

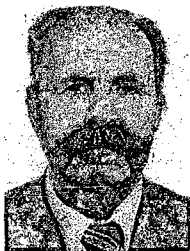
намика лишайниковых сосняков // Динамическая типология леса. - М., 1989. - С. 192-197. [4]. Тюрин А.В. Науменко И.М., Воропанов П.В. Лесная вспомогательная книжка. - М.; Л.: Гослесбумиздат, 1956. - 532 с.

Поступила 23 марта 1996 г.

УДК 630\*114:630\*232.325:630\*17:582.475.4

*М.И. ГОРДИЕНКО, С.Б. КОВАЛЕВСКИЙ*

Национальный аграрный университет (Украина, г. Киев)



Гордиенко Михаил Иванович родился в 1924 г., окончил в 1953 г. Киевский лесохозяйственный институт, доктор биологических наук, профессор кафедры лесных культур и лесной фитопатологии Национального аграрного университета (Украина, г. Киев). Имеет более 200 научных трудов в области лесных культур.



Ковалевский Сергей Борисович родился в 1967 г., окончил в 1991 г. Украинскую сельскохозяйственную академию, кандидат сельскохозяйственных наук, ассистент кафедры дендрологии и охраны природы Национального аграрного университета (Украина, г. Киев). Имеет более 10 научных трудов в области лесных культур.

### **ВЛИЯНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ УХОДА ЗА ПОЧВОЙ В КУЛЬТУРАХ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ НА СОДЕРЖАНИЕ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В ХВОЕ САЖЕНЦЕВ**

Приведены данные о влиянии числа механизированных уходов за почвой в 1-4-летних культурах на содержание элементов минерального питания в хвое саженцев сосны, на их рост и развитие. Определены наиболее целесообразные сроки и число уходов в культурах сосны до смыкания крон.

The data is given concerning the influence of mechanized soil care and its frequency in 1-4-age cultures on the content of mineral nutrient elements in pine seedling needles, on their growth and development. The most optimum terms and number of cares in the pine cultures to leaf canopy are defined.

При создании культур важно обеспечить благоприятные условия в период индивидуального роста саженцев на постоянном месте. Сами саженцы еще не влияют друг на друга, но на них воздействует травянистая растительность, конкурируя за питательные вещества, влагу и затеняя их сверху. Одним из наиболее важных мероприятий в этот период является уход за почвой, что особенно важно в связи с современной технологией разработки лесосек, когда после рубки интенсивно разрастается травянистая растительность. Главной целью ухода за почвой в лесных культурах до смыкания крон является поддержание ее в рядах и междурядьях в чистом от сорняков и разрыхленном состоянии.

Для нормального роста деревьев необходимо стабильное обеспечение минеральными элементами, особенно азотом, фосфором и калием. При недостатке фосфора часто наблюдается резкое отставание в росте молодых деревьев без каких-либо симптомов. Нехватка калия усложняет перемещение углеводов и метаболизм азота. Считается также, что калий играет роль осмотического агента в открывании и закрывании устьиц; он очень мобилен.

Азот необходим на всех этапах роста — от проростков до взрослых растений. Недостаточное его количество является определяющим фактором, который имеет наибольшее значение после водного дефицита. Потребность в азоте тесно связана с энергией роста.

Нами проведены исследования 1–4-летних культур сосны обыкновенной в условиях свежих суборей. Закладывали прямоугольные пробные площади, которые захватывали не менее четырех рядов и располагались параллельно им. На каждой пробе было по 200 и более саженцев. На всех пробных площадях измеряли высоту саженцев. В однолетних культурах она составляла в среднем 8 ... 11, в двухлетних 19 ... 22, в трехлетних 35 ... 39, в четырехлетних 78...86 см. Приживаемость культур 95,7 %.

