

О влиянии опылителя на рост и фитомассу однолетних гибридных сеянцев сосны дают представление табл. 1 и 2. Более крупные сеянцы с большей фитомассой получены из семян от контролируемых скрещиваний пыльцой южных форм и при свободном скрещивании. Опыление пыльцой материнского варианта дало более мелкие сеянцы.

Как и в предыдущих случаях, связи между массой 1000 семян и линейными и весовыми показателями гибридных сеянцев не обнаруживается. По-видимому, эффект гибридизации на рост сеянцев оказывает большее влияние, чем крупность семян.

Таким образом, скрещивание московской сосны с быстрорастущими житомирской и винницкой формами, а также свободное опыление ее сложной смесью пыльцы стимулирует рост однолетних гибридных сеянцев.

УДК 630<sup>x</sup>232

Л.С.Застенский, канд. с.-х. наук  
(БТИ)

### ОБЛЕСЕНИЕ КАРЬЕРНЫХ ЗЕМЕЛЬ

Исследования проводились в Белоруссии (Минский и Бешенковичский лесхозы) и Литве (Каунасский и Ионавский лесхозы) на отработанных гравийных, песчаных и меловых карьерах. Ставилась цель - выяснить влияние важнейших экологических свойств карьеров, а также технической рекультивации на искусственное облесение нарушенных территорий.

После засушливого периода культуры, даже самой устойчивой древесной породы сосны, усыхают в течение 15-30 дней. Запасы влаги в мае-июне в корнеобитаемом горизонте (0-30 см) невелики - 0,5-4,5 мм. Насыпные карьерные грунтосмеси отличаются высокой водопроницаемостью - до 10 м в сутки, небольшим капиллярным поднятием - 20-70 см. Регулятор влаги на карьерах - механический состав грунтосмесей, рельеф, осадки, глубина залегания водоупорного горизонта.

Проследим влияние некоторых факторов на состояние культур сосны. На их рост значительно влияет рельеф дна и склонов карьера (табл. 1). В Бешенковичском лесхозе гравийный карьер технически нерекультивирован, его площадь 3,4 га, глубина 10-30 м. Средние высоты сосны увеличиваются от повышенных участков (п. п. 166, п. п. 167) к пониженным (п. п. 168, п. п.

Т а б л и ц а 1. Влияние рельефа отработанных карьеров на состояние культур сосны

№ п.п.	Лесхозы	Местоположение по рельефу	Возраст культур, лет	Уклон, °	Статистические показатели рядов								Сохранность культур, %
					по высоте, м				по диаметру, см				
					M	± m	σ	V, %	M	± m	σ	V, %	
166	Бешенковичский	Повышенное	7	25	1,2	0,02	0,8	16,7	2,7	0,05	0,7	25,9	73,3
167		Повышенное	7	25	1,2	0,04	0,7	38,2	2,4	0,04	0,6	25,0	70,2
168		Пониженное	7	35	1,6	0,05	0,6	37,5	3,4	0,11	0,8	23,5	81,4
169		Пониженное	7	35	1,9	0,03	0,5	26,3	2,2	0,08	0,6	27,3	82,7
140	Каунасский	Дно карьера	7	3	культуры погибли								
141		Склон	8	35	1,4	0,02	0,8	57,1	1,8	0,04	1,0	55,6	68,7
141		Пониженное	8	3	1,7	0,05	0,2	11,8	1,9	0,04	0,2	10,5	74,2
145		Пониженное	8	4	1,4	0,03	0,7	50,0	1,3	0,08	0,6	46,1	83,2
142	Ионавский	Повышенное	8	4	1,0	0,02	0,4	40,0	1,3	0,03	0,5	—	72,1
136		Пониженное	8	3	1,9	0,03	0,6	31,5	3,0	0,01	1,5	50,0	78,4
138		Склон	8	6	0,7	0,01	0,2	28,6	1,3	0,05	0,7	53,8	74,2

Т а б л и ц а 2. Состояние культур сосны на карьерах с частичной технической рекультивацией

