

ИЗМЕНЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ЭЛЕМЕНТОВ МИКРОКЛИМАТА В СМЕШАННЫХ КУЛЬТУРАХ ДУБА ПОД ВЛИЯНИЕМ МЕЖДУРЯДНОЙ КУЛЬТУРЫ МНОГОЛЕТНЕГО ЛЮПИНА*

М. А. ЕГОРЕНКОВ

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

Изменения в составе и структуре того или иного биогеоценоза всегда влекут за собой адекватную перестройку свойств и состояний атмосферы, почвы, животных и микроорганизмов, что в свою очередь изменяет рост и развитие доминирующего компонента биогеоценоза — древостоя.

Взаимное влияние деревьев друг на друга в насаждениях и создание специфической лесной среды имеет место только в период смыкания, которое для дубовых насаждений искусственного происхождения наступает на 5—8-й год после посадки или посева, а нередко и в более старшем возрасте. До этого периода влияние деревьев друг на друга и на почву концентрируется главным образом в зоне, ограниченной размерами крон древесных пород.

Сократить период до полного смыкания культур, ослабить отрицательное влияние индивидуального роста древесных пород — такая задача была поставлена при создании смешанных культур дуба на сплошь раскорчеванной лесосеке в типе лесорастительных условий В₃ на дерново-подзолистой почве, развивающейся на супеси песчаной, подстилаемой супесью песчаной в Негорельском учебно-опытном лесхозе. На второй год после посадки смешанных дубово-кленово-ясеневых культур в 1,5-метровые междурядья был введен люпин многолистный посевом в одну и две строчки из расчета 20—40 кг/га.

В первый год вегетации в данных условиях люпин достиг высоты 36—40 см и накопил надземную массу порядка 0,5—0,9 т/га (на абсолютно сухой вес). Покрытие почвы надземными частями люпина составило к этому времени 4000—6000 м²/га. Иными словами, если степень покрытия почвы кронами древесных пород на второй год после их посадки составляет всего лишь 5—13% от занимаемой площади, то люпин уже в первый год вегетации развивает надземную массу, закрывающую почву на 40% в однорядном и на 60% в двухрядном посевах.

На третий год вегетации многолетний люпин достигает средней высоты более 120 см. Абсолютно сухой вес надземной массы люпина составляет в этом возрасте 2,0—2,4 т/га, причем различия между одно- и двухрядным посевом практически нет. Степень покрытия почвы поло-

* Работа выполнена под руководством проф. Б. Д. Жилкина. Характеристика объекта исследования дана в статье Б. Д. Жилкина и М. А. Егоренкова «Сезонная динамика роста в высоту дуба черешчатого, клена остролистного и ясеня обыкновенного под влиянием люпина многолистного», опубликованной в сб. «Лесоведение и лесоводство», вып. 1, Минск, 1969.

гом люпина — 58—76%. К этому же периоду степень покрытия почвы кронами древесных пород не превышает 10—22% на контрольных секциях и 16—26% на секциях с люпином.

Мощное развитие надземной и подземной частей многолетнего люпина существенно влияет на изменение элементов микроклимата: освещенности, влажности, температуры воздуха и почвы.

На секциях с люпином значительно снижается освещенность, главным образом на поверхности почвы. В утренние часы она составляет 14—43%, полуденные — 29—65 и в вечерние — 22—77% от освещенности открытого места. На контрольных секциях эти показатели несколько иные. В утренние часы освещенность на поверхности почвы составляла 53—70%, в полуденные — 68—84 и вечерние — 61—88% от освещенности открытого места.

Освещенность вершинок деревьев на секциях с люпином в разное время дня составила от 90 до 102% от освещенности вершинок на контрольных секциях.

На отдельных участках на поверхности почвы под пологом люпина освещенность уменьшается почти в 5 раз в утренние и более чем в 2 раза в полуденные и вечерние часы по сравнению с освещенностью на контрольных секциях.

В качестве примера приведем данные освещенности, определенной 31 мая 1967 г. для двухрядного посева люпина (серия «А») и для однорядного посева (серия «В»). На каждой секции замеры проводились люксметром типа Ю-16 на 30 постоянных точках с последующим вычислением средней величины освещенности (табл. 1).

