

А. М. ЭММЕ

**ВОЗРАСТНАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ
ДИАПАУЗИРУЮЩЕЙ ГРЕНЫ ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА
К РАЗЛИЧНЫМ КОМБИНИРОВАННЫМ ПРИЕМАМ АКТИВАЦИИ**

(Представлено академиком К. И. Скрябиным 25 VIII 1953)

Наступление диапаузы у грены тутового шелкопряда успешно предотвращается воздействием соляной кислотой (1), горячей водой (2) и кислородом (3). Охлаждения при температурах от 0 до 5° в течение 3,5—4 мес. вполне достаточно, чтобы из диапаузы вышла практически вся грена, помещенная в холод в любое время между 5—200 сутками после откладки (4). Однако эти приемы не дают возможности получать гусениц в любое время после откладки грены, что существенно для организации непрерывного потока выкормок на протяжении всего периода полезной вегетации шелковицы. В этих целях были предложены комбинированные

Таблица 1

Сравнительные данные об активизирующем влиянии соляной кислоты или горячей воды и последующего охлаждения (5°) на грену в возрасте 1, 2 и 3 суток (% активации на 18-е сутки)

Экспозиция	Возраст грены в сутках														
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
	Контроль (без охлаждения)			Охлаждение 5 суток			Охлаждение 10 суток			Охлаждение 15 суток			Охлаждение 20 суток		

Соляная кислота (уд. вес. 1,17, т-ра 30°)

1 мин.	64,0	73,6	8,6	62,0	80,0	12,2	76,1	68,2	5,3	69,7	70,0	13,5	72,1	78,1	8,5
2 "	44,3	54,9	10,0	39,0	61,2	20,3	41,2	51,0	19,0	50,2	49,2	24,4	45,5	56,0	21,0
3 "	0	14,2	48,0	0	18,3	45,6	0	20,8	32,6	0	22,4	39,0	0	26,2	46,6
4 "	0	0	22,0	0	0	19,9	0	1,2	20,0	0	6,1	36,4	0	3,2	16,4
5 "	0	0	16,0	0	0	13,3	0	0	14,0	0	0	28,6	0	0	2,5
7 "	0	0	10,1	0	0	2,4	0	0	7,4	0	0	7,1	0	0	0
10 "	0	0	1,4	0	0	0	0	0	0,2	0	0	1,4	0	0	0

Горячая вода (60°)

1 сек.	54,0	8,0	0,2	6,3	11,0	1,3	46,1	10,0	2,1	61,1	11,2	3,1	57,0	12,2	4,2
2 "	72,1	17,6	3,0	64,2	15,2	2,6	77,0	14,2	4,3	78,2	20,1	5,8	80,3	19,3	8,1
3 "	21,0	7,1	1,8	30,6	6,0	2,2	30,5	9,8	0,7	34,2	11,0	2,6	29,6	10,6	6,6
4 "	16,2	2,2	0,6	13,9	0,8	0,3	10,0	0,9	0	13,0	4,7	1,3	11,8	3,5	3,5

приемы активации, в которых воздействие соляной кислотой в различной последовательности сочетается с охлаждением в течение 1—2 мес. Нашими опытами на грене в возрасте от 30 до 100 суток после откладки была показана возможность искусственного прерывания диапаузы приемами, в которых воздействие горячей водой в различной последовательности сочетается с охлаждением (5).

В данной работе излагаются результаты сравнительного изучения возрастной изменчивости чувствительности грены в преддиапаузном и диа-

паузом периодах к различным комбинированным приемам активации, в которых охлаждение сочетается с обработкой горячей водой или соляной кислотой. Это существенно как для понимания физиологических механизмов длительной и стойкой диапаузы у данного объекта, так и в целях стыкания новых и совершенствования существующих приемов получения гусениц в любое время после откладки грены.

Исходя из результатов предыдущего исследования (1), мы применяли крепкие растворы соляной кислоты. Результаты опытов учитывались по

Таблица 2

Зависимость оживления грены от способа сочетания охлаждения с воздействием соляной кислотой (уд. вес 1,18, т-ра 30°) (выход гусениц в % на 21-е сутки при 25°)

Экспозиция в мин.	Способ воздействия				Контроль	
	соляная к-та + холод	холод + соляная к-та	кислота + холод + кислота *		1-й возраст 5 суток	2-й возраст 35 суток
			1'+...	5'+...		
1	20,4	3,2			4,0	0
3	77,0	24,3			7,3	0
5	89,7	91,6	67,5		33,8	11,5
7	64,0	79,5	77,3	73,0	42,5	22,8
9	56,1	72,2	83,7	29,9	26,4	24,0
11	44,5	66,5	87,0	13,5	34,9	29,6
13	45,5	68,7	72,0	7,6	28,1	2,8
15	3,4	65,3	62,5	2,5	8,3	1,1
17	2,7	52,3	53,8	1,6	0,9	2,4
20	1,9	50,3	34,6	0,4	0	0,4
23	1,0	34,5			0	12,2
26	0,2	31,4			0	6,8

Контроль при 20° 0%; контроль при 3° 4,0%.

* В опытах с двойной обработкой при промежуточном охлаждении экспозиция первого воздействия указана в подзаголовках таблицы по горизонтали, а суммарная экспозиция—по вертикали.

наются на протяжении нескольких месяцев.

Второй опыт был выполнен на тригибридной грене в возрасте 5 суток. Обработка кислотой и горячей водой сочеталась с охлаждением (3°) в течение 30 суток. При опытах с горячей водой максимальное оживление составило 23,5% (вариант, в котором гrena вначале охлаждалась, а затем активировалась горячей водой).

В табл. 2 приводятся только результаты опытов с соляной кислотой. Из табл. 2 видно, что при всех трех комбинациях получены практически одинаковые максимальные проценты оживления, которые больше чем вдвое превышали максимальное оживление в первом контроле и еще больше во втором контроле.

В комбинации кислота + холод + кислота в целом получены более высокие и устойчивые проценты оживления, чем в других комбинациях, в том случае, когда первая обработка произведена при экспозиции в 1 мин. Увеличение первой экспозиции до 5 и более минут резко снижает процент оживления даже в тех случаях, когда вторая обработка проведена при малых экспозициях. Исключение составляет только один вариант, в котором первая обработка произведена при 5 мин., а повторная при 2 мин.

количеству грены, завершившей развитие (отношение числа скорлупок к общему количеству грены). В каждой пробе было около 100 яиц. Опыты, как правило, выполнены в двух повторностях; ниже приводятся средние значения процента оживления. Материалы первого опыта (см. табл. 1), выполненного на грене багдадской породы (развитие куколок было задержано холодом), показывают: а) охлаждение в течение 5—20 суток не понижает, а иногда несколько повышает процент оживления по сравнению с достигаемым при применении одних лишь раздражителей; б) с увеличением возраста грены в пределах 3 суток резко возрастает ее устойчивость в кислоте; в) резкие различия в реакции грены на два различных способа воздействия обнаруживаются в возрасте 2 суток (время становления диапаузы) и, как показано другими опытами, сохра-

Из табл. 2 также видно, что предварительное охлаждение грены резко повышает ее устойчивость к кислоте, а при охлаждении ранее активированной кислотой летальные дозы смещаются в сторону меньших экспозиций. Это же явление обнаружено и во всех других опытах с кислотой и горячей водой.

Данные табл. 3 и 4 позволяют судить о реактивности грены в возрасте 120 и 200 суток, при температуре около 20°.

Из табл. 3 видно, что: а) дополнительное к активации HCl охлаждение в течение 30 и более суток резко повышает процент оживления против достигаемого лишь при малых экспозициях кислоты; б) по мере удлинения срока охлаждения максимальные проценты оживления достигаются при меньших экспозициях (так, при удлинении экспозиции холода оптимальная экспозиция кислоты смещается с 11 на 3 мин.); в) при экспозициях кислоты в 9 и более минут дополнительное охлаждение в течение 30 и 45 суток снижает оживление.

Из табл. 4 видно, что в конце периода диапаузы резко возрастают максимальные проценты оживления по сравнению с достигаемыми применением кислоты и последующего охлаждения. Это же имеет место и при охлаждении и последующем воздействии кислоты.

Таблица 3

Влияние концентрированной HCl (30°) и последующего охлаждения на грену породы Багдад в возрасте около 120 суток (выход гусениц в % на 18—20-е сутки при 25°)

Экспозиция в мин.	Длительность охлаждения в сутках					Контроль — только HCl
	5	10	20	30	45	
1	3,3	7,1	10,6	25,0	49,0	3,2
3	4,8	12,5	24,5	41,4	60,0	5,3
5	12,5	17,7	32,6	56,5	44,2	10,7
7	20,6	16,3	33,8	45,8	27,0	18,5
9	20,2	25,2	39,4	27,1	14,0	23,8
11	24,2	15,4	19,2	17,3	14,8	28,0
13	10,3	6,4	18,2	18,0	11,6	10,7
17	1,9	4,8	4,2	6,8	—	—
Контроль холод	—	—	3,7	3,3	16,1	—
Контроль при 20°	—	—	—	1,6	—	—

Таблица 4

Влияние концентрированной HCl (уд. вес 1,18, т-ра 30°) и охлаждения на грену породы Багдад в возрасте 200 суток при 20° (выход гусениц в % на 21-е сутки)

Экспозиция в мин.	Кислота+30 суток холода (+3°)	Контроль— кислота	Экспозиция в мин.	Кислота+30 суток холода (+3°)	Контроль— кислота
1	57,2	9,3	9	28,8	40,7
3	83,7	14,3	11	11,7	25,2
5	62,2	40,9	13	5,2	7,9
7	45,2	58,0	15	0	2,6

Контроль — только холод 12,6; контроль при 20° 3,5.

Во второй половине периода диапаузы также резко возрастает отзывчивость грены на воздействия, при которых нагревание в той или иной последовательности сочетается с охлаждением (см. табл. 5).

Из приведенных данных можно сделать следующие выводы.

1) Возрастная изменчивость чувствительности грены к комбинированным приемам активации следует ее возрастной изменчивости к одному из раздражителей. Следовательно, охлаждение не изменяет картину возрастной изменчивости чувствительности к соляной кислоте или горячей воде (1).

2) Предварительное охлаждение грены резко повышает ее чувствительность и устойчивость к последующему влиянию раздражителей.

3) Последующее охлаждение также увеличивает выход гусениц, достигаемый при воздействии одними раздражителями. Однако при этом сами по себе нелетальные экспозиции кислоты или тепла превращаются в летальные, о чем мы судим на основании смещения значения летальных доз в сторону меньших экспозиций.

Таблица 5

Влияние горячей воды и охлаждения (30 суток) на грену породы Багдад в возрасте около 160 суток при 20° (выход гусениц в % на 30-е сутки при 25°)

Т-ра в° и экспозиция в сек.		Контроль (термоактивация)	Холод+термоактивация	Термоактивация+холод	Т-ра в° и экспозиция в сек.		Контроль (термоактивация)	Холод+термоактивация	Термоактивация+холод
60°	1	8,3	56,5	64,6	7	11,2	46,5	50,2	
	2	10,3	68,5	51,3		9	12,0	49,0	37,1
	3	11,4	59,9	30,0		11	10,6	47,0	16,2
	4	23,0	25,4	3,2		13	8,1	39,5	5,0
	5	17,0	—	0		15	13,3	37,0	1,3
56°	1	2,8	24,4	32,4	17	17,3	48,5	0	
	3	8,4	42,2	40,1	20	6,9	37,0	0	
	5	3,6	42,1	44,5	23	10,1	37,8	—	
					26	—	1,4	—	
					30	1,7	0,5	—	

Контроль (холод 30 суток) 15,6; контроль (при 20°) 2,3.

4) Нашими данными, согласующимися с данными других исследователей⁽⁶⁾, показано, что заметное увеличение выхода гусениц наблюдается при увеличении длительности охлаждения до 30 суток. Дальнейшее увеличение экспозиции холода до 50—70 суток еще более повышает выходы гусениц. В то же время увеличение экспозиций раздражителей (в нелетальных пределах) не всегда увеличивает выход гусениц.

Результаты опытов, выполненных на развивающейся потенциально диапаузирующей грене и грене в начале периода диапаузы, показывают, что для производства перспективных следующие приемы: а) обработка горячей водой грены в возрасте около 24 час. (18—30) и последующее охлаждение, охлаждение с последующей обработкой горячей водой; б) различные сочетания воздействия на грену в возрасте 1—5 суток крепкими растворами кислоты и охлаждение. При определенных дозах раздражителей совершенно безвредна длительность охлаждения до 70 суток.

Наиболее удовлетворительное объяснение причин стимулирующего действия раздражителей дает разработанная Д. Н. Насоновым и В. А. Александровым денатурационная теория повреждения протоплазмы. В основе повышения чувствительности и устойчивости к раздражителям предварительно охлажденной грены, вероятно, лежат процессы ренативации белковых молекул и повышения вязкости протоплазмы. Усиление повреждающего действия раздражителей последующим охлаждением можно видеть в том, что при низких температурах не происходит репарация значительно поврежденной протоплазмы и не образуются разрушенные вещества (ядерные нуклеиновые кислоты и др.).

Поступило
3 VIII 1953

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ А. М. Эмме, ДАН, 88, № 2, 381 (1953). ² А. М. Эмме, ДАН, 82, № 5, 825 (1952). ³ А. М. Эмме, ДАН, 80, № 1, 141 (1951). ⁴ А. М. Эмме, ДАН, 67, № 3, 589 (1949). ⁵ А. М. Эмме, ДАН, 67, № 4, 747 (1949). ⁶ Б. Л. Астауров, Л. Н. Белозерская, Тр. САНИШ, 5, 78 (1934).