

Н. А. ПАПИКЯН

ДНЕВНАЯ ДИНАМИКА ВОДНОГО РЕЖИМА ИВ И ТОПОЛЕЙ, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ НА СЕВАНСКИХ ПОЧВОГРУНТАХ

В связи со спуском озера Севан и понижением грунтовых вод, условия произрастания искусственных лесных насаждений на обнаженных грунтах изменяются в сторону ксерофитизации [8]. В результате нередко встречаются усыхающие деревья и площадки сплошного сухостоя. Так, массовая гибель лесных культур отмечается на участках Гаварагет, Геташен, Личк, Еранос.

В состав лесных посадок, в основном, входят мезофильные породы: шелюга, ива южная, ива золотистая, ива белая, несколько видов тополей—изящный, китайский, канадский. Большинство названных пород уже с 2—3-летнего возраста замедляют прирост, постепенно суховершинятся и усыхают. Это явление, по всей вероятности, обусловлено влиянием засушливого климата, понижением грунтовых вод, а также высокой водопроницаемостью освободившихся грунтов. Поэтому на обнаженных грунтах озера Севан успех лесоразведения во многом зависит от производительного использования водных ресурсов, а изучение водного режима лесокультур приобретает особый интерес. Подробное описание лесорастительных условий, освободившихся донных грунтов оз. Севан, приведено в ряде работ [8, 9, 14, 15].

Исследование водного режима ив и тополей проводилось нами в различных пунктах севанского побережья—Норадузе, Мартуни и Севанском ботаническом саду (коренной берег), что позволило провести сопоставление водного режима в условиях различных по степени влажности грунтов.

В настоящей работе приводятся данные определения водного режима некоторых ив и тополей. Изучались: содержание воды и дефицит ее в листьях [11, 16]; интенсивность транспирации [4]; скорость обращения влаги по формуле Д. И. Колпикова [5]:

транспирация (среднесуточная)

общее содержание воды (среднесуточное); водоудерживающая и водопоглотительная способность листьев [10, 12]; концентрация клеточного сока листьев [3]; содержание свободной и связанной воды в листьях [7, 3].

Подопытные ветви и листья брались в среднем ярусе кроны, повторность опытов—3—5-кратная.

Анализ табл. 1 показывает, что интенсивность транспирации и содержание воды в листьях одного и того же вида изменяется в различных условиях произрастания. В условиях Мартуни содержание воды в лис-

Таблица 1

Суточная транспирация, содержание воды и скорость обращения воды в листьях исследуемых пород в различных пунктах Севанского побережья

Названия растений	Место произрастания	Интенсивность транспирации в г/г час	Содержание воды в листьях в % от сырого веса листьев	Скорость обращения влаги в листьях в %
Ива золотистая	Норадуз	0,957	72,78	0,0370
	Мартуни	0,836	73,32	0,0114
	Севан. бот. сад	0,633	65,69	0,0302
Ива южная	Норадуз	0,579	65,86	0,0087
	Мартуни	0,643	69,14	0,0626
	Севан. бот. сад	1,422	68,57	0,0210
Тополь изящный	Норадуз	0,862	70,91	0,0115
	Мартуни	1,042	71,16	0,0102
	Севан. бот. сад	0,480	68,68	0,0604
Тополь китайский	Норадуз	0,607	65,79	0,0108
	Мартуни	0,882	68,56	0,0118
	Севан. бот. сад	0,380	60,44	0,0063

тых, как и следовало ожидать, более высокое, чем в Норадузе и Севанском саду, что связано с повышенной влажностью мартунинских почвогрунтов. Дневные колебания интенсивности транспирации не связаны с содержанием воды в листьях. Так, у ивы южной интенсивность транспирации в условиях Севанского ботанического сада в два раза выше, чем в условиях Норадуза, при почти одинаковом содержании воды в листьях. Ива золотистая проявляет более высокую интенсивность транспирации в условиях Норадуза. Исследуемые виды тополей в условиях Мартуни повышают интенсивность транспирации с сохранением в листьях большого процента влаги. Скорость обращения воды в листьях в течение дня меняется. За один час листья подопытных видов сменяют в среднем $\frac{1}{4}$ общего запаса влаги. Такое уменьшение скорости обращения влаги в листьях, согласно литературным данным [2], говорит о затруднительном поступлении влаги из почвы. Однако уровень содержания воды в листьях исследуемых видов в течение дня сохраняется (табл. 1). Вообще в условиях севанских почвогрунтов общая оводненность листьев в течение дня у ив и тополей подвержена изменениям в гораздо меньшей степени, чем интенсивность транспирации и скорость обращения влаги в листьях (рис. 1—3).