Таблица 1

Освещенность в смешанных культурах дуба, % к освещенности открытого места

Серия опыта	Секция	9 час.			13 час.			17 час.		
		на почве	на $\frac{1}{2}$ H	над вершинкой	на почве	на $\frac{1}{2}$ H	над вершинкой	на почве	на $\frac{1}{2}$ H	над вершинкой
А	Контроль	67	87	98	84	94	99	88	97	99
	С люпином	16	59	92	39	72	93	39	83	96
В	Контроль	70	83	91	73	93	98	80	91	96
	С люпином	27	74	91	49	76	94	42	84	96

Температура воздуха на секциях с люпином в большинстве случаев ниже по сравнению с температурой на контрольных секциях. Однако в отдельные периоды она оказывается на 0,1—2,3°C выше, чем на контрольных секциях. Это можно объяснить густым травостоем на секциях с люпином, в результате чего несколько затруднено перемешивание воздушных масс: воздух как бы застаивается между рядами люпина.

Осенью различия в температуре воздуха на секциях очень незначительны и, как правило, на 0,1—0,4°C выше на секциях с люпином. Данные температуры воздуха, определенной по замерам на половине высоты древесных растений 31 мая 1967 г., приведены в табл. 2.

Температура почвы в весенние и летние месяцы (май—август) на секциях с люпином ниже по сравнению с температурой на контрольных, причем максимальные различия имеют место на глубине 10—20 см и

находятся в пределах 3,2—6,8°C. В осенние месяцы (сентябрь—октябрь) температура почвы, напротив, на секциях с люпином выше по сравнению с контрольными, но почва медленнее прогревается в дневные и вечерние и медленнее теряет тепло в ночные часы суток.

Таблица 2

Температура воздуха в смешанных культурах дуба, °С

Серия опыта	Секция	9 час.	13 час.	17 час.
А	Контроль	19,8	25,0	19,6
	С люпином	19,6	24,8	19,2
В	Контроль	19,1	22,9	20,0
	С люпином	21,3	22,8	18,6

Минимальные температуры почвы в верхних горизонтах на секциях с люпином наблюдались в утренние часы (до 6 час.), а на глубине 30—40 см — несколько позднее, к 9 часам. Максимальные значения температур на секциях с люпином наблюдаются в 18—21 час., а на контрольных секциях несколько раньше, в 15—18 час.

Суточные колебания температуры довольно значительны и составляют в весенние и летние месяцы в верхних слоях почвы на контрольных секциях до 16°C. На секциях с люпином колебания температур в течение суток выражены значительно слабее. В осенние месяцы колебания температур затухают и четко выраженными остаются только в верхних, наиболее прогреваемых слоях почвы.

Абсолютные максимальные значения температур наблюдались в летние месяцы в 10-сантиметровом слое почвы и доходили на контрольных секциях до 25°C, а на секциях с люпином не поднимались выше 23,7°C.

Снижение абсолютных температур почвы имеет большое производственное значение, поскольку повышение температуры ведет к резкому падению удельного сцепления воды. Если при 0° удельное сопротивление воды принять за 100, то при температуре 25°C оно составляет только 49,9, т. е. в 2 раза меньше, чем при 0°.

В сентябре 1966 г. минимальные значения температуры почвы на контрольных секциях были отмечены в 10-сантиметровом слое и составили 4,9°C, а на секциях с люпином 6,9°C.

В качестве примера приведены данные температуры почвы, определенной весной и осенью 1967 г. на участке с двухрядным посевом люпина (серия «А») (табл. 3).

Изменение освещенности, температуры воздуха и почвы оказали существенное влияние на влажность почвы и содержание воды в ее метровом слое.

В первый год после посева многолетнего люпина разницы в содержании воды в метровом слое почвы практически не было. На второй год после посева люпина запасы воды в почве на секциях с люпином в отдельные месяцы становятся несколько меньшими по сравнению с контрольными, что является следствием большого расхода воды на транспирацию вегетирующими органами многолетнего люпина, развивающего к этому периоду большую органическую массу.

Такой же характер изменения запасов воды на секциях сохранился и на третий год, за исключением апреля и мая, когда на секциях с люпином запасы были на 12—18% больше, чем на контрольных секциях.

Таблица 3

Температура почвы в смешанных культурах дуба, °С

Серия опыта	Секции	Глубина, см	Часы					
			6	9	12	15	18	21

16 мая 1967 г.

