

Ж. Г. ТАРАСОВА, П. А. ХУРШУДЯН

ВЛИЯНИЕ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ НА МИКОРИЗНОСТЬ СОСНЫ, ПРОИЗРАСТАЮЩЕЙ НА СЕВАНСКИХ ПОЧВОГРУНТАХ

Одной из наиболее перспективных пород для выращивания на песчаных грунтах является сосна, относящаяся к сильномикотрофным растениям. Она успешно растет и развивается лишь при условии образования на ее корнях микоризы. Результаты отечественных и зарубежных исследований свидетельствуют о том, что микориза способствует лучшей приживаемости саженцев, стимулирует их рост и накопление в них сухих веществ [1, 3, 4, 5, 7 и др.]. В литературе имеются указания и на то, что микориза задерживает поступление питательных веществ в растение [11] или улучшает лишь приживаемость растений, вовсе не влияя на их рост [10]. Такую противоречивость данных о влиянии микоризы на питание растений Рейнер и Нельсон-Джонс [6] пытаются объяснить тем, что экспериментаторы путают псевдомикоризы (вредные для жизнедеятельности растений) и нормально функционирующие микоризы, которые никогда не оказывают вредного влияния. Эти авторы считают, что взаимоотношения между грибом и деревом зависят от почвенных условий, на что еще раньше указывал Еленкин [2]. Он находил, что, в отличие от жизни индивида, которая регулируется внутренними факторами, жизнь симбиоза регулируется исключительно внешней средой. Поскольку в симбиозе отношения компонентов антагонистические, они уживаются друг с другом лишь в силу внешних, а не внутренних причин. Поэтому сам симбиоз как целое может разрушаться при изменении условий среды. Целый ряд факторов (климатических, почвенных, агротехнических, состояние растений) определяет успешность первичного микоризообразования. Поэтому регулирование последнего в естественных условиях более рационально и просто при помощи воздействия на физико-химические свойства почвы, чем внесение микоризной земли [12, 13].

С целью подтвердить это экспериментально нами в 1968 г. была проведена серия опытов в Цовинарском стационаре Севанского района.

Трехлетние растения сосны выкапывались с корнями для учета. Учитывалось число микоризных окончаний и число светлых (молодых) микориз, сухой вес хвои, прирост текущего года и общая длина проводящих корней. Повторность опыта пятикратная. В ходе опыта обнаружилось, что все сосущие окончания у саженцев микоризные.

Предпосадочная обработка почвы, согласно полученным данным (табл. 1), оказывает определенное влияние на микоризность сосны. Наибольшее число микориз образовалось у растений, посаженных в борозды

Таблица 1

Влияние способов предпосадочной обработки почвы на микоризообразование у трехлетних сеянцев сосны обыкновенной

Варианты опыта	Число микоризных окончаний		Число микориз на 1 см проводящих корней (плотность микориз)		Показатели роста		
	всего	светлых	всего	светлых	сухой вес хвоя, г	текущий прирост, см	длина проводящих корней, см
Контроль (необработанный грунт)	1595	1061	9,0	6,4	0,26	4,0	165
Безотвальная вспашка полосами шириной 1 м, глубиной 30 см	2751	1596	9,0	4,0	1,45	6,5	421
Сплошная вспашка на глубину 30 см	4990	4633	8,1	7,6	1,77	6,75	665
Борозды глубиной 20 см с рыхлением дна на 30 см	8463	3145	20,0	7,5	2,17	5,2	425

с глубоким рыхлением дна. Если число микориз у контрольных растений (необработанный грунт, посадка под лопату) принять за 100%, то при сплошной распашке оно увеличивается на 23,4, при полосной—на 84, а при бороздовании с рыхлением дна на 30 см—на 466%.

Распределение светлых микориз несколько иное. Наибольшее их число наблюдается у растений, культивированных на сплошь распаханной почве, а наименьшее—у контрольных. У растений на обработанной почве, по сравнению с контрольными, число микориз увеличивается соответственно на 337, 50, 1961.

Плотность, или число микориз, приходящееся на 1 см проводящих корней, особенно не варьирует. Отличаются лишь растения, посаженные в борозды. У них она вдвое больше.

Помимо способов обработки почвы, исследовалось также влияние на микоризность саженцев сосны внесения в посадочные лунки торфокрошки и торфобрикетов и искусственной микоризации (внесение в почву микоризной земли или обработка корней саженцев жижой, приготовленной из микоризной земли и воды).