Дневная динамика интенсивности транспирации исследуемых видов в трех пунктах, которая соответствует изменению температурного режима и влажности воздуха приведена на рис. 1, 1а, 1б, 1в. Встречаются и виды с двумя максимумами суточной транспирации, как, например, ива южная. В течение дня, как мы уже говорили, содержание воды в листьях (рис. 2, 2а, 2б, 2в) почти не изменяется, хотя для исследуемых видов характерно некоторое его уменьшение к 12 часам дня с последующим повышением в послеобеденные часы. Этого нельзя сказать о скорости

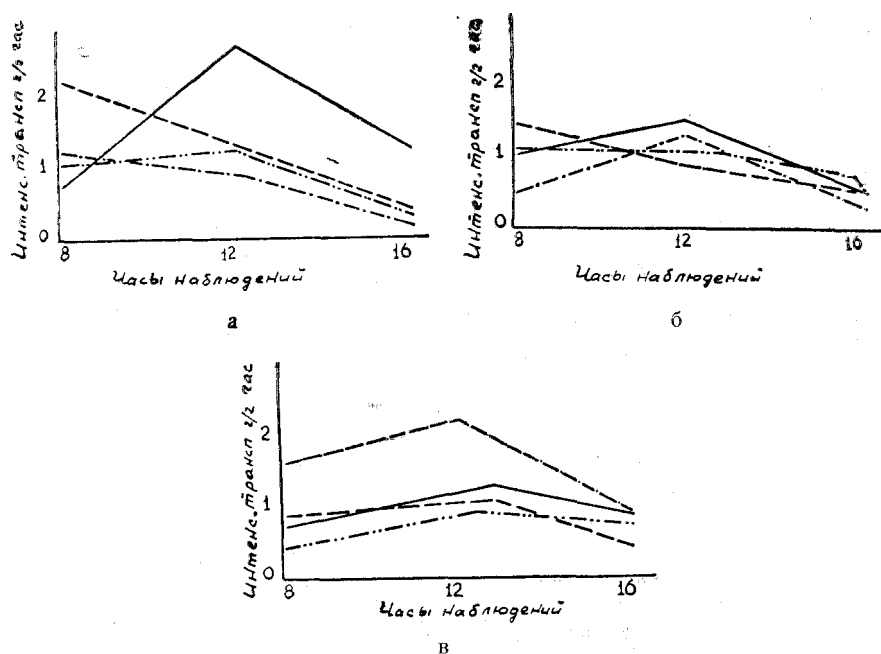


Рис. 1. Дневная динамика интенсивности транспирации в г/г час: 1а—в условиях Норадуза, 1б—в условиях Мартуни, 1в—в условиях Севанского сада.
Условные обозначения: — ива золотистая, --- ива южная, -.-.- тополь изящный, — — — тополь китайский.

