

ЭКОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

А. М. ОЗОЛ

**ОСМОТИЧЕСКОЕ ДАВЛЕНИЕ В ЛИСТЬЯХ И ОДНОЛЕТНИХ
ПОБЕГАХ У ОРЕХОВ РОДА JUGLANS**

(Представлено академиком В. Н. Сукачевым 9 VI 1950)

При продвижении растений на север важное значение приобретает изучение эколого-физиологической перестройки и приспособления растений к новым условиям жизни.

Зимостойкость растений может служить одним из основных показателей приспособления растений к новым условиям существования⁽¹⁾. Как показали наблюдения в течение 8 лет над перезимовкой растений орехов нашей коллекции, отдельные виды и образцы, так же как отдельные растения внутри образцов, особенно грецкого ореха, обладая неодинаковой пластичностью в приспособлении к новым условиям произрастания, отличались неодинаковой зимостойкостью. Наряду с образцами грецкого ореха с черноморского побережья Кавказа (Сочи — Адлер) и Красной Поляны, растения которых не выдерживали суровых условий Москвы и вымерзали в первые годы жизни целиком или страдали в сильной степени от морозов, в коллекции произрастали образцы, растения которых отличались высокой зимостойкостью. Они по зимостойкости мало отличались от растений морозостойких видов — маньчжурского и серого орехов.

Неодинаковая приспособляемость растений разного происхождения обусловлена их наследственностью, сформировавшейся в ряде предшествующих поколений под влиянием различных экологических условий.

Изучение зимостойкости растений орехов в связи с их ритмом роста и развития дало нам возможность подойти к изучению также некоторых других свойств показателей эколого-физиологической перестройки растений в процессе приспособления к новым условиям — осмотического давления, индекса рефракции растительного сока и содержания воды в листьях и однолетних побегах — с целью установления связи между этими свойствами.

Рядом авторов⁽⁽²⁾⁾ и др.) установлено, что с накоплением в растениях осмотически активных веществ и повышением осмотического давления повышается их стойкость против неблагоприятных условий — засухи, засоления почвы, мороза и т. д. В нашу задачу входило проследить уровень осмотического давления в листьях как органах, синтезирующих и накапливающих осмотически активные вещества, и в однолетних побегах, где они сосредоточены в зимний период и играют роль защитных веществ, для выяснения связи между осмотическим давлением и зимостойкостью растений.

Для этой цели были отобраны растения образцов ореха маньчжурского с Дальнего Востока (№ 21), серого из УССР (№ 1), черного с Сев. Кавказа (№ 2) и трех образцов грецкого ореха с различной

зимостойкостью: из УССР с наиболее зимостойкими растениями (№ 33), из Дагестана (№ 27) и Средней Азии (№ 18), растения которых отличались гораздо меньшей зимостойкостью. Определение осмотического давления производилось криоскопическим методом при помощи микротермометров Бекмана. Пробы брались с одних и тех же деревьев и ярусов ветвей северной экспозиции. Побеги перед кипячением разрезались на мелкие кусочки. Одновременно определялся индекс рефракции (угол преломления) растительного сока, выжатого из убитых тканей, рефрактометром Аббе при температуре 20°, а также определялось содержание воды в листьях и побегах исследованных растений. Определение осмотического давления проводилось в 1945, 1946 и 1947 гг. в листьях в период вегетации 1—2 раза в месяц, а в побегах как в период вегетации, так и в период покоя один раз в месяц. Осмотическое давление в побегах определялось в мае или июне до и после начала роста побегов, а в сентябре или октябре — до и после листопада.

Осмотическое давление (в атмосферах) и содержание воды (в %) в листьях, а также индекс рефракции растительного сока листьев маньчжурского, серого, черного орехов и трех образцов грецкого ореха (средние данные, полученные из ряда определений в летний период 1945, 1946 и 1947 гг.) приводятся в табл. 1.

Осмотическое давление и содержание воды в листьях растений отдельных образцов колебалось в 1945 г. в пределах 13,04—17,08 атм. при содержании воды 66,65—68,50%; в 1946 г. 14,81—16,76 атм. при содержании воды 62,17—67,03%; в 1947 г. 13,54—16,57 атм. при содержании воды 62,11—65,36%. Эти данные указывают на связь между уровнем осмотического давления и содержанием воды в листьях.

Более низкому уровню осмотического давления в 1945 г. соответствовал более высокий уровень содержания воды. Исключение составлял маньчжурский орех, в листьях которого в 1945 г. наблюдалось наиболее высокое осмотическое давление и сравнительно высокое содержание воды. Наблюдается полное соответствие между уровнем осмотического давления и индексом рефракции.

Средние данные за 1945—1947 гг. табл. 1 указывают на соответствие между осмотическим давлением в листьях, индексом рефракции растительного сока и зимостойкостью растений. По мере снижения зимостойкости уменьшается осмотическое давление в листьях и индекс рефракции растительного сока. Некоторое несоответствие цифр по черному ореху объясняется сравнительно низким содержанием воды в листьях этого растения.

Осмотическое давление и содержание воды в однолетних побегах, а также индекс рефракции растительного сока побегов маньчжурского, серого, черного и трех образцов грецкого ореха в зимние периоды 1945/1946 и 1946/1947 гг. и средние за эти годы приводятся в табл. 1.

Изучение осмотического давления в однолетних побегах в период вегетации и во время зимнего покоя показало, что осмотическое давление в однолетних побегах в период вегетации не имело больших колебаний по отдельным видам и образцам орехов и находилось на сравнительно низком уровне; по отдельным видам и образцам оно изменялось в пределах от 8,14 до 9,41 атм. при содержании воды от 59,31 до 65,12%.

