

П. А. ВОИНОВ.

634.9
13-65.

**К БИОЛОГИИ СТОЙКИХ В НАШИХ
УСЛОВИЯХ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД**

~~25/34~~
~~19/58~~
~~19/58~~

Проект № 48 год.

130056 / 54



ИЗДАНИЕ
СИБИРСКОГО ИНСТИТУТА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ЛЕСОВОДСТВА
ОМСК. 1929 г.

А

П. А. Воинов,

К биологии стойких в наших условиях древесных пород.

Сообщение 1. О корневой системе однолетних сеянцев березы, осины, сосны, лиственницы и ели.

(Кабинет физиологии растений Сиб. Института с. х. и лесоводства).

В задачу настоящей работы входило изучение характера развития корневой системы однолетних сеянцев березы (*Betula verrucosa*), осины, сосны, лиственницы и ели с целью получения указаний об использовании ими почвенных масс и о сравнительной энергии снабжения их водой.

Решение этого вопроса могло бы способствовать выяснению географического распространения вышеуказанных пород на пространстве Западно-сибирской равнины.

Кроме того, характер корневой системы необходимо знать для того, чтобы иметь возможность рационально размещать сеянцы в школах, потому что расстояние между ними, кроме других факторов, определяется также и характером их корневой системы *).

М е т о д и к а.

При решении поставленной задачи, я не последовал ни методу А. П. Модестова [1] (выращивание растений на естественных выемках), ни методу исследования корневой системы в крупных тонких монолитах Н. И. Пушкарева [2], а остановился на методе В. Г. Ротмистрова [3], видоизменив его в отношении толщины слоя субстрата.

При выращивании растений на естественных выемках, они развиваются в нормальных для них условиях, но извлечь целиком корневую систему при этом методе крайне трудно, как это видно из опыта А. П. Модестова. Кроме того как при посеве в грунт, так и при употреблении монолитов, корневой системе опытных растений при своем развитии пришлось бы иметь дело с почвенными горизонтами, различными по составу, плотности и влажности, а от влажности и плотности почвы зависит характер развития корневой системы: так, например, на рисунке, имеющемся в сводке И. В. Красовской (4 стр. 63), можно видеть, как усиливается ветвление корневой системы, когда корни растения переходят из более сухих в более влажные слои субстрата. Также на (1 стр. 70) указывается зависимость развития корневой системы от плотности почвы: на илистой глине с твердой подпочвой корневая система пшеницы имеет длину 141 см., а с лессовой подпочвой достигает до 219 см. Следовательно, почва с меняющимися по горизонтам плотностью и влажностью (а такое изменение неизбежно) являлась бы фактором, искажающим картину роста корней, и сравня-

*). К стати замечу, что для некоторых древесных пород возможно выращивание крупного посадочного материала, путем редкого посева без перешколкивания, что и было мной проделано с некоторыми породами в 1929 г. При этом методе культуры знание характера корневой системы древесных пород является совершенно необходимым.

Омск. Окрлит № 176.
ОМГОСПОЛИГРАФ. 1929 г.
Зак. № 2369. 200.

тельное изучение корневой системы было бы невозможно. Кроме того, как в монолитах, так и в грунте труднее избежать появления вредителей.

В задачу исследования не входило и не могло входить определение развития корневой системы растений на наших, слишком разнообразных, почвах.

В силу вышеизложенного в качестве субстрата был взят искусственный субстрат. Этот субстрат состоял из чернозема с чистым кварцевым песком (две трети чернозема и одна треть песку).

Слой чернозема глубиной 20 см. был взят с целины из-под дернины. Состав его по М. А. Винокурову (5) привожу в таблице № 1.

Т а б л и ц а 1.

Название почвы	Глубина горизонта в см.	Гумус в %/о	Механический состав			
			1 0,25	0,25 0,05	0,05 0,01	<0,01
Чернозем целинный легкий суглинок	0,5	6,45	4,88	43,79	19,03	32,30

Мощность гумусового горизонта 21 см.; начало вскипания 79 см.

Предполагалось, что такой субстрат был наиболее благоприятным для достижения поставленной цели в смысле однородности его состава и плотности.

Песок прибавлялся к чернозему с целью придания почве большей рыхлости и увеличения ее аэрации в нижних слоях, что было весьма существенно при глубине ящиков в 1 метр. Кроме того, казалось полезным уменьшить относительное содержание гумуса, который мог быть вредным для хвойных.

Взятый субстрат, если и не был одинаково пригоден для всех пород, то, несомненно, он не был вреден ни для одной из них. Последнее можно утверждать на основании того, что корневая система всех пяти пород оказалась вполне здоровой и не было никаких признаков загнивания.

Ящики, в которых был поставлен опыт, имели 1 метр глубины, 50 см. ширины и 10 см. толщины. Все стенки ящиков были сделаны из дюймовых досок. Для аэрации узкие стенки ящиков имели крупные отверстия в 2 см. в диаметре в количестве 5 шт., равномерно распределенных по всей узкой стенке ящика.

