

СЕЗОННЫЙ РОСТ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ КОРНЕЙ У СОСНЫ И ЛЮПИНА

Л. И. ЛАХТАНОВА

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

Физиологически активные корни играют важную роль в жизнедеятельности растений, обеспечивая их водой и элементами питания (Тимирязев, 1938; Иванов, 1916, 1953; Колесников, 1962). Согласно последним данным (Купревич, 1940; Курсанов, 1955 и др.), физиологически активные корни принимают деятельное участие в синтезе новых органических соединений.

Активные корни отличаются от тонких проводящих светлой окраской и часто большей толщиной. Физиологически активные корни по мере старения меняют окраску, утрачивают прозрачность, становятся темно-бурыми и даже черными; одновременно физиологически активные функции их в значительной степени заменяются проводящими.

Физиологически активные корни играют важную роль также и в процессе взаимодействия растений в биогеоценозах, поэтому мы поставили своей целью изучить сезонный ритм роста активных корней у сосны и люпина, а также продолжительность их жизни в разные сроки вегетационного периода. Познание сезонного ритма активных корней, а также продолжительности их жизни помогут нам более правильно и целенаправленно производить агротехнические мероприятия в культурах сосны с люпином в течение вегетационного периода.

Динамика нарастания физиологически активных корней у сосны и люпина изучалась нами в условиях вегетационного опыта в почвенных культурах. Растения выращивались при оптимальном режиме увлажнения (60% от максимальной влагоемкости).

При изучении динамики нарастания физиологически активных корней мы пользовались методом В. А. Колесникова (1962). Опыт по каждой культуре был заложен в пятикратной повторности. Образцы корней для анализа брались два раза в месяц в трехкратной повторности специально изготовленным буром. Объем почвенных монолитов составлял 60 см³. Исследования велись в течение всего вегетационного периода. Корни из взятых монолитов осторожно и тщательно отмывались на металлическом сите с отверстиями 0,25 мм, затем помещались в чашки с водой. После выборки корни измерялись по отдельным веткам, при этом измерялась длина каждого корешка и подсчитывалось их количество. Светлые активные корни учитывались отдельно. Корешки обмерялись во влажном состоянии. Мелкие корешки учитывались при помощи лупы. После обмеров вычислялась длина активных корней в процентах от общей длины корней в монолите. Одновременно на основании подсчета общего числа корней и их длины вычислялась средняя длина одного корня (корневой коэффициент) для сосны и люпина.

Результаты исследований динамики нарастания активных корней у

сосны и люпина в разные сроки вегетационного периода (1968) показаны на рис. 1.

Полученные данные показывают, что нарастание физиологически активных корней в течение вегетационного периода происходит весьма неравномерно. Энергичный рост чередуется с периодами затухания. Характерно, что максимумы и минимумы нарастания активных корней у сосны и люпина приурочены к разным срокам. Так, у сосны наблюдается два максимума нарастания активных корней: весенний (май—июнь) и осенний (сентябрь—октябрь). В летний период (июль—август)

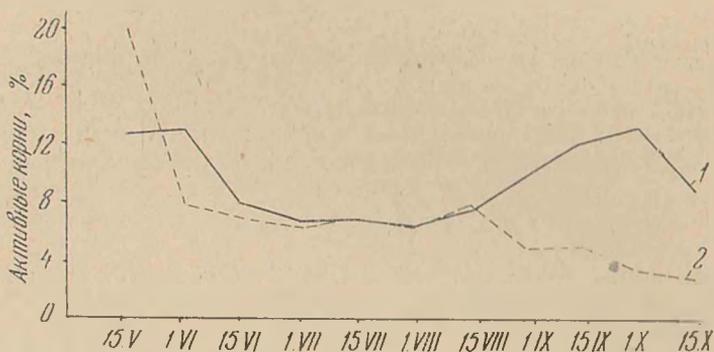


Рис. 1. Динамика нарастания активных корней по длине (в процентах к общей) в течение вегетационного периода:

1 — сосна, 2 — люпин.

