

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Ф. Л. ЩЕПОТЬЕВ и Т. Т. БОРИСЕНКО

**О ФОТОСИНТЕЗЕ ГРЕЦКОГО ОРЕХА (*JUGLANS REGIA L.*)
В СВЯЗИ С РАЗЛИЧНЫМ ГЕОГРАФИЧЕСКИМ
ПРОИСХОЖДЕНИЕМ ЕГО СЕМЯН**

(Представлено академиком В. Н. Сукачевым 10 VI 1949)

Фотосинтез различных видов древесных растений изучен еще очень слабо. Замечание А. А. Рихтера⁽²⁾ об ограниченности наших знаний зависимостей между фотосинтезом и другими жизненными процессами зеленых растений особенно относится к древесным. Между тем, исследования в этой области могли бы представить как теоретический, так и практический интерес, вскрывая взаимосвязи процессов жизнедеятельности растений и помогая селекционной практике в ускорении отбора.

Приводимый ниже материал является небольшой попыткой восполнить имеющийся в этом отношении пробел и изучить дневной ход и продуктивность фотосинтеза у семян грецкого ореха в связи с различным географическим происхождением их из южных и более северных районов его культуры.

Два образца семян грецкого ореха в нашем опыте происходили из района Гагринского лесхоза (Черноморское побережье Кавказа). Они отличались между собой по форме и названы «Квадратный гагринский» и «Смешанный гагринский». Третий образец, «Веселобоковеньковский», происходил из элитного сада госзаповедника «Веселые Боковеньки» Кировоградской обл. УССР. Плоды этих образцов ореха были одного и того же года урожая (1947 г.), прошли одинаковую предпосевную подготовку и 19 IV 1948 г. были посеяны на Купянском агролесомелиоративном питомнике (Харьковская обл.) в однородных условиях. Посевные ряды опытных растений находились в непосредственной близости один от другого; заметных различий во времени появления всходов и энергии всхожести у обеих групп растений (кавказской и украинской) не наблюдалось.

Проведение опытов по изучению фотосинтеза было начато в августе 1948 г. К этому времени растения достигли нормальных для однолетних семянцев ореха размеров и имели достаточное для условий опыта число листьев. Определение фотосинтеза проводилось непосредственно в полевых условиях весовым методом «половинок листьев». Крупные сложные листья орехов представляли при работе этим методом благодарный материал. При этом мы оставляли изучаемый сложный лист ореха неповрежденным, а половину всего листа изолировали от света бумажным изолятором, размером до 30 см длины и 10 см ширины. Изолятор состоял из внутреннего слоя черной бумаги и наружного из плотной бумаги белого цвета. Контролем для определения оттока служило параллельное определение фотосинтеза на срезанных листьях.

Опыт начинался с восходом солнца и заканчивался с его заходом. Пробы листьев для определения прироста сухого вещества брались через каждые 3 часа — в 8, 11, 14, 17 и 20 час. Площадь листа пробы

как в затененной его части, так и в освещенной равнялась 100 см². Опыт начался 12 VIII и закончился 25 VIII 1948 г. и проводился в этот промежуток в течение 5 дней при различных условиях погоды (табл. 1).

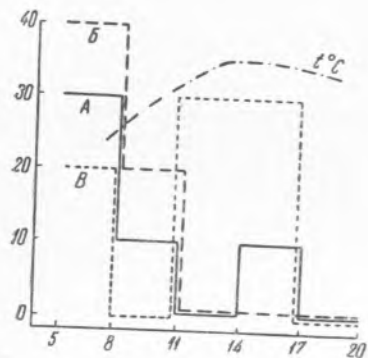


Рис. 1. Дневной ход фотосинтеза у однолетних семян грецкого ореха различного происхождения 12 VIII. А — украинский «Веселобоконьковский» образец; Б — «Смешанный гагринский»; В — «Квадратный гагринский». $t^{\circ}\text{C}$ — дневной ход температуры. На абсциссе — часы дня, на ординате — прирост сухого вещества в мг/дм²

или была не меньше, чем у орехов других образцов.

