

рески обогащают почву азотом и зольными элементами и значительно усиливают процессы минерализации, повышая при этом интенсивность биологических процессов, так как являются источниками питания микробов азотом, фосфором, калием, кальцием и другими элементами.

На стационаре 5^а, в средневозрастном (49-летнем) насаждении весной количество нитратов было 1,98; летом — 3,20 и осенью — 6,12 кг/га. Эти показатели выше, чем на контроле, соответственно, на 260,0; 24,0 и 98,1%.

В приспевающих сосняках по содержанию нитратного азота в почве варианты определялись в следующем возрастающем порядке: контроль, рыхление, посев люпина, РКСа, люпин + РКСа.

Проведенные нами исследования показали, что дерново-подзолистые легкие по механическому составу почвы под сосновыми насаждениями бедны доступными для питания растений формами азота (0,55–4,04 кг/га NO_3 и 5,83 – 8,05 кг/ NH_4 в 0,5-метровом слое почвы). Биологическая мелиорация многолетним люпином и минеральные удобрения увеличили содержание NH_4 в 0,5-метровом слое почвы на 2,0 — 109,6% и NO_3 на 4,6 — 260,0% по отношению к контрольным вариантам. В распределении этих форм азота по профилю почвы усматривается снижение содержания последних с глубиной.

Л и т е р а т у р а

Агрохимия. 1967. М. Жилкин Б.Д. 1951. Опыты по преобразованию малопродуктивного сосняка верескового в высокопродуктивный сосняк люпиновый. В сб.: За повышение продуктивности лесов БССР. Минск.

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И МНОГОЛЕТНЕГО ЛЮПИНА НА СОДЕРЖАНИЕ В ХВОЕ ЕЛИ ВЛАГИ, ХЛОРОФИЛЛА, АЗОТА, ФОСФОРА И КАЛИЯ

И.Э. Рихтер

(Белорусский технологический институт им. С.М. Кирова)

Решение проблемы повышения продуктивности лесов возможно только при коренном улучшении естественного плодородия

для лесных почв. К числу мероприятий, направленных на его улучшение, относятся химическая и биологическая мелиорация.

Ель обыкновенная лучше других хвойных пород реагирует на внесение азотных удобрений и посев многолетнего люпина, обогащающего почву биологическим азотом и органическим веществом. Это связано с тем, что на образование прироста фитомассы насаждений из всех используемых элементов в наибольшем количестве потребляется азот (Ремезов, 1959) и под его влиянием активизируется деятельность азотфиксирующих микроорганизмов, восстанавливающих запасы азота в почве.

Ввиду того, что применение азотных удобрений связано с более значительными затратами, чем введение многолетнего люпина, и вследствие удобрений, по многочисленным исследованиям, продолжается только 7—8 лет, нами в условиях ельника орляково-брусничного в 1971 г. начато сравнительное изучение влияния комплексных удобрений и многолетнего люпина на плодородие почвы, физиологические функции и рост ели обыкновенной.

Опытные культуры закладывались на залежных землях, длительное время не использовавшихся в сельскохозяйственном производстве. Ни минеральные, ни органические удобрения в ближайшие 10 лет не вносились на опытные участки.

Стационар 9^B заложен в кв. 173 Негорельского учебно-опытного лесхоза в культурах ели обыкновенной. Посадка двухлетних сеянцев ели производилась на сплошь обработанной почве под меч Колесова весной 1964 г. Размещение культур 2 x x 0,5 м. Почва на стационаре дерново-подзолистая, среднеоподзоленная, развивающаяся на супеси, подстилаемой песком рыхлым. Рельеф участка ровный. В травяном покрове встречается пырей, вереск обыкновенный, ястребинка волосистая, овсяница овечья и др. Подлесок отсутствует. Имеется редкое возобновление березы и осины. Комплексные минеральные удобрения (нитрофоска) внесены 7 июня 1971 г. из расчета 60 кг действующего начала азота, фосфора и калия на 1 га. Заделка удобрений производилась бороной. Размер секций 10 x x 30 м. Повторность опыта двухкратная.