В однолетних культурах в пределах одного выдела закладывали шесть вариантов (по три участка в каждом) с разным числом уходов за почвой. Первый вариант был без ухода за почвой (контрольный участок), во втором проводили один уход (в конце апреля), в третьем — два (в конце апреля и мая), в четвертом — три (в конце апреля, мая и июня), в пятом — четыре (в конце апреля, мая, июня и июля), в шестом — пять (в конце апреля, мая, июня, июля и в середине сентября). В двухлетних культурах было заложено пять вариантов (по три участка в каждом). Первый вариант контрольный, во втором было четыре ухода (в середине мая, конце июня и июля, середине сентября), в каждом из последующих вариантов проводили на один уход меньше. В трехлетних культурах закладывали четыре варианта (по три участка в каждом). Первый был контрольным, во втором проводили только один уход (в конце мая), в третьем — два (в конце мая и июля), в четвертом — три (в конце мая и июля, середине сентября). В четырехлетних культурах заложено три варианта (по три участка в каждом). Первый вариант контрольный, во втором выполняли один уход (в первой декаде июня), в третьем — два (в первой декаде июня и конце июля). В междурядьях проводился

уход за почвой культиватором КЛБ-1,7 в агрегате с трактором МТЗ-80, в рядах – ручная прополка, особенно в первые годы. Интенсивность уходов и сроки их проведения соответствуют технологиям, применяемым на производстве. Содержание питательных веществ в хвое саженцев сосны устанавливали по методике К. Гинсбурга, в соответствии с которой предварительно проводили «мокрое» озоление навески при помощи серной и хлорной кислот, а затем в этой суспензии определяли содержание азота и фосфора с помощью фотоэлектроколориметра, калия – на пламенном фотометре.

В условиях свежей субори в первый год после рубки материнского насаждения (однолетние культуры) видовой состав травянистой растительности разнообразен: чистотел продырявленный, орляк, ландыш майский, земляника лесная, мятлик узколистный (в среднем по 2 ... 4 экземпляра на 1 м<sup>2</sup> на контрольных участках). В середине мая, после первого ухода за почвой, эти виды исчезают. До конца вегетационного периода их количество постепенно увеличивается в контроле; на участках с разным числом уходов находится в обратной зависимости от частоты рыхления почвы. По наблюдениям в конце июня, в рядах участков с двумя уходами росли в среднем: орляк (1 экз. высотой 18 см), 2 экз. ландыша и 3 экз. мятлика на 1 м<sup>2</sup>, в междурядьях – чистотел, орляк и ландыш были представлены единичными экземплярами, мятлик – в среднем 4 экз. на 1 м<sup>2</sup>.

В рядах и междурядьях участков с тремя уходами насчитывалось соответственно по 2 и 4 проростка мятлика. В междурядьях контрольных участков было 4 экз. чистотела высотой 31 ... 36 см, 2 экз. орляка (23 ... 29 см), по 3 экз. ландыша, крапивы и мятлика. Начиная со второй декады июля, наблюдается усыхание ландыша, крапивы и орляка. Во второй половине вегетационного периода появляются единичные экземпляры вейника наземного.

В двухлетних культурах еще сильно разрастается вейник: в мае – 5, в сентябре – 8 экз. на 1 м<sup>2</sup>, в этот период его высота 87 ... 140 см. Все чаще в рядах и особенно междурядьях встречается пырей ползучий. Его количество также увеличивается до конца вегетации и в сентябре составляет в среднем 14 кустов на 1 м<sup>2</sup>. Орляк отмечен только в междурядьях контрольных участков, т. е. после уходов он не успевает разрастаться. Чистотел также больше распространен в междурядьях без ухода, но встречается и на участках с одним уходом. В это время чистотел и орляк постепенно вытесняются злаками.

В трехлетних культурах вейник наземный достигает максимального развития, его количество увеличивается от 14 кустов на 1 м<sup>2</sup> весной до 24 осенью, высота 147 ... 163 см. В этот период он значительно выше сосны обыкновенной. Набирает силу пырей, который распространяется главным образом на участках после проведения уходов, конкурируя с вейником. Вместе они вытесняют чистотел и орляк, которых насчитывается 2-3 экз. на 1 м<sup>2</sup> в междурядьях культур. Исчезают земляника лесная и крапива двудомная, но образуются заросли зверобоя продырявленного.

На четвертый год из травяного покрова выпадают купена лекарственная и ландыш майский. Контрольные участки культур покрываются сплошными зарослями вейника и пырея, количество которых увеличивается в течение вегетационного периода. Чистотел и зверобой встречаются единично. В результате разрастания веток сосны и постепенного смыкания их в рядах наблюдается ступенчатое вытеснение травянистой растительности (вейник и пырей) из рядов культур в междурядья. Высохшие и отмершие части вейника и пырея в междурядьях, а местами и в рядах, на участках без ухода, образуют мульчу.