Несколько иначе проходила ассимиляционная деятельность листьев второго кавказского образца орехов — «Квадратного гагринского». Можно отметить ритмичность хода фотосинтеза 12 и 13 VIII. В первые 3 утренних часа фотосинтез этого образца довольно умерен, он даже значительно слабее, чем у украинского «Веселобоконьковского» образца. К 11 час. он снижается еще больше и лишь во второй половине дня достигает максимума, уменьшаясь затем в вечерние часы. Интенсивность фотосинтеза «Квадратного гагринского» несколько слабее, чем у «Смешанного гагринского», но также значительно сильнее, нежели у украинского образца. Ход фотосинтеза «Веселобоконьковского» грецкого ореха в течение 12 и 13 VIII отличается однообразной ритмичностью. Он достигает наибольшей величины в утренние часы, снижается к полудню, слегка повышается во вторую половину дня и отсутствует в вечерние часы. Однако, как уже выше отмечалось, интенсивность фотосинтеза этого образца значительно слабее, нежели у кавказских форм грецкого ореха.

Опытами, проведенными 15 VIII, подтверждается установленная закономерность в ходе фотосинтеза этих образцов орехов (рис. 3). Исследование проводилось с 5 до 12,5 час. дня и с 12,5 до 20 час. Здесь также наблюдаем большую энергию фотосинтеза у кавказских растений ореха и меньшую — у украинских.

Из рис. 1 и 2 можно сделать заключение о неравномерности дневного хода фотосинтеза обеих групп грецкого ореха в нашем опыте. Ассимиляционная деятельность наиболее энергична в утренние и послеполуденные часы и наименьшая — в вечерние часы и в полдень. Такая же неравномерность течения фотосинтеза отмечалась многими авторами (1, 2) и у травянистых растений. Бросается также в глаза большая энергия фотосинтеза у растений грецкого ореха южного происхождения, нежели у украинских экземпляров. Особенно энергичен фотосинтез у растений ореха «Смешанный гагринский». 13 VIII у него отмечено два максимума фотосинтетической деятельности листьев — до и после полудня. В первые 3 часа после восхода солнца и в последние 3 часа до захода энергия фотосинтеза растений этого образца также значительно превосходила

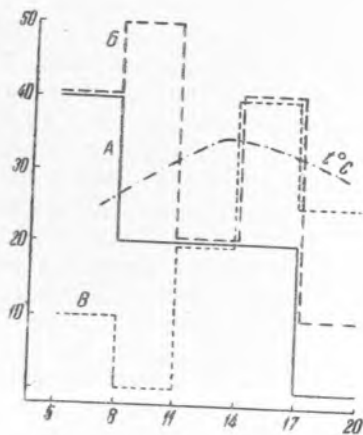


Рис. 2. Дневной ход фотосинтеза у однолетних растений грецкого ореха различного происхождения 13 VIII. Условные обозначения те же, что на рис. 1

Однако повышенная энергия фотосинтеза южных образцов грецкого ореха проявлялась лишь в условиях высокой температуры воздуха в середине августа. Она значительно снижается и доходит до нуля при

Таблица 1

Условия погоды при проведении опытов
(по данным метеостанции Купянск-Узловая)

| Дата проведения опыта | Среднесуточная т-ра воздуха в °С | В 7 час. утра | | |
|-----------------------|----------------------------------|--------------------------------------|------------|-------------------------|
| | | направление и скорость ветра в м/сек | облачность | относительная влажность |
| 12 VIII | 29,1 | 0 | 0 | 66 |
| 13 VIII | 27,6 | ВЮВ—2 | 7 | 43 |
| 15 VIII | 25,6 | 0 | 0 | 80 |
| 16 VIII | 21,6 | С-5 | 0 | 77 |
| 24 VIII | 16,9 | ЮЮЗ—2 | 9 | 93 |
| 25 VIII | 17,9 | З-1 | 4 | 87 |

уменьшении тепла в конце этого месяца. При этом фотосинтез украинского образца орехов проходит совершенно нормально, не снижаясь. Это чрезвычайно наглядно видно по продуктивности фотосинтеза, исчисленной на одно среднеразвитое растение грецкого ореха, в пределах каждого образца, в течение 15-часовой продолжительности светлой части суток (рис. 4). Под продуктивностью фотосинтеза нами понималось накопление сухого вещества растением грецкого ореха за определенный промежуток времени в пересчете этой массы на всю вычисленную среднюю площадь листьев одного растения.

Таким образом, здесь сказывается особенность кавказских форм грецкого ореха энергично ассимилировать в конце вегетационного периода, в условиях теплых летних дней, свойственных их южным районам произрастания, и резко снижать энергию фотосинтеза при наступлении необычного для них в этот период небольшого похолодания.

