

УДК 630* 181.36:630*232.429.49: 631.316.6

Л.И. Майоров

Майоров Лев Ильич родился в 1919 г., окончил в 1958 г. Сибирский лесотехнический институт. Имеет более 140 печатных работ в области технологии, механизации и автоматизации лесохозяйственных, лесокультурных работ, организации и эксплуатации машинно-тракторного парка.



ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ РАЗМЕЩЕНИЯ КОРНЕЙ СОСНЫ И ЕЛИ В КУЛЬТУРАХ

Изложены результаты определения углов заглубления верхних граничных линий двух видов контуров размещения корней во взаимно перпендикулярных плоскостях в трехлетних культурах сосны и ели, высаженных ручным и машинным способами.

Ключевые слова: рядовые культуры, размещение корней, безопасная глубина обработки почвы.

В Татарской ЛОС накоплен опыт создания плантаций тополей, ив, сосны и ели [4, 5]. При обработке почвы в плантациях, особенностью которых является равномерное размещение растений, можно за один проход тракторного агрегата осуществить уход как в междурядьях, так и между отдельными растениями в рядах.

По вопросам развития и роста корневых систем лесных культур опубликовано значительное количество работ [5–9], тем не менее целесообразно выявить верхние границы контуров площадей наибольшего размещения корней сосны и ели трехлетнего возраста в поперечной и продольной плоскостях к ряду, высаженных машинным и ручным способами. Эти данные позволяют уточнить конфигурацию и размеры индивидуальной защитной зоны (ИЗЗ), а также назначить оптимальную глубину безопасной обработки почвы в ряду в первые 3–4 года.

С этой целью в конце мая – начале июня проводили раскопки корневых систем в трехлетних культурах ели и сосны, созданных на супесчаной среднеподзолистой почве (кв. 30 и 43 Айшинского лесничества Зеленодольского опытно-производственного лесхоза). Сеянцы сосны были высажены машиной СБН-1 через 0,75 м в ряду, ели – под меч Колесова, по шнуру, через 1 м. По обе стороны растений укладывали на поверхность почвы, поперек ряда, две рейки (120×3×2 см), посередине которых (с одной из сторон) прикрепляли отрезки пористой резины (10×5 см) для предохранения от механического повреждения коры стволиков при фиксации их с помощью П-образных скоб, сжимающих рейки за пределами прокладок. Совочком и конусообразным прутиком освобождали корневую систему от почвы со всех сторон. С внешней стороны одной из реек устанавливали вертикально металлический лист (80 × 50 см) с наклеенной миллиметровкой, чтобы его верхняя кромка была приложена к кромке узкой плоскости рейки; с внешней стороны противоположной рейки располагали металлическую рамку

такого же размера с натянутой сеткой с ячейками $0,5 \times 0,5$ см. В итоге корневая система уплотнялась в интервале шириной 5 см.

На миллиметровке цветным карандашом наносили пунктиром границы условных контуров размещения корней: по концам самых длинных (внешний контур) и по границам площади, наиболее насыщенной корнями (внутренний контур). Затем лист и рамку убирали, корневую систему вновь осторожно засыпали выбранной почвой, постепенно уплотняя ее, стволы освобождали от сжимающих реек.

При продольном картировании аналогичных контуров рейки укладывали вдоль ряда, а для уменьшения выбора почвы и засыпания «котлованчика» применяли переносные металлические щитки размером 100×50 см с приваренными в нижней части заостренными прутками длиной 15 см. Периферийные точки каждого из контуров соединяли замкнутой линией. Размеры полученных площадей определяли планиметром. Всего записано 27 поперечных и 9 продольных контуров.

Из точек пересечения стволиков растений с поверхностью почвы проводили наклонные линии, соприкасающиеся с соответствующими вершинами верхних углов каждого из контуров. Углы, образованные этими граничными линиями с поверхностью почвы, условно называли углами заглубления (α) верхних границ тех или иных контуров.

На рис. 1 и 2 в качестве иллюстрации приведены средние значения контуров площадей, занятых корнями. Для ели площадь внешнего контура в поперечной к ряду плоскости составила 93, внутреннего 53 см^2 , для сосны 120 и 53 см^2 ; в плоскости ряда культур: для ели 93 и 80 см^2 , для сосны 363 и 20 см^2 .

Из рис. 1 следует, что углы заглубления контуров, наиболее насыщенных корнями, у ели значительно меньше (28° и 20°), чем у сосны (52° и 42°). Это можно объяснить воздействием уплотняющих катков лесопосадочной машины, несравнимым с воздействием ноги рабочего при уплотнении посадочной щели.

