

**ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ ВОЗРАСТ И ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ
К ДДТ КЛЕЩЕЙ IXODES PERSULCATUS P. SCH.
ПРИРОДНОЙ ПОПУЛЯЦИИ****И. В. Успенский и Л. В. Репкина**Институт медицинской паразитологии
и тропической медицины им. Е. И. Марциновского
Министерства здравоохранения СССР, Москва

На протяжении сезона активности *Ixodes persulcatus* сопоставлены изменения физиологического возраста клещей и чувствительности их к ДДТ.

Введенное для членистоногих понятие «физиологический возраст» отражает существенные внутренние изменения организма: для насекомых — число проделанных самкой гонотрофических циклов (Половодова, 1949; Дединова, 1962), для клещей — расход запасных питательных веществ (Балашов, 1961, 1967). Знание физиологического возраста насекомых позволяет установить возрастной состав популяции, что является одним из показателей успеха или неудачи истребительных мероприятий (Беклемишев, 1954; Дединова, 1957); изменения физиологического возраста хорошо коррелируют с изменениями чувствительности насекомых к инсектицидам (Линева, 1960).

В отношении клещей данный показатель использовался недостаточно. До сих пор были изучены изменения возрастного состава самок природных популяций *Ixodes ricinus* L. в Ленинградской области (Балашов, 1962), *I. persulcatus* — в ряде районов Советского Союза (Балашов, 1962; Князева, 1964; Лыков, 1966а; Хижинский, 1968), *Dermacentor pictus* Nees. — в Подмосковье (Разумова, 1962), а также самок лабораторной культуры *I. trianguliceps* Bir. (Бобровских, 1970). Нами сделана попытка (помимо оценки возрастного состава природной популяции клещей *I. persulcatus*) проследить зависимость между изменениями физиологического возраста и чувствительности клещей к акарицидам.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материал собран в 1968—1969 гг. во время работы в составе противоэпидемического отряда Института медицинской паразитологии и тропической медицины им. Е. И. Марциновского на строительстве Саянской ГЭС. Район работ находился в северных отрогах Западного Саяна; его природные условия описаны в статье Рубиной и Наумова (1970). Голодных взрослых клещей собирали в двух станциях — березняке и пихтарнике. Ни в местах сборов, ни в ближайших окрестностях практических обработок пестицидными препаратами ранее не проводилось.

Для определения чувствительности клещей к ДДТ использовали опытную методику и набор Всемирной организации здравоохранения «Резистентность к инсектицидам...», 1964) с внесенными модификациями (Uspenskij, 1967; Успенский, 1970). Методика основана на топикальном нанесении раствора акарицида заданной концентрации с помощью капил-

ляра, дающего каплю стандартного размера. Опыты ставили или в день сбора клещей, или на следующий день. Клещей после нанесения акарицида содержали во влажных камерах в подвальном помещении при температуре $+5—+10^{\circ}$ в течение 12—16 дней. Обработку результатов проводили по полной схеме пробит-анализа в изложении Гара (1963).

Физиологический возраст определяли по методике Балашова (1961) с модификациями Репкиной (1971, 1972). Клещей с отрезанными конечностями фиксировали в смесях «суза» и Буэна. Срезы толщиной 6 мк красили азановым методом (Роскин и Левинсон, 1957). В 1968 г. определяли возраст у самок двух групп: подвергавшихся воздействию растворов ДДТ (выживших и погибших) и контрольных, т. е. обрабатывавшихся одним растворителем — метилэтилкетонем. В 1969 г. исследовали клещей обоего пола таких же двух групп, а также не использовавшихся в опытах клещей природной популяции (фон).

