

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

А. Ф. МАРИНЧИК

**ИЗМЕНЕНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ И БИОХИМИЧЕСКИХ
СВОЙСТВ В ЛИСТЬЯХ ВЕГЕТАТИВНЫХ ГИБРИДОВ СВЕКЛЫ**

(Представлено академиком Н. А. Максимовым 5 XI 1951)

В настоящее время накопилось достаточно данных, говорящих в пользу положительного ответа на вопрос о возможности внесения полезных изменений в химический состав растений и сохранения их в потомстве путем прививок (1-6).

Мы исследовали в одном случае листья полученных нами вегетативных гибридов у разновозрастной свеклы, где привоем были проростки свеклы (в фазе вилочки) урожайного сорта ВИ 591, а подвоем — высадочные корни ультрасахаристого сорта КВП 98 (М6), и в другом случае листья гибридов разностадиальной свеклы, полученные Н. А. Неговским, у которых привоем была свекла в фазе 2—3 пар листьев урожайного сорта, а подвоем — такая же свекла ультрасахаристого сорта, но с предварительной яровизацией семян.

Дыхание листьев привоев вегетативных гибридов. Для определения интенсивности дыхания были взяты пробы 12 VII, 4 IX и 7 X. Определение дыхания проводилось в респираторных аппаратах ВНИС.

Как показывают данные табл. 1, дыхание листьев урожайного сорта ВИ 591, привитого на высадочные корни ультрасахаристого сорта КВП 98 (М6), во время активных ростовых процессов резко усилилось. В пробе 12 VII выделение углекислоты листьями таких привоев было на 45% больше, чем таковое у листьев контрольных растений, т. е. сорта ВИ 591, привитого в фазе 2—3 пар листьев на такой же подвой. К осени же дыхание листьев опытных растений мало отличалось от дыхания контрольных. В то же время дыхание листьев привоев сорта ВИ 591, привитого на ультрасахаристый яровизированный, но одновозрастный подвой, вначале незначительно превосходило таковое у контрольных растений, а осенью несколько уступало дыханию растений контрольного варианта.

У прививок салатной свеклы (мангольд) на сахарную получена несколько иная картина. Прежде всего, контрольные прививки, т. е. мангольды, привитые в фазе 2—3 пар листьев на такие же мангольды, летом характеризовались меньшей интенсивностью дыхания, чем прививки урожайного сорта, привитого на такой же урожайный сорт, а осенью — более резким падением интенсивности дыхания. Так, у контрольных прививок урожайного сорта $\frac{\text{ВИ 591}^*}{\text{ВИ 591}}$ выделение углекислоты к осени снизилось на 26% по сравнению с таковым во время лета, а у мангольдов на 49%.

Одновозрастные прививки мангольдов, привитых на свеклу урожайного сорта ВИ 591, по интенсивности дыхания в первые два срока определения (12 VII и 4 IX) не отличались от контрольных, но месяцем

* Верхний индекс — привой, нижний — подвой.

позже дыхание у прививок оставалось на прежнем уровне, в то время как у контрольных прививок оно резко упало.

Одновозрастные прививки мангольдов, привитых на ультрасахаристый сорт, вначале несколько превосходили по интенсивности дыхания контрольные прививки, а затем вели себя примерно так же, как и мангольды, привитые на урожайный сорт свеклы. Мангольды же, привитые на посадочные корни КВП 98 (М6), вначале несколько уступали контрольным по интенсивности дыхания, а осенью отличались наиболее высоким дыханием по причине наименьшего падения его по сравнению с летним периодом. Выделение CO_2 осенью у этих прививок уменьшилось по сравнению с июльской пробой на 16%, в то время как у мангольдов с молодым подвоем сахарной свеклы — на 37%, а у растений контрольного варианта — на 49%.

Таблица 1

Дыхание листьев привоев у вегетативных гибридов свеклы
(в мл на 100 г сырого веса за 17 час.)