Уход за почвой в однолетних культурах позволяет уничтожить главного конкурента саженцев сосны за питательные элементы – травянистую растительность, что, в свою очередь, способствует увеличению содержания в хвое саженцев азота, фосфора и калия. В условиях свежих суборей их количество в хвое в июле составляло соответственно: на контрольном участке 0,78; 0,24 и 0,38; с одним уходом 0,82; 0,26 и 0,40; с четырьмя уходами 0,88; 0,29 и 0,43 %. В конце сентября после проведения всех уходов были получены следующие результаты: в контроле и на участке с пятью уходами азота 0,82 и 0,92; фосфора 0,25 и 0,34; калия 0,40 и 0,47 % (см. таблицу).

Проведение уходов за почвой в двухлетних культурах также способствовало увеличению содержания азота, фосфора и калия как в однолетней, так и двухлетней хвое саженцев сосны. На участке, где было два ухода за почвой, количество азота в однолетней хвое составляло 0,84, в двухлетней 0,68, фосфора соответственно 0,31 и 0,25, калия 0,43 и 0,38 % (в июле). На контрольном участке в одно- и двухлетней хвое содержание азота составляло 0,79 и 0,66, фосфора 0,27 и 0,23, калия 0,41 и 0,36 %. Такая же закономерность сохранилась и при исследованиях в конце сентября.

Начиная с третьего года после создания культур, корни саженцев сосны начинают выходить за пределы защитной полосы (25 ... 30 см). В связи с этим механический уход за почвой сопровождается повреждением и уничтожением части корней сосны, которые находятся в верхнем 10-сантиметровом слое. Это, в свою очередь, приводит к уменьшению площади охвата почвы корневой системой, что не может не сказаться на минеральном питании саженцев. Наши исследования показали снижение содержания питательных веществ в хвое саженцев на участках с разным количеством уходов по сравнению с контролем. Так, по наблюдениям 27 сентября, в одно- и двухлетней хвое саженцев контрольного участка содержалось: азота 0,85 и 0,74, фосфора 0,25 и 0,22, калия 0,40 и 0,24 %; в одно- и двухлетней хвое саженцев на участке с тремя уходами (в конце мая, июня и июля) азота 0,76 и 0,61, фосфора 0,20 и 0,18, калия 0,34 и 0,19 %. Данные для участков с одним и двумя уходами занимают промежуточное место.

В четырехлетних культурах механизированные уходы за почвой сопровождаются дальнейшим повреждением и обрезанием корней сосны, что не может не сказаться на содержании питательных веществ. Это подтверждается результатами наших исследований. Так, в мае в однолетней хвое