Такое внезапное снижение ассимиляционной способности листьев и продуктивности фотосинтеза у южных растений грецкого ореха с наступлением первых прохладных дней в августе вызвало предположение, что это связано с большим теплолюбием кавказских орехов по сравнению с украинскими.

Проведенное исследование состояния побегов и верхушечных почек сеянцев орехов, обмерзания листьев и наблюдение над листопадом подтвердили это предположение и показали, что у южных образцов грецкого ореха большое количество побегов является незрелым, без верхушечных почек или с несформированными и незрелыми почками. В то же время украинские сеянцы грецкого ореха в большинстве имеют зрелые верхушечные почки и совершенно созревшие по всей своей длине побеги (табл. 2).

Теплолюбие гагринских растений грецкого ореха особенно резко вылилось при наступлении первых ранних осенних заморозков, которые отмечены в районе Купянского питомника в конце сентября. Данные

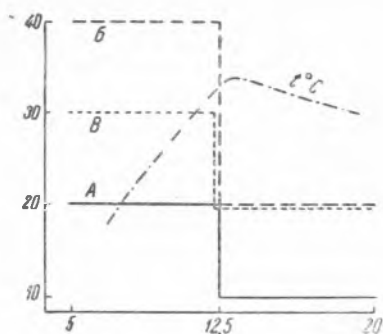


Рис. 3. Дневной ход фотосинтеза у однолетних растений грецкого ореха различного происхождения 15 VIII. Условные обозначения те же, что на рис. 1

Таблица 2

Характеристика состояния сеянцев орехов по переходу их к периоду покоя

| Образцы орехов | Наличие и состояние верхушечных почек (в % от общего числа исследов. в каждом образце) по учету 1 X 1948 г. | | | Число обмерзших листьев в по учету 1 X 1948 г. | Число обмерзших листьев раст ний по учету 13 X 9'8 г. |
|-----------------------------|---|----------|-------------|--|---|
| | зрелые | незрелые | отсутствуют | | |
| «Веселобокоевский» . . | 78,9 | 18,3 | 2,8 | 12,5 | 69,0 |
| «Квадратный гагринский» . . | 18,2 | 56,4 | 25,4 | 74,5 | 7,7 |
| «Смешанный гагринский» . . | 14,7 | 32,3 | 53,0 | 84,3 | 3,0 |

учета повреждаемости молодых верхушечных листьев опытных растений ореха (табл. 2) показывают сильную степень обмерзания листьев кавказских образцов и очень слабую у украинских орехов.

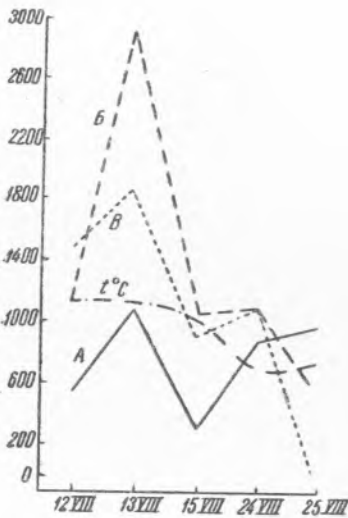


Рис. 4. Продуктивность фотосинтеза одного среднеразвитого растения грецкого ореха различного происхождения в однолетнем возрасте. Условные обозначения те же, что на рис. 1

и общую вегетацию растения, сеянцы оказались неподготовленными к зиме и пострадали от первых же ранних осенних заморозков. Продуктивность же фотосинтеза зимостойких форм грецкого ореха украинского происхождения отличается равномерностью, не снижается при некотором понижении температуры воздуха, и, так как рост сеянцев к этому времени уже прекращен, то продукты ассимиляции идут всецело в качестве запасных веществ, необходимых растению в период покоя и увеличивающих его стойкость к холодам.

Украинский научно-исследовательский институт агролесомелиорации и лесного хозяйства

Поступило
20 XII 1948

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- А. Курсанов и П. Угрюмов, Бюлл. Моск. об-ва исп. прир., 43, в. 1 (1934).
 А. А. Рихтер, К. Т. Сухоруков и Л. А. Остапенко, ДАН, 46, № 1 (1945); 46, № 4 (1945); 46, № 7 (1945).