

2. Участие в составе подстилки люпинового опада в сосняке и ельнике орляково-черничном способствует более интенсивному разложению льняной ткани и высвобождению элементов питания из подстилки.

Л и т е р а т у р а

Гаврилов К.А. 1950. Влияние состава лесонасаждений на микрофлору и фауну лесных почв. "Почвоведение", № 3. Н о с о - ва Л.М., Дылис Н.В. 1972. Опыт определения скорости разложения органических веществ в лесных биогеоценозах. "Лесоведение", № 4. Разумовская З.Г., Чижик Г.Я., Громов Б.В. 1960. Лабораторные занятия по почвенной микробиологии. Л.

УСКОРЕНИЕ РОСТА САЖЕНЦЕВ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД ПОСРЕДСТВОМ ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ

А.Ф. Мрукало

(Белорусский научно-исследовательский институт
почвоведения и агрохимии)

Для лесного хозяйства, зеленого строительства важно вырастить стандартные саженцы древесных пород в максимально короткие сроки. Одна из основных причин слабого роста саженцев — недостаточное содержание питательных веществ в почвах. Вопрос о применении удобрений в лесном хозяйстве и зеленом строительстве возник давно, но решается он крайне медленно.

Нами сделана попытка разработать нормы и количественные соотношения минеральных, органо-минеральных и органических удобрений при выращивании саженцев некоторых древесных пород на дерново-подзолистых суглинистых почвах с относительно высоким содержанием минеральных элементов. Начиная с весны 1962 г. по 1969 г. включительно на территории экспериментальной базы "Щемяслица" (Минский район) проводились опыты по применению удобрений при выращивании древесных пород. В 1962 г. на участке 0,55 га произведена посадка каштана обыкновенного и клена остролистного однолетними сеянцами под меч Колесова. Размещение растений 1,0 x 0,5 м. Площадь опыт-

вой делянки для варианта в одной повторности 50 м или 100 растений на делянке. Повторность опыта трехкратная. Изучалась эффективность действия:

1. Органических удобрений (навоз -40 и 80 т/га, фекальная горка 40 и 80 т/га), применяемых в виде основного удобрения. Органические удобрения равномерно разбрасывались и запахивались на глубину 28 - 30 см. Всего было заложено каштана и клена по 14 делянок. Посадку производили 4 - 6 мая 1962 г.

2. Органо-минеральных смесей, применяемых в разных дозах в виде основного удобрения и подкормок. Заложено три варианта опыта по каждой породе. В данном опыте органические удобрения и половинная доза суперфосфата (P_{60}) вносилась под основную вспашку 28 - 30 см. Сначала на делянке равномерно разбрасывались минеральные, а затем органические удобрения. Способ и сроки посадки, размещение древесных пород те же, что и в первом варианте. По двум породам заложено 18 делянок с полным минеральным удобрением, применяемым в виде основного удобрения и подкормок. В каждом варианте половинная доза фосфора вносилась под основную вспашку, а все остальные удобрения - в мае в качестве сухих подкормок и заделывались культиватором на протяжении первых трех лет, начиная с года посадки в дозах:

	1-й год	2-й год	3-й год
I вариант -	контроль		
II вариант -	$N_{45} K_{45}$	$N_{25} P_{25} K_{25}$	$N_{20} P_{20} K_{20}$
III вариант -	$N_{60} K_{60}$	$N_{30} P_{30} K_{30}$	$N_{30} P_{30} K_{30}$
IV вариант -	$N_{75} K_{75}$	$N_{45} P_{45} K_{45}$	$N_{30} P_{30} K_{30}$
V вариант -	$N_{45} K_{45}$	$N_{25} P_{15} K_{25}$	$N_{20} P_{15} K_{20}$
VI вариант -	$N_{45} K_{30}$	$N_{25} P_{15} K_{15}$	$N_{20} P_{15} K_{20}$

В 1963 г. на участке 0,33 га были посажены однолетние сеянцы каштана конского обыкновенного и двулетние - липы мелколистной под мечь Колесова с размещением 1,0x1,0 м. Площадь опытной делянки 100 м². Повторность в опыте трехкратная. В припосадочную шель под растение вносилось 1,0 кг компоста. Всего в этом опыте заложено по двум породам 30 делянок.

В 1964 г. на участке 0,11 га посажены двулетние сеянцы каштана конского обыкновенного. Размещение 1,0 х 0,5 м, или 100 растений на площади 50 м². Повторность в опыте трехкратная. Всего 18 делянок. Опыты заложены со следующими вариантами:

- I вариант - контроль (без удобрений)
 II вариант - N₃₀P₆₀K₆₀; III вариант - N₆₀P₂₀K₆₀;
 IV вариант - N₆₀P₁₀K₉₀; V вариант - N₁₂₀P₂₄₀K₁₂₀;
 VI вариант - N₉₀K₉₀.

