

реки Барнаулка // Бот. исслед. Сиб. и Казах. – Барнаул: Изд-во АГУ, 2000. – № 6. – С. 29-57.

2. Золотов Д.В., Силантьева М.М. Конспект флоры высших сосудистых растений // Река Барнаулка: экология, флора и фауна бассейна / под ред. М.М. Силантьевой. – Барнаул, 2000. – С. 61-121.

3. Красная книга Алтайского края. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений. – Барнаул: ОАО «ИПП «Алтай», 2006. – 262 с.

4. Красная книга Алтайского края. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 1998. – 306 с.

5. Крылов П.Н. Флора Западной Сибири / Л.П. Сергиевская. – Томск: Изд-во ТГУ, 1961-1964. – Т. 12. – Ч. 1-2. – С. 3071-3550.

6. Силантьева М.М. Конспект флоры Алтайского края: монография. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2006. 362 с.



УДК 630. 116

В.В. Вольнов

УСТОЙЧИВОСТЬ ЛЕСОПОЛОС И ИХ ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КОНСТРУКЦИИ И СПОСОБА ПОСАДКИ В УСЛОВИЯХ ПРИОБЬЯ АЛТАЯ

Ключевые слова: лесные полосы, конструкция, продуваