

УДК 630\*:581.451

**О.М. Корчагин, В.Ю. Заплетин**

Воронежская государственная лесотехническая академия

Корчагин Олег Михайлович родился в 1964 г., окончил в 1986 г. Воронежский лесотехнический институт, кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники и физиологии растений Воронежской государственной лесотехнической академии. Имеет свыше 40 научных работ в области экологической физиологии, анатомии и морфологии древесных растений.  
E-mail: omkorchagin@mail.ru



Заплетин Владимир Юрьевич родился в 1982 г., окончил в 2005 г. Воронежскую государственную лесотехническую академию, аспирант кафедры экологии, защиты леса и лесного охотоведения ВГЛТА. Имеет 14 научных работ в области экологической анатомии и морфологии прегенеративных особей дуба черешчатого.  
E-mail: vlad\_dimir@nextmail.ru



## **ХАРАКТЕРИСТИКА АССИМИЛЯЦИОННОГО АППАРАТА СЕЯНЦЕВ ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО В СВЯЗИ С РАЗЛИЧНЫМИ УСЛОВИЯМИ ЗАТЕНЕНИЯ**

Представлены результаты трехлетнего изучения облиствения сеянцев, линейных размеров и площади листьев.

*Ключевые слова:* дуб черешчатый, сеянцы, затенение, лист, площадь, ассимиляционный аппарат.

Одним из наиболее важных абиотических факторов внешней среды, лимитирующих выживание самосева под материнским пологом дубрав, является освещенность [1, 2]. Особенно сильно она влияет на структуру и функциональную активность ассимиляционной поверхности растений [5, 8]. По данным Ю.Л. Цельникер, при умеренном затенении листья становятся крупнее, при сильном – мельче [6]. А.М. Якшина отмечала лишь уменьшение площади листовой пластинки подростка дуба под влиянием затенения [7].

В связи с тем, что этот вопрос изучен недостаточно, исследования, начатые нами в 2002 г. [3], были продолжены. Объектами изучения служили сеянцы дуба черешчатого (*Quercus robur* L.), выращенные в течение трех лет в лесном питомнике Правобережного лесничества Учебно-опытного лесхоза ВГЛТА. Опыт изначально представлял собой четыре варианта затенения посевов деревянными щитами (50, 75, 88 и 95 % от полного солнечного освещения) и контроль (делянки без затенения). К началу второго вегетационного периода все особи варианта 4 погибли.

Определяли число листьев, их линейные размеры (длина и ширина), по которым устанавливали площадь отдельного листа [4] и суммарную площадь ассимиляционного аппарата.

Исследования показали, что у однолетних сеянцев площадь ассимиляционного аппарата возрастала с усилением затенения до 88 %, а затем уменьшилась. На второй и третий годы картина была другой. С усилением затенения площадь ассимиляционного аппарата снижалась, причем с возрастом различия между крайними вариантами увеличивались. Это связано с общим числом листьев на одной особи и площадью отдельного среднего листа (см. таблицу).

Между числом листьев и степенью затенения во втором и третьем вегетационных периодах проявилась четко выраженная обратная зависимость (коэффициенты парной корреляции составили  $-0,943 \pm 0,064$  и  $-0,931 \pm 0,130$  соответственно). С возрастом дифференциация особей увеличивалась. Если в первый год разница между крайними вариантами составляла 2 листа [1], то на второй и третий годы 15 и 28 шт. соответственно.

Изменение площади листовой поверхности у одно-, двух- и трехлетних сеянцев было различным. Так, в первый год жизни с усилением затенения посевов до 88 % площадь листа возрастала, а при 95 % снижалась,

Характеристика ассимиляционного аппарата сеянцев *Quercus robur* L. в зависимости от варианта затенения посевов

Показатель	Контроль	Вариант 1, 50 %	$t_{к-1}$	Вариант 2, 75 %	$t_{к-2}$	$t_{1-2}$	Вариант 3, 88 %	$t_{к-3}$	$t_{1-3}$	$t_{2-3}$	Вариант 4, 95 % *	$t_{к-4}$	$t_{1-4}$	$t_{2-4}$	$t_{3-4}$
2002 г., однолетние сеянцы															
Число листьев, шт.	6,9 ± 0,2	5,9 ± 0,1	4,1	5,4 ± 0,1	7,0	2,9	5,0 ± 0,1	8,0	5,0	2,6	4,9 ± 0,2	8,0	4,6	2,4	0,3
Средний размер листа, см:															
длина	6,5 ± 0,1	7,9 ± 0,1	11,0	8,5 ± 0,2	8,0	2,6	9,8 ± 0,1	23,0	15,0	5,0	7,6 ± 0,1	9,0	2,8	3,9	18,0
ширина	3,5 ± 0,1	3,9 ± 0,1	5,0	4,2 ± 0,1	8,0	3,8	5,4 ± 0,1	22,0	19,0	14,0	3,8 ± 0,1	3,8	1,4	5,0	20,0
Площадь, см <sup>2</sup> :															
листа	13,3 ± 0,4	17,2 ± 0,4	7,0	19,8 ± 0,6	9,0	3,8	29,0 ± 0,6	22,0	17,0	11,0	15,8 ± 0,3	4,7	2,9	6,0	20,0
ассимиляционного аппарата	91,2 ± 5,2	100,6 ± 3,3	1,5	107,0 ± 4,1	2,4	1,2	145,6 ± 5,7	7,0	7,0	6,0	78,1 ± 3,5	2,1	4,6	5,0	10,0
2003 г., двухлетние сеянцы															
Число листьев, шт.	23,0 ± 0,8	12,8 ± 0,6	10,0	13,8 ± 0,7	9,0	1,1	8,1 ± 0,5	15,0	6,0	6,0	–	–	–	–	–
Средний размер листа, см:															
длина	7,1 ± 0,1	8,6 ± 0,2	7,0	4,7 ± 0,2	12,0	17,0	7,6 ± 0,3	1,5	2,9	9,0	–	–	–	–	–
ширина	4,1 ± 0,2	4,3 ± 0,1	0,9	3,8 ± 0,1	1,2	3,0	3,8 ± 0,3	0,8	1,4	0,0	–	–	–	–	–
Площадь, см <sup>2</sup> :															
листа	15,9 ± 0,8	20,6 ± 0,8	4,3	10,5 ± 0,7	5,0	10,0	17,3 ± 1,6	0,8	1,9	4,0	–	–	–	–	–
ассимиляционного аппарата	391,0 ± 28,1	285,0 ± 17,0	3,2	143,0 ± 11,4	8,0	7,0	148,0 ± 17,3	7,0	6,0	0,2	–	–	–	–	–
2004 г., трехлетние сеянцы															
Число листьев, шт.	45,4 ± 2,3	35,8 ± 2,7	2,7	28,6 ± 2,1	5,0	2,1	17,9 ± 2,2	9,0	5,0	3,6	–	–	–	–	–

Средний размер листа, см:															
длина	9,1 ± 0,2	8,8 ± 0,3	0,8	8,0 ± 0,2	4,0	2,2	7,3 ± 0,4	4,1	3,0	1,6	–	–	–	–	–
ширина	4,7 ± 0,1	4,9 ± 0,2	1,0	4,3 ± 0,1	2,3	2,8	3,6 ± 0,2	4,3	4,5	2,6	–	–	–	–	–
Площадь, см <sup>2</sup> :															
листа	22,9 ± 0,8	23,8 ± 1,4	0,6	19,4 ± 0,8	3,1	2,7	16,4 ± 1,7	3,5	3,4	1,6	–	–	–	–	–
ассимиляционного аппарата	1032,0 ± 64,9	868,1 ± 81,7	1,6	607,0 ± 56,6	5,0	2,6	356,9 ± 73,8	7,0	4,6	2,7	–	–	–	–	–

\* К началу второго вегетационного периода все особи варианта 4 погибли.