В этом опыте порядок внесения минеральных удобрений аналогичен порядку 1962 г. за исключением того, что подкормки проводились на протяжении двух лет, начиная с года посадки.

В 1965 г. на площади 0,11 га высажены под меч Колесова трехлетние сеянцы конского каштана с размещением 1,0 х 0,5 м (площадь опытной делянки 50 м²) и двулетней ели колючей с размещением 0,5 х 0,2 м. Повторность опыта трехкратная. Способ и сроки внесения удобрений следующие:

Каштан конский обыкновенный	Под основную вспашку	Сухая под- кормка (май, 1965 г.)	Сухая под- кормка (май, 1966 г.)
1-й вариант	контроль (без удобрений)		
2-й вариант	N ₃₀	N ₄₅	N ₄₅
3-й вариант	P ₆₀	P ₃₀	P ₃₀
4-й вариант	K ₆₀	K ₃₀	K ₃₀
Ель колючая			
1-й вариант	контроль (без удобрений)		
2-й вариант		N ₆₀	N ₆₀
3-й вариант		P ₆₀	P ₆₀
4-й вариант		K ₆₀	K ₆₀
5-й вариант		K ₁₂₀	K ₁₂₀

6-й вариант	P ₆₀	N ₆₀ P ₃₀	N ₆₀ P ₃₀
7-й вариант	K ₆₀	N ₆₀ K ₃₀	N ₆₀ K ₃₀
8-й вариант	P ₆₀	P ₃₀ K ₆₀	P ₃₀ K ₆₀
9-й вариант	P ₆₀	N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀

Ежегодно (с 1962 г.) после окончания вегетации на всех опытных делянках замерялись растения по высоте с точностью до 1 см и в диаметре до 1 мм (табл. 1).

Результаты прироста по высоте обрабатывались методом вариационной статистики.

В опыте 1962 г. при внесении органических удобрений максимальный прирост саженцев каштана конского обыкновенного по высоте за пять лет отмечен в варианте с внесением фекальной корки 80 т/га (на 9,5% больше контроля) и навоза 40 т/га (на 4,7% больше контроля). Минимальный прирост зафиксирован при внесении навоза 80 т/га (95,2% по отношению к контролю). Из литературных и опытных данных известно, что внесение больших доз навоза отрицательно сказывается на росте саженцев древесных пород. Это можно объяснить тем, что в навозе хотя и имеются все необходимые питательные вещества, но соотношение их нельзя назвать благоприятным для древесных пород. Так, с дозой 80 т/га навоза в почву вносится около 400 кг азота, 200 фосфора и 500 калия, тогда как наиболее оптимальное соотношение между отдельными видами удобрений для древесных пород рекомендуется N₁P₁K₁ или N₁P₂K₁ или N₁P₃K₁.

В последний (пятый) год наблюдений в варианте навоз 80 т/га, прирост по высоте значительно увеличился и был равен на том варианте, где был внесен навоз 40 т/га. Это можно объяснить тем, что через 5 лет угнетающее действие такой сравнительно большой дозы навоза иссякло, а оставшаяся органическая масса стала проявлять более положительное влияние на рост и развитие растений. Итоговый прирост в диаметре на всех вариантах был одинаковым – 2,4 см. Внесение тех же видов и доз органических удобрений при выращивании саженцев клена остролистного показало, что избирательная способность к удобрениям у клена несколько иная: наибольший прирост в высоту отмечен на вариантах, где навоз вносился в дозах 40 т/га и 80 т/га, и полное минеральное удобрение в дозе

N₁₅₀P₁₅₀K₁₅₀.

Таблица 1. Прирост древесных саженцев в школах
по Н и Д при внесении различных видов и доз
удобрений

Поро- да	Варианты	Годы наблю- дений	Прирост			
			Н		Д	
			см	%	см	%
1	2	3	4	5	6	7

Органические

Каштан конский обыкновенный

Контроль	1962- 1966	104,0	100,0	2,4	100,0
Навоз 40 т/га		107,0	102,9	2,4	100,0
Навоз 80 т/га		103,0	99,0	2,4	100,0
Фекальная корка 40 т/га		107,0	102,9	2,4	100,0
Фекальная корка 80 т/га		112,0	107,7	2,4	100,0
Контроль	1963- 1969	189,0	100,0	4,5	100,0
Торфо-навозный компост (3:1) 10 т/га, в посадоч- ные ямки		210,0	111,0	4,7	105,0
Торфо-фекальный компост (2:1) 10 т/га в посадочные ямки		198,0	104,7	4,5	100,0