интенсивность нарастания активных корней уменьшается почти в два раза. Необходимо указать, что в периоды максимального роста активных корней у сосны происходит наиболее интенсивное новообразование их, а отмирание активных корней приурочено к периодам затухания. У люпина наблюдается несколько иная картина: максимальное нарастание физиологически активных корней отмечается в начале вегетационного периода (в середине мая); с июля оно сокращается примерно в два раза по сравнению с весенним периодом. В течение лета нарастание протекает более или менее равномерно, а к концу вегетации (с октября) сокращается по сравнению с летним периодом почти в два раза. Осеннего максимума у люпина не наблюдается. Из полученных данных следует, что сосна и люпин — биологически совместимые виды. Особенно благоприятные условия для их жизнедеятельности складываются в осенний период, когда у сосны наблюдается второй максимум, а у люпина минимум. Это важное обстоятельство необходимо учитывать при создании сосновых насаждений с междурядной культурой люпина.

Данные показали, что средняя длина корня у сосны и люпина различная: у люпина почти в два раза больше, чем у сосны. В. А. Колесников (1962) называет среднюю длину корня корневым коэффициентом. Он пишет, что корневой коэффициент для каждого вида растений — величина постоянная и может характеризовать тот или иной ботанический вид. Наши данные показывают, что средняя длина корня у сосны и люпина в течение вегетационного периода изменяется. Но она почти во все сроки вегетационного периода у сосны в два с лишним раза меньше, чем у люпина.

Многими исследованиями (Колесников, 1924; Роджерс, 1933; Вино-

градусов, 1941; Рахтеенко, 1959 и др.) установлено, что в корневых системах происходит непрерывный процесс новообразования и отмирания как отдельных корней, так и целых мочек. Однако продолжительность жизни корней исследована еще недостаточно. Нами изучалась продолжительность жизнедеятельности физиологически активных корней у сосны и люпина. Для этой цели в 1967 г. был заложен опыт с сосной и люпином в специально изготовленных вегетационных сосудах. Эти сосуды имели четырехугольную форму, причем две торцовые стенки их были жестяные, а две боковые из технического стекла. Для удобства наблюдения за появлением и ростом активных корней стеклянные стенки сосудов устанавливались под углом 45° . При таком положении стеклянных стенок значительная часть корней во время роста двигалась вниз по стеклу. Размер окон, через которые велись наблюдения, составлял 20×20 см. От дневного света окна закрывались черной бумагой и металлическими крышками. Для облегчения учета наблюдений за появившимися корнями стекла стенок предварительно были расчерчены белой масляной краской на квадраты 20×20 мм. Опыт был поставлен в 5-кратной повторности. В каждом сосуде высаживалось по четыре растения.

Наблюдения за появлением и ростом активных корней проводились в течение двух лет (1967—1968). Во время наблюдения защитная крышка снималась и при помощи лупы осматривались активные корни. Обнаруженные новые ростовые или сосущие корни брались на учет. Они очерчивались на стекле белой краской и нумеровались. В журнале записывались даты их появления и потемнения, количество и размеры. У ростовых корней измерялся прирост в длину.

Периодом жизни активных корней мы считали время с момента их появления до потемнения, т. е. до начала опробковения, когда первичная ткань превращается во вторичную и корешки в значительной степени утрачивают свою физиологическую активность в поглощении воды и питательных веществ (Иванов, 1953; Рахтеенко, 1959). Наблюдения за корнями проводились еженедельно в течение всего вегетационного периода.

Результаты наблюдений за продолжительностью жизни активных корней представлены в табл. 1. Продолжительность жизни активных

Таблица 1

Продолжительность жизни активных корней у сосны и люпина, дни

Растение	Категория корней	Время наблюдений			
		апрель, май	июнь, июль	август, сентябрь	октябрь, ноябрь
Сосна	Ростовые	12	6	6	15
	Сосущие	15	16	20	28
Люпин	Ростовые	32	29	25	20

Примечание. Ростовые и сосущие корни у люпина весьма схожи и их довольно трудно различить. Поэтому данные по ростовым и сосущим корням мы приводим вместе, как по ростовым.

корней у сосны и люпина различная. У сосны срок жизни активных корней 6—28 дней, а у люпина — 20—32 дня. У люпина они функционируют более длительный срок. Наименьший срок жизни активных кор-

ней у сосны наблюдается в первой половине вегетационного периода (апрель—июль), наибольший приурочен к августу—ноябрю. Следует отметить, что у сосны во все сроки вегетационного периода срок жизни сосущих корней значительно превышает таковой у ростовых. У люпина резких колебаний в продолжительности жизни активных корней в течение вегетационного периода не наблюдалось.