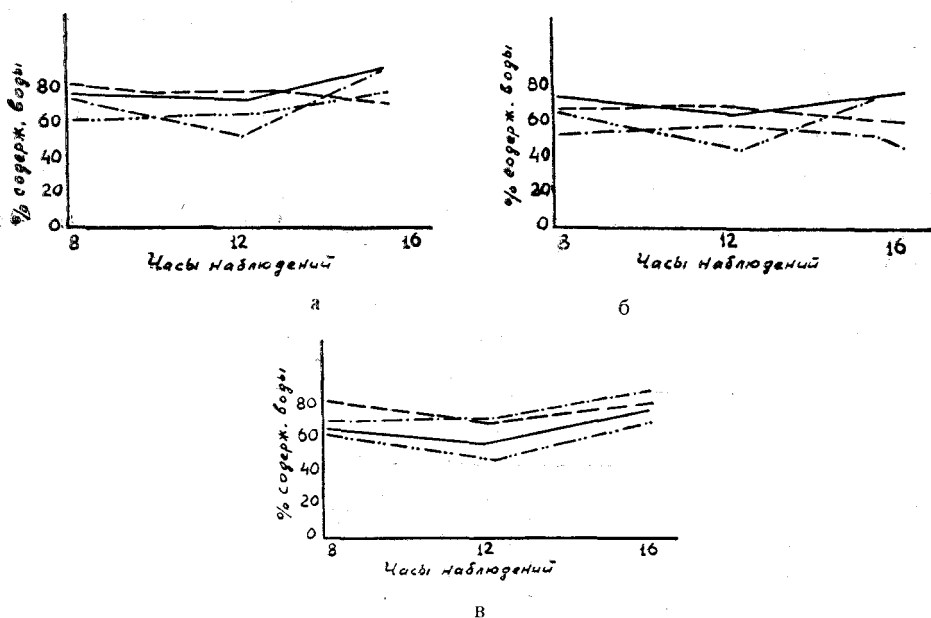


Рис. 2. Дневная динамика содержания воды в листьях: 2а—в условиях Норадуза, 2б—в условиях Мартуни, 2в—в условиях Севанского сада.
Условные обозначения те же.

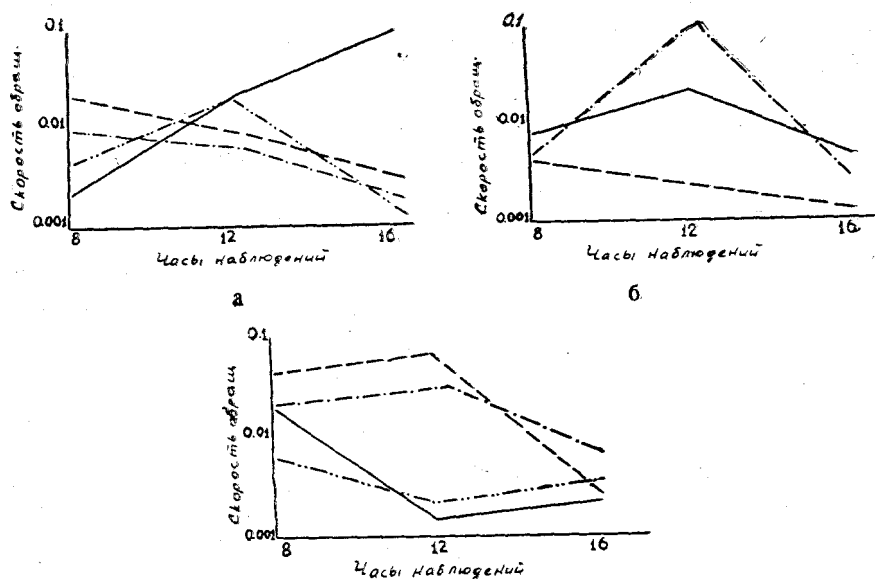


Рис. 3. Дневная динамика обращения воды в листьях: 3а — в условиях Норадуза; 3б — в условиях Мартуни; 3в — в условиях Севанского сада. Условные обозначения те же.

обращения влаги в листьях подопытных видов (рис. 3, 3а, 3б, 3в). Скорость обращения влаги в листьях одних и тех же пород в различных местообитаниях за день колеблется в довольно больших пределах, без определенной закономерности. Например, у ивы золотистой скорость обращения влаги увеличивается в Норадузе в послеобеденные часы, в Мартуни к 12 часам дня, а в Севанском саду — утром.

По Ю. Л. Цельникер [13], скорость транспирации регулируют не листья, а корневая система. По ее данным, при подрубании горизонтальных корней интенсивность транспирации всех исследуемых пород в условиях степи снижается и становится весьма близкой к таковой во время засухи. У деревьев с подрубленными горизонтальными корнями постепенно снижается влажность листьев и возрастает величина водного де-

Таблица 2
Дневной дефицит и концентрация клеточного сока в листьях исследуемых пород в различных пунктах

Названия растений	Показатели	Норадуз	Мартуни	Севан-ский бот. сад
Ива золотистая	Водный дефицит в %	15,38	12,14	8,0
	Концентрация клеточного сока	4,8	4,6	4,6
Ива южная	Водный дефицит	12,57	7,58	12,0
	Концентрация клеточного сока	9,0	5,8	5,8
Тополь изящный	Водный дефицит	15,15	12,87	6,4
	Концентрация клеточного сока	10,6	8,6	7,4
Тополь китайский	Водный дефицит	15,43	12,21	12,5
	Концентрация клеточного сока	20,8	13,4	15,6

фицита, причем эти изменения возникают много позже, чем снижение транспирации.