Клен остролистный

Контроль	1962- 1966	332,0	100,0	3,4	100,0
Навоз 40 т/га		384,0	115,7	4,1	120,0
Навоз 80 т/га		377,0	113,5	3,8	111,8
Фекальная корка 40 т/га		355,0	107,0	3,6	106,0
Фекальная корка 80 т/га		380,0	114,5	3,6	106,0

Продолжение

1	2	3	4	5	6	7
Липа мелколист- ная	Контроль	1963- 1969	244,0	100,0	3,8	100,0
	Торфо-навозный ком- пост (3:1) 10 т/га в посадочные ямки		292,0	119,7	4,5	118,4
	Торфо-фекальный ком- пост (2:1) 10 т/га в посадочные ямки		268,0	110,0	4,4	109,9
Органо-минеральные						
Каштан конский обыкновенный	Контроль	1962- 1966	104,0	100,0	2,4	100,0
	Навоз 40 т/га + + N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀		106,0	102,0	3,0	125,0
	Фекальная корка 40 т/га + + N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀		105,0	101,0	3,7	155,0
	Контроль		189,0	100,0	4,5	100,0
	Торфо-навозный компост (3:1) + фосфоритн. мука (3%) 10 т/га в посадочн. ямки		213,0	112,6	4,6	102,0
	Торфо-навозно-фекальн. компост. (6:2:1) + фосфо- ритн. мука (3%) 10 т/га в посадочн. ямки		205,0	108,4	4,5	100,0
Клен остролист- ный	Контроль	1962- 1966	332,0	100,0	3,4	100,0
	Навоз 40 т/га + + N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀		397,0	119,9	3,9	115,0
	Фекальная корка 40 т/га + + N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀		357,0	110,9	3,6	109,8

Продолжение

1	2	3	4	5	6	7
Липа мелколистная	Контроль	1963-1969	244,0	100,0	3,6	100,0
	Торфо-навозный компост (3:1) + фосфоритн. мука (3%) 10 т/га в посадочн. ямки		275,0	112,7	4,3	113,0
	Торфо-навозно-фекальн. компост (6:2:1) + фосфоритн. мука (3%) 10 т/га в посадочн. ямки		256,0	105,0	4,1	108,2

Минеральные

Каштан конский обыкновенный	Контроль	1962-1966	110,0	100,0	2,4	100,0
	$N_{90} P_{90} K_{90}$		115,0	104,5	2,5	104,2
	$N_{120} P_{120} K_{120}$		121,0	110,0	2,6	108,4
	$N_{150} P_{150} K_{150}$		132,0	120,0	2,7	112,5
	$N_{90} P_{60} K_{90}$		118,0	107,6	2,8	115,1
	$N_{90} P_{60} K_{60}$		111,0	100,9	2,5	104,2
	Контроль	1964-1969	117,0	100,0	2,5	100,0
	$N_{30} P_{90} K_{60}$		125,0	107,0	2,7	108,0
	$N_{30} P_{120} K_{60}$		122,0	104,3	2,7	108,0
	$N_{60} P_{180} K_{90}$		131,0	112,0	2,7	108,0
	$N_{120} P_{120} K_{120}$		131,0	116,1	3,0	120,0
	$N_{90} - K_{90}$		120,0	102,6	2,5	100,0
	Контроль	1965-1969	155,0	100,0	2,6	100,0
	N_{120}		176,0	113,4	3,0	116,0

Продолжение

1	2	3	4	5	6	7
Каштан конский обыкновенный	P ₁₂₀		168,0	108,7	2,9	111,5
	K ₁₂₀		161,0	103,8	2,8	108,0
	Контроль	1962- 1966	316,0	100,0	3,3	100,0
	N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀		335,0	106,3	3,7	111,2
Клен остролистный	N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀		353,0	111,7	3,4	103,0
	N ₁₅₀ P ₁₅₀ K ₁₅₀		355,0	112,3	3,9	118,2
	N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀		320,0	101,3	3,4	103,0
	90 P ₆₀ K ₆₀		323,0	102,2	3,7	111,2

Саженьцы клена на прирост по диаметру реагировали на внесение удобрения отзывчивее. В данном опыте наибольший прирост по диаметру получен на варианте с внесением 40 т/га навоза (120,0% к контролю).

В опыте 1963 г. когда удобрения вносились в припосадочную ямку, максимальный прирост по высоте и по диаметру у каштана конского за 7 лет наблюдений был на 15,4% больше на варианте с внесением торфонавозного компоста, чем на контроле. На этом же варианте отмечено незначительное увеличение прироста по диаметру – на 5,0% более контроля. Аналогичным образом реагировали на внесение удобрений саженьцы липы мелколистной: они дали больший прирост в сравнении с контролем в высоту (120,0%) и в диаметре (118,4%) при внесении торфонавозного компоста.

