Доклады Академии наук СССР
1955. Том 102, № 1

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Н. Э. ЗАЙКОВСКАЯ

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ОПЫЛЕНИЯ И ОПЛОДОТВОРЕНИЯ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВНЕШНИХ УСЛОВИЙ

(Представлено академиком А. Л. Курсановым 10 II 1955)

Сахарная свекла является типичным перекрестником и обычно при изоляции образует ничтожные количества семян. Однако детальное изучение процесса опыления свеклы обнаруживает много интересного и неожиданного. В распустившемся цветке первыми лопаются пыльники, тогда как маленькое, плохо видное без лупы, рыльце остается плотно сомкнутым. Вследствие короткости тычиночных нитей пыльца высыпается внутрь цветка влажными комочками, вскоре подсыхающими. Высохшая пыльца разносится ветром и насекомыми (пчелами и др.). Через 5—6 час. пыльники засыхают и лишь после этого хорошо развертываются лопасти рыльца, размеры которых заметно увеличиваются на 2 и 3 дни цветения. Свежесть рыльца обычно сохраняется 3 дня, а при прохладной погоде 5—6 дней. Явление протерандрии у свеклы замечено давно ([1-3]). Последующие исследователи ([4-6]) отрицали наличие протерандрии у свеклы на том основании, что пыльцевые трубки прорастают на сомкнутых лопастях рыльца и половые клетки зародышевого мешка оплодотворяются обычно через 3—8 час. после начала цветения. Однако в связи с открытием у свеклы процесса оплодотворения вегетативных клеток семяпочки и установлением влияния на развивающийся зародыш добавочной пыльцы, даваемой после начала его развития ([7, 8]), теперь снова следует признать наличие протерандрии у свеклы, так как развертывание и увеличение лопастей рыльца на 2—3 дни цветения безусловно предназначено для наилучшего улавливания чужой пыльцы, также еще участвующей в процессе оплодотворения.

Таким образом, в опылении свеклы самоопыление чередуется с опылением перекрестным. В первые часы цветения преобладает самоопыление, причем в это время чужая пыльца тоже попадает на рыльца, но в значительно меньшем количестве. Все последующее время жизнедеятельности рыльца (2—5 дней) улавливается только чужая пыльца.

Во взаимодействии с тканями пестика чужая пыльца имеет большие преимущества перед пыльцой своего цветка и за 3—8 час. проходит путь до зародышевого мешка, на который своя пыльца тратит 1—2 дня ([9]). Следовательно, процесс оплодотворения у свеклы протекает избирательно.

Кроме различия во взаимодействии с рыльцем и тканями пестика, эффективность своей пыльцы чрезвычайно отличается от пыльцы других растений. Изолированный высадок свеклы образует обычно ничтожные количества семян, несмотря на хорошее опыление цветков своей пыльцой. В завязывании этих семян замечена определенная закономерность. Еще в 1936—1939 гг. было установлено, что длительное (от розетки листьев до цветения) выращивание высадков при низкой температуре (10—13°) ведет к 100% завязыванию семян на изолированных высадках. Работа про-

водилась в оранжерее и казалось, что для растений, растущих в естественных условиях, это наблюдение не имеет никакого значения. В 1947 г. нами было начато повторное проведение аналогичных опытов для проверки их результатов. В этих опытах высадки предварительно культивировались в оранжерее. Однако уже в первый год на изолированных кустах, развивавшихся около месяца при высокой температуре (18—25°), при случившемся затем 8—13 июня, в конце цветения высадков, похолодании (10—18°) хорошо завязывались клубочки из тех цветов, которые цвели во время этого похолодания.

Таблица 1

Число прохладных дней за период цветения сахарной свеклы в опытах 1947—1949 гг.

Месяцы	1947 г.		1948 г.		1949 г.	
	даты	число прохладн. дней	даты	число прохладн. дней	даты	число прохладн. дней
Апрель	21	1	—	—	—	—
Май	6—7	2	1—2	2	—	—
	19—20	2	8—12	5	—	—
	23—24	2	18—24	7	—	—
Итого . . .	—	6	—	14	—	—
Июнь	4—5	2	1—3	3	6—10	5
	8—13	6	—	—	15—17	3
	—	—	—	—	21—30	10
Итого . . .	—	8	—	3	—	18
Июль	—	—	—	—	1—4	4
	—	—	—	—	9—12	4
	—	—	—	—	21—23	3
Итого . . .	—	—	—	—	—	11
Всего за весь период цветения	—	15	—	17	—	29