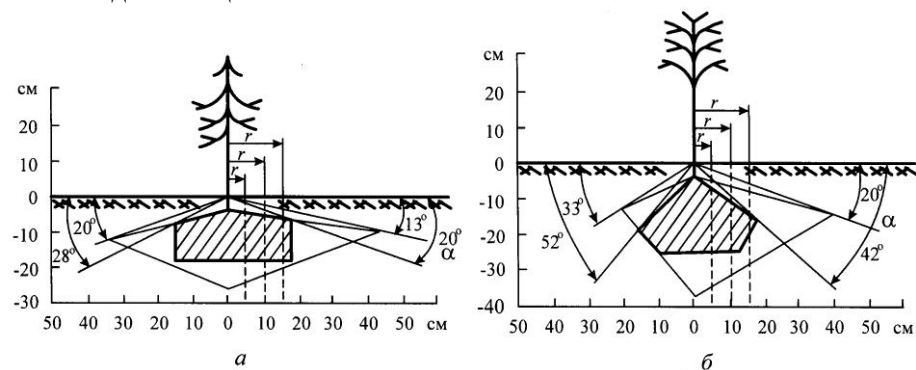


Рис. 1. Поперечные микропрофили контуров площадей размещения корней ели (а) и сосны (б): r – радиус ИЗЗ; заштрихована площадь, наиболее насыщенная корнями

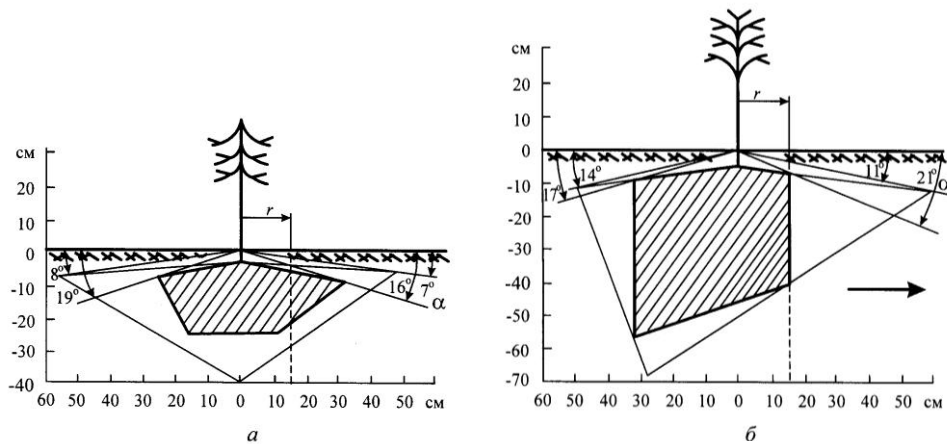


Рис. 2. Продольные микропрофили контуров размещения корней ели (а) и сосны (б). Обозначения см. на рис. 1.

Нижняя точка внешнего контура сосны закономерно размещается глубже, а некоторая асимметричность его является следствием неправильной регулировки вертикальных тяг навесной системы трактора. У ели внешний контур более симметричен в связи с одинаковой плотностью почвенной среды во взаимно перпендикулярных направлениях, не нарушенной в ходе ручной посадки, и расширяется в обе стороны ряда почти в одинаковом по толщине слое почвенного горизонта. Углы же заглубления верхних границ внешних контуров у ели 20 и 13°, у сосны 33 и 20°.

В размещении корней ели в продольной плоскости заметны последствия уплотнения стенок борозды, образованной клиновидно-коробчатым сошником, что обусловило преимущественное размещение обоих видов контуров вглубь относительно поверхности почвы и некоторое смещение назад (направление движения машины показано стрелкой). При ручной посадке ели оба вида контуров распространяются более равномерно. Углы заглубления верхних границ площадей размещения корней различаются незначительно: у ели 8 и 7°, у сосны 14 и 11°. Сближение значений можно объяснить тем, что между уплотняющими катками машины имеется просвет шириной 100 мм и в этой полосе, менее подверженной уплотнению, часть корней занимает поверхностное положение.

В специальной литературе мы не встретили сведений об аналогичных исследованиях. Однако угол заглубления в плоскости, поперечной к ряду контуров площадей, наиболее насыщенных корнями (внутренние контуры), будет определяющим фактором при назначении двух основных технологических параметров процесса обработки почвы в ряду растений: глубины обработки (h) и радиуса (r) ИЗЗ, ибо именно их соотношение определяется тангенсом угла α .