Из таблицы следует, что при закладке в посадочные лунки торфобрикетов микоризность сосны почти вдвое снижается по сравнению с контролем (почва без обработки). Уменьшается также плотность микориз. Показатели же роста сосны почти не меняются или возрастают незначительно. При перемешивании торфокрошки с почвой наблюдается некоторое увеличение микоризности корней и усиление роста сосны.

Внесение в почву микоризной земли вызвало резкое увеличение числа микориз на 309, а числа светлых микориз—на 239%. Это поло-

Таблица 2

Влияние внесения в пески торфа и микоризной земли на микоризность трехлетних культур сосны

Варианты опыта	Число микоризных окончаний		Плотность микориз		Показатели роста растений		
	всего	светлых	всего	светлых	сухой вес хвои, г	прирост, см	длина проводящих корней, см
Закладка торфяных брикетов в посадочные лунки	892	500	4,8	3,0	0,50	4,8	168
Перемешивание торфокрошки с почвой	1652	1125	7,1	5,4	0,68	5,5	232
Перемешивание микоризной земли с почвой	7120	3596	15,4	9,0	1,51	5,3	397
Обработка корней микоризной жижой	2846	575	12,4	2,5	1,50	7,0	228
Контроль (необработанный грунт)	1495	1061	9,0	6,4	0,26	4,0	165

жительно сказалось и на общей охвоенности (последняя увеличилась на 481%), и на росте растений (текущий прирост увеличился на 32, длина проводящих корней—на 141%).

При обработке корней микоризной жижой общее число микориз, хотя и ниже, чем при внесении микоризной земли, но почти вдвое превышает контроль, а число светлых микориз во столько же раз ниже. Несмотря на это, показатели роста почти не уступают таковым растений вариантов с внесением в почву микоризной земли.

Таблица 3

Приживаемость сосны обыкновенной (по месяцам) при внесении в песок торфа, микоризной земли и обработке корней микоризной жижой

Варианты	Процент приживаемости саженцев по месяцам				
	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь
Контроль	97,0	70,2	65,9	61,5	58,8
Закладка торфобрикетов	99,0	86,0	49,6	47,4	46,0
Перемешивание торфокрошки с песком	99,1	83,8	76,1	56,7	54,1
Перемешивание микоризной земли с песком	99,2	86,0	74,9	72,5	69,6
Обработка корней микоризной жижой	81,8	70,5	40,4	35,2	30,2

Однако, как показывают данные табл. 3, при обработке корней микоризной жижей приживаемость растений резко снижается, тогда как при внесении микоризной земли она наивысшая. Это объясняется тем, что микоризная жижа, быстро высыхая в сухом песке, покрывает корни плотным глинистым чехликом и препятствует росту корней, зачастую вызывая гибель растений.

Сопоставление данных табл. 1—3 наглядно показывает, что глубокая предпосадочная обработка почвы сказывается на микоризности и росте сосны намного благоприятнее, чем внесение влагоемких материалов—микоризной земли, а тем более торфа. Наивысшая микоризность и лучший рост сосны наблюдается при бороздовании с рыхлением дна на 30 см, что, вероятно, обусловлено созданием более благоприятного водно-воздушного режима в бороздах. Следовательно, искусственная микоризация не имеет никаких преимуществ в отношении повышения микоризности сосны по сравнению с глубокой обработкой почвы. Однако она ощутимо повышает приживаемость саженцев, и это представляет большой практический интерес. Торфирование же почвы дает отрицательные результаты.

Изучение влияния частоты и интенсивности прополки на микоризообразование у сосны показало, что более обильно микориза образуется при сплошном уходе по сравнению с частичным (табл. 4). Если в первом варианте плотность микориз составляет 10,6, а участие в них светлых микориз равно 70%, то при уходе в бороздах она соответственно составляет 9,4 и 47%.

Таблица 4

Влияние ухода на микоризность и рост трехлетних сеянцев сосны обыкновенной

Варианты	Число микоризных окончаний			Плотность микориз			Длина проводящих корней, см	Абсолютно сухой вес хвои, г	Текущий прирост, см
	всего	светлых		всего	светлых				
		число	%		число	%			
Контроль (без ухода)	6626	1050	16	18,0	3,0	17	386	2,12	5,5
Сплошной уход									
1-кратный	4571	2368	52	13,0	6,0	46	362	3,81	9,0
2-кратный	3268	2482	76	6,0	5,0	83	557	1,94	4,5
3-кратный	7307	6309	86	11,0	8,0	73	667	1,64	6,5
4-кратный	7358	4885	61	9,0	6,0	67	859	1,88	6,0
5-кратный	7195	5958	83	14,0	12,0	86	509	2,0	4,5
Уход в бороздах									
1-кратный	2976	669	23	10,0	2,0	20	306	2,04	9,0
2-кратный	3698	2806	75	10,0	8,0	80	366	1,96	5,0
3-кратный	3925	1779	45	13,0	6,0	46	302	2,02	4,0
4-кратный	2797	2191	78	9,0	3,0	33	308	3,7	3,5
5-кратный	4151	2128	51	5,0	2,5	50	813	3,23	4,0