Из наших наблюдений видно (табл. 2), что показатели дневного дефицита воды в листьях и концентрации клеточного сока исследуемых видов выше в условиях Норадуза. По А. М. Алексею [1] первичным физиологическим нарушением, вызываемым засухой в растении, является нарушение водного баланса, ведущее к появлению водного дефицита в растении. Ива золотистая и тополь изящный в условиях Норадуза чувствуют себя плохо, уже с середины июля листья желтеют и начинают опадать. Если данные определения водного дефицита в условиях Севанского сада, где эти породы себя чувствуют нормально, принять как контрольные, то цифры табл. 2 показывают на плохое состояние этих видов в Норадузе, где дефицит воды в листьях вдвое выше.

Концентрация клеточного сока листьев (табл. 2) у тополя китайского по сравнению с Севанским садом в условиях Норадуза повышается на 5,2%. Почти во всех случаях исследуемые виды в Мартуни имеют пониженную концентрацию клеточного сока, что явно показывает их обеспеченность водой. Об этом свидетельствуют также многочисленные определения скорости потери воды отрезанными листьями, средние величины которых приведены в табл. 3.

Таблица 3

Водоудерживающая способность изолированных листьев исследуемых пород в различных пунктах севанского побережья

Названия растений	Место произрастания	Скорость потери воды в % от первоначального веса				
		за 1 час	2 часа	4 часа	7 часов	24 часа
Ива золотистая	Норадуз	17,2	27,5	65,4	71,4	72,0
	Мартуни	26,6	74,13	75,7	73,46	71,39
	Севанский бот. сад	12,4	21,3	33,5	49,7	65,0
Ива южная	Норадуз	5,8	14,6	25,5	27,9	33,7
	Мартуни	18,17	55,26	59,1	56,38	53,51
	Севанский бот. сад	7,8	11,7	18,0	24,1	52,3
Тополь изящный	Норадуз	20,4	37,61	38,12	37,12	38,1
	Мартуни	32,5	54,6	57,1	56,0	50,7
	Севанский бот. сад	9,8	13,1	19,2	28,6	70,4
Тополь китайский	Норадуз	17,8	23,9	31,3	38,6	54,4
	Мартуни	39,9	64,5	64,5	61,28	59,9
	Севанский бот. сад	11,4	16,9	25,8	35,2	49,6

Как известно, чем выше влажность местообитания, тем выше относительная скорость потери воды срезанными листьями каждой породы. Исследуемые виды в условиях Мартуни показывают большую скорость потери воды; так, например, листья ивы золотистой уже за 2 часа после срезания теряют 74,13% воды от первоначального веса, тогда как листья той же ивы за тот же промежуток времени в условиях Норадуза теряют 27,5% воды, а в условиях Севанского сада—21,3%. Ива южная за 1 час

после срезания в условиях Мартуни теряет 18,17% воды, тогда как в условиях Норадуза—5,8%, Севанского сада—7,8%.

Такая же закономерность скорости потери воды отмечается у тополей. Следовательно, наименьшая водоудерживающая способность изолированных листьев ив и тополей наблюдается в условиях Мартуни. Наибольшей водоудерживающей способностью в условиях Мартуни отличается тополь изящный, наименьшей—ива золотистая. Ива золотистая во всех пунктах исследования показала большую скорость потери воды. Изолированные листья этой породы обладают весьма низкой поглотительной способностью. Данные определения водопоглотительной способности срезанных листьев исследуемых пород приведены в табл. 4.

Таблица 4

Водопоглотительная способность изолированных листьев исследуемых пород в различных пунктах севанского побережья