Стационар 9^B заложен в непосредственной близости от стационара 9^B в аналогичных почвенно-грунтовых условиях. Посадка 4-летних саженцев ели производилась по сплошь обработанной почве под меч Колесова весной 1964 г. Размещение культур 2 x 1 м. Смешанный посев однолетнего и многолетнего люпина произведен одновременно с посадкой ели. Во время про-

ведения исследований на секциях с люпином в покрове преобладал люпин, на контрольных — вереск, пырей, ястребинка волосистая и др.

В настоящем сообщении приводятся данные о влиянии минеральных удобрений и многолетнего люпина на содержание влаги, азота, фосфора, калия и хлорофилла в однолетней хвое ели обыкновенной.

Образцы хвои для определения в ней названных элементов брались у 20 деревьев каждой секции с южной стороны верхней мутовки в 10—12 час. Влажность хвои определялась термовесовым методом, содержание хлорофилла — по методикам Т.Н. Годнева и В. Веттштейна, мокрое озоление хвои производилось по методике В. Пиневиц. Содержание в вытяжке азота и фосфора определялось колориметрическим методом, калия — на пламенном фотометре.

В первые 3 года после внесения удобрений наблюдается повышение влажности однолетней хвои на секции с удобрением по сравнению с контрольной секцией (табл. 1). Наибольшие различия во влажности хвои наблюдались в июне—июле 1972 г. В сентябре и октябре 1971 г. на секции с люпином в хвое сохранилось влаги меньше, чем на контрольной секции. Во все другие сроки определения хвои на секции с люпином была влажнее на 0,2—2,3%. Повышение влажности хвои на секциях с люпином и минеральными удобрениями можно отнести за счет улучшения условий почвенного питания, так как одновременно полученные данные о влажности почвы и запасах влаги в наи-

Таблица 1. Динамика влажности хвои, % к сырому весу

Сроки взятия хвои	Стационар 9 ^{В'}		Стационар 9 ^В	
	контроль	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	контроль	с люпином
10/УІ 1971 г	69,9	70,2	70,1	70,7
10/УІІ 1971 г	63,8	63,3	63,7	63,9
8/ІХ 1971 г	60,0	62,2	61,3	57,7
26/Х 1971 г	58,7	58,8	61,4	57,6
14/УІ 1972 г	79,8	80,3	80,0	80,4
12/УІІ 1972 г	59,9	62,6	62,5	63,0
25/УІІІ 1972 г	60,9	62,3	60,6	62,9
24/ІУ 1973 г	52,7	52,8	51,6	51,8
25/УІ 1973 г	72,0	72,9	71,9	72,8

Таблица 2. Содержание азота, фосфора и калия в хвое ели,
% к абс. сух. весу

Стацио- нар	Секция	N	P	K
10 июля 1971 г.				
9 ^В	Контроль	0,51	0,12	0,79
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	0,76	0,13	0,82
9 ^В	Контроль	0,67	0,12	0,71
	С люпином	0,89	0,10	0,73
10 августа 1971 г.				
9 ^В	Контроль	0,53	0,12	0,72
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	1,12	0,09	0,52
9 ^В	Контроль	0,88	0,12	0,52
	С люпином	1,16	0,10	0,50
8 сентября 1971 г.				
9 ^В	Контроль	0,82	0,16	0,49
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	1,01	0,12	0,53
9 ^В	Контроль	0,96	0,12	0,50
	С люпином	1,14	0,11	0,56
26 октября 1971 г.				
9 ^В	Контроль	0,86	0,12	0,47
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	1,09	0,12	0,54
9 ^В	Контроль	0,97	0,12	0,48
	С люпином	1,15	0,11	0,52
11 июля 1972 г.				
9 ^В	Контроль	0,56	0,12	0,43
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	0,90	0,14	0,56
9 ^В	Контроль	0,76	0,10	0,51
	С люпином	0,90	0,14	0,56
25 августа 1972 г.				
9 ^В	Контроль	0,65	0,15	0,56
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	0,79	0,12	0,67
9 ^В	Контроль	0,94	0,14	0,46
	С люпином	1,24	0,11	0,72

более корнеобитаемом слое почвы на всех секциях были очень близкими. Наибольший процент воды был получен в только появившейся молодой хвое. Повышение влажности хвои ели в условиях ельника-черничника на удобренных участках наблюдали Ю.Е. Новицкая (1971) и под влиянием люпина И.Э. Рихтер (1964), Л.Н. Рожков (1971) и др.

