

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Ф. Я. БУЗОВЕР

**ВЛИЯНИЕ КАЛИЯ НА ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ИНВЕРТАЗЫ В ЛИСТЬЯХ
КАРТОФЕЛЯ**

(Представлено академиком Н. А. Максимовым 23 VI 1950)

В литературе имеется много указаний на возможность регулирования деятельности ферментов путем воздействия на них различными факторами, в частности, путем повышения или понижения уровня калийного питания растений. Так, Доби и Гиббард (¹, ²), исследуя деятельность ферментов в тканях сахарной свеклы во время вегетации, пришли к выводу, что при недостаточном калийном питании заметно повышается активность инвертазы.

Хартт (³), наоборот, говорит о снижении активности инвертазы у сахарного тростника, выросшего при недостатке калийного питания. Повышая уровень калийного питания растений, А. Л. Курсанов (⁴), а также А. П. Щербаков (⁵) пришли к выводу, что введение раствора KCl в живую ткань значительно повышает интенсивность синтетических процессов в растениях.

Понижение синтетической и повышение гидролитической деятельности инвертазы в тканях живого растения при недостатке калийного питания отмечается также в работах (⁶⁻⁹) и др.

Испытывая влияние калия на деятельность ферментов в листьях яблонь и земляники при пониженных температурах, Н. М. Сисакян и Б. А. Рубин (⁶) пришли к выводу, что введение раствора KCl резко изменяет направленность действия инвертазы в сторону синтеза.

А. П. Щербаков (¹⁰) в опыте с горохом нашел, что недостаток калийного питания растений вызывает повышенную активность инвертазы, при этом сильно возрастает ее гидролитическая деятельность и резко снижается способность к синтезу. Итак, большинство исследователей на основании экспериментальных данных приходит к выводу, что при недостаточном калийном питании общая активность инвертазы повышается, снижается синтетическая активность ее и возрастает гидролитическая. Однако не исключена возможность, что выводы Хартт и Щербакова противоречат друг другу, потому что они работали с разными растительными объектами при различных условиях выращивания их.

В связи с этим мы сделали попытку выяснить влияние калия на деятельность инвертазы в листьях картофеля. Опыт был проведен по такой схеме: в трех сериях сосудов с почвой выращивался картофель сорта «Элла». В I серию сосудов была внесена двойная норма калия, содержащегося в питательной смеси акад. Прянишникова, во II серию сосудов внесено в четыре раза меньше калия и в III серию калий вовсе не вносился. Влажность почвы во всех сосудах поддерживалась на уровне 60% от полной влагоемкости.

Определение действия инвертазы проводилось в 9 час. утра, 14 час. дня и 18 час. вечера в периоды бутонизации картофеля, конца цветения

и начала отмирания ботвы. Поведение инвертазы определялось в листьях третьего яруса считая от верхушки стебля. Определение проведено методом вакуум-инфильтрации, разработанным А. Л. Курсановым ⁽¹¹⁾. Навески листьев инфильтрировались 0,1 N раствором сахарозы и 0,05 N раствором инвертного сахара. Продолжительность экспозиции была 3 часа от начала инфильтрации до инактивирования ферментов. Количественное определение сахаров проведено по методу Лорбера ⁽¹²⁾. Результаты определения приведены в табл. 1.

Таблица 1

Синтезирующая и гидролизующая активность фермента инвертазы в листьях картофеля сорта „Элла“ в мг инвертного сахара в 1 час на 1 г сухого вещества

Дата проведение опыта и часы дня	Фаза развития	Норма калия	Активность фермента		Отношение синтез гидролиз
			синтезировано сахарозы	получено инверта	
28 VII 1949 8 — 9 час.	Бутонизация	0	32,6	46,5	100:142,6
		1/2	44,0	32,9	100: 74,8
		2	43,7	26,7	100: 61,1
13 — 14 час.	"	0	35,0	32,9	100: 94,0
		1/2	34,3	26,6	100: 77,5
		2	40,2	24,3	100: 60,4
18 — 19 час.	"	0	28,5	41,7	100:146,3
		1/2	36,9	29,1	100: 78,8
		2	37,3	28,0	100: 75,0
24 VIII 8—9 час.	Конец цветения	0	20,3	21,6	100:106,4
		1/2	21,2	14,4	100: 68,0
		2	23,1	13,0	100: 56,2
13 — 14 час.	" "	0	22,1	20,9	100: 94,5
		1/2	24,6	12,8	100: 52,0
		2	24,3	11,4	100: 47,0
18 — 19 час.	" "	0	19,7	46,0	100: 233,4
		1/2	23,1	20,6	100: 89,1
		2	30,3	21,1	100: 69,6
8/X 13 — 14 час.	Начало отмирания ботвы	0	нет	12,5	100:125,0
		1/2	0,6	1,9	100: 316,6
		2	0,8	2,0	100: 250,0