В опыте 1962 г. саженьцы каштана конского обыкновенного при внесении органоминеральных удобрений дали незначительное увеличение прироста в высоту (на 4,8% больше, чем на конт-

роле). Прирост в диаметре в третьем варианте на 55,0% больше, чем на контроле. У саженцев клена остролистного в этом опыте прирост в высоту на 5,3% больше контроля в варианте 40 т/га навоза + $N_{120}P_{120}K_{120}$.

В опыте 1963 г. саженцы каштана конского на внесение удобрений первые два года не реагировали. Семилетние наблюдения показали, что в варианте с торфонавозным компостом и фосфоритной мукой прирост в высоту превышает контроль на 15,4%. У липы мелколистной в этом же варианте прирост в высоту превысил контроль на 17,1%. Анализируя результаты исследований при внесении минеральных удобрений, видим, что более интенсивный рост каштана конского обыкновенного оказался на варианте, где внесли максимальное количество полного минерального удобрения ($N_{120}P_{240}K_{120}$) - прирост в высоту за 6 лет составил 121,0% к контролю. В этом же опыте саженцы клена остролистного менее чувствительны к аналогичным видам и дозам минеральных удобрений, хотя наибольший прирост также отмечен на варианте с внесением максимальной дозы минерального удобрения (при внесении $N_{150}P_{150}K_{150}$, прирост в высоту за 5 лет превысил прирост на контроле на 15,5%).

Представляют интерес данные, полученные в опыте, заложенном в 1965 г. Здесь высаживались сеянцы каштана конского в трехлетнем возрасте (во всех предыдущих опытах сеянцы каштана высаживались в однолетнем и двулетнем возрасте). Наблюдения вели на протяжении 5 лет. Если результаты опыта 1965 г. рассматривать с точки зрения видового и количественного состава используемых минеральных удобрений, то лучший результат получен при внесении азотного удобрения, где прирост в высоту составил 113,4% и по диаметру 115,6% в сравнении с контролем. В то время как в опыте 1964 г. наибольший прирост каштана конского получен при внесении максимальной дозы полного минерального удобрения, то прирост каштана конского в высоту в опыте 1965 г. при внесении азотного удобрения за равное количество лет составил 168,0% по отношению к упоминаемому опыту 1964 г. Если в опыте 1964 г. на контрольном участке прирост каштана в высоту за первые 5 лет составил 84 см (посадка двулетками), то на контрольном участке в опыте 1965 г. за то же время прирост в высоту составил 155 см, что на 82,3% больше.

Из приведенных данных видно, что, помимо внесения различных видов и доз минеральных удобрений, большую роль играет возраст сеянцев, которые высаживаются в древесные школы.

Трехлетние наблюдения за ростом ели колючей при внесении различных видов и доз минеральных удобрений показали, что на окультуренных почвах саженцы ели колючей в минеральных удобрениях не нуждаются.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

1. Применение удобрений на дерново-подзолистых средне-оподзоленных суглинистых почвах положительно влияет на рост саженцев древесных пород.

2. Различные древесные породы неодинаково реагируют на дозы и виды удобрений. Так, саженцы конского каштана обыкновенного: а) дают больший прирост в высоту при внесении под основную вспашку фекальной корки, а не навоза; б) более отзывчивы на внесение 40 т навоза, чем 80 т навоза на 1 га.

3. Конский каштан обыкновенный первые два года после посадки при использовании всех видов удобрений растет медленно, давая прирост от 1,7 до 9,0 см. В дальнейшем рост растений заметно увеличивается.

4. Клен остролистный и липа мелколистная медленно растут в высоту лишь в первый год после посадки, давая прирост всего 4 – 5 см (меньше, чем каштан в первый год), затем рост саженцев резко увеличивается и достигает за год в отдельных вариантах до 83 см у клена и 32 см у липы.

5. Каштан конский обыкновенный следует высаживать из посевного отделения в древесную школу не менее, чем в трех-летнем возрасте и только осенью, так как весной он слишком рано трогаются в рост.

6. Прирост по диаметру у всех пород в вариантах с внесением различных видов и доз удобрений больших колебаний не имел. Во всех случаях он превышал данные контроля. Максимальный прирост по диаметру у каштана конского отмечен в варианте при внесении азотных и калийных удобрений (124,0 % к контролю) и при внесении максимальной дозы полного минерального удобрения (120,0 % к контролю).