что согласуется с данными Ю.Л. Цельникер [6]. На второй год жизни какой-либо выраженной прямой или обратной зависимости нами не выявлено, хотя площадь листа варьировала существенно по вариантам опыта. На третий год, напротив, обнаружилась противоположная зависимость – уменьшение площади листовой пластинки с усилением затенения на 75 % и более (см. таблицу). На наш взгляд, это связано с тем, что в первый год роста лист формируется за счет пластических веществ, находящихся в желуде, на второй и третий годы – из накопленных в результате фотосинтеза. Полученные результаты согласуются с данными [7].

Изменение площади листа связано почти одинаково тесно с его длиной и шириной, однако варьирование ширины листа по вариантам опыта было меньше.

Изменение площади ассимиляционного аппарата в первый год обусловлено площадью отдельного листа ( $r = 0,944 \pm 0,036$ ). На второй и третий годы, напротив, облиственность сеянцев связана с площадью ассимилирующей поверхности ( $r = 0,84 \pm 0,17$  и  $r = 0,992 \pm 0,007$  соответственно).

#### Выводы

1. С усилением затенения посевов облиственность у двух- и трех-летних сеянцев дуба черешчатого уменьшалась. Различия между вариантами опыта с возрастом усиливались.

2. Изменение площади листьев в результате затенения посевов предопределено относительно равномерным изменением длины и ширины листовой пластинки.

3. Как реакция на затенение посевов изменения площади листьев зависят от возраста сеянцев. В первый год увеличение площади листа наблюдается до уровня затенения 88 %, при критическом затенении 95 % она уменьшается. На второй и третий годы роста сеянцев дуба черешчатого снижение площади листьев отмечено уже при 75 %-м затенении.

4. Разница между сеянцами различных вариантов затенения по площадям ассимиляционного аппарата в первый год предопределена площадью отдельных листьев, на второй и третий годы связана с облиственностью сеянцев.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бондаренко, В.Д. О естественном возобновлении дуба [Текст] / В.Д. Бондаренко // Лесн. хоз-во. – 1987. – № 5. – С. 71–73.
2. Рыжков, О.В. Экологические факторы, ограничивающие естественное возобновление дуба в Центрально-Черноземном заповеднике [Текст] / О.В. Рыжков // Экология. – 1994. – № 5. – С. 22–27.
3. Заплетин, В.Ю. Морфологическая характеристика всходов *Quercus robur* L. в связи с различными условиями их затенения [Текст] / В.Ю. Заплетин, О.М. Корчагин // Лес. Наука. Молодежь-2004 : сб. материалов по итогам НИР молодых ученых ВГЛТА за 2004 год / под ред. Л.Т. Свиридова. – Воронеж, 2004. – С. 20–27.
4. Заплетин, В.Ю. Определение площади листьев ювенильных особей дуба черешчатого по линейным размерам [Текст] / В.Ю. Заплетин, О.М. Корчагин // Лес.

Наука. Молодежь-2006 : сб. материалов по итогам НИР молодых ученых ВГЛТА за 2006 год / под ред. Л.Т. Свиридова. – Воронеж, 2006. – С. 71–75.

5. *Цельникер, Ю.Л.* Влияние интенсивности света на развитие ассимиляционной поверхности листа у саженцев древесных пород [Текст] / Ю.Л. Цельникер, И.С. Малкина // Лесоведение. – 1976. – № 3. – С. 65–69.

6. *Цельникер, Ю.Л.* Физиологические основы теневыносливости древесных растений [Текст] / Ю.Л. Цельникер. – М.: Наука, 1978. – 215 с.

7. *Якшина, А.М.* Состояние подрост дуба под пологом леса в связи с балансом органического вещества [Текст] / А.М. Якшина // Ботан. журн. – 1965. – № 6. – С. 861–867.

8. *Newton, P.* Studies of the expansion of the leaf surface [Text] / P. Newton // J. Exptl. Bot. – 1960. – Vol. 14, N 42. – P. 895–903.

Поступила 10.06.08

*O.M. Korchagin, V.Yu. Zapletin*  
Voronezh State Forestry Engineering Academy

#### **Characteristics of Assimilation Apparatus of English Oak Seedlings in Connection with Different Shading Conditions**

The results of a three-year study of seedling frondescence, linear dimensions and leaf area are presented.

*Keywords:* English oak, seedlings, shading, leaf, area, assimilation apparatus.

---