

изменным в течение всей зимы вплоть до конца марта. Местные формы достигают такого состояния позже на всех участках. Таким образом, интродуцированные сорта опережают по динамике сахаров местные формы, что соответствует их ранней фенологии. Наибольшие различия у сортов и форм наблюдаются в весенний период.

Описанные различия проявляются при совместном произрастании разных форм и сортов. Соотношение между ними устойчиво сохраняется при перенесении клонов в иные экологические условия, что говорит о наследственной обусловленности этих различий. В соответствии с этим сравнение по динамике запасных сахаров в побегах может быть использовано как один из тестов при определении генетической неоднородности материала.

Динамика запасных веществ аборигенных форм, приспособившихся к существующим в описываемом регионе экологическим условиям, соответствует сезонным изменениям погодных условий. Интродуценты, как выявил эксперимент, характеризуются в этом отношении иначе. Описанный способ сравнения по динамике запасных сахаров в побегах может служить одним из методов определения соответствия интродуцентов существующим в конкретном регионе экологическим условиям.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Бессчетнова М. В. Розы.— Алма-Ата: Наука, 1975.—80 с. [2]. В а щ е н к о И. М. Рост облепихи на песчаных землях.— Лесн. хоз-во, 1979, № 2, с. 40—42. [3]. Е л и с е е в И. П. Некоторые генетические особенности облепихи крушиновидной и значение их в селекции.— В кн.: Вопросы биохимии и физиологии сельскохозяйственных растений. Горький: Горьк. с.-х. ин-т, 1982, с. 69—83. [4]. Е р м а к о в Б. С., Ф а у с т о в В. В. Технология выращивания облепихи.— М.: Россельхозиздат, 1983.—63 с. [5]. К а л и н н а И. П., П а н т е л е е в а Е. И. Селекция облепихи на Алтае.— В кн.: Облепиха, М.: Лесн. пром-сть, 1978, с. 56—80. [6]. К а л и н н а И. П., П а н т е л е е в а Е. И., Ш и ш к и н а Е. Е. Основные направления в селекции витаминных растений.— В кн.: Некоторые результаты и проблемы научных исследований по витаминным растениям. М., 1982, с. 7—11. (Сер. «Лекарственное растениеводство». Обзор. информ./ ЦБТИ Медпром). [7]. М а л т ы з о в а С. И., М а р т ы н о в Ю. Ф. Исследование физико-механических свойств плодов облепихи.— В кн.: Вопросы механизации возделывания и уборки лекарственных культур. М.: ВНИИ лекарств, растений, 1981, с. 87—93. [8]. М а т а ф о н о в И. И. Облепиха (влияние на организм животного).— Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1983.—165 с. [9]. П о т а п о в Ф. Ф. Результаты селекционной работы с облепихой крушиновидной.— В кн.: Некоторые результаты и проблемы научных исследований по витаминным растениям. М., 1982, с. 32—34. (Сер. «Лекарственное растениеводство». Обзор. информ./ ЦБТИ Медпром). [10]. П р о з и н а М. Н. Ботаническая микротехника.— М.: Высш. школа, 1960.—205 с. [11]. Т р о ф и м о в Т. Т. Произрастание облепихи в естественных условиях.— В кн.: Облепиха. М.: Лесн. пром-сть, 1978, с. 16—25. [12]. Я р к и н В. П., К о й к о в Н. Т., Б а й б е к о в А. К. Проектирование орошаемых плантаций облепихи.— Лесн. хоз-во, 1980, № 2, с. 48—51.

Поступила 9 апреля 1984 г.

УДК 581.116:630*221

ИЗУЧЕНИЕ ТРАНСПИРАЦИИ ТРАВСТОЕМОГО НА ПЛОЩАДЯХ РУБОК В БУКОВЫХ ЛЕСАХ

Н. А. БИТЮКОВ, Л. К. СТАСЮК

Кавказский филиал ВНИИЛМа

Динамику состояния травяного и кустарничкового покрова и транспирации им в связи с рубками главного пользования изучали на лесогидрологическом стационаре «Аибга» в Веселовском лесничестве Адлерского мехлесхоза. Этот стационар характеризует зону буковых лесов южного макросклона Северо-Западного Кавказа и типичен для нее по

своим орографическим, геологическим, климатическим, гидрологическим и почвенным условиям. Он включает четыре водосборных бассейна площадью от 6 до 20 га, где в 1973—1974 гг. были проведены опытные рубки: на 1-м водосборе площадью 7,8 га — сплошнолесосечная рубка, на 2-м (11,7 га) — группово-постепенная (котловинная), на 3-м (5,7 га) — добровольно-выборочная с интенсивностью выборки 16—30 %; 4-й водосбор контрольный.