В целях однородной набивки ящиков почвой их широкие стенки были составлены из планок шириной 20 см. При набивке ящики своей широкой стенкой укладывались на землю, а противоположная стенка разбиралась.

Приготовленный заранее субстрат насыпался постепенно слоями, соответствующими ширине каждой отдельной планки. Когда толщина насыпаемого слоя достигала толщины ящика, планка привинчивалась и набивка продолжалась, начиная от дна ящика до его верха, пока он весь не был наполнен и все планки не были привинчены на свои места.

Этим путем предполагалось избежать образования пустот при набивке ящиков.

До набивки субстрата в ящики была определена его наибольшая влагоемкость (27,96%), гигроскопическая влажность (1,39%), и

весь он был увлажнен до 60% от его полной влагоемкости. Вес субстрата, помещенного в ящики, колебался между 71,42 кгр и 78,32 кгр.

Ящики были поставлены в общую яму глубиной немного более метра, шириной 80 см. и длиной 1,5 метра. Продольной своей осью яма была ориентирована по компасу с севера на юг, и ящики были поставлены в ней так, что их широкие стенки были ориентированы под перпендикуляром к меридиану. Края вкопанных ящиков приходились на одном уровне с поверхностью почвы.

Для избежания скопления большого количества древесины в одном месте, ящики были отделены один от другого слоями почвы в 10 см. толщиной.

С целью защиты от дождя, а также возможного повреждения растений прямыми лучами солнца была сделана двускатная брезентовая крыша, надвигаемая на ящики так, что с западной и восточной стороны дан был доступ для солнечного света. Ящики находились под крышей в течение ночи и жаркой части дня: с 10 часов утра до 5 часов вечера. Со середины июля с целью дать растениям больший доступ света, брезентовая крыша в жаркую погоду заменялась четырехугольной деревянной, обтянутой двумя слоями марли, рамой, которая помещалась на подставках.

При поливке я руководствовался степенью сухости верхних горизонтов почвы в ящиках и средним количеством осадков, выпадающих в нашей местности за время опыта. Я выливал каждый раз количество воды, равное слою в 5—10 м.м.

Семена проращивались в аппарате Либенберга и высевались в ящики, когда росток семени был равен длине семени у березы и половине длины у сосны, лиственницы и ели. Семена сосны, лиственницы и ели были посеяны по 5 шт. в каждый ящик, березы по 10 штук, а осина была введена в ящики на две недели позже после посева названных пород, в виду того, что ее семена созрели только в конце первой половины июня. В целях страховки от неудачи с посевом семян осины, последняя была введена в ящики в виде всходов, появившихся под материнским деревом, вместе с комочками почвы.

Семена сосны, лиственницы и ели были взяты из таежной области, а семена березы и всходы осины из лесостепи, хотя, конечно, следовало бы взять семена не только из одной зоны, но и с одного дерева.

При посеве семян в ящики породы разделялись промежутками в 10 см. одна от другой.

Т а б л и ц а 2.

Таблица 2 показывает размещение пород в ящиках.

№№ ящиков	Породы				
	б.	ос.	л.	с.	е.
1	б.	ос.	л.	с.	е.
2	ос.	л.	б.	е.	с.
3	с.	б.	ос.	л.	е.
4	е.	с.	е.	б.	л.
5	л.	е.	с.	ос.	б.

После появления всходов моховая покрывка, которой была прикрыта почва, удалялась, и с этого времени поверхность почвы поддерживалась в рыхлом состоянии.

Числу появившихся и погибавших всходов велся учет.

Когда растения достаточно окрепли, в каждом ящике было оставлено по одному экземпляру испытываемой породы, и начато измерение роста сеянцев, продолжавшееся до прекращения роста.

15-го октября опыт был закончен и приступлено к отмывке корневой системы исследуемых пород.

Отмывка производилась следующим образом. Ящики плашки укладывались на землю, винты вывинчивались из широких стенок, планка за планкой осторожно снимались и на открытую сторону накладывалась доска с гвоздями. Эта доска, напоминающая отмывочную доску В. Г. Ротмистрова, состояла из деревянной доски 110 см. длины, 60 см. ширины с набитыми на ней гвоздями 12 см. длиной, распределенных на доске через 4 см. в шахматном порядке. Гвозди удерживали корни на доске в том же положении, в каком они развивались в ящиках. Ящик с лежащей на нем доской переворачивался на другую сторону, и снималась противоположная доске широкая стенка с двумя узкими боковыми; затем он ставился в наклонном положении под углом 15—20°. Корни отмывались с помощью садового опрыскивателя. Почва легко отмывалась от корней и затем садовой лейкой смывалась с доски. Комбинированное применение опрыскивателя и лейки значительно ускоряло процесс отмывки. Отмытая корневая система растений при помощи плоских деревянных ножей приподнималась с отмывочной доски и переносилась на лист плотной белой бумаги, причем корни сохраняли свое расположение, и затем фотографировались.

После отмывки следует выждать некоторое время, пока корневая система слегка просохнет, и после этого ее можно переносить без всякого смещения корней.