Данные табл. 1 показывают, что осмотическое давление в однолетних побегах в период покоя значительно выше, чем в период вегетации. Резкое повышение осмотического давления в период покоя наблюдалось в коровой части побега. Определение его отдельно в коровой и древесинной частях побега показало, что в период покоя осмотическое давление значительно повышалось в коровой части (по маньчжурскому ореху до 20,92 атм. при содержании воды 45,80%, по

Таблица 1

Виды и № образцов орехов	Происхождение образ- цов семян	Горючее вещество %	Нибрекин фракции горючее вещество %	Горючее вещество %	Очистка атм.	Горючее вещество %	Нибрекин фракции горючее вещество %	Горючее вещество %	Очистка атм.	Горючее вещество %	Нибрекин фракции горючее вещество %	Горючее вещество %	Очистка атм.
-----------------------------	-----------------------------------	--------------------	--	-----------------------	-----------------	-----------------------	--	-----------------------	-----------------	-----------------------	--	-----------------------	-----------------

Листья. Летние периоды

		1945 г.				1946 г.				1947 г.			
Маньчжурский № 21	Дальний Восток	5	17,08	1,3540	68,20	7	16,76	1,3545	66,6	4	16,57	1,3535	63,06
Серый № 4	УССР	5	15,01	1,3575	67,80	6	15,98	1,3515	65,0	5	15,48	1,3510	63,00
Черный № 2	Сев. Кавказ	4	13,86	1,3470	66,65	4	15,63	1,3500	62,47	5	14,67	1,3490	63,87
Грецкий № 38	УССР	6	13,12	1,3455	68,45	7	15,24	1,3490	67,03	5	15,54	1,3510	63,52
" № 27	Дагестан	5	13,19	1,3465	68,33	6	14,99	1,3475	65,55	4	15,29	1,3515	62,11
" № 18	Средн. Азия	4	13,04	1,3465	68,50	5	14,81	1,3490	65,27	4	13,54	1,3465	65,36

Однолетние побеги. Зимние периоды

		1945/1946 г.				1946/1947 г.				Средн. за 1945/1946 и 1946/1947 гг.			
Маньчжурский № 21	Дальний Восток	6	15,43	1,3485	51,98	7	16,07	1,3500	55,05		15,75	1,3490	53,24
Серый № 4	УССР	5	17,04	1,3510	48,84	6	16,25	1,3505	49,70		16,64	1,3510	49,27
Черный № 2	Сев. Кавказ	5	14,69	1,3585	47,68	6	15,89	1,3490	46,65		15,39	1,3535	47,16
Грецкий № 33	УССР	6	14,27	1,3490	49,56	7	15,24	1,3510	48,78		14,76	1,3500	49,17
" № 27	Дагестан	5	14,86	1,3495	48,38	6	14,80	1,3500	48,20		13,82	1,3500	48,29
" № 18	Средн. Азия	5	13,56	1,3460	48,68	6	13,67	1,3470	48,82		13,62	1,3465	48,78

грецкому ореху № 27 до 18,00 атм. при содержании воды 47,38%), а в древесинной части оно оставалось на уровне, наблюдалась в периоде вегетации. Данные осмотического давления и индекса рефракции растительного сока побегов повторяют примерно картину, которая наблюдалась при рассмотрении материала по осмотическому давлению в листьях.

Некоторое кажущееся несоответствие между цифрами зимостойкости и осмотического давления и индекса рефракции по маньчжурскому, серому и черному орехам в таблице вызвано различным содержанием воды в побегах.

Летом 1948 г. было проведено несколько определений индексов рефракции растительного сока и содержания воды в листьях у 12-летних растений некоторых видов орехов, произрастающих в южной Киргизии в питомнике Лесоплодовой станции АН СССР (район Асланбобского орехового массива). Индекс рефракции растительного сока листьев выражался в среднем:

Маньчжурский орех	1,3470	при содержании воды	69,70%
Серый	» 1,3475	»	70,18
Черный	» 1,3460	»	68,40
Грецкий	» 1,3460	»	66,48

Сравнение этих данных с данными, полученными в условиях Подмосковья, показывает, что осмотически активные вещества, определяющие в известной мере величину индекса рефракции растительного сока, накапливаются в листьях на юге меньше, нежели на севере, при некотором увеличении содержания воды в листьях маньчжурского, серого и черного орехов на юге по сравнению с севером.

Таким образом, проведенные нами исследования с орехами подтвердили мнение ряда авторов для других растений о наличии положительной зависимости между осмотическим давлением и зимостойкостью. Наблюдается полное соответствие между уровнем осмотического давления и индексом рефракции растительного сока. По величине осмотического давления исследованные орехи располагаются в следующий ряд, начиная с наиболее зимостойких: маньчжурский, серый, черный орехи, а по грецкому ореху — наиболее зимостойкий образец из УССР и затем два остальных образца из Средней Азии и Дагестана. В период покоя сильно повышается осмотическое давление в коровой части побегов. Все это отражает эколого-физиологическую перестройку орехов при их приспособлении к более северным условиям.

Лаборатория эволюционной экологии растений
им. Б. А. Келлера
Института леса Академии наук СССР

Поступило
1 VI 1950

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Н. А. Максимов, О вымерзании и холодостойкости растений, 1914.
² А. М. Озол, ДАН, 66, № 4 (1949).