Варианты опыта *	12 VII			4 IX			7 X		
	поглощено O_2	выделено CO_2	коэфф. дыхания	поглощено O_2	выделено CO_2	коэфф. дыхания	поглощено O_2	выделено CO_2	коэфф. дыхания
ВИ 591 м. (контроль)	416	370	0,89	324	305	0,94	304	275	0,90
ВИ 591 м.	400	420	1,05	288	286	0,99	272	256	0,94
ВИ 591 м.									
КВП 98 (М6) м. яр.	530	535	1,01	300	295	0,98	292	294	1,01
ВИ 591									
КВП 98 (М6) в. к.	293	313	1,07	208	204	0,98	156	161	1,04
Мангольд (контроль)									
Мангольд	300	310	1,03	192	200	1,04	192	199	1,04
Мангольд м.									
ВИ 591 м. яр.	317	345	1,08	176	181	1,03	214	218	1,02
Мангольд м.									
КВП 98 (М6) м. яр.	290	286	0,99	238	242	1,02	234	242	1,03
Мангольд м.									
КВП 98 (М6) в. к.									

* м. — молодые, яр. — яровизированные, в. к. — посадочные корни.

Активность каталазы и пероксидазы. Активность ферментов определялась по методу Х. Н. Починка. Во время активных ростовых процессов (см. табл. 2) активность каталазы в листьях привоев урожайного сорта, привитого как на посадочные корни, так и на яровизированные растения ультрасахаристого сорта свеклы, была выше, чем у контрольных растений, а осенью у разновозрастных прививок она резко падала и значительно уступала активности у разностадийных и контрольных прививок. У листьев мангольдов, привитых на посадочные корни сахарной свеклы, активность каталазы вначале не отличалась от таковой у контрольных мангольдов, а осенью резко падала и уступала контрольным прививкам.

Активность пероксидазы у привоев сахарной свеклы ВИ 591, привитых как на одновозрастную свеклу, так и на посадочные корни сахаристого сорта КВП 98, вначале не отличалась от контрольных, а к осени уменьшилась по сравнению с ними. У мангольдов же наблюдалось падение активности пероксидазы под влиянием подвоя сахарной свеклы как летом, так и осенью, причем в большей степени в том случае, когда подвоем служили посадочные корни сорта КВП 98 (М6).

Содержание сахаров и сухих веществ в листьях вегетативных гибридов. Определялась сумма сахаров и моно-

сахара в листьях по методу Бертрана, вариация Бьерри. Сумма сахаров и моносахара выражена в глюкозе, а сахароза — в сахарозе. Данные табл. 3 показывают, что содержание сахаров в листьях привоя под влиянием ультрасахаристого подвоя увеличилось, но у разных сортов по-разному.

В период активных ростовых процессов в листьях урожайного сорта И 1305, привитого на молодой яровизированный подвой КВП 98 (М6), содержание сахаров незначительно увеличилось. В листьях сорта ВИ 591 наблюдалось уже значительное увеличение сахаров и сухих веществ под влиянием ультрасахаристого подвоя КВП 98. Наибольшее увеличение содержания сахаров и сухих веществ наблюдалось под влиянием посадочных корней подвоя КВП 98 (М6). У мангольда в этот период в половинках листьев было наибольшее количество моносахаров в случае прививки его на молодой яровизированный подвой КВП 98 (М6). По количеству же сахарозы первое место занимали мангольды, привитые на посадочные корни сорта КВП 98 (М6).

Осенью количество сахаров

Таблица 2
Активность ферментов у вегетативных гибридов сахарной свеклы

Варианты опыта *	Активность каталазы		Активность пероксидазы	
	в мл H ₂ O ₂ разлагаемого 1 г вещества за 5 мин.		в г CO ₂ эквивал. окраске 1 г вещества	
	12 VII	7 X	12 VII	7 X
ВИ 591 м.	202	199	10	10,6
ВИ 591 м. (контроль) ВИ 591 м.	250	199	10	7
КВП 98 (М6) м. яр. ВИ 591 м.	263	141	10	8,6
КВП 98 (М6) в. к. Мангольд м.	212	200	10	7
Мангольд м. (контроль) Мангольд м.	222	200	8	7
КВП 98 (М6) м. я. Мангольд м.	198	150	6,5	5,6
КВП 98 (М6) в. к.				

* Сокращения те же.