Названия растений	Место произрастания	Скорость поглощения воды в % от первоначального веса листьев				
		за 1 час	2 часа	4 часа	7 часов	24 часа
Ива золотистая	Норадуз	7,6	6,7	11,4	12,4	14,8
	Мартуни	7,74	7,15	7,62	7,97	10,91
	Севанский бот. сад	10,5	12,1	14,3	18,7	14,9
Ива южная	Норадуз	6,6	6,6	7,9	18,9	18,7
	Мартуни	9,57	8,38	9,47	9,25	12,17
	Севанский бот. сад	3,6	5,0	5,0	7,2	5,8
Тополь изящный	Норадуз	8,9	11,0	12,8	13,9	17,5
	Мартуни	8,5	12,6	14,8	14,8	18,3
	Севанский бот. сад	1,7	2,1	2,4	3,2	3,5
Тополь китайский	Норадуз	10,2	12,67	15,64	21,72	26,71
	Мартуни	13,16	14,32	15,86	20,86	33,26
	Севанский бот. сад	4,6	6,4	7,3	8,5	11,4

Скорость поглощения воды выражена в процентах от первоначального веса срезанных листьев. Взвешивания производились в те же сроки, что и при определении скорости потери воды, т. е. через час, 2 часа, 4 часа, 7 часов и 24 часа после срезания. Как видно из табл. 4, скорость потери воды у тополя китайского превышает поглощение. У ивы золотистой скорость потери воды почти в 5 раз превышает поглощение за те же промежутки времени. Тополь изящный и тополь китайский наибольшую поглотительную способность листьев показывают в условиях Мартуни, наименьшую в Севанском саду. Тополь изящный по сравнению с Севаном в условиях Норадуза вдвое увеличивает водоудерживающую способность листьев.

Е. В. Лебединцева [6] отмечает, что недостаток воды в почве повышает водоудерживающую способность клеток растений. Наши данные о водоудерживающей способности листьев ив и тополей, произрастающих на севанских почвогрунтах, согласуются с заключением Е. В. Лебедин-

цевой. Исследуемые породы в более сухих условиях Норадуза увеличивают водоудерживающую способность листьев.

Известно, что изменение водоудерживающей способности тканей происходит за счет изменения соотношения воды, находящейся в свободном и связанном состоянии. А. М. Алексеев [1] приходит к общему выводу о том, что во время засухи при уменьшении общего содержания воды в листьях наблюдается повышение процентного содержания в них связанной воды. Поэтому нам было интересно определить состояние воды в листьях исследуемых пород (табл. 5).

Таблица 5

Содержание общей, связанной и свободной воды в листьях исследуемых пород в различных пунктах севанского побережья

Названия растений	Место произрастания	Содержание воды в листьях в %			
		общей	связанной	свободной	отношение связанной воды к свободной
Ива золотистая	Норадуз	58,2	35,0	23,2	1,509
	Мартуни	60,9	15,4	45,5	0,338
	Севанский бот. сад	73,7	30,6	43,1	0,701
Ива южная	Норадуз	64,8	36,4	28,4	1,281
	Мартуни	60,7	10,5	50,2	0,209
	Севанский бот. сад	62,05	34,92	27,13	1,287
Тополь изящный	Норадуз	60,7	30,9	29,8	1,00
	Мартуни	73,3	32,6	40,7	0,80
	Севанский бот. сад	71,0	20,4	50,6	0,403
Тополь китайский	Норадуз	67,3	16,3	51,0	0,319
	Мартуни	72,2	12,9	59,3	0,217
	Севанский бот. сад	59,6	8,41	51,19	0,164

Данные табл. 5 показывают, что отношение связанной воды к свободной в листьях ив и тополей изменяется в зависимости от пункта произрастания. В условиях Норадуза количество связанной воды увеличивается. В Мартуни ива золотистая содержит 15,4% связанной воды, в Норадузе до 35%, а в Севанском саду 30,6%. У ивы южной содержание связанной воды резко падает в Мартуни. Тополь изящный в условиях Норадуза и Мартуни показывает почти одинаковый процент содержания связанной воды. Этот показатель для листьев тополя китайского резко падает в условиях севанского сада и в соответствии с этим уменьшается отношение связанной воды к свободной.

Резюмируя изложенное, можно прийти к следующим выводам:

1. В условиях севанских обнаженных почвогрунтов общая оводненность листьев в течение дня у ив и тополей подвержена изменениям в меньшей степени, чем интенсивность транспирации и скорость оборачиваемости влаги.

2. В засушливых условиях норадузских грунтов повышаются показатели дневного дефицита воды, концентрации клеточного сока и содержания связанной воды в листьях ив и тополей.

3. Наименьшая водоудерживающая способность изолированных листьев ив и тополей наблюдается в наиболее влажных грунтах Мартуни.