Основная масса новых корней у люпина появляется в апреле—мае. В это время они имеют прозрачно-белый цвет, густо покрыты волосками и хорошо отличаются от старых корней. В июле количество их значительно уменьшается, а в начале августа молодые корни у люпина встречаются редко. У сосны же интенсивное образование сосущих окончаний корней наблюдается в весенний период и осенью, в октябре.

Одновременно нами велись систематические наблюдения за клубеньками люпина. Наблюдения показали (табл. 2), что клубеньки у люпина

Таблица 2

Образование и продолжительность жизни клубеньков у люпина в разные сроки вегетационного периода

1967 г.			1968 г.		
май, июнь	июль, август	сентябрь, октябрь	май, июнь	июль, август	сентябрь, октябрь
Появляются новые клубеньки	Клубеньки прошлых месяцев сохраняются и появляется масса новых	Клубеньки прошлых месяцев сохраняются, единично появляются новые	Прошлогодние клубеньки сохранились, появились новые	Прошлогодние клубеньки отмирают, появляется масса новых	Клубеньки прошлых месяцев сохраняются, единично появляются новые

интенсивно образуются в июле—августе. Появившиеся клубеньки быстро увеличиваются в размерах (в 3—4 раза), количество их также возрастает. Клубеньки хорошо перезимовывают и в летний период следующего года разлагаются в течение 2—3 недель. Таким образом, клубеньки люпина функционируют примерно в течение одного года. Отмершие корешки и особенно клубеньки люпина обогащают почву питательными веществами, создавая благоприятные условия для корневого питания сосны.

В заключение следует отметить, что наши данные по динамике роста физиологически активных корней у сосны, а также по продолжительности их жизни во многом согласуются с данными И. Н. Рахтеенко (1959).

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Динамика нарастания активных корней у сосны и люпина различная. У сосны наблюдается два максимума роста активных корней: весенний и осенний. В летний период активность роста корней сокращается примерно в два раза. У люпина максимальный рост корней отмечен ранней весной (в середине мая); к концу вегетационного периода он постепенно затухает. Таким образом, максимумы и минимумы нарастания активных корней у сосны и люпина протекают в разные сроки. Из данных следует, что питательные вещества и влага в культурах сосны с введенным в междурядья люпином расходуются более равномерно.

2. Физиологически активные корни в течение сезона бесперывно

обновляются. У сосны это обновление протекает более интенсивно, чем у люпина. По мере старения активные корни темнеют, они пробковеют, первичная ткань превращается во вторичную. Молодые корневые окончания постепенно теряют физиологическую активность, часть их превращается в проводящие, а часть вовсе отмирает.

3. Физиологически активные корни у сосны функционируют примерно 10—25 дней. Ростовые корни у сосны пробковеют значительно быстрее сосущих.

4. Установленные закономерности в росте и развитии корневых систем сосны под влиянием люпина могут послужить научной основой для разработки практических мероприятий по созданию и выращиванию более устойчивых и продуктивных сосновых насаждений, а также позволят более обоснованно проводить агротехнические мероприятия по уходу за растениями и почвой.

Установленные особенности в росте и развитии физиологически активных корней у сосны и люпина должны учитываться при создании сосновых насаждений с междурядной культурой люпина. Сосна и люпин — биологически совместимые виды.

Л и т е р а т у р а

Виноградов Д. И. 1941. Рост всасывающей корневой системы абрикоса. Тр. Дагест. с.-х. ин-та, т. 3. Иванов Л. А. 1916. Об анатомическом строении корневых окончаний у сосны. Изв. Лесного ин-та, вып. 30; 1953. О сосущем аппарате корня древесных пород. ДАН СССР, т. 93, № 4. Курсанов А. Л. 1955. Усвоение растением углекислоты через корневую систему. Тр. Ин-та физиологии растений им. К. А. Тимирязева, т. 10. Купревич В. Ф. 1940. Об усвоении растением углекислоты через корневую систему в процессе фотосинтеза. «Сов. ботаника», № 1. Колесников В. А. 1924. Вопросы отмирания в корневых системах древесных пород (плодовых). Науч.-агроном. ж., № 11; 1962. Корневая система плодовых и ягодных растений и методы ее изучения. М. Рахтеенко И. Н. 1959. О продолжительности жизни активных корней древесных пород. Сб. науч. работ. Ботаническое об-во, вып. 1. Тимирязев К. А. 1938. Жизнь растений. М.