Для расчета транспирационных расходов влаги необходимы данные по динамике развития фитомассы травянисто-кустарничкового покрова. Фитомассу учитывали по степени проективного покрытия для основных видов растительности. Изучали ее методом срезания (укосами) на площадках $0,5 \times 0,5$ м, расположенных статистически равномерно по вырубке (по квадратам или профилям). Число площадок — не менее 30.

Транспирацию травянисто-кустарничковым покровом изучали на водосборе № 1 ДГС «Айбга» и под пологом не тронутого рубкой леса. Методика определения транспирационных расходов влаги состояла в следующем: растение выкапывали с комом земли и корневой системой, помещали в полиэтиленовый пакет, который плотно завязывали у корневой шейки. В таком виде растение взвешивали и выставляли для экспонирования на место, откуда оно было выкопано; после 3—4-часовой экспозиции также взвешивали. В отработанных образцах растение срезали, взвешивали и отбирали осредненные образцы для определения влажности травостоя. Изучали транспирацию трех основных видов напочвенного покрова: ежевики, трахистемона и папоротника. Одновременно с измерениями интенсивности транспирации измеряли температуру и влажность воздуха, температуру почвы, скорость ветра и освещенность.

Как показали исследования, на всех водосборах видовой состав травянисто-кустарничкового покрова включает ежевику кавказскую, трахистемон восточный, папоротники, двулепестник и недотрогу, причем значительных изменений в процентном соотношении видового состава после рубок не прослежено. Помимо трех основных (ежевики, трахистемона и папоротника), прочие виды составляют не более 5 % по проективному покрытию. В табл. 1 приведено соотношение основных видов трав на площадях рубок по данным учета 1974—1976 гг. [1].

Таблица 1

Вид растения	Среднее проективное покрытие, % по площади			
	Сплошнолесосечная рубка	Котловинная рубка (в котловине)	Добровольно-выборочная рубка	Под пологом леса (контроль)
Ежевика кавказская	60	46	52	57
Трахистемон восточный	29	37	42	41
Папоротники	11	17	6	2

Подробный анализ флористического состава травостоя на площадях опытных рубок ЛГС «Айбга», приведен в работе Р. Д. Щинникова [2].

По данным учета фитомассы травостоя, отмечаются колебания максимального ее накопления как по сезонам (в зависимости от погодных условий), так и по видам рубок и их возрасту (табл. 2). Так, под пологом леса масса травостоя изменялась в течение 8 лет от 0,5 до 1,4 т/га (в абс. сухом состоянии), а в среднем была равна 0,91 т/га. На сплошной вырубке фитомасса травостоя в 2—7 раз больше, чем под пологом леса, и в период максимального развития составляет 2,5—4,4 т/га (в среднем 3,23 т/га). В более засушливые годы разница в массе травостоя на вырубках и в лесу больше, а во влажные годы — уменьшается

Таблица 2

Дата учета	Фитомасса в абс. сухом состоянии, г/м ²			
	Сплошная рубка	Окно котловинной рубки	Добровольно-выборочная рубка	Контроль (без рубки)
24.V.74 г.	116	70	38	44
11.VII.74 г.	222	164	43	54
31.X.74 г.	252	280	50	105
21.V.75 г.	219	207	32	51
8.VII.75 г.	281	205	47	40
14.X.75 г.	247	228	58	58
13.VII.76 г.	372	362	93	54
26.VII.77 г.	300	285	110	56
10.X.77 г.	241	—	—	—
5—7.V.79 г.	158	223	170	92
22—24.V.79 г.	188	266	94	63
7.VI.79 г.	436	498	—	—
26—28.VI.79 г.	341	506	154	103
17—19.VII.79 г.	279	438	119	137
7—9.VIII.79 г.	300	543	180	98
8—10.X.79 г.	341	302	194	142
10—12.VI.80 г.	259	335	237	114
22—23.VII.80 г.	308	477	169	89
29—30.X.80 г.	310	232	177	114
19—22.V.81 г.	95	172	90	73
11—12.VIII.81 г.	329	262	145	87
20—24.X.81 г.	132	280	149	73
4—12.V.82 г.	76	124	77	23
27.VII—4.VIII.82 г.	302	205	102	59
13—15.X.82 г.	239	373	165	110
Средний максимум	323	354	132	91