В табл. 1 приведены данные о числе прохладных дней за период цветения высадков в опытах 1947—1949 гг. В 1947—1948 гг. высадки выращивались предварительно в оранжерее (в вазонах) и цвели на открытом воздухе в мае — июне. В 1949 г. высадки высаживались прямо в грунт и цвели позже, включая и июль. Несмотря на более раннее цветение высадков в 1947—1948 гг., прохладных дней в период цветения было меньше, чем в 1949 г. Во время цветения высадков на них через определенные промежутки времени (через каждые 5—10 дней) вешались этикетки с указанием дня цветения в тех местах веточек, где находились распускающиеся бутоны. При уборке проводилось сопоставление завязывания семян с погодой, стоявшей в момент цветения. Во всех случаях семена на изолированных высадках завязывались только тогда, когда их цветение протекало при температуре 10—18°.

В 1947—1948 гг. семян на изолированных высадках завязывалось очень мало. Только более продолжительные сроки похолодания вызывали на

веточках образование целых участков с завязавшимися клубочками, длиной в 6—10 см. В 1949 г. стояла длительная прохладная погода, особенно в первую половину цветения (когда цветут центральные и первичные боковые ветви). При такой погоде на изолированных высадках семена хорошо завязывались. Однако на ветвях между завязавшимися семенами видна череззерница, образовавшаяся вследствие повышений температуры выше 18° (11—14 июня, 18—20 июня и 5—8 июля). В конце цветения (12—30 июля) стояла жаркая погода (за исключением дней 21—23) и на концах ветвей семена совсем не завязывались. Это еще раз подтверждает, что при обычной теплой погоде свекла при самоопылении не образует семян и требует обязательного опыления пыльцой других растений.

Из опытов 1947—1949 гг. мы сделали выводы, что на образование семян на самоопыленных высадках влияет только погода, стоящая во время их цветения, и что температура, допускающая самооплодотворение, значительно выше, чем предполагалось раньше.

В 1951 и 1952 гг. проводилась только общая изоляция нескольких высадков и сопоставление условий погоды во время цветения с образованием семян. В 1951 г. в течение всего периода цветения свеклы стояла жаркая и сухая погода и на изолированных высадках семян не было совсем. В 1952 г. погода во время цветения была гораздо более прохладная и часто проходили дожди, что повело к завязыванию на изолированных высадках 25—30% семян.

Таким образом, за период с 1947 по 1952 г. было два лета с довольно прохладной и дождливой погодой в период цветения свеклы в естественных условиях. В дождливую погоду цветение сахарной свеклы обычно приостанавливается и продолжается только в промежутках между дождями. Пыльца утрачивает летучесть и от влаги быстро погибает; перекрестное опыление очень затрудняется, но при этом проявляется замечательная способность свекловичного растения при неблагоприятной погоде хорошо завязывать семена от самооплодотворения, которое в обычных условиях ведет к полному бесплодию. Свойство свеклы при постоянном самоопылении цветов завязывать семена в обычных условиях только при перекрестном доопылении служит подтверждением установленного Дарвиным [10] закона необходимости чужеопыления для поднятия жизненности всех живых организмов. Способность же свеклы при холодной и дождливой погоде образовывать семена от самооплодотворения ничуть не противоречит этому закону и является только приспособлением к неблагоприятным условиям внешней среды.

Работая с сахарной свеклой, никогда не следует забывать о двойственном характере процесса образования семян. В каждом случае необходимо учитывать особенности условий внешней среды, так как направленность селекционного процесса, и в частности гибридизации сортов может под влиянием погоды сильно изменяться.

Экспериментальная база
Всесоюзного научно-исследовательского
института сахарной свеклы
г. Умань

Поступило
20 IX 1954

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

[1] Rimpau, Landwirtschaftlicher Kalender von Mentzel und von Lengerke, 1885. [2] G. Volkens, Die natürlichen Pflanzenfamilien, 3, 1a, 1892. [3] Briem, Der praktische Rübenbau, 1905. [4] Heel, J. P. van Dudok, Dissertation, Deft, Naarden, 1925. [5] П. Оксиюк, Вестн. Киевск. бот. сада, 5—6 (1927). [6] В. Фаворский, Тр. НИС, 2 (1928). [7] Н. Э. Зайковская, Изв. АН СССР, сер. биол., № 4 (1952). [8] Н. Э. Зайковская, Изв. АН СССР, сер. биол., № 3 (1954). [9] Н. Э. Зайковская, Научн. зап. ВНИС, 6 (1934). [10] Ч. Дарвин, Происхождение видов, 1939.