Ботанический институт
АН АрмССР

Поступило 4.I 1966 г.

Ն. Հ. ՊԱՊԻԿՅԱՆ

ՌՈՒՆՆՈՒ ԵՎ ԲԱՐԴԵՆՈՒ ԶՐԱՅԻՆ ՌԵԺԻՄԻ ՕՐԱԿԱՆ ԴԻՆԱՄԻԿԱՆ ՍԵՎԱՆԻ ՀՈԳԱԳՐՈՒՆՏՆԵՐՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ու մ

Սկանա լճի մակարդակի և դրա հետ կապված գրունտային ջրերի աստիճանական իջեցման հետևանքով մերկացած գրունտներում ստեղծված անտառային տնկարկների աճման պայմանները փոփոխվում են դեպի քսերոֆիտացումը: Տնկարկների տեսակային կազմը հիմնականում բաղկացած է ուռենու և բարդու մի քանի մեզոֆիլ տեսակներից, որոնց մոտ դեռևս 3—4 տարեկան հասակում նկատվում է զազաթնային շրջացում:

Մենք ուսումնասիրել ենք այդ տնկարկների ջրային ռեժիմի օրական դինամիկան և տվել ենք ոսկեգույն ու հարավային ուռենիների, չինական ու գեղատեսիլ բարդիների համառոտ բնութագրեր:

Մեր ուսումնասիրությունները հիմք են տալիս անելու հետևյալ եզրակացությունները՝

1. Սկանի հողագրունտների պայմաններում ուռենու և բարդու տեսակների բնդհանուր ջրապահունակությունը օրվա բնթացքում ավելի քիչ է փոփոխվում, քան տրանսպիրացիայի ինտենսիվությունը և դրա հետ կապված ջրաշրջանառության արագությունը:

2. Զրի օրական դեֆիցիտը, բջջահյութի կոնցենտրացիան և կապված ջրի պարունակությունն ուսումնասիրված ուռենիների ու բարդիների տերևներում համեմատաբար մեծ է նորագույն առափնյա տնկարկներում (չոր պայմաններ):

3. Ուռենու և բարդու մեկուսացված տերևների ամենամեծ ջրապահունակությունը նկատվում է Մարտունիում (խոնավ պայմաններ):

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Алексеев А. М. Уч. зап. Казан. Гос. ун-та им. Ленина, т. 102, 1942.
2. Гриненко В. В. и Чуклина К. А. Изв. отд. естественных наук Таджикской ССР, 20, 1957.
3. Гусев Н. А. Некоторые методы исследования водного режима растений. Ленинград, изд. Всес. бот. об-ва, 1960.
4. Иванов Л. А., Силина А. А., Цельникер Ю. Л. Бэт. журнал АН СССР, т. XXXV, 2, 171—186, 1950.
5. Колпиков Д. И. Сб. статей памяти акад. Н. А. Максимова, Изд. АН СССР, М., 57—68, 1957.
6. Лебединцева Е. В. Тр. по прикл. бот., ген. и селек., т. 23, в. 2, 1—30, 1929—1930.
7. Маринчик А. Ф. Практикум по физиологии растений, М., 1957.

8. Махатадзе Л. Б., Хуршудян П. А. и Азарян В. А. Изв. АН АрмССР (биол. науки), т. X, 5, 31—41, 1957.
9. Махатадзе Л. Б., Хуршудян П. А. Тр. ин-та ботаники АН АрмССР, т. XIII, 29—52, 1962.
10. Ничипорович А. А. Журн. опыт. агрон. Юго-Вост., 3, в. I, 1—45, 1926.
11. Остапович М. Ф. Сообщ. Тадж. филиала АН СССР, вып. 7, 14—17, 1948.
12. Цельникер Ю. Л. Тр. ин-та Леса АН СССР, т. XXVII, 29—45, 1955.
13. Цельникер Ю. Л. Тр. ин-та Леса АН СССР, XXX, 70—97, 1956.
14. Хуршудян П. А., Степанян М. А. Изв. АН АрмССР, биол. науки, т. XVIII, 4, 44—57, 1965.
15. Хуршудян П. А. Проблемы ботаники АН СССР, т. VII, Изд. «Наука», М.—Л., 103—109, 1965.
16. Harms William R., Mc Gregor, W n H. Davis. Ecology, 43, 3, 531—532 1962.