до 2—3 раз. Средняя влажность фитомассы в большинстве случаев под пологом леса выше, чем на вырубках, и колеблется до 130 до 770 %.

Расчет дает следующее соотношение максимумов фитомассы в среднем за все годы наблюдений на площадях сплошно-лесосечной, котловинной и добровольно-выборочной рубок в сравнении с контролем: 3,5 : 3,9 : 1,4 : 1.

По данным табл. 2 были построены кривые сезонной динамики фитомассы травостоя на площадях рубок, которые в дальнейшем были использованы при расчете транспирационных расходов влаги. Транспирация зависит от вида растений, влагообеспеченности, а также от факторов погоды (температуры и влажности воздуха, скорости ветра, приходящей солнечной радиации и др.). Транспирационные расходы определяли для трех видов травянисто-кустарничковой растительности: ежевики, трахистемона и папоротника. Остальные виды (не более 5 %) условно отнесены к ближайшим сходным по строению. За весь период наблюдений для каждого вида травостоя были получены ряды с числом членов от 120 до 150. Каждый из членов рядов представлял собой осредненное значение интенсивности транспирации из пяти наблюдений. По этим данным были установлены уравнения множественной регрессии:

для ежевики

$$y = 0,56x_1 - 0,84x_2 + 9,5x_3 + 0,29x_4 - 4,9; \quad (1)$$

для трахистемона

$$y = 0,92x_1 - 0,61x_2 + 6,6x_3 + 0,55x_4 - 7,3; \quad (2)$$

для папоротника

$$y = 1,34x_1 - 0,66x_2 + 5,7x_3 - 12,4, \quad (3)$$

где x_1 — температура воздуха на высоте 2 м, °С;

x_2 — дефицит влажности воздуха, гПа;

x_3 — скорость ветра на высоте 2 м, м/с;

x_4 — освещенность, тыс. лк;

y — интенсивность транспирации травостоем, г/(кг · мин).

Теснота связи оценивается коэффициентами множественной корреляции: для уравнения (1) — $0,73 \pm 0,04$; для уравнения (2) — $0,67 \pm 0,05$; для уравнения (3) — $0,61 \pm 0,06$. Анализ приведенных зависимостей показывает, что для растений с большой листовой пластинкой на интенсивность транспирации наибольшее влияние оказывают освещенность и скорость ветра (так, для трахистемона частные коэффициенты корреляции равны соответственно 0,62 и 0,51). Для растений со сложной листовой поверхностью наибольшее влияние оказывает температура воздуха (так, для папоротника частный коэффициент корреляции равен 0,53). В среднем интенсивность транспирации для различных видов травянистых растений различна при примерно одинаковых условиях (табл. 3).

Таблица 3

Вид растения	Интенсивность транспирации, г/(кг·мин)	Температура воздуха, °С	Дефицит влажности воздуха, гПа	Скорость ветра, м/с	Освещенность, тыс. лк
Ежевика	12,2	19,8	6,8	0,5	24,3
Папоротник	12,8	21,2	8,3	0,4	20,8
Трахистемон	25,7	21,8	9,0	0,6	25,9

Как следует из приведенных данных, объединить по интенсивности транспирации можно лишь два вида — ежевику и папоротник. Аналогичные значения для трахистемона в среднем в 2 раза выше. Отмечено очень большое варьирование интенсивности транспирации: коэффициенты вариации для всех рядов наблюдений достигают 0,54—0,80.