Рыхление и прополка, заметно способствуя росту корней, не оказывают заметного влияния на общее число микориз. Однако наглядно проявляется положительное влияние ухода на образование светлых микориз, за исключением лишь однократного ухода в бороздах, где число значительно ниже, чем у контрольных растений. В остальных вариантах число светлых микориз увеличивается в 2—2,5 раза.

Сопоставление данных в отношении микоризности сосны при сплошном и частичном уходе показывает, что при сплошном уходе усиливается микоризообразование и удлиняется жизнь микориз.

Подвергнув показатели роста и микоризности сосны корреляционному анализу [10], мы установили (табл. 5), что существует прямая корреляция между сухим весом хвои и текущим приростом, с одной стороны, и микоризностью, с другой. Микоризность сосны в основном влияет на охвоенность растения ($r = +0,53$), что подтверждает наши предыдущие выводы [9], и слабо влияет на текущий прирост.

Поскольку сухой вес хвои коррелирует не только с числом микориз и их плотностью, но и с длиной проводящих корней ($r = +0,44$), хорошая охвоенность наблюдается лишь тогда, когда обилие микориз и их высокая плотность сочетаются с наибольшей длиной проводящих корней, т. е. с высокой степенью разветвленности корневой системы. Если же последняя развита слабо и охватывает меньшую площадь питания, в этом случае сильное новообразование микориз сопровождается меньшей охвоенностью растения. По-видимому, пластические вещества идут на формирование новых корневых окончаний, образование которых стимулируется микоризными грибами, в ущерб развитию хвои.

Таблица 5

Коэффициенты корреляции (r) между микоризностью и показателями роста сосны

Признаки	Показатели роста	
	сухой вес хвои	текущий прирост
Микоризность		
число микориз	+0,53	+0,06
плотность микориз	+0,34	-0,09
число светлых микориз	+0,32	+0,03
плотность светлых микориз	-0,47	-0,18
Длина проводящих корней	+0,44	+0,05

Распределение микориз на корнях различного диаметра (рис. 1) осуществляется неравномерно. Основная масса их развивается на корнях диаметром до 1 мм. Корни диаметром более 1,0 мм практически лишены микориз.

Приведенные данные в конечном счете приводят к следующим заключениям.

Предпосадочная обработка почвы сильно влияет на микоризообразование сосны. При этом наилучшим способом агротехники на песчаных

грунтах озера Сован является бороздование с глубоким рыхлением дна на 30 см.

Уход за растениями, изменяя водно-воздушный режим почвы, способствует развитию микориз. Сплошной уход оказывает более благотворное влияние, нежели уход в бороздах. Наиболее выгодна 3-кратная сплошная прополка.

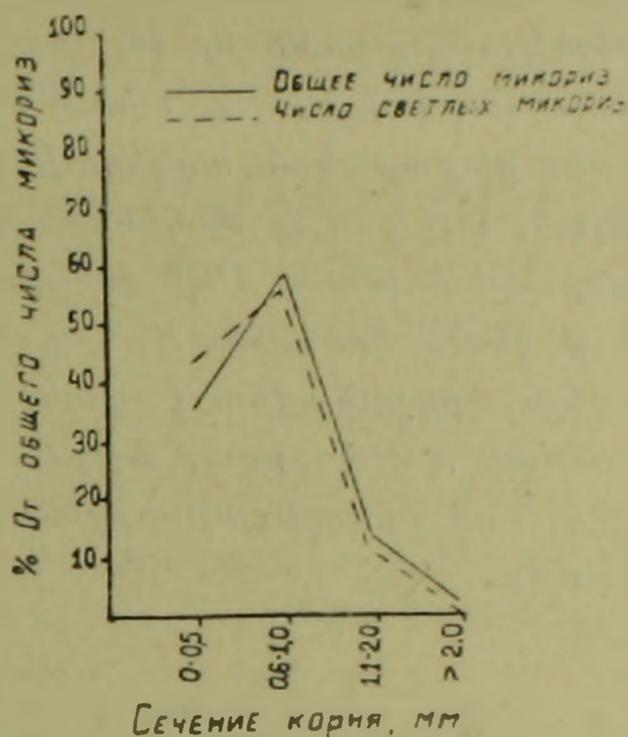


Рис. 1. Распределение микориз на корнях различных диаметров.