После фотографирования корневая система покрывалась пропускной бумагой, обильно смачивалась и поддерживалась в влажном состоянии при измерении, которое продолжалось в течение 2—3 дней. На листах бумаги, на которые переносилась корневая система, наносились сетки с целью перечета всех корней, пересекаемых горизонтальными и вертикальными плоскостями на расстоянии 10, 20, 30, 40 см. одна от другой.

Экспериментальная часть.

29/V 1928 г. в ящики были посеяны семена березы, сосны, лиственницы и ели. 14/VI были внесены всходы осины.

Все ящики за все время опыта поливались равномерно. С 29/V по 15/X в каждый из них было вылито 6250 куб. см. воды при площади почвы в 500 кв. см., что дает слой воды в 125 м/м., как можно видеть из приводимой ниже таблицы. 3-й это количество составляет только 63% от нормального количества осадков, выпадающих за те 4—5 месяцев, в течение которых длился наш опыт. Доводить количество воды до нормального количества было излишним в виду слабого испарения растений и затенения почвы в течение жаркой части дня.

Т а б л и ц а 3.

Метеорологические условия вегетационного периода.

М е с я ц ы		VI	VII	VIII	IX	X
Температура воздуха	Многолетняя средняя	17,4	19,7	16,9	10,6	1,4
	1928 года	17,4	19,4	16,2	11,1	3,6
Месечная сумма осадков	Многолетняя средняя	56	52	48	28	23
Относительная влажность	Многолетняя средняя	73	67	70	73	79
	1928 года	67	77	74	79	—

Из этой же таблицы можно видеть, что средняя температура воздуха и относительная влажность за VI—IX в 1928 г. мало отличалась от многолетней средней и лишь октябрь был теплее.

Первые всходы принадлежали березе и появились 2/VI. Всходы сосны и лиственницы появились 5/VI.

В пятом и третьем ящиках появилось только по 1—2 всхода, но и они вскоре погибли. Для выяснения причин гибели в каждом ящике недалеко от поверхности были закопаны кусочки картофеля, так как было сделано предположение о присутствии проволочного червя. Результаты подтвердили сделанные предположения и в ящиках третьем и пятом было обнаружено и извлечено по экземпляру проволочного червя.

20/VI в каждом ящике было оставлено по 3 экземпляра каждой из испытываемых пород, а 5/VII было оставлено лишь по одному растению и начато измерение их роста через каждые 5 дней. При измерении роста сеянцев в высоту растения измерялись от шейки корня до конца самого верхнего листа или наиболее длинной хвоинки. Иное измерение было невозможно.

В таблице 4 привожу средние величины обмера сеянцев (см. также приложение 1).

Т а б л и ц а 4.

Средние величины высоты и прироста сеянцев в м/м.

Порода	Береза			Осина			Лиственница			Сосна			Ель			
	Время обмера	Высота	Прирост	%	Высота	Прирост	%	Высота	Прирост	%	Высота	Прирост	%	Высота	Прирост	%
5/VII	4,6	—	—	4,4	—	—	11,4	—	—	14,4	—	—	11,2	—	—	—
10/VII	14,0	9,4	15	8,0	4,2	4	35,4	24	64	31,6	17,2	56	17,2	6,0	53	—
15/VII	17,0	3,0	5	10,8	2,2	2	40,2	5,4	14	35,2	3,6	12	18,8	1,6	14	—
20/VII	21,6	4,6	7	13,6	2,8	3	46,0	5,2	15	43,0	7,8	25	19,4	0,6	5	—
25/VII	25,6	4,0	7	20,0	6,4	7	46,0	—	—	44,3	1,3	4	20,4	1,0	9	—
30/VII	32,6	8,0	13	35,6	15,6	16	46,7	0,7	2	44,3	—	—	20,6	0,2	2	—
4/VIII	43,4	9,8	16	63,0	27,4	28	47,7	—	—	44,3	—	—	21,0	0,4	4	—
9/VIII	46,4	3,0*	5	71,2	8,2	8	46,7	—	—	44,3	—	—	21,0	—	—	—
14/VIII	58,0	11,6	19	88,6	17,4	18	47,7	—	—	45,0	0,7	2	21,2	0,2	2	—
19/VIII	61,4	3,4	6	96,4	7,8	8	49,0	1,3	3	45,3	0,3	1	22,2	1,0	9	—
24/VIII	65,2	3,8	6	100	3,6	4	50,0	1,0	2	45,3	—	—	22,4	0,2	2	—
29/VIII	65,2	0,4	1	101,4	1,4	2	50,0	—	—	45,3	—	—	22,4	—	—	—
				100			100			100			100			100

Из рассмотрения таблицы 4 видно, что максимум большой кривой роста у березы и осины наступил почти в одно и то же время

* Падение прироста за 5-тидневный промежуток между 4—9/VIII находится, вероятно, в связи с понижением температуры ниже нормальной, сильными ветрами и большой сухостью воздуха 8 и 9/VIII.