Приведенные в табл. 1 экспериментальные данные, характеризующие активность и направленность действия инвертазы в листьях картофеля «Элла», согласуются с результатами исследований, ранее проведенных Курсановым, Щербаковым и др. по этому вопросу в отношении других растений.

Так, в листьях картофеля, выросшего в сосудах без внесения калия, общая активность инвертазы значительно выше, чем в листьях картофеля, выращиваемого в сосудах двух других вариантов. Общая активность инвертазы заметно снижается по мере усиления калийного питания картофеля.

Синтетическая активность инвертазы, наоборот, возрастает в листьях растений, получивших калийное питание, причем в подавляющем большинстве случаев она более высокая в листьях растений из сосудов, в которые внесена двойная норма калия.

Иная картина наблюдается в отношении гидролитической активности инвертазы: она наиболее высокая в листьях растений, выросших в сосудах без внесения калия. По мере увеличения калийного питания растений в сосудах двух последующих вариантов гидролитическая активность инвертазы во всех определениях резко снижается.

На протяжении вегетационного периода активность и направленность действия инвертазы в листьях картофеля не остается неизменной.

В фазу бутонизации активность инвертазы в листьях картофеля значительно выше, чем в последующие фазы роста. По мере старения растений активность инвертазы заметно снижается.

Что касается направленности действия инвертазы на протяжении вегетации картофеля, следует отметить, что по мере старения растений синтетическая активность ее также заметно снижается и практически прекращается в период увядания и отмирания ботвы. Подобная картина наблюдается и в отношении ее гидролитической активности, однако, отношение $\frac{\text{синтез}}{\text{гидролиз}}$ в период начала отмирания ботвы сильно возрастает в сторону гидролиза.

В течение дня общая активность инвертазы в утренние и вечерние часы немного превышает ее активность в дневные часы.

Направленность действия инвертазы в течение дня также подвержена колебаниям. В листьях растений из сосудов без внесения калия в утренние и вечерние часы преобладает гидролитическая направленность действия инвертазы, в дневные же часы преобладает синтез.

В листьях растений из сосудов, куда был внесен калий в различных отношениях, в течение всего дня преобладает синтез, за исключением периода начала увядания ботвы картофеля.

Харьковский сельскохозяйственный институт
им. В. В. Докучаева

Поступило
10 VI 1950

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ G. Doby и R. P. Hibbard, *Biochem. Zs.*, **178**, 139 (1926). ² G. Doby и R. P. Hibbard, *ibid.*, **176**, 165 (1926). ³ C. E. Hartt, *Bot. Gaz.*, **88**, 229 (1929). ⁴ А. Л. Курсанов и Н. Крюкова, *Биохимия*, **2**, в. 4, 674 (1937). ⁵ А. П. Щербаков, *Биохимия*, **3**, в. 4, 417 (1938). ⁶ Н. М. Сисакян и Б. А. Рубин, *ДАН*, **25**, 300 (1939). ⁷ Т. Б. Даркомбаев, *ДАН*, **36**, 119 (1942). ⁸ А. П. Щербаков, *Изв. АН СССР, сер. биол.*, **2**, 355 (1938). ⁹ А. П. Щербаков, *Биохимия*, **11**, в. 4, 281 (1946). ¹⁰ А. П. Щербаков, *Тр. Ин-та физиологии раст.*, **3**, в. 2, 116 (1946). ¹¹ А. Л. Курсанов, *Обратимое действие ферментов в живой растительной клетке*, 66 (1940). ¹² L. Lorber, *Biochem. Zs.*, **158**, 77 (1925).