Угол заглубления α , град	tg α	Безопасная глубина обработки, см, в зависимости от радиуса ИЗЗ, см				
		5	10	15	20	25
5	0,0875	0,4	0,9	1,3	1,8	2,2
10	0,1763	0,9	1,8	2,7	3,5	4,4
15	0,2679	1,03	2,7	4,1	5,4	6,7
20	0,3640	1,08	3,6	5,5	7,3	9,1
25	0,4563	2,3	4,7	7,0	9,3	11,7
30	0,5774	2,9	5,8	8,7	11,6	14,4
35	0,7002	3,5	7,0	10,5	14,0	17,5
40	0,8391	4,2	8,4	12,5	16,8	21,0
45	1,0000	5,0	10,0	15,0	20,0	25,0

В таблице приведены расчетные данные безопасной глубины обработки почвы в зависимости от угла в поперечной к ряду растений плоскости.

Вполне естественно, что корневая система растения не может адекватно повторять профиль размещения ее контуров относительно предыдущего или последующего экземпляра той же породы, что обусловлено рядом естественных неповторимых особенностей, присущих каждому «микроареалу» корневой системы. Поэтому допустимо взять средние значения углов заглубления контуров площадей, наиболее насыщенных корнями: для ели – $23^{\circ}30'$, для сосны – 46° . Воспользовавшись табличными значениями тангенсов этих углов, получим среднюю безопасную глубину обработки для трех ступеней r (5, 10 и 15 см): для ели – 2, 4 и 7 см, для сосны 5, 1 и 15 см. В продольной к ряду плоскости значения углов заглубления аналогичных контуров площадей корней как ели (15 и 16°), так и сосны (15 и 20°) сближаются. Они значительно меньше, чем в поперечной к ряду плоскости, и безопасная глубина обработки может назначаться только при $r = 15$ см.

Установленная связь позволяет назначить наиболее безопасную глубину обработки в зависимости от породы, возраста культур и способа посадки.

Индивидуальная защитная зона в плане должна иметь эллипсоидную конфигурацию, причем малая ось ($r + r$) изменяется от 5 до 30 см, а большая постоянна с учетом возможных отклонений фактического шага посадки от установочного [10]. Последние требования решены конструктивно путем включения специального устройства [2] в систему привода движения рабочих органов новой машины, предназначенной для одновременной обработки почвы как в ряду между растениями, так и по обе стороны ряда за один проход тракторного агрегата [1, 3].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. А.с. 683656 СССР, МКИ² А 01 В 35/18. Культиватор-полольник / Л.И. Майоров (СССР). – № 1039435/30-15; заявл. 19.11.65; опубл. 05.09.79, Бюл. № 33. – 4 с.

2. А.с. 898187 СССР, МКИ³ F 16 Н 25/10. Кулачковый механизм / Л.И. Майоров (СССР). – № 2931440/25-28; заявл. 25.04.80; опубл. 15.01.82, Бюл. № 2. – 176 с.
3. А.с. 1419537 СССР, МКИ⁴ А 01 В 33/06. Почвообрабатывающий рабочий орган / Л.И. Майоров (СССР). – № 4174992/30-15; заявл. 14.10.86; опубл. 30.08.88, Бюл. № 32. – 4 с.
4. *Веткасов В.К.* Влияние способов обработки почвы на качество культур ели / В.К. Веткасов, Л.И. Майоров, Н.А. Миронов // Лесн. хоз-во. – 1996. – № 1. – С. 36.
5. *Волкорезов В.И.* Корневые системы сосны обыкновенной в елово-сосновых лесах юго-западной части Горьковской области / В.И. Волкорезов // Лесн. журн. – 1978. – № 5. – С. 142–146. – (Изв. высш. учеб. заведений).
6. *Гуль Л.П.* Искусственное восстановление на вырубках в ельнике южно-таежной зоны хвойных лесов Хабаровского края: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Л.П. Гуль – Л., 1979.
7. *Калинин М.И.* Формирование корневых систем деревьев / М.И. Калинин. – М.: Лесн. пром-сть, 1985.
8. *Касимов А.К.* Развитие корневых систем в посадках и посевах при механической обработке почвы / А.К. Касимов // Лесн. журн. – 1995. – № 2-3. – С. 30–38. – (Изв. высш. учеб. заведений).
9. *Колесников Б.А.* Метод изучения корневых систем древесных растений / Б.А. Колесников. – Изд. 2-е, испр. и доп. – М.: Лесн. пром-сть, 1972.
10. *Майоров Л.И.* Исследования характера размещения саженцев в ряду лесных культур / Л.И. Майоров // Лесоводство и агролесомелиорация. – Кишинев: Картя Молдовеняска, 1976. – С. 35–48.

Татарская ЛОС ВНИИЛМ

Поступила 20.02.04

L.I. Majorov

Practical Relevance of Allocation of Pine and Spruce Roots in Cultures

The results of determining embedding angles for top boundary lines of two contour types of roots allocation in mutually perpendicular plates for triennial pine and spruce cultures planted manually and by machine are provided.

