method as a measure of control of adult warble-flies. Such treatment with an application of above mentioned or other insecticides can serve as a complex method of control not only of adult warble-flies but also of the 1st stage larvae untill entering the skin, as well as of bloodsucking Diptera and ticks. It is also possible to find out the methods for quick discovery of the accumulation sites of the warble-flies males and for their destruction.

The maximal limitation of the number of warble-flies till their complete extermination over vast territories can be achieved in a very short period of time if combine the control both of the 1st stage larvae and adult warble-flies. The due level of organization and concentration of the efforts on the extermination of warble-flies in the periods of the natural decrease of their number caused by unfavorable meteorological conditions is of great importance.