Уравнения множественной корреляции (1)—(3) для практических расчетов неприменимы из-за отсутствия регулярных наблюдений за освещенностью и скоростью ветра. Графический и аналитический анализ позволил установить зависимости интенсивности транспирации I_T , осредненной за светлую часть суток, от средней температуры воздуха t , для трахистемона и ежевики с папоротником. Аналитическое выражение зависимости имеет вид:

для трахистемона

$$I_T = 36,9 \ln t - 89,6; \quad \eta = 0,45; \quad (4)$$

для ежевики и папоротника

$$I_T = 20,1 \ln t - 49; \quad \eta = 59. \quad (5)$$

Для определения суммарных за вегетационный период величин транспирации использованы кривые динамики накопления фитомассы травостоя. Учитывая различную долю участия отдельных видов в общей массе, было принято их разделение аналогично процентному покрытию по площади: на сплошной вырубке ежевики и папоротника — 71 %, трахистемона — 29 %; в окне котловинной рубки — соответственно 63 и 37 %; на площади добровольно-выборочной рубки — 58 и 42 %; под пологом не тронутого рубкой леса — 59 и 41 %. В табл. 4 приведе-

ны результаты расчета транспирации всем травостоем на площадях рубок за 1974—1982 гг.

Таблица 4

Год	Сумма транспирации на площадях, мм			
	Сплошно-лесосечная рубка	Окно котловинной рубки	Добровольно-выборочная рубка	Контроль (под пологом)
1974	316	292	47	92
1975	454	378	81	102
1976	375	398	113	70
1977	267	362	140	82
1978	340	364	135	84
1979	527	722	269	186
1980	369	535	271	126
1981	328	309	185	125
1982	239	228	108	58
Среднее	357	399	150	103

По полученным данным, транспирация травостоем под пологом не тронутого рубкой леса в среднем составляет 103 мм за вегетационный период, т. е. почти одинакова с величиной испарения с поверхности почвы в лесу. При добровольно-выборочной рубке травостой испаряет влаги в 1,4 раза больше, чем под пологом леса, и в 2,4 раза меньше, чем на сплошной вырубке. Наибольшая суммарная за сезон транспирация травостоем наблюдается на площади сплошнолесосечной рубки и в окне котловинной рубки — в среднем 357 и 399 мм, что превышает транспирацию травостоем под пологом леса соответственно в 3,4 и 3,9 раза. Для сравнения отметим, что транспирация не тронутым рубкой высокополнотным буковым древостоем за указанный период наблюдений колебалась от 280 до 495 мм, а в среднем составила 410 мм, что всего на 13 % выше средней величины транспирации на площади сплошнолесосечной рубки и почти равна транспирации травостоем в окне котловинной рубки. Варьирование сезонных сумм транспирации зависит от погодных условий вегетационного периода (в особенности в первые два месяца) и достигает $\pm 30-40$ % от среднего значения. Наибольшее влияние при этом оказывает режим температуры воздуха.

Таким образом, зарастание травостоем сплошных вырубок в условиях формации буковых лесов южного макросклона Северо-Западного Кавказа происходит весьма интенсивно, и по расходованию влаги на транспирацию травянисто-кустарничковый покров уже на третий год после рубки способен заменить материнское высокополнотное насаждение. Так же интенсивно зарастают и транспирируют окна котловинных рубок. На площадях добровольно-выборочных рубок накопление фитомассы травостоя происходит сравнительно медленно и лимитируется величиной светового довольствия под пологом оставшегося после рубки древостоя.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Битюков Н. А., Шинников Р. Д. Изучение травяного покрова на площадях рубок. — В кн.: Научная сессия по вопросам интродукции и акклиматизации растений, декоративного садоводства, озеленения городов и населенных пунктов. — Тезисы докладов. Совет бот. садов Закавказья. Баку: Элм, 1976, с. 172—174. [2]. Шинников Р. Д. Развитие травяного покрова на площадях рубок в буковых насаждениях. — В кн.: Природа и рациональное использование горных лесов Северного Кавказа. М.: Гослесхоз СССР; КФ ВНИИЛМ, 1978, с. 77—83. (Сб. науч. тр.; Вып. 13).