Таблица 3
Содержание сахаров и сухих веществ в листьях вегетативных гибридов (в половинках листьев в % к сырому весу)

Варианты опыта *	12 VII				7 X			
	сумма	моносахара	сахароза	% сух. веществ	сумма	моносахара	сахароза	% сух. веществ
И 1305 м. (контроль) . . .	1,33	0,99	0,32	13,70	1,62	1,30	0,30	17,60
И 1305 м. И 1305 м.	1,54	0,88	0,63	13,80	1,43	1,22	0,20	19,60
КВП 90 (М6) м. яр. ВИ 591 м. (контроль) . . .	1,15	0,78	0,35	12,00	1,19	1,01	0,17	17,60
ВИ 591 м. ВИ 591 м.	2,59	1,90	0,66	14,90	2,21	1,91	0,29	17,60
КВП 98 (М6) м. яр. ВИ 591 м.	3,27	2,20	1,02	15,90	1,40	1,24	0,15	18,80
КВП 198 (М6) в. к. Мангольд м. (контроль) . . .	1,04	0,72	0,30	12,01	1,63	1,18	0,43	12,20
Мангольд м. Мангольд м.	1,90	1,32	0,55	13,50	1,48	1,17	0,29	12,80
КВП 98 (М6) м. яр. Мангольд м.	1,40	0,69	0,67	11,80	2,14	1,64	0,48	13,40
КВП 98 (М6) в. к.								

* Сокращения те же.

в листьях привоев мангольдов, привитых на посадочные корни подвоев КВП 98 (М6), было значительно выше, чем у контрольных и разностадийных растений. У прививок же с молодым яровизированным подвоем в половинках листьев привоя мангольдов и у сорта И 1305 осенью сахаров было меньше, чем у контрольных растений. Листья привоя сорта ВИ 591 выделялись наиболее высоким содержанием сахаров осенью.

В результате взаимодействия привоя и посадочного корня подвоя образуется молодой корень, сросшийся с корнем подвоя. Вес его большей частью равен весу обычных корней: 300—600 г. В 1950 г. нами получены некоторые прививки весом 1500—1780 г при исходном весе посадков в 400—700 г. Процентное содержание сахара в корнях таких привоев сорта ВИ 591 значительно повышается и приближается к исходному содержанию подвоя — КВП 98 (М6). Это повышение сахаристости урожайного сорта привоя под влиянием ультрасахаристого подвоя с сохранением свойства высокой урожайности наблюдалось нами и на семенном потомстве (F_1) прививок.

Таблица 4

Содержание сахаров в листьях привоев в зависимости от степени развития листового аппарата привоя и подвоя
(определение 20 X)

Варианты опыта *	Какие листья развиты лучше	Углеводы в % к сырому весу			% сухих веществ
		сумма сахаров	моносахара	сахароза	
Мангольд	Одинаково	1,55	1,26	0,28	13,30
Мангольд (контроль)	Привоя	1,66	1,25	0,39	13,80
Мангольд	Одинаково	1,73	1,33	0,38	15,60
КВП 98 (М6) м. яр.	Подвоя	1,90	1,49	0,39	15,00
То же	Одинаково	2,00	1,52	0,46	16,40
То же					
КВП 98 (М6) м.					
КВП 98 (М6) м. (контроль)					

* Сокращения те же.

Сформировавшийся (посадочный) корень подвоя оказывает глубокое влияние на привой и в том случае, если листья подвоя полностью удалены, а развивается только листовая аппарат привоя. У однолетних же прививок, если листья привоя лучше развиты, чем листья подвоя, подвой не оказывает влияния на привой.

Если лучше развиты листья ультрасахаристого подвоя, то содержание сахаров в листьях привоя резко увеличивается. Если же листья привоя и листья подвоя одинаково развиты, то листья этих привоев по содержанию в них сахаров занимают промежуточное место (см. табл. 4).

Проведенное исследование позволяет сделать вывод, что методом вегетативной гибридизации можно направленно изменить течение биохимических процессов в листьях привитой свеклы, причем наиболее глубокие изменения проявляются у привоев, привитых в самой ранней стадии развития на сформировавшийся корень сахарной свеклы.

Всесоюзный научно-исследовательский институт сахарной свеклы

Поступило
15 IX 1951

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ А. А. Шмук, Природа, № 1 (1940). ² А. А. Шмук, Усп. совр. биол., 21, в. 1, 109 (1946). ³ А. Шмук, Д. Костов и А. Бороздина, ДАН, 25, № 6 (1939). ⁴ Н. М. Сисакян, И. Е. Глущенко, Н. А. Васильева и А. М. Ковякова, Биохимия, 11, в. 2 (1946). ⁵ А. Н. Ермаков, Вестн. соц. растен., № 2 (1940). ⁶ М. М. Тушнякава, Агробиология, № 4 (1946).