Результаты химического анализа (табл. 2) показывают, что внесение в почву минеральных удобрений повышает содержание азота в однолетней хвое. Особенно это увеличение наблюдалось в первые месяцы после внесения удобрений и в период интенсивного роста хвои. Однако исследования 1972 г. показывают, что на второй год наблюдается менее значительное повышение содержания азота в однолетней хвое после внесения удобрений. Содержание фосфора в хвое в первый год после внесения удобрений было ниже или равным контролю. На второй же год наличие фосфора в хвое сначала было выше, а затем отмечено его снижение по сравнению с контролем. Содержание калия в хвое на удобренных секциях начало повышаться только в сентябре, а до этого наблюдалось довольно резкое снижение. Обогащение почвы азотом на секциях с люпином способствовало увеличению содержания в хвое азота и калия и снижению фосфора во все сроки наблюдения. Повышение содержания азота, фосфора и калия под влиянием комплексных удобрений наблюдали Н.И. Казимиров, В.К. Кулакова и Ю.Е. Новицкая (1972).

Наблюдения за изменением окраски хвои опытных культур показали, что через 15—18 дней после внесения удобрений и в первый год после введения многолетнего люпина хвоя на удобренных секциях приобрела более интенсивную зеленую окраску, чем на контрольных. Это было связано с увеличением содержания в ней пигментов пластид. Результаты исследований (табл. 3) показывают, что содержание хлорофилла в хвое под влиянием удобрений и многолетнего люпина значительно повысилось. Уже через месяц после внесения удобрений в июле прибавка составила 15%, августе — 35, сентябре — 109 и в октябре — 93%. На второй год прибавка снизилась до 34—45%, а на третий год содержание хлорофилла в только что появившейся хвое было почти одинаковым на обеих секциях. На секции с многолетним люпином содержание хлорофилла было более высоким, чем на контроле, во все сроки наблюдения. Прибавка составляла 42—120%. Одновременное определение содержания хлорофилла в хвое на секциях с минеральными удобрениями и многолетним люпином показывает, что действие люпина на содержа-

Таблица 3. Динамика содержания аммиачного и нитратного азота на стационарах 5^а и 3^в в полуметровом слое почвы

Время взятия образ- ца в 1971 г.	Вид азо- та	Стационар 5 ^а				Стационар 3 ^в									
		контроль		люпин		контроль		рыхление		люпин		люпин+РКСа		РКСа	
		кг/га	%	кг/га	%	кг/га	%	кг/га	%	кг/га	%	кг/га	%	кг/га	%
18/У	NH ₄	5,83	100,0	11,23	192,6	6,99	100,0	10,07	144,1	9,16	131,0	10,31	147,5	10,02	143,3
	NO ₃	0,55	100,0	1,98	360,0	0,75	100,0	1,40	186,7	1,91	254,7	1,21	161,3	1,41	188,0
25/УІІІ	NH ₄	25,18	100,0	32,75	130,1	27,28	100,0	28,62	104,9	28,38	104,0	29,53	108,2	31,71	116,2
	NO ₃	2,57	100,0	3,20	124,5	2,70	100,0	3,21	118,8	3,59	132,9	3,85	142,6	3,80	140,7
21/Х	NH ₄	5,29	100,0	6,64	125,5	2,09	100,0	6,78	324,4	6,81	325,8	6,47	309,6	7,47	357,4
	NO ₃	3,09	100,0	6,12	198,1	3,93	100,0	4,54	115,5	4,96	126,2	5,65	143,7	5,23	133,1

ние хлорофилла более стабильное, чем минеральных удобрений. Решающую роль в накоплении хлорофилла в хвое несомкнувшихся культур ели играют условия почвенного питания, а не отенение ели травостоем многолетнего люпина как это предполагалось ранее.