№ п.п.	Объект	Местоположение по рельефу	Уклон поверхности, °	Содержание гумуса, %	Возраст культур, лет	Статистические показатели рядов распределения								Сохранность культур, %
						по высоте, м				по диаметру, см				
						M	± m	σ	V, %	M	± m	σ	V, %	
110	Узборье	Повышенное (бровка карьера)	5	1,68	12	6,1	0,05	0,9	12,2	6,9	0,10	1,7	24,3	78,6
111	карьер № 1	Склон верхний	12	0,72	12	3,4	0,06	0,9	26,4	4,4	0,07	1,1	25,0	84,3
112		Склон нижний	4	0,58	12	5,3	0,05	0,8	9,4	8,5	0,10	1,6	18,9	74,3
113	карьер № 2	Повышенное	3	0,61	11	2,2	0,05	0,7	31,8	5,2	0,12	1,6	30,8	85,8
114		Склон верхний	7	0,79	11	2,9	0,05	0,8	27,7	4,4	0,11	1,6	36,4	74,7
115		Склон средний	4	0,46	11	1,5	0,05	0,6	40,0	3,3	0,11	1,4	42,4	92,2
116		Склон нижний	4	0,32	11	1,0	0,03	0,4	40,0	2,4	0,09	1,2	50,0	87,6
116a	Ионавский лесхоз	Дно карьера	5	7,05	11	0,8	0,02	0,3	37,5	2,0	0,06	0,8	40,0	75,0
139		Повышенное	10	1,5	8	1,9	0,03	0,4	21,0	5,7	0,09	1,2	21,1	81,9
143		Склон верхний	3	1,8	8	2,4	0,02	0,3	12,5	4,8	0,12	1,4	29,1	84,2
144		Пониженное	2	0,2	8	0,5	0,09	0,1	20,0	0,9	0,03	0,3	33,3	75,3

169). Та же тенденция наблюдается в изменении средних диаметров. Такое положение можно объяснить прежде всего различием влажности грунтосмесей топоэкологического ряда, эрозийными процессами, содержанием гумуса и изменением в механическом составе грунта. Дно подобных карьеров облесить обычно не удается: культуры погибают от заносов песка, вымокают. Высокая сохранность сосны на крутых склонах (до 35°) обеспечивается за счет их ступенчатости, которая выполняет роль своего рода террас. В Каунасском и Ионавском лесхозах карьеры сравнительно неглубокие, эрозийные процессы отсутствуют, разница в отметках поверхности небольшая (2–5 м). Пониженные участки и дно карьеров в данных условиях оказались наиболее благоприятными для приживаемости и роста сосны, чем другие элементы рельефа. На карьерах, частично подверженных технической рекультивации, можно наблюдать противоположную картину, т. е. дно карьера и пониженное местоположение нередко весной оказываются под водой. Вследствие этого культуры вымокают или заносятся песком (табл. 2). В таких случаях грунтосмеси на бровках карьеров и верхних частях склонов обогащены гумусом больше, чем средние части склонов или пониженные участки. Оказывает здесь положительное влияние на рост растений и то, что грунты верхних периферических частей карьера меньше нарушены по профилю, имеют естественную структуру, больше содержат физической глины.

Разница между средними высотами и средними диаметрами сосны на пробных площадях, различающихся топографическими условиями при частичной рекультивации (при разравнивании лишь

Т а б л и ц а 3. Состояние культур сосны на карьере № 3 "Узборье" с технической рекультивацией

№ п.п.	Местоположение по рельефу	Содержание гумуса в слое 0–20 см, %	Возраст культур, лет	Статистические показатели рядов распределения							
				по высоте, м				по диаметру, см			
				M	±m	σ	v, %	M	±m	σ	v, %
117	Повышенное	0,40	6	1,0	0,01	0,3	30,0	3,2	0,04	0,9	28,1
118	Повышенное	0,15	6	0,7	0,01	0,2	28,6	1,5	0,03	0,6	40,0
119	Склон	0,63	6	1,5	0,02	0,4	20,7	3,5	0,05	0,9	25,7
120	Склон	0,21	6	0,6	0,01	0,2	33,3	1,5	0,02	0,5	33,3
121	Пониженное	0,72	6	1,4	0,03	0,5	35,7	3,5	0,08	0,9	25,7
122	Пониженное	0,09	6	0,8	0,01	0,3	37,5	1,9	0,04	0,7	36,8
124	Рельеф ровный	2,46	7	1,9	0,02	0,3	15,8	3,5	0,07	1,1	31,4
125	— " —	0,12	7	0,5	0,01	0,2	40,0	1,4	0,04	0,5	35,7

