

Н. А. КУДРЯШОВА

О КАТАЛАЗЕ ЛИСТЬЕВ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВ БОБОВЫХ, РОЗОЦВЕТНЫХ И ЛЮТИКОВЫХ

(Представлено академиком Н. В. Цициным 7 VII 1949)

Способность ферментов уменьшать в большей или меньшей степени количество тепловой энергии, доставляемой извне и необходимой для осуществления катализируемой реакции, зависит от качества фермента. Это качество тем выше, чем сильнее снижается энергия активации катализируемой ферментом реакции, чем меньше по своему значению коэффициент μ в уравнении Аррениуса. А. В. Благовещенским и др. было показано, что ферменты одного наименования, но различного происхождения не одинаковы по своему качеству.

Целью настоящей работы являлось показать, что качество каталазы листьев различных видов растений одного и того же семейства относительно одинаково, а качество каталазы листьев у растений, принадлежащих к разным семействам, различно.

Было интересно также сравнить качество каталазы листьев высокогорных растений и растений того же семейства нижележащих зон для выяснения влияния условий высокогорья на качество каталазы листьев. Соответственно взглядам А. В. Благовещенского, растения могут переходить на более высокую энергетическую ступень под влиянием воздействия внешней среды и, прежде всего, условий с резко выраженными колебаниями температуры, влажности и т. п.

Воздействие этих условий может привести к тому, что деятельность ферментов может стать более или менее приспособленной к колебаниям окружающих условий, в частности, температуры окружающей среды, путем повышения качества фермента, т. е. повышения общего энергетического уровня растения. Значение μ и температурного коэффициента Q_{10} для таких растений должно быть ниже, чем для растений, произрастающих в условиях с менее резко выраженными колебаниями внешней среды.

Работа проводилась нами в горах Тянь-Шаня (хребет Таласский Алатау) в заповеднике Аксу-Джебаглы.

Нами было исследовано качество каталазы листьев 28 растений сем. Leguminosae, Rosaceae и Ranunculaceae.

Для опыта бралась навеска листьев от 250 мг до 1 г в зависимости от активности каталазы и растиралась со 100 мл фосфатного буфера (рН = 6,98). На каждое определение бралось 40 мл полученной суспензии.

Определение активности каталазы производилось газометрическим методом при температурах 15 и 25°.

Активность выражалась константой молекулярной реакции $K = \frac{1}{t} \ln \frac{a}{a-x}$. Константы для 15 и 25° служили для определения термического коэффициента $Q_{10} = \frac{K_{25^\circ}}{K_{15^\circ}}$, выражающего качество каталазы, а коэффициент высчитывался по формуле Аррениуса $\mu = R \ln \frac{K_2}{K_1} \frac{T_1 T_2}{T_2 - T_1}$.

Определение велось в течение 3,5 мин., константы скорости реакции вычислялись через каждые полминуты. Для характеристик отдельных видов в табл. 1—4 приводятся средние из констант, полученных из 5—7 отсчетов. Колебания констант видны из табл. 1. Эти колебания не выходят за пределы четвертого десятичного знака.

Таблица 1
Активность каталазы листьев
Cerasus prostrata

Время в сек.	Константы скорости	
	при 15°	при 25°
30	0,00042	0,00109
60	0,00048	0,00111
90	0,00050	0,00110
120	0,00050	0,00108
150	0,00052	0,00105
180	0,00049	0,00103
210	0,00050	0,00102
Среднее . . .	0,00049	0,00107

Средняя константа скорости реакции перечислялась на 1 г сухого веса.

Полученные результаты сведены в табл. 2, 3, 4.

Таблица 2

Название растения	Высота н. у. м., стадия развития и время сбора	Активность каталазы на 1 г сух. вещ.		Q ₁₀	μ
		15°	25°		
Сем. Leguminosae					
<i>Astragalus sieversianus</i> . . .	1 600 м, плоды 27 VII	0,1843	0,2806	1,58	7 800
<i>Oxytropis immersa</i>	3 000 м, цветы 4 VIII	0,1403	0,1857	1,32	4 700
<i>Astragalus inaequalifolius</i> .	1 600 м, плоды 27 VII	0,0910	0,1326	1,69	8 900
<i>Onobrychis echidna</i>	2 500 м, цветы 12 VIII	0,0823	0,1403	1,71	9 100
<i>Hedysarum fedtschenkoanum</i>	1 700 м, цветы 29 VII	0,0423	0,0634	1,50	6 900
<i>Hedysarum semenovi</i>	1 600 м, плоды 11 VIII	0,0387	0,0633	1,63	8 300
<i>Vicia kokanica</i>	1 700 м, плоды 23 VII	0,0286	0,0373	1,30	4 500
<i>Hedysarum cephalotes</i>	3 000 м, цветы и плоды 2 VIII	0,0181	0,0342	1,89	10 900
<i>Lathyrus pratensis</i>	1 800 м, цветы и плоды 16 VIII	0,0106	0,0217	2,04	12 200
<i>Medicago tianschanica</i> . . .	1 700 м, цветы 25 VII	0,0050	0,0060	1,21	3 300
Среднее		0,0643	0,0965	1,59	7 700

Таблица 3

Название растения	Высота н. у. м., стадия развития и время сбора	Активность каталазы на 1 г сух. вещ.		Q ₁₀	μ
		15°	25°		
Сем. Rosaceae					
<i>Cerasus machaleb</i>	1 600 м, плоды 9 VIII	0,0831	0,1459	1,76	9 600
<i>Rosa beggeriana</i>	1 600 м, плоды 14 VIII	0,0573	0,1104	1,93	11 200
<i>Potentilla fedtschenkoana</i>	1 800 м, плоды и отд. цветы 5 VIII	0,0472	0,0824	1,75	9 500
<i>Potentilla sp.</i>	1 800 м, цветы 30 VII	0,0372	0,0659	1,77	9 700
<i>Alchimilla vulgaris</i>	1 600 м, отцветающ. 26 VII	0,0290	0,0439	1,84	10 400
<i>Rosa vebbiana</i>	1 700 м, плоды и отд. цветы 13 VIII	0,0251	0,0486	1,93	11 200
<i>Potentilla parvifolia</i>	1 700 м, плоды 8 VIII	0,0260	0,0389	1,49	6 800
<i>Pirus malus</i>	1 800 м, плодов не было 12 VIII	0,0098	0,0147	1,50	6 900
<i>Cerasus prostrata</i>	1 700 м, плоды 9 VIII	0,0096	0,0201	2,10	12 600
<i>Potentilla sp.</i>	3 000 м, цветы 4 VIII	—	—	1,31	4 600
Среднее		0,0360	0,0634	1,74	9 300

Таблица 4

Название растения	Высота н. у. м., стадия развития и время сбора	Активность каталазы на 1 г сух. вещ.		Q ₁₀	μ
		15°	25°		
Сем. Ranunculaceae					
<i>Ranunculus rubrocalyx</i>	3 000 м, цветы 1 VIII	0,0928	0,2004	2,16	13 100
<i>R. rufosepalus</i>	3 000 м, цветы 4 VIII	0,0811	0,1423	1,75	9 500
<i>Trollius altaicus</i>	3 000 м, отцветающ. 4 VIII	0,0537	0,0981	1,83	10 300
<i>Aconitum zerawschanicum</i>	3 000 м, цветы 9 VIII	0,0459	0,0829	1,80	10 000
<i>Delphinium oreophyllum</i>	3 000 м, цветы 4 VIII	0,0153	0,0251	1,64	8 400
<i>D. confusum</i>	1 700 м, цветы и плоды 24 VII	0,0150	0,0197	1,32	4 700
<i>Thalictrum isopyroides</i>	1 800 м, плоды 13 VIII	0,0072	0,0177	2,48	15 500
<i>Clematis orientalis</i>	1 600 м, цветы и бутоны 9 VIII	0,0033	0,0139	4,16	24 300
Среднее		0,0393	0,0750	2,14	12 000

На сухом материале, уже в Москве, было проведено определение общего азота в листьях исследованных растений по методу Кьельдаля (табл. 5).

Из полученных данных можно видеть, что:

1. Листья исследованных растений сем. Leguminosae содержат наибольшее количество общего азота (в среднем 33,68 мг) по сравнению с сем. Rosaceae (в среднем 22,13 мг) и сем. Ranunculaceae (в среднем 27,40 мг).

2. Активность каталазы листьев исследованных растений сем. Leguminosae (в среднем 0,0643 при 15° и 0,0965 при 25°) выше активности каталазы листьев исследованных растений сем. Rosaceae (в сред-

Содержание общего азота в листьях (в мг на 1 г сух. веса)

Сем. Leguminosae	N	Сем. Rosaceae	N	Сем. Ranunculaceae	N
<i>Astragalus sieversianus</i>	49,12	<i>Potentilla</i> sp.	28,21	<i>Ranunculus rubrocailyx</i>	45,18
<i>Oxytropis immersa</i>	42,23	<i>Cerasus machaleb</i>	28,11	<i>R. rufosepalus</i>	39,06
<i>Astragalus inaequalifolium</i>	36,43	<i>Potentilla fedtschenkiana</i>	25,73	<i>Trollius altaicus</i>	31,47
<i>Vicia kokanika</i>	35,48	<i>Alchimilla vulgaris</i>	24,98	<i>Aconitum zerawshanicum</i>	25,19
<i>Hedysarum semenovi</i>	34,48	<i>Rosa beggeriana</i>	22,81	<i>Clematis orientalis</i>	23,33
<i>Lathyrus pratensis</i>	32,20	<i>R. vebbiana</i>	21,16	<i>Delphinium oreophyllum</i>	22,20
<i>Medicago tianschanica</i>	30,32	<i>Pirus malus</i>	19,08	<i>D. confusum</i>	16,51
<i>Hedysarum cephalotes</i>	30,18	<i>Cerasus prostrata</i>	17,31	<i>Thalictrum isopyroides</i>	16,22
<i>Onobrychis echidna</i>	28,73	<i>Potentilla parvifolia</i>	11,78		
<i>Hedysarum fedtschenkianum</i>	17,58				
Среднее	33,68		22,13		27,40

нем 0,0360 при 15° и 0,0643 при 25°) и сем. Ranunculaceae (в среднем 0,0393 при 15° и 0,0750 при 25°).

3. Качество каталазы листьев исследованных растений сем. Leguminosae выше (в среднем $\mu = 7700$), чем у растений сем. Rosaceae (в среднем $\mu = 9300$) и сем. Ranunculaceae (в среднем $\mu = 12000$).

Поступило
7 VII 1949

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ А. В. Благовещенский, Бюлл. эксп. биол. и мед., 2, в. 5 (1936). ² А. В. Благовещенский и А. В. Вадова, там же, 3, в. 4 (1937). ³ А. В. Благовещенский, А. С. Конникова и А. В. Вадова, Арх. биол. наук, 51, в. 3 (1938). ⁴ К. И. Страичкий, Бюлл. эксп. биол. и мед., 5, в. 5—6 (1938). ⁵ А. В. Благовещенский, Биохимия, 2, в. 2 (1937); Enzymologia, 2, 4 (1937); Юбил. сборн. В. Л. Комарову, 1938; Усп. совр. биол., 9, в. 2 (1939).