Улучшение условий почвенного питания способствовало повышению содержания в хвое каротиноидов. Однако прибавка в их накоплении была менее значительной. Об этом свидетельствуют процентные прибавки и отношение компонентов хлорофилла к каротиноидам, которое с улучшением условий почвенного питания немного увеличивается.

На отношение компонентов хлорофилла удобрения не оказали существенного влияния. Наблюдается как увеличение, так и уменьшение этого соотношения.

В заключение следует отметить, что в условиях ельника орляково-брусничного испытываемые удобрения способствуют повышению оводненности однолетней хвои и содержанию в ней хлорофилла, каротиноидов, азота и калия и снижению фосфора. Это, несомненно, окажет влияние на интенсивность физиологических процессов, протекающих в хвое ели.

Л и т е р а т у р а

Жилкин Б.Д. 1959. Повышение продуктивности ельника черничника путем улучшения круговорота азота и зольных элементов сопутствующей культурой многолетнего люпина. — Науч. докл. высшей школы. "Лесоинженерное дело", № 2. Жилкин Б.Д., Григорьев В.П., Рожков Л.Н. 1970. Исследование влияния многолетнего люпина на азотное и минеральное питание ели. "Агрохимия", №11. Жилкин Б.Д., Григорьев В.П., Рожков Л.Н. 1972. Опыт улучшения азотного и минерального питания ели обыкновенной культурой люпина многолистного. — В сб.: Питание древесных растений и проблема повышения продуктивности лесов. Петрозаводск. Казимиров Н.И., Куликова В.К., Новицкая Ю.Е. 1972. Применение минеральных удобрений в еловых лесах Карелии. — В сб.: Питание древесных растений и проблема повышения продуктивности лесов. Петрозаводск. Новицкая Ю.Е. 1971. Особенности физиолого-биохимических процессов в хвое и побегах ели в условиях севера. Ремезов Н.П., Быкова Л.Н., Смирнова К.М. 1959. Потребление и круговорот азота и зольных элементов в лесах Ев-

ропейской части СССР. М. Рихтер И.О. 1964. Влияние много-
голетнего люпина на содержание хлорофилла в хвое ели обыкновенной. — В сб.: Ботаника. Исследования. Минск, в У1.
Рихтер И.Э. 1966. Влияние многолетнего люпина на рост
сосны и ели. Автореф. канд. дис. Минск.

УСТОЙЧИВОСТЬ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА BETULA К γ - ЛУЧАМ

М.А. Кудинов

(Центральный ботанический сад АН БССР)

В статье приводятся летальные дозы для 15 видов берез. Эти данные получены в полевом опыте в результате однократного облучения семян. Сравниваются резистентность и географическое происхождение видов.

В связи с применением атомной энергии в различных областях науки и техники все большее теоретическое и практическое значение приобретает изучение реакций растительного мира на облучение. В лесном фитоценозе каждый вид занимает определенную экологическую нишу и находится в состоянии динамического равновесия с другими компонентами ценоза. После облучения из-за различной радиочувствительности компонентов ценозов могут возникать существенные изменения в его составе. Первым этапом радиобиологического изучения ценозов является получение необходимой информации о радиочувствительности его составляющих.

В данном сообщении мы остановимся на радиочувствительности березы, породы довольно распространенной среди лесов бореального климата. Литературные данные по этому вопросу очень незначительные. Г.Ф. Привалов (1963) определил критическую дозу для березы бородавчатой. Нами ранее (1968) были подвергнуты γ -облучению 6 видов берез в дозах до 10 кр. Такая максимальная доза оказалась недостаточной, чтобы вызвать летальный эффект, поэтому мы повторили опыт, увеличив дозу до 30 кр, и подвергли испытанию уже 15 видов.

В качестве объекта исследования были взяты воздушно-сухие семена (влажность 6,5 — 6,7%). Семена облучали однократно γ -лучами ^{60}Co в дозах 0, 10, 20 и 30 кр при мощности дозы 100 р/мин. На каждый вариант брали по 1000 шт. семян.