Экология животных Ecology of animals



Юг России: экология, развитие. № 1, 2009

The South of Russia: ecology, development. № 1,

2009

No. 1. – C. 74-82. **25.** Chaurasia Shyam Sunder, Kar Anand. An oxidative mechanism for the inhibition of iodothyronine 5- monodeiodinase activity by lead nitrate in the fish Heteropneustes fossilis // Water Air. and Soil Pollut., 1999. – 111. – № 1-4. – P. 417-423. **26.** Gautam R.K., Parihar Ritesh. Lead and mercury alters lipid contents in liver and kidney of Heteropneustes fossilis // Uttar. Pradesh. J. Zool., 1996. – 16. – №1. – P. 28-30. **27.** Pande R.K., Narain F.S., Pande S.K. Studies on the lipid contents in gonads durings the annuel reproduction cycle of Mustus vittatus under the stress of agrochenucal NPK-fertilizer // Acta hidrochim. and hidrobiol., 1989. – 17. – № 13. – P. 345-348.

УДК 576.895.77

ВИДОВОЙ СОСТАВ, БИОЛОГИЯ, ПОПУЛЯЦИОННАЯ ЭКОЛОГИЯ H. BOVIS И Н. LINEATUM В СТЕПНОЙ ЗОНЕ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ

© 2009. Лысенко И.О.

Ставропольский государственный аграрный университет

Изучены видовой состав, особенности биологии и популяционной экологии *H. bovis* и *H. lineatum* в степной зоне Ставропольского края. Установлен характер пространственного распределения личинок. Выявлены факторы, определяющие процессы регуляции численности в популяциях возбудителей гиподерматоза.

Are studied specific structure, features of biology and population ecology *H. bovis* and *H. lineatum* in a steppe zone of Stavropol Territory. Character of spatial distribution of larvae is established. The factors defining processes of regulation of number in populations of activators hipodermatoz are defined.

Ключевые слова: видовой состав, гиподерматоз, подкожные оводы, онтогенез.

Подкожные оводы (сем. Hypodermatidae) – широко распространенные двукрылые насекомые, онтогенез преимагинальных фаз которых проходит в организме крупного рогатого скота и некоторых видов диких животных (косуль, маралов, оленей, лосей, ланей и др.). Подкожные оводы вызывают заболевание, которое называется гиподерматозом.

Поскольку гиподерматоз имеет широкое распространение и им поражаются миллионы животных, существует необходимость регулярной оценки эпизоотической ситуации по гиподерматозу с учетом дифференциации видовой принадлежности возбудителей и определения экстенсивности и интенсивности гиподерматозной инвазии.

Проведенными нами исследованиями в Ставропольском крае выявлено два вида оводов: Нуроderma bovis De Geer – обыкновенный подкожный овод (строка) и Hypoderma lineatum DeVillers – южный подкожный овод (пищеводник). Оба имеют повсеместное распространение. Их присутствие в окружающей среде демонстрируется соотношением: *Hypoderma bovis* (De Gee – 63,7%, *Hypoderma lineatum* (DeVillers) – 36,3%.

Экологические факторы оказывают регулирующее воздействие на активность насекомых, характер поведенческих реакций, интенсивность обменных процессов, морфогенез и развитие, отражаются на важнейших характеристиках популяции: плодовитости, возрастном цензе, миграционных процессах и др. Совокупность биотических, абиотических и антропогенных факторов в значительной степени определяет возможность существования вида в биогеоценозе в широких пределах: от процветания до вымирания.

Воздействие каждого из факторов может быть прямым, опосредованным или сигнальным и определяется его уровнем. Например, при воздействии температурного фактора определяются параметры, в пределах которых возможно существование вида. Большое значение имеют нижний и верх-

Экология живот- ныхEcology of animals



Юг России: экология, развитие. № 1, 2009

The South of Russia: ecology, development. № 1,

2009

ний порог развития насекомых, за пределами которого наступает их гибель. Определяется оптимальный уровень, при котором создаются условия сохранения жизнеспособности популяции.