Искусственная микоризация сосны не имеет преимуществ перед спонтанным микоризообразованием в отношении роста, но значительно повышает ее приживаемость. Внесение торфа и обработка корней микоризной жижой действуют отрицательно как на микоризность и рост сосны, так и на приживаемость последней после посадки.

Между микоризообразованием и охвоенностью растений замечена прямая корреляция. Положительное влияние на охвоенность растений наблюдается в том случае, если обилие микориз сочетается с сильным ветвлением корневой системы. Корреляция между микоризностью и текущим приростом практически отсутствует.

Основная масса микориз формируется на проводящих корнях диаметром до 1 мм.

Институт ботаники
АН АрмССР

Поступило 14.IX 1970 г.

Ժ. Գ. ՏԱՐԱՍՈՎԱ, Պ. Ա. ԽՈՒՐՇՈՒԴՅԱՆ

ԱԳՐՈՏԵԽՆԻԿԱԿԱՆ ՄԻՋՈՑԱՌՈՒՄՆԵՐԻ ԱԶԳԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՍՈՃՈՒ
ՄԻԿՈՐԻԶԱՅՆՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ ՍԵՎԱՆԻ ՀՈՂԱԳՐՈՒՆՏՆԵՐՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

1968 թ. Սևանի ջրերից ազատված հողագրունտներում (Մարտունու շրջան, գ. Ծովինար) ուսումնասիրվել է սոճու միկորիզայնությունը ագրոտեխնիկական տարբեր միջոցառումների կիրառման պայմաններում:

Ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ սոճու միկորիզաների քանակը խստորեն կախված է հողի մշակության ձևերից: Միկորիզաների ամենամեծ թիվը ստացվել է ակոսավորման եղանակով տնկումների ժամանակ, երբ ակոսների հիմքը նախօրոք փխրեցվել է 30 սմ խորությամբ: Ավազուտների մեջ միկորիզային հող մտցնելը նույնպես բարձրացրել է միկորիզայնությունը և ապահովել տնկիների դաշտային բարձր կաշողականությունը: Միկորիզային ջրիկախյուսով արմատների մշակումը զգալիորեն իջեցրել է սոճու տնկիների դաշտային կաշողականությունը, քանի որ խյուսը ավազի մեջ շորանալով ստեղծում է կավային ամուր պատյան և արգելակում արմատների աճը: Ավազի մեջ տորֆ մտցնելը նույնպես բացասական ազդեցություն է թողել ինչպես արմատների միկորիզայնության, այնպես էլ տնկիների կաշողականության վրա:

Փխրեցումը և քաղհանը, փոփոխելով հողի ջրային և օդային ռեժիմը, շոշափելի ազդեցություն են թողնում միկորիզայի զարգացման վրա, ընդ որում համատարած խնամքը ավելի արդյունավետ է, քան միայն ակոսներում կատարած խնամքը: Սոճու աճման և միկորիզայնության տվյալների կորելացիոն անալիզով բացահայտվել է, որ միկորիզայնության և տերևակալման միջև գոյություն ունի ուղղակի կապ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Гендина С. Б. Лесное хоз-во, 2, 1960.
2. Еленкин А. А. Изв. Бот. сада. 1921.
3. Лобанов Н. В. Микотрофность древесных растений. Изд-во «Советская Наука», 1953.
4. Мазур О. П. Микоризы некоторых древесных пород Центрального Таджикистана, Автореферат диссертации. 1966.
5. Мишустин Е. Н. Тр. конф. по микотрофии растений. 1955.
6. Рейнер М. и Нелсон-Джонс. Роль микориз в питании деревьев. Изд. Иностран. лит-ра. 1949.
7. Гуннов Е. В. Тр. конф. по микотрофии растений. 1955.
8. Тарасова Ж. Г. Бюлл. бот сада АН АрмССР, 23, 1970.
9. Плохинский Н. А. Биометрия. Изд. Сибирск. отд. АН СССР, Новосибирск, 1961.
10. Шинкаренко И. В. Микориза сосны как фактор приживаемости лесокультур на песках. Автореферат диссертации. 1955.
11. Achromeiko A. Y. Internat. Mycorrhizalsymposium, 1960.
12. Michowitsch A. I. Internat. Mycorrhizalsymposium, 1960.
13. Slaukis V. Internat. Mycorrhizalsymposium, 1960.