Вариант	Содержание питательных веществ, % в хвое саженцев сосны обыкновенной								
	31. V			29. VII			27. IX		
	Азот	Фосфор	Калий	Азот	Фосфор	Калий	Азот	Фосфор	Калий
Однолетние культуры									
Контроль	0,75	0,23	0,38	0,78	0,24	0,38	0,82	0,25	0,40
Уходы за почвой:									
1	0,77	0,25	0,39	0,82	0,26	0,40	0,86	0,23	0,43
2	0,78	0,26	0,39	0,85	0,27	0,41	0,88	0,31	0,46
3	—	—	—	0,87	0,28	0,42	0,90	0,33	0,47
4	—	—	—	0,88	0,29	0,43	0,91	0,34	0,47
5	—	—	—	—	—	—	0,92	0,34	0,47
Двухлетние культуры									
Контроль	0,76	0,25	0,40	0,79	0,27	0,41	0,81	0,29	0,42
	0,64	0,21	0,35	0,66	0,23	0,36	0,69	0,24	0,36
Уходы за почвой:									
1	0,77	0,26	0,41	0,82	0,30	0,42	0,85	0,32	0,43
	0,65	0,21	0,36	0,67	0,25	0,37	0,72	0,26	0,38
2	—	—	—	0,74	0,31	0,43	0,86	0,33	0,46
	—	—	—	0,68	0,25	0,38	0,71	0,27	0,39
3	—	—	—	0,85	0,32	0,43	0,88	0,35	0,43
	—	—	—	0,68	0,25	0,38	0,72	0,28	0,39
4	—	—	—	—	—	—	0,89	0,36	0,45
	—	—	—	—	—	—	0,72	0,27	0,40
Трехлетние культуры									
Контроль	0,78	0,25	0,39	0,74	0,26	0,40	0,85	0,25	0,40
	0,64	0,20	0,35	0,72	0,22	0,23	0,74	0,22	0,24
Уходы за почвой:									
1	0,76	0,24	0,37	0,80	0,23	0,36	0,80	0,23	0,37
	0,53	0,19	0,34	0,64	0,20	0,21	0,66	0,21	0,21
2	—	—	—	0,78	0,22	0,35	0,77	0,21	0,35
	—	—	—	0,62	0,19	0,20	0,61	0,20	0,20
3	—	—	—	—	—	—	0,76	0,20	0,34
	—	—	—	—	—	—	0,61	0,18	0,19
Четырехлетние культуры									
Контроль	0,76	0,25	0,37	0,79	0,26	0,38	0,81	0,26	0,39
	0,61	0,19	0,32	0,66	0,21	0,31	0,69	0,20	0,29
Уходы за почвой:									
1	0,75	0,25	0,35	0,71	0,23	0,32	0,68	0,21	0,30
	0,61	0,19	0,31	0,59	0,17	0,28	0,56	0,15	0,24
2	—	—	—	0,70	0,22	0,31	0,67	0,20	0,29
	—	—	—	0,59	0,16	0,27	0,57	0,15	0,23

Примечание. В числителе данные для однолетней хвои; в знаменателе — для двухлетней.

саженцев в контроле и на участке с одним уходом содержалось: азота 0,76 и 0,75, фосфора 0,25 и 0,25, калия 0,37 и 0,35 %. Разница незначительна, так как в это время травянистая растительность лишь начинает развиваться. В конце сентября эти различия существенны. Так, в однолетней хвое саженцев участков контрольного и с двумя уходами содержится: азота 0,81 и 0,67, фосфора 0,26 и 0,20, калия 0,39 и 0,29 %.

Как видно из приведенных данных, механизированный уход за почвой в 1–4-летних культурах сосны, вследствие повреждения и обрезки корневой системы, приводит к уменьшению содержания азота, фосфора и калия в одно- и двухлетней хвое. Иными словами, обрезание значительной, наиболее активной части корней ухудшает обеспечение надземной части саженцев сосны питательными веществами.

Нехватка минеральных веществ сказывается на внутренних биохимических и физиологических процессах. Недостаток азота может тормозить рост вследствие плохого обеспечения процессов биосинтеза новой протоплазмы. Одновременно уменьшаются скорость синтеза ферментов и хлорофилла, фотосинтезирующая поверхность, ассимиляция листовой пластины, сама поверхность листа [2].

Дефицит калия замедляет фотосинтез и способствует усилению дыхания, уменьшая при этом количество углеводов, которые могли бы быть использованы для роста. Хорошо обеспеченное калием растение более морозостойко. Общий недостаток минеральных веществ, особенно макроэлементов, приводит к снижению интенсивности роста надземной части дерева.

Таким образом, в одно- и двухлетних культурах уход за почвой способствует повышению содержания азота, фосфора и калия в хвое саженцев сосны, оно возрастает с увеличением числа уходов. Уходы в 3–4-летних культурах приводят к отрицательному результату, особенно во второй половине вегетационного периода, вследствие повреждения корней и плохой их регенерации.

В целях уменьшения повреждения корней саженцев рабочими органами механизмов считаем целесообразным в однолетних культурах проводить три ухода (в середине мая, конце июня и середине июля), в двухлетних – два (в конце мая и конце июня – середине июля), в трехлетних – один в середине июня.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1]. Крамер П.Д., Козловский Т.Т. Физиология древесных растений. - М.: Лесн. пром-сть, 1983. [2]. Лир Х., Польстер Г., Фидлер Г. Физиология древесных растений. - М.: Лесн. пром-сть, 1974.