А	Контроль	10	14,5	15,1	17,4	21,1	20,5	18,5
	»	20	15,1	14,9	16,1	19,4	19,5	18,5
	»	30	16,1	15,2	15,5	17,1	17,8	17,8
	»	40	16,2	15,2	15,5	15,8	18,1	18,2
	С люпином	10	12,5	13,5	16,0	18,5	17,7	16,0
	»	20	13,3	13,2	13,8	15,5	15,7	15,5
	»	30	13,7	13,5	13,7	14,8	15,4	15,4
	»	40	13,9	13,6	13,7	14,3	14,7	15,0

26 сентября 1967 г.

А	Контроль	10	8,3	8,5	12,8	16,2	14,5	12,3
	»	20	9,0	8,9	11,4	14,9	14,8	13,3
	»	30	10,8	10,4	11,3	12,5	13,5	13,4
	»	40	11,0	11,5	12,0	12,3	13,0	13,2
	С люпином	10	8,8	8,9	10,9	12,3	12,2	11,1
	»	20	10,2	10,0	10,9	11,6	12,0	11,7
	»	30	11,3	11,0	11,6	11,6	12,0	12,0
	»	40	11,5	11,8	11,8	11,8	12,1	11,9

В летние месяцы иссушались главным образом подзолистый и следующий за ним иллювиальный горизонты; в гумусовом же горизонте во все отрезки вегетационного периода влажность почвы на секциях с люпином была выше, чем на контрольных. Повышенную влажность почвы верхнего горизонта можно объяснить уменьшением испарения с поверхности почвы и улучшением ее водоудерживающей способности. Последнее вызвано более высоким содержанием гумуса, обладающего огромной мицеллярной поверхностью, способной удерживать большое количество воды.

Во влажные периоды (после дождей) повышенная влажность почвы дольше сохраняется на секциях с люпином во всех горизонтах, в результате чего вода расходуется более экономно в основном за счет транспирации, а не поверхностного испарения, как это имеет место на контрольных секциях.

На нераскорчеванных лесосеках и лесных массивах запасы воды в почве почти во все отрезки вегетационного периода были большими, чем на контрольных секциях и секциях с люпином раскорчеванных ле-

сосек. Повышенную влажность почвы на нераскорчеванных лесосеках и в лесном массиве можно объяснить наличием изолирующего слоя между почвой и атмосферой в виде лесной подстилки, препятствующей прямому испарению воды с поверхности почвы.

В отдельные месяцы превышение в запасах воды в метровом слое на нераскорчеванных лесосеках и лесном массиве по сравнению с запасами воды на раскорчеванных лесосеках составляло 36%. В табл. 4 приведены данные о запасах воды в метровом слое почвы за апрель—июль 1966 и 1967 гг. в различных категориях участков.

Таблица 4

Запас воды в метровом слое почвы, мм

Серия опыта	Секция	1966 г.			1967 г.					
		18.IV	18.V	17.VI	24.IV	22.V	23.VI	23.VII	23.VIII	26.IX
А	Контроль	149	112	56	122	119	86	56	93	68
	С люпином	134	125	147	122	138	84	40	106	62
В	Контроль	198	198	112	139	148	100	90	106	99
	С люпином	192	148	75	164	166	84	53	121	72
Нераскорчеванная лесосека	—	187	167	81	159	166	133	84	144	110
Спелый лес	—	189	135	77	170	170	124	90	104	81

Искусственное введение в междурядья культур многолетнего люпина резко изменило не только микроклиматические условия, но и среду произрастания древесных растений, величину и направленность биохимических процессов, протекающих в почве. Введение люпина повлияло на содержание элементов питания в почве, их динамику в течение вегетационного периода, и как следствие, на ритм и продолжительность роста древесных растений. Годичный прирост органического вещества древесных пород на секциях с люпином увеличился на третий год после введения люпина на 3—88%. Увеличение годичного прироста органического вещества шло главным образом за счет развития надземных частей растений. Так, запас ствольной древесины в 4-летнем возрасте составил на контрольных секциях 0,17—0,33 м³/га, а на секциях с люпином 0,36—0,56 м³/га, т. е. почти в два раза выше.

Многолетний люпин — мощное средство мелиорации, изменяющее среду произрастания древесных растений и повышающее продуктивность дубовых насаждений в молодом возрасте.