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ ВОЗРАСТ И ВОЗРАСТНОЙ СОСТАВ ПРИРОДНОЙ ПОПУЛЯЦИИ *I. PERSULCATUS*

В этом разделе представлен материал только 1969 г., причины этого станут ясны из дальнейшего. Процентное соотношение клещей разных степеней истощенности и величины среднего возраста популяции в различные сроки сезона даны в табл. 1 и 2. Даже в начале сезона активности клещей особи типичной II степени истощенности отсутствуют.¹ По-видимому, активация взрослых клещей происходит не раньше чем на II—IIIa стадии, но активизирующиеся клещи могут характеризоваться и более поздними степенями. Это совпадает с данными Лыкова (1966б), отмечавшего в течение сезона постепенное увеличение возраста у вновь активизирующихся клещей. Хижинский (1968), более детально исследовавший этот вопрос, также показал, что вновь активизирующиеся клещи могут характеризоваться любой (кроме первой) степенью истощенности.

Данные об отсутствии особей типичной II степени истощенности в нашем материале расходятся с данными других авторов (Балашов, 1962; Князева, 1964; Лыков, 1966а; Хижинский, 1968). На наш взгляд, это объясняется не особенностями исследовавшейся популяции, а несколько иным

Т а б л и ц а 1
Возрастной состав самок *I. persulcatus* в сезоне 1969 г.

Дата	Стация	Число клещей	Соотношение самок разных степеней истощенности (в %)					Средний возраст
			II—IIIa	IIIa	III	IIIб	IV	
13 мая	Березняк	14	43	50	7	—	—	4.64±0.13
	Пихтарник	31	16	61	20	3	—	5.1±0.12
28—29 мая	Березняк	20	40	30	25	5	—	4.95±0.2
	Пихтарник	31	10	26	42	22	—	5.77±0.16
11 июня	Березняк	41	3	17	34	43	3	6.26±0.16
17 июня	Пихтарник	20	—	5	30	15	50	7.1±0.23
25 июня	Березняк	33	—	18	46	33	3	6.2±0.14
3—5 июля	Березняк	14	—	14	58	28	—	6.14±0.18
	Пихтарник	17	—	—	23	35	42	7.18±0.8
Всего		221	—	—	—	—	—	

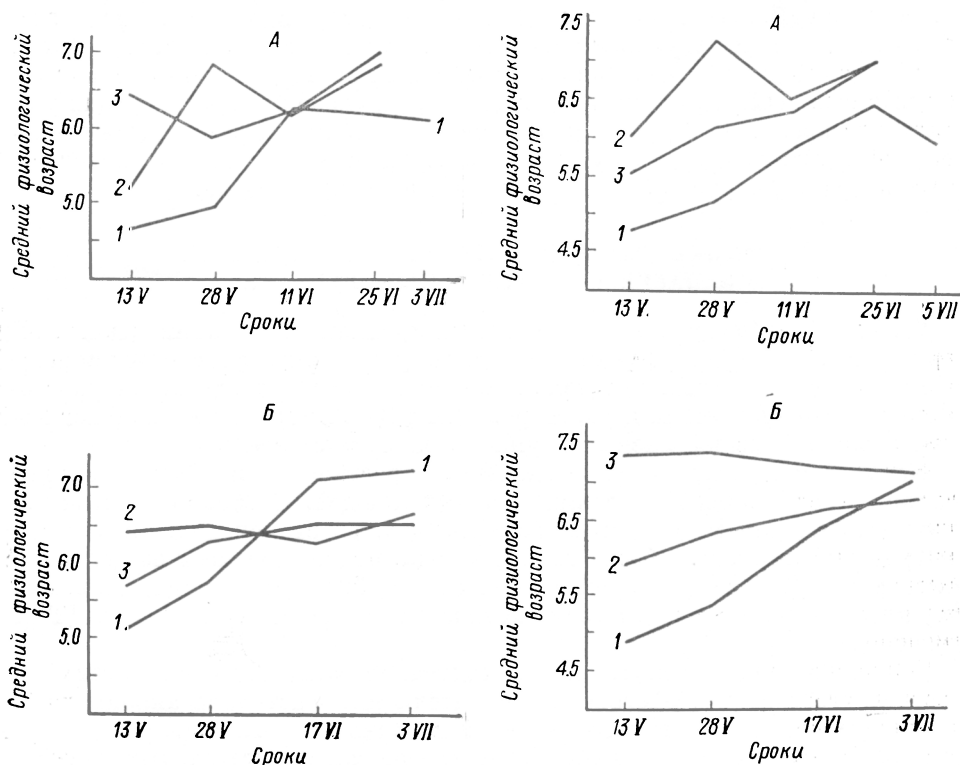
П р и м е ч а н и е. Здесь и в табл. 2 средний возраст определялся как средняя взвешенная при оценке степеней истощенности по возрастающей от 1 (I степень) до 8 (IV степень).

¹ Указание на наличие небольшого числа самок в 1968 г. на II степени истощенности (Репкина, 1971) является ошибочным.

Т а б л и ц а 2
Возрастной состав самцов *I. persulcatus* в сезоне 1969 г.

Дата	Стация	Число клещей	Соотношение самцов разных возрастов (в %)					Средний возраст
			II—IIIa	IIIa	III	IIIб	IV	
13 мая	Березняк	17	53	17	30	—	—	4.76±0.22
	Пихтарник	26	31	54	11	4	—	4.88±0.95
29—29 мая	Березняк	32	25	41	22	12	—	5.18±0.17
	Пихтарник	24	17	37	42	—	4	5.37±0.18
11 июня	Березняк	25	4	44	24	20	8	5.84±0.21
17 июня	Пихтарник	22	5	27	18	27	23	6.36±0.26
25 июня	Березняк	24	—	12	50	17	21	6.45±0.19
3—5 июля	Пихтарник	18	—	11	17	39	33	6.94±0.24
Всего		190	—	—	—	—	—	—

подходом к оценке возраста (Репкина, 1971) в сравнении с общепринятым. Введение переходной II—IIIa степени и дробная оценка основной III степени истощенности позволяют более четко проследить картину расхо-



Изменения среднего физиологического возраста самок (слева) и самцов (справа) *I. persulcatus* в сезоне 1969 г.

А — в березняке; Б — в пихтарнике. 1 — фоновые клещи; 2 — подвергавшиеся воздействию растворителя; 3 — подвергавшиеся воздействию растворов ДДТ (живые).

дования запасных питательных веществ. Естественно, что клещи, относимые нами к переходной II—IIIa степени, имеют больше признаков типичной II степени, нежели типичной III, и должны были бы по принятым ранее критериям относиться к первой из них. Характерно общее низкое содержа-

ние запасных питательных веществ у активных особей в течение всего периода наблюдений и в то же время экономное их расходование до конца сезона активности. Следует отметить большую возрастную неоднородность популяции в основную часть сезона, когда в один и тот же период в популяции имеются особи нескольких степеней истощенности. К концу сезона популяция становится более однородной.

Достоверной разницы в возрасте самцов и самок из каждой станции не отмечено, точно так же как нет заметной разницы в возрасте клещей одного пола из разных станций (табл. 1 и 2). Последнее не совпадает с известными данными о более медленном расходе питательных веществ клещами, обитающими в темнохвойных лесах (Хижинский, 1968). Возможно, что наши данные отражают лишь особенности конкретного года или местности.

Темп расходования запасных питательных веществ клещами обоего пола из разных станций примерно одинаков (табл. 1 и 2). В первой половине сезона активности средний возраст популяции быстро возрастает, а затем, начиная с середины июня, практически стабилизируется. Это четко прослеживается у самок и несколько хуже у самцов (см. рисунок, 1). Стабилизация среднего возраста популяции во второй половине сезона активности подтверждается и весьма подробным материалом 1970 г., который ляжет в основу отдельного сообщения. Такая стабилизация может частично объясняться тем, что наряду с процессом отмирания клещей во второй половине сезона активности продолжается и процесс их активации (Хижинский, 1963; Лыков, 1966б); это было показано и непосредственно для изучавшейся нами популяции (Рубина, 1969). Хотя, как было отмечено выше, клещи могут активироваться на любой степени истощенности, все же можно думать, что при одновременных сроках линьки вновь активизирующиеся особи будут хотя бы несколько моложе клещей, ведущих уже некоторое время активную жизнь.² Однако главным образом здесь играет роль недостаточность критериев, используемых при оценке физиологического возраста, на чем мы остановимся в последнем разделе.

ВЛИЯНИЕ РАСТВОРИТЕЛЯ НА РАСХОДОВАНИЕ ЗАПАСНЫХ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ

Определение возраста у клещей природной популяции (фоновых) наряду с клещами из опытов позволило установить факт интенсивного расходования запасных питательных веществ после воздействия растворителя, метилэтилкетона и растворов в нем ДДТ. Разница в физиологическом возрасте клещей разных групп видна из рисунка.

Клещи, подвергавшиеся воздействию растворителя, всегда старше собранных одновременно с ними фоновых клещей. Особенно заметна эта разница в начале сезона активности клещей, во второй половине сезона разница нивелируется. Точно так же клещи, подвергавшиеся воздействию растворов ДДТ, всегда старше фоновых клещей. Ясных различий в возрасте клещей после воздействия метилэтилкетона и растворов ДДТ не отмечено.

Вероятно, можно трактовать расходование запасных питательных веществ в ответ на воздействие растворителя или растворов акарицидных соединений как неспецифическую реакцию живого организма на раздражитель. В начале сезона активности, когда запас питательных веществ у клещей еще достаточно велик, воздействие вызывает бурную ответную реакцию, выражающуюся в интенсивном расходе этих запасов. Во второй половине сезона, когда запасы питательных веществ невелики, реакция на воздействие становится менее интенсивной.

² В небольшой степени здесь сказывается и статистический элемент — неравенство относительного прироста величин, оценивающих каждый последующий возраст (табл. 1 и 2). Так, если 2 больше 1 в два раза, 5 больше 4 в 1.25 раза, то 8 больше 7 лишь в 1.143 раза. Учитывая, что в расчетах участвуют лишь величины с меньшим неравенством прироста (от 4 до 8), этим неравенством можно пренебречь.

Именно по причине «постарения» клещей от действия растворителя судить о возрастном составе природной популяции 1968 г. по контрольным особям, подвергавшимся такому воздействию, не представляется возможным. Возникает вопрос, насколько установленный феномен может влиять на достоверность данных о чувствительности клещей к акарицидам? «Постарение» клещей в опыте не является непосредственной причиной их гибели, так как контрольные особи (обработанные одним растворителем) выживают в течение достаточно длительного времени (4—6 недель). Вместе с тем известно (Балашов, 1961, 1962), что израсходование запасов питательных веществ является главной причиной смерти голодных взрослых клещей. Можно поэтому предполагать, что дополнительное расходование питательных веществ в ответ на воздействие растворителя ускорит сроки отмирания клещей. Однако при выдерживании клещей после воздействия в условиях низких температур, что имело место в наших опытах, дальнейшего расходования запасов практически не происходило (табл. 3); имеющиеся различия ни в одном случае не являются достоверными.

Т а б л и ц а 3
Средний возраст клещей природной популяции
в день сбора и после хранения при пониженной
температуре

Дата сбора	Стация	Физиологический возраст		
		исходный	через 6 дней	через 12 дней
С а м к и				
13 V	} Березняк {	4.44	—	4.85
28 V		4.41	6.25	5.25
11 VI		6.05	6.9	6.1
25 VI		6.1	6.0	—
13 V	} Пихтарник {	5.5	4.83	4.84
3 VII		7.28	—	6.67
С а м ц ы				
28 V	} Березняк {	5.0	4.75	
11 VI		5.22	5.4	
25 VI		6.43	6.3	
13 V	} Пихтарник {	5.44	5.0	5.5
28 V		4.67	5.33	4.81
3 VII		6.85	—	7.2

Биологическая активность реактивов растворителя, сказывающаяся на состоянии организма, может иметь большое методологическое значение [ср. с данными Барбоза и Питерса (Barbosa a. Peters, 1970) о влиянии витальных красителей на задержку скорости роста у личинок комаров]. Вопрос же о неспецифическом действии ядов представляет специальный интерес³ и требует дальнейших исследований.

СОПОСТАВЛЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ВОЗРАСТА КЛЕЩЕЙ И ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ИХ К ДДТ

Величина показателей, характеризующих чувствительность популяции клещей к ДДТ в разные периоды сезона активности 1969 г., приведена в табл. 4 и 5. Характерно непрерывное возрастание чувствительности

³ В связи с этим заслуживают внимания данные Хеслопа и Рея (Heslop a. Ray, 1959) и Стернбурга (Sternburg, 1963) о сходстве реакций насекомых на механический и химический (ДДТ) или электрический и химический (ДДТ) раздражители.

Т а б л и ц а 4
Показатели чувствительности самок *I. persulcatus*
к ДДТ в сезоне 1969 г.

Дата постановки опыта	Стация	LC ₅₀ (в % раствора)	Время развития поражения (в днях)
13 V	{ Березняк Пихтарник	16.4 · 10 ⁻⁴ 14.0 · 10 ⁻⁴	} 14—16
29 V	{ Березняк Пихтарник	6.8 · 10 ⁻⁴ 8.3 · 10 ⁻⁴	} 12—14
11 VI	{ Березняк Пихтарник	5.4 · 10 ⁻⁴ 6.0 · 10 ⁻⁴	} 10—12
24 VI	{ Березняк Пихтарник	3.3 · 10 ⁻⁴ 4.7 · 10 ⁻⁴	} 8—10
2 VII	{ Березняк Пихтарник	2.0 · 10 ⁻⁴ 3.1 · 10 ⁻⁴	} 6—8

в течение всего сезона как по величине LC₅₀, так и по времени отмирания *t*. Такой же характер изменения чувствительности в течение сезона отмечался и раньше (Успенский, 1969, 1970) не только по отношению к ДДТ, но и к другим испытывавшимся акарицидам (дильдрин, фентион, малатион и др.).

Сопоставляя величины показателей чувствительности с величинами, характеризующими средний физиологический возраст популяции клещей в те же сроки (табл. 1 и 2), можно видеть параллелизм их изменений в первой половине сезона активности. Чем большим запасом питательных веществ обладают клещи, тем менее восприимчивы они к действию ДДТ. Эту же зависимость можно отметить, сравнивая физиологический возраст у выживших и погибших от воздействия ДДТ клещей (табл. 6). Видно, что вторая группа достоверно старше первой, т. е. при прочих равных условиях в первую очередь гибнут более истощенные особи, однако во второй половине сезона параллелизм в изменениях величин сравниваемых показателей исчезает. В то время как чувствительность популяции продолжает возрастать, ее средний физиологический возраст практически стабилизи-

Т а б л и ц а 5
Показатели чувствительности самцов *I. persulcatus*
к ДДТ в сезоне 1969 г.

Дата постановки опыта	Стация	LC ₅₀ (в % раствора)	Время развития поражения (в днях)
13 V	{ Березняк Пихтарник	15.8 · 10 ⁻⁴ 13.2 · 10 ⁻⁴	} 14—16
29 V	{ Березняк Пихтарник	8.6 · 10 ⁻⁴ 9.8 · 10 ⁻⁴	} 12—14
11 VI	{ Березняк Пихтарник	4.6 · 10 ⁻⁴ 7.5 · 10 ⁻⁴	} 10—12
24 VI	{ Березняк Пихтарник	2.7 · 10 ⁻⁴ 3.9 · 10 ⁻⁴	} 8—10
2 VII	{ Березняк Пихтарник	1.0 · 10 ⁻⁴ 2.6 · 10 ⁻⁴	} 6—8

Т а б л и ц а 6
Средний возраст клещей, погибших и выживших
после воздействия раствором ДДТ

Дата постановки опыта	Самки		Самцы	
	выжившие	погибшие	выжившие	погибшие
Б е р е з н я к				
28 V	5.89	7.0	6.12	7.58
11 VI	6.23	6.86	6.28	6.75
25 VI	7.0	7.5	7.0	7.42
П и х т а р н и к				
13 V	5.7	7.5		
28 V	6.38	7.25	7.33	7.88
17 VI	6.5	8.0	7.17	7.8
3 VII	6.5	8.0	7.0	8.0

руется. Причины такого явления нам пока не ясны и придется ограничиться лишь некоторыми предположениями. Мы предполагаем, что такой причиной может быть неполнота (недостаточность) критериев, используемых при оценке физиологического возраста. Прежде всего такой существенный признак, как динамика жировых запасов, являющихся важнейшими источниками энергии (Гилмур, 1968), учитывается в количественном аспекте лишь как дополнительный признак, а в качественном вовсе не учитывается. Между тем известно, что именно наличие и качество жировых включений играет существенную роль в восприимчивости насекомых к ДДТ (Munson a. Gottlieb, 1953; Lofgren a. Cutkomp, 1956; Wiesmann a. Reiff, 1956; Wiesmann, 1957; Куприянова, 1960, и др.).

При оценке физиологического возраста во внимание не принимается различная скорость пищеварения в разных отростках кишечника. Между тем Разумова (1962) и Князева (1964) в своих наблюдениях над голодными самками *D. pictus* и *I. persulcatus* отмечали, что старение клеток кишечного эпителия в передних отростках кишечника идет интенсивнее, чем в задних. При просмотре нашего материала было также установлено, что у подавляющего большинства особей изменения в разных отростках кишечника происходят неравномерно. Возраст особи определяется по состоянию истощенности основной части отростков, тогда как остальные могли быть более старыми или более молодыми. Детальный анализ этой неоднородности явится темой отдельного сообщения; здесь же отметим, что наличие таких «дополнительных» возрастов, безусловно, вносит свои коррективы в процесс старения популяции. При существующей же методике оценки физиологического возраста наличие отличных от основного состояний у части отростков кишечника не учитывается. Этими двумя причинами мы можем пока предположительно объяснить получившуюся в нашей работе стабилизацию среднего физиологического возраста клещей во второй половине сезона активности на фоне продолжающегося нарастания их чувствительности к ДДТ.

Таким образом, при сопоставлении изменений величин среднего физиологического возраста природной популяции клещей и ее чувствительности к ДДТ установлено, что эти изменения идут параллельно только в первой половине сезона активности. В дальнейшем чувствительность продолжает возрастать, в то время как физиологический возраст практически стабилизируется. Эта стабилизация объясняется, с нашей точки зрения, некоторой недостаточностью критериев, используемых при оценке физиологического возраста, в частности отсутствием данных о динамике жировых запасов и неодинаковой скоростью старения клеток кишечного эпителия в разных отростках кишечника. Желательна, по-видимому, более глубокая

и объективная оценка физиологического возраста клещей, основанная на детальном изучении динамики расходования запасов питательных веществ и ее количественном выражении.

Литература

- Б а л а ш о в Ю. С. 1961. Динамика запасных питательных веществ и определение возраста у голодных иксодовых клещей. Зоол. журн., 40 (9) : 1354—1363.
- Б а л а ш о в Ю. С. 1962. Определение физиологического возраста и возрастной состав голодных самок. *Ixodes ricinus* и *Ixodes persulcatus* в Ленинградской обл. Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, 31 (1) : 47—55.
- Б а л а ш о в Ю. С. 1967. Кровососущие клещи (Ixodoidea) — переносчики болезней человека и животных. Изд. «Наука», Л. : 1—319.
- Б е к л е м и ш е в В. Н. 1954. Популяционная биология как одна из теоретических основ борьбы с комарами. В кн.: Биоценологические основы сравнительной паразитологии. Изд. «Наука», М., 1970 : 202—214.
- Б о б р о в с к и х Т. К. 1970. К вопросу о физиологическом возрасте клеща *Ixodes trianguliceps* Vir. В сб.: Второе акарологическое совещание. Тез. докл. Часть I. Изд. «Наукова думка», Киев : 71—72.
- Г а р К. А. 1963. Методы испытания токсичности и эффективности инсектицидов. Сельхозиздат, М. : 1—288.
- Г и л м у р Д. 1968. Метаболизм насекомых. Изд. «Мир», М. : 1—230.
- Д е т и н о в а Т. С. 1957. Изучение физиологического возраста переносчиков трансмиссивных болезней в связи с оценкой эффективности истребительных мероприятий. Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, 26 (6) : 673—679.
- Д е т и н о в а Т. С. 1962. Методы установления возрастного состава двукрылых насекомых, имеющих медицинское значение. Всемирная организация здравоохранения, Женева : 13—193.
- К н я з е в а Н. И. 1964. Физиологический возраст и возрастной состав природной популяции голодных самок *Ixodes persulcatus* P. Sch. в Красноярском крае и Карельской АССР. В кн.: К природной очаговости паразитарных и трансмиссивных заболеваний в Карелии. Изд. «Наука», М.—Л. : 84—91.
- К у п р и я н о в а Е. С. 1960. Чувствительность к ДДТ и жировой обмен самок *Caliphora erythrocephala* Mg. на разных стадиях первого цикла овогенеза. В сб.: Устойчивость членистоногих к инсектицидам, М. : 168—185.
- Л и н е в а В. А. 1960. Реакция самок *Musca domestica* L. на отравление ДДТ в зависимости от стадии овогенеза и физиологического возраста. В сб.: Устойчивость членистоногих к инсектицидам, М. : 141—153.
- Л ы к о в В. А. 1966а. Влияние температуры на интенсивность расходования запасных питательных веществ у *Ixodes persulcatus* P. Sch. Уч. зап. Пермского гос. унив., 130 : 149—157.
- Л ы к о в В. А. 1966б. Послезимовочная активация, обилие и физиологический возраст активизирующихся клещей *Ixodes persulcatus* P. Sch. в Пермской области. Уч. зап. Пермского гос. унив., 130 : 158—163.
- П о л о в о д о в а В. П. 1949. Определение физиологического возраста самки *Aporpheles*, т. е. числа проделанных ею гонотрофических циклов. Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, 18 (4) : 352—355.
- Р а з у м о в а И. В. 1962. Определение физиологического возраста и возрастной состав природной популяции *Dermacentor pictus* Herm. Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, 31 (1) : 55—62.
- Резистентность к инсектицидам и борьба с переносчиками. 1964. Серия техн. докл. ВОЗ, 1963, № 265, Женева : 1—276.
- Р е п к и н а Л. В. 1971. Некоторые дополнения к методике определения физиологического возраста иксодовых клещей (на примере *Ixodes persulcatus* P. Sch. Западного Саяна). Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, 40 (1) : 62—67.
- Р е п к и н а Л. В. 1972. Определение физиологического возраста голодных самцов *Ixodes persulcatus* P. Sch. в Западном Саяне. Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, 41 (1) : 36—39.
- Р о с к и н Г. И. и Л е в и н с о н Л. Б. 1957. Микроскопическая техника. Изд. «Сов. наука», М. : 1—430.
- Р у б и н а М. А. 1969. Активность и продолжительность жизни таежного клеща *Ixodes persulcatus* в горах Западного Саяна. В сб.: Природноочаговые болезни Урала, Сибири и Дальнего Востока, Свердловск : 80—81.
- Р у б и н а М. А. и Н а у м о в Р. Л. 1970. Распределение клещей *Ixodes persulcatus* P. Sch. на северном склоне Западных Саян и факторы, его определяющие. Сообщение 1. Распределение взрослых *I. persulcatus*. Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, 39 (3) : 269—274.
- У с п е н с к и й И. В. 1969. Чувствительность клещей *I. persulcatus* из Западного Саяна к различным акарицидам. В сб.: Природноочаговые болезни Урала, Сибири и Дальнего Востока, Свердловск : 105—106.

- Успенский И. В. 1970. Оценка чувствительности кровососущих клещей к акарицидам (из опыта работы с *Ixodes persulcatus*). В сб.: Второе акарологическое совещание. Тез. докл., часть 2. Изд. «Наукова думка», Киев : 177—179.
- Хижинский П. Г. 1963. Активация, численность и продолжительность активной жизни клещей *Ixodes persulcatus* в лесах Красноярского края. Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, 32 (1) : 6—13.
- Хижинский П. Г. 1968. Расходование запасных питательных веществ голодными самками *Ixodes persulcatus* P. Sch. в течение жизни. Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, 37 (3) : 291—297.
- Barbosa P. a. Peters T. M. 1970. Retardation of growth rate in *Aedes aegypti* (L.) larvae exposed to vital dyes. J. Med. Entomol., 7 (6) : 693—696.
- Heslop J. P. a. Ray J. W. 1959. The reaction of the cockroach *Periplaneta americana* L. to bodily stress and DDT. J. Ins. Physiol., 3 (4) : 395—401.
- Lofgren C. S. a. Cutkomp L. K. 1956. Toxicity of DDT to the American cockroach when lipid content and temperature are varied. J. Econ. Entomol., 49 (2) : 167—171.
- Munson S. C. a. Gottlieb M. I. 1953. The differences between male and female american roaches in total lipid content and in susceptibility to DDT. J. Econ. Entomol., 46 (5) : 798—801.
- Sternburg J. 1963. Autointoxication and some stress phenomena. Ann. review of Entomol., 8 : 19—38.
- Успенский И. В. 1967. On the susceptibility of *Ixodes persulcatus* P. Sch. ticks to DDT and other pesticides in West Sajan, USSR. WHO (VBC), 67 : 4.
- Wiesmann R. 1957. Das Problem der Insektizidresistenz. Anz. Schädlingskunde, 30 (4) : 2—7.
- Wiesmann R. u. Reiff M. 1956. Untersuchungen über die Bedeutung der Lipide bei der Insektizidresistenz von *Musca domestica* L. (Grundlagen zur Resistenzforschung, 7. Mitteilung). Verhandl. Naturforsch. Ges. Basel, 67 (2) : 311—340.

PHYSIOLOGICAL AGE AND SENSITIVITY TO DDT OF NATURAL POPULATIONS OF *IXODES PERSULCATUS* P. Sch.

I. V. Uspensky and L. V. Repkina

S U M M A R Y

An attempt was made to compare changes in the physiological age of the population of *Ixodes persulcatus* P. Sch. and its sensitivity to DDT. In the first half of the activity season these changes run in parallel, i. e. the decrease in the nutrients store is accompanied by the increasing sensitivity of the ticks. Ticks perished from DDT are normally older than the survived ones. In the second half of the season the physiological age of ticks becomes stable while the sensitivity keeps growing. This discrepancy is apparently due to insufficient criteria used for the estimation of the physiological age in particular to the lack of data on the dynamics of fat reserves, and to dissimilar senescence rate of the cells of intestinal epithelium in various processes of the intestine. The increase of the physiological age of ticks under the effect of DDT solvent, methyl-ethyl ketone, was noted. Some age peculiarities of the investigated population are discussed.