Т а б л и ц а 4. Состояние культур сосны на меловом карьере (возраст 8 лет, на п.п. 133–9 лет)

№ п.п	Местоположение по рельефу	Способ обработки	Уклон, °	Статистические показатели рядов распределения								Сохранность культур, %
				по высоте, м				по диаметру, см				
				M	±m	σ	v, %	M	±m	σ	v, %	
126	Пониженное	Без обработки	2	2,3	0,03	0,7	20,4	2,6	0,09	0,9	34,6	77,8
126a	Пониженное	Рыхление	2	2,8	0,06	0,9	32,1	3,4	0,10	1,4	41,2	83,6
127	Пониженное	Без обработки	3	2,3	0,03	0,4	17,4	2,7	0,06	0,9	33,7	86,9
128	Склон	Без обработки	5	2,8	0,03	0,5	17,9	3,1	0,06	0,6	19,3	75,0
128a	Склон	Бороздами	5	2,9	0,04	0,6	20,7	3,5	0,08	1,2	34,3	97,5
130	Склон	Без обработки	10	1,5	0,03	0,4	26,7	2,3	0,06	1,1	47,8	85,1
130a	Склон	Бороздами	10	2,3	0,03	0,5	21,7	3,3	0,07	0,9	27,3	91,2
132	Склон	Без обработки	35	1,1	0,09	0,2	18,1	—	—	—	—	15,4
133	Повышенное	Бороздами	8	3,2	0,04	0,6	18,8	4,3	0,07	1,2	27,9	92,8

боковых склонов), весьма существенна. В глубоких гьемках облесение не приносит успеха. На карьере № 1 ("Узборье"), где сосна посажена в 1966 г., к 13 годам она имеет средние высоты 6,1 м (п. п. 110), 5,3 м (п. п. 112). На дне карьера сосна погибает. На другом объекте (карьер № 2) на дне карьера средние высоты сосны самые низкие (п. п. 116а) в сравнении с другими топографическими участками.

На карьерах, технически рекультивированных, как, например, карьер № 3 "Узборье", значительным фактором улучшения среды обитания для растений является гумусирование верхнего корнеобитаемого горизонта (табл. 3). На всех элементах рельефа получена убедительная разница в росте культур на участках с гумусированными и негумусированными грунтовыми смесями. Однако в данном сравнении нельзя сбрасывать со счета и то обстоятельство, что в процессе гумусирования верхний слой грунта меняется и в структурном отношении за счет примешивания частиц мелких почвенных фракций, которые уменьшают испарение влаги из почвы и повышают вместе с гумусом ее влажность.

Состояние культур на меловых карьерах находится в той же зависимости, что и на гравийно-песчаных. Однако условия жизнедеятельности растений на меловых карьерах несколько лучше (табл. 4). Здесь существенно влияет на рост культур обработка почвы и прежде всего глубокое безотвальное рыхление (п. п. 126а, п. п. 126), бороздование на склонах с уклонами 4-5° (п. п. 128, п. п. 128а) и особенно на склонах 6-10° (п. п. 130, п. п. 130а).

На песчаных карьерах культуры растут плохо. В возрасте 6 лет высота сосны не превышает 0,7 м. Деревья имеют искривленные стволы, кустятся, отличаются пожелтевшей и укороченной хвоей.

Таким образом, рекультивация карьеров нерудных строительных материалов включает комплекс мероприятий: планировочные работы, улучшение структурного состава корнеобитаемого горизонта, гумусирование, соответствующую агротехнику создания лесных культур. Во всех случаях экологической неоднородности карьерных земель при выборе древесных пород для облесения карьеров предпочтение следует отдавать сосне обыкновенной. На рекультивированных карьерах и улучшенных грунтах ассортимент древесных пород расширяется.