Из факторов окружающей среды в качестве определяющего мы рассматривали температуру. Весьма важно отметить, что суточная активность возбудителей гиподерматоза зависит не только от температуры, но и от влажности воздуха, освещенности, скорости ветра. Установлено, что в солнечные дни лет оводов регистрируется при температуре 7-9°С, в пасмурные – 13-15°С. Весной лет оводов начинается с 9-11, летом – с 6-8 часов утра. В летний период максимальную активность насекомых в течение суток регистрировали с 8 до 12 часов. С наступлением жары (13-16 часов) активность оводов резко снижалась или прекращалась. С 16-17 до 20 часов активность нападения оводов на крупный рогатый скот несколько возрастала, но была ниже утреннего уровня. В осенний период лет оводов регистрировали с 10-12 до 15-16 часов.

Мы отмечали уже, что абиотические факторы резко влияют на уровень активности окрыленных насекомых. Особенно важное значение имеет температурный фактор, который может оказывать двоякое воздействие на насекомых.

Установлено, что с повышением температуры воздуха у насекомых увеличиваются скорость обмена веществ, движения, появляется возможность того или иного рода поведения. Изменение температуры воспринимается терморецепторами насекомого, и оно начинает активно искать благоприятную для себя зону и уходить из неблагоприятной (сигнальное воздействие) [1].

Диапазоны температур, в пределах которых возможна активность, безусловно, различны для разных видов насекомых.

Мы установили, что высокая температура воздуха ($30-34^{\circ}$ C) снижает активность *H. bovis* и *H. lineatum*. Именно этим обстоятельством объясняется резкое сокращение активности изучаемых насекомых вплоть до прекращения лета в период с 13-14 до 16-17 часов.

В это время насекомых находили в местах с наиболее благоприятной для них температурой: под навесами, в норах грызунов, щелях зданий.

Важно отметить, что ранневесенние возбудители гиподерматоза, которые выходили на окукливание в марте-апреле, были более устойчивы к низким температурам, чем насекомые летних генераций (табл. 1).

При снижении температуры до 0° С в течение 2-х суток имаго H. bovis и H. lineatum демонстрировали холодовое оцепенение, отдельные особи из них погибли. Установили, что гибель имаго H. bovis весенней генерации составляла 43%, летней — 85%. Гибель H. lineatum весенней генерации составляла 53%, летней — 91%. При стойком снижении температуры (в течение 2-х суток) до — 2° С гибель имаго H. bovis весенней генерации составляла 95%, летней — 100° %.

Таблица 1
Параметры экологической валентности имаго H. bovis и H. lineatum

Показатели физио-		Количество имаго в опыте			
логической активно-		H. bovis		H. lineatum	
сти и состояние имаго	T°C	весенняя	летняя	весенняя	летняя
Холодовое оцепене- ние	0	23/10	27/23	19/10	22/20
Летальный исход	- 2	19/18	24/24	11/11	13/13
	- 3	9/9	10/10	7/7	12/12

Примечание: в числителе - количество имаго в опыте; знаменателе - из них погибло.

Имаго *H. lineatum* весенней и летней генераций погибали в 100% случаях наблюдений. Тотальную гибель имаго H. bovis и H. lineatum регистрировали при снижении температуры до -3°C.

Кратковременное, в течение одних суток снижение температуры окружающей среды до -2°C (весенне-осенние заморозки) не оказывало на имаго природной популяции губительного действия и при последующем повышении температуры их активность восстанавливалась.

Экология животных Ecology of animals



Юг России: экология, развитие. № 1, 2009

The South of Russia: ecology, development. № 1,

2009

Плодовитость самок *H. bovis* и *H. lineatum*. По литературным данным потенциальная плодовитость самок *Hypoderma bovis* (De Geer) и *Hypoderma lineatum* (DeVillers) составляет соответственно 800 и 450 яиц.

Наши исследования мы проводили на особях, выращенных в лабораторных условиях.

Методология проведенных нами исследований предполагала получение (из свищей крупного рогатого скота) личинок H. bovis и H. Lineatum, размещение их в контейнерах с землей, где они окукливались. Куколок мы размещали в садок, который ставили в термостат (t = 25°C), где в последующем осуществлялся выплод имаго. Имаго спаривались. Оплодотворенных самок вскрывали, подсчитывали количество личинок (табл. 2).

Таблица 2 Плодовитость самок H. bovis и H. lineatum

N₂	Количество вскрытых	Количество обнаруженных личинок, экз			
п/п	имаго, экз	Пределы колебаний	В среднем		
1	<u>53</u> 35	<u>211 - 275</u> 70 - 118	<u>243</u> 94	2,58	
2	<u>31</u> 20	<u>184 - 240</u> 75 - 137	212 106	2,0	
3	<u>43</u> 29	<u>314 - 328</u> 113 - 178	<u>321</u> 144	2,22	

Примечание: в числителе - плодовитость самок H. bovis; в знаменателе - H. lineatum.

В процессе исследований установили, что плодовитость имаго H. bovis была выше в сравнении с H. lineatum в 2,22-2,58 раза.

Важно отметить, что плодовитость самок $H.\ bovis$, отловленных на животных, составляла 390, $H.\ lineatum-250$ личинок. Вполне возможно, что плодовитость самок лабораторной популяции регламентировалась условиями их содержания.

Не исключено, что на плодовитость природной популяции *H. bovis* и *H. lineatum* оказывают воздействие факторы, регулирующие определенные поведенческие реакции насекомых, которые направлены на максимальное использование складывающихся экологических условий для процветания популяций, широкого распространения и поддержания численности этих насекомых.

Продолжительность жизни мух. В опытах использовали 113 имаго H. bovis и 56 - H. lineatum. Насекомых содержали в марлевых садках 30x30x30 в лабораторных условиях. Установили, что при температуре $17-27^{\circ}$ С продолжительность жизни имаго возбудителей гиподерматоза была примерно одинаковой для обоих видов и варьировала в пределах 3-11 суток. В условиях размещения имаго в термостат при температуре 35° С сроки жизни у насекомых сокращались до 1-3 суток. Активность мух на начальном этапе повышалась, они совершали перелеты, в последующем активность снижалась и насекомые погибали.

Поведенческие реакции имаго *H. bovis* и *H. lineatum* при нападении на крупный рогатый скот. Изучение процессов взаимодействия паразита и хозяина имеет большое значение для смысловой расшифровки процессов функционирования системы «паразит – хозяин» при гиподерматозе, планирования мероприятий по борьбе с ним.

В процессе исследований установили, что основу поведения оплодотворенных самок *H. bovis* и *H. lineatum* определяет необходимость поиска потенциальной жертвы. Поведенческие реакции самок изучаемых видов при нападении на крупный рогатый скот имеют существенные различия.

Самки строки облетают стадо, выполняют круговые движения над одним или несколькими животными. Подлетающие к животным самки строки вызывают у них сильное беспокойство. Животные перестают пастись, перебегают с места на место, демонстрируют оборонительные реакции. Определив жертву, самки строки размещаются в области тазовых конечностей, паха или крестца животных и откладывает яйца (по одному на каждый волос) прикрепляя их клейкой массой из яйцеклада. Яйца имеют малые размеры, их трудно обнаружить при внешнем осмотре. Самки размещают их в гуще волося-

Экология животных Ecology of animals



Юг России: экология, развитие. № 1, 2009

The South of Russia: ecology, development. № 1,

2009

ного покрова. Суммарное количество яиц у самки строки достигало 500-600. Подлет и присутствие самок строки легко обнаружить по наличию «очагов беспокойства» среди животных.

Присутствие самок пищеводника около животных не вызывает у них признаков беспокойства. Эти насекомые садятся на траву на расстоянии от животных, делают короткие перелеты или переползают к ним и, отложив 5-20 яиц (не беспокоя животного), улетают.

Территориальное распределение имаго *H. bovis* и *H. lineatum*. Изучение этого вопроса имеет важное значение в связи с необходимостью организации мероприятий по борьбе с гиподерматозом крупного рогатого скота. Весьма важно учитывать дальность перелетов имаго оводов на местности с учетом особенностей природно-климатических и ландшафтных условий. Научных данных по этому вопросу в доступной литературе недостаточно.

Исследования проводили на местности, основная территория которой была занята полями, разграниченными полезащитными лесными полосами. Имелись участки, рельеф которых был представлен пологими склонами с наличием водоемов. Летом и осенью поля использовали как поукосные и пожнивные пастбища для животных. На изучаемой местности располагались животноводческие строения для крупного рогатого скота, овец, постройки полевых станов.

Насекомых для проведения опытов получали из куколок в лабораторных условиях, метили флуоресцентной гуашью, которую наносили на среднеспинку слабоактивных насекомых в условиях холодильной камеры при температуре 4-6°С. В последующем, насекомых выпускали и осуществляли их поиски на или около животных, содержащихся на пастбищах и животноводческих фермах.

Всего было выпущено 475 окрыленных оводов. Насекомых выпускали на разном удалении от животноводческих объектов: 9,3; 7,5; 5,6; 3,2; 1,5; 1,2; 0,5 км.

В процессе исследований установили, что имаго H. bovis имеют максимальную дальность перелетов на расстояние 9,3 км, а *H. lineatum* – на 5,6 км. Пропорциональное соотношение *H. bovis* и *H. lineatum* при их перелетах на расстояния до 0,5; 1,2; 1,5 и 3,2 км составляло соответственно 49/51; 41/45; 25/27; 19/7, где в числителе – количество учтенных *H. bovis*, в знаменателе – *H. lineatum*.

Проведенные нами исследования позволили установить, что при выпуске имаго оводовых мух их разлет на местности происходит во всех направлениях. Оводы, выпущенные вблизи животноводческих ферм с наличием крупного рогатого скота, концентрировались в пределах мест содержания животных.

Приведенные данные свидетельствуют об агрегированном размещении популяции оводовых мух. Размещение этого типа наиболее обычно в биогеоценозе. Нами установлено, что имаго оводовых мух скапливаются в местах содержания их жертв, что свидетельствует об относительно равномерном групповом агрегированном пространственном их размещении. Полученные данные демонстрируют способность изучаемых насекомых объединяться в скопления групп. Создаются предпосылки для определения уровней агрегированности популяций обоих видов, которые можно осуществить или с помощью индексов агрегированности, или проверкой соответствия данного размещения определенному теоретическому распределению насекомых на местности.

Результаты наших исследований указывают на выраженную способность оводов к перелетам на значительные расстояния. В этой связи важно отметить, что смену пастбищ следует проводить по удаленности не менее 10 км, что почти невозможно в условиях интенсификации сельскохозяйственного производства. В связи с вышеизложенным комплекс лечебно-профилактических мероприятий против гиподерматоза необходимо проводить на максимально большей территории с тотальным охватом поголовья крупного рогатого скота.

Факторы, определяющие процессы регуляции численности популяции *H. bovis* и *H. lineatum*. Анализ литературных данных и результатов собственных исследований позволил систематизировать факторы, влияющие на численность популяции оводовых мух. В основе каждого из них лежат изменения экологических условий, оказывающих положительное или отрицательное влияние на онтогенез преимагинальных фаз и имаго возбудителей гиподерматоза.

Мы отмечали уже, что на численность популяции оводовых мух оказывает воздействие совокупность абиотических, биотических и антропогенных факторов, одни из которых создают условия для увеличения, а другие — уменьшения численности возбудителей этого заболевания.

1. Факторы, способствующие повышению численности популяций возбудителей гиподерматоза.

Экология животных Ecology of animals



Юг России: экология, развитие. № 1, 2009

The South of Russia: ecology, development. № 1,

2009

Абиотические факторы. На жизнеспособность свободноживущих фаз (куколок и имаго) оводовых мух существенное воздействие оказывают температура и влажность. Установлено, что благоприятными для развития возбудителей гиподерматоза и широкого распространения заболевания являются условия нежаркого, умеренно-влажного лета.

Антропогенные факторы. Оказывают свое воздействие через посредство увеличения концентрации животных на единицу площади пастбища. Установлено, что в местах массового содержания животных экстенсивность и интенсивность оводовой инвазии характеризуются более высокими показателями. Важное значение имеет организация стационарного содержания животных. Перегоны или перевоз необработанных животных в другие регионы, что наблюдается при сезонных перемещениях крупного рогатого скота на пастбище и покупки племенного поголовья.

2. Факторы, ограничивающие численность популяций *H. bovis* и *H. lineatum*.

Абиотические факторы. Влияние любого фактора определяется уровнем его воздействия. Температура, например, достаточно точно определяет пределы, в которых возможно существование того или иного вида насекомых. Установили, что высокие температуры и влажность почвы обусловливают гибель личинок и куколок *H. bovis* и *H. lineatum*. При температуре 39-43°С личинки демонстрируют лихорадочные движения, быстро подсыхают и гибнут. При влажности почвы 65-68% общее количество выплодившихся имаго из 47 окуклившихся личинок не превышало 6,3%.

Губительное действие на личинок оказывает выраженная инсоляция. Стойкое снижение температуры воздуха до -4°С приводит к гибели оводовых мух. Следует отметить, что распределение насекомых, площадь занимаемых ими ареалов не следует линейно связывать с уровнем их экологической пластичности или способностью находить наиболее благоприятные условия. Значительно чаще распространение мух лимитируется биотическими факторами: наличием хищников и паразитов, конкуренцией с близкими видами.

Биотические факторы. Установлено, что естественными врагами оводовых мух являются пауки, ктыри, птицы разных видов, в частности врановые, которые часто склевывают личинок не только на почве в период их выхода на окукливание, но и при выходе из желваков, когда птицы располагаются на спинной поверхности инвазированных животных.

Гибель личинок первой стадии в пределах 36-48% обусловливается активизацией клеточного и гуморального иммунитета инвазированных животных.

Часть паразитов затаптывается крупным рогатым скотом в период выпадения личинок третьей стадии из желваков на почву.

При падеже паразитоносителей прекращает функционировать система «паразит – хозяин», гибнут личинки оводовых мух всех возрастов. Хотелось бы отметить, что влияние абиотических и биотических факторов может быть взаимосвязано. Например, количество укрытий для насекомых всегда ограничено. Если лучшие укрытия уже заняты особями одного или других видов, то насекомое вынуждено довольствоваться худшим укрытием, где оно в большей степени подвержено воздействию абиотических факторов.

Антропогенные факторы. Хозяйственная деятельность человека оказывает существенное воздействие на численность популяций *H. bovis* и *H. lineatum*, вплоть до полного уничтожения паразитирующих видов. В систему борьбы с гиподерматозом входят: проведение профилактических мероприятий на основе применения макроциклических лактонов и воздействие препаратов на личинок гиподерм в онтогенезе; обработка крупного рогатого скота инсектицидами методом опрыскивания с целью уничтожения выплодившихся из яиц личинок первой стадии и снижения численности популяций оводовых мух (самок), подлетающих к животным для откладки яиц; смена пастбищ; содержание животных на высокогорных пастбищах.

Приведенные данные свидетельствуют о широких биоценотических связях оводовых мух, демонстрируют характер воздействия абиотических, биотических и антропогенных факторов на механизмы регуляции численности этих насекомых. Знания особенностей биологии, экологии, фенологии H. bovis и H. lineatum создают необходимые предпосылки для эффективного планирования и реализации мероприятий по борьбе с гиподерматозом крупного рогатого скота.

Библиографический список

1. *Чернышов В.Б.* Экология насекомых. – М.: Изд-во МГУ, 1996. – 336 с.