Доклады Академии наук СССР
1955. Том 100, № 3

БИОХИМИЯ

А. В. БЛАГОВЕЩЕНСКИЙ и И. П. ИВАНОВА

АЗОТИСТЫЙ ОБМЕН ПРИ СТРАТИФИКАЦИИ СЕМЯН

(Представлено академиком Н. В. Цицины м 13 VIII 1954)

Применяемый в практике садоводства и лесоводства агротехнический прием стратификации имеет своей задачей ускорение прорастания очень медленно прорастающих семян. Прием состоит в выдерживании семян в течение более или менее продолжительного времени в трех объемах песка при температуре 1—5°. Однако до настоящего времени биохимически процесс стратификации остается неизученным. Нашей задачей было исследовать превращения белковых веществ при этом процессе. Стратификации были подвергнуты семена сладкого миндаля (Amygdalus communis). Продолжительность хранения семян в песке при 1—2° была 60 суток. Пробы брались через каждые 10 дней. Окончание процесса определялось прорастанием семян.

Определение общего азота производилось в обезжиренной эфиром муке из стратифицируемых семян методом микрокьельдаля. В муке из покоящихся семян было 9,82% азота. За время стратификации содержание общего азота оставалось неизменным и только в самом конце, по сравнению с началом прорастания, падало (см. табл. 1).

Содержание белкового азота определялось по методу Барнштейна. В покоящемся семени на долю белкового азота приходилось 97,76% от общего азота. На 10-й день стратификации относительное содержание белкового азота несколько упало, а к концу стратификации опять несколько поднялось, однако это понижение и повышение были незначительны (см. табл. 1).

Очень интересные результаты дало определение содержания азота свободных аминных групп по медному методу Попа и Стивенса: оказалось, что в процессе стратификации количество свободных аминных групп возрастает вдвое (см. табл. 1).

Первые 20 дней стратификации содержание азота свободных аминных групп остается неизменным, а затем оно повышается с 3,49% от общего азота до 4,16% на 30-й день и продолжает непрерывно расти до конца процесса. Учитывая, что содержание белкового азота в процентах от общего остается неизменным, легко видеть, что рост количества азота свободных аминных групп идет за счет распада белка на части, сохраняющие свойства белковых тел.

Повидимому, о таком же изменении белка покоящихся семян говорит и тот факт, что показатель удельного вращения белков, высаливающихся при половине насыщения раствора сернокислым аммонием, меняется следующим образом:

Дни стратификации	0	7	35	49
$[\alpha]_D^{20}$	—41,97°	—45,45°	—49,63°	—56,0°

Таблица 1

Содержание общего азота, белкового азота и азота свободных аминных групп в стратифицируемых семенах миндаля

Серии опытов	Дни стратификации														
	0	7	10	15	20	26	28	30	34	35	40	42	49	50	60
	Общий азот в % к весу обезжиренной муки														
I	9,82	—	10,31	—	10,74	—	—	10,06	—	—	10,04	—	—	10,00	8,85
II	8,13	9,22	—	—	—	—	8,63	—	—	8,81	—	8,72	8,42	—	—
III	9,44	—	—	9,60	—	9,13	—	—	9,49	—	—	—	—	9,18	—
	Белковый азот в % к общему														
I	97,76	—	92,33	—	90,13	—	—	92,74	—	—	94,32	—	—	—	95,71
II	—	97,39	—	—	—	—	94,09	—	—	96,25	—	97,82	98,57	—	—
III	97,24	—	—	95,65	—	—	—	—	95,57	—	97,06	—	—	—	—
	Азот свободных аминных групп в % к общему														
I	3,36	—	3,44	—	3,49	—	—	4,16	—	—	4,38	—	—	5,80	7,57
II	3,20	3,25	—	—	—	—	—	—	—	4,31	—	5,73	9,50	—	—
III	2,96	—	—	3,62	—	4,16	—	—	6,00	—	—	—	—	6,64	—

О таком же распаде белков на белковые компоненты говорит и определение тиоловых группировок SH как непосредственно в растертых семенах, так и в растворе от осаждения белков трихлоруксусной кислотой (небелковый SH). По разности определялось содержание SH-групп в белках (см. табл. 2).

Для 30-го дня стратификации не удалось определить общее количество SH, но и без этой цифры ясно видно, как растет общее количество SH-групп и в особенности содержание их в белках: если в покоящихся семенах отношение общего количества SH-групп к количеству SH в белках составляет $\frac{15,6}{3,11}=5$, то на 50-й день оно снизилось до $\frac{31,00}{8,45}=3,67$. Это изменение отношения, наряду с изменением отношения между общим азотом и азотом свободных аминных групп, служит еще одним доказательством распада белковых молекул на более мелкие, но все еще белковые молекулы.

Поскольку важнейшим фактором азотного обмена являются протеолитические ферменты, мы определили также энергию автолиза при температурах 20 и 35°. Определены приросты аминного азота (по методу Попа и Стивенса) за 48 час. (см. табл. 3).

Таким образом, в первые 20 дней страти-

Таблица 2

Изменение содержания тиоловых групп в процессе стратификации семян миндаля

Дни стратификации	0	10	20	30	40	50	60	70
Общее количество SH в мг на 100 г сыр. вещ.	15,16	16,86	22,35	—	25,61	31,00	34,33	44,70
Количество SH свободных аминокислот в мг на 100 г сыр. вещ.	12,05	12,66	14,75	15,39	20,21	22,55	20,73	29,45
Количество SH белка в мг на 100 г сыр. вещ.	3,11	4,20	7,60	—	5,40	8,45	13,60	15,25

Таблица 3

Энергия автолиза за 48 час. у стратифицируемых семян миндаля

Дни стратификации	0	10	20	30	40	50
Прирост при 20° . .	0,10	0,10	0,10	0,26	0,31	0,22
Прирост при 35° . .	0,34	0,34	0,32	0,33	0,38	0,29
Q_{15}	3,4	3,4	3,2	1,2	1,2	1,3
μ г-кал	14 400			2900		

фикации активность и качество протеолитического фермента постоянны, но между 20 и 30 днями резко повышаются как активность, так и качество, что, несомненно, связано с одновременным повышением содержания свободных аминных групп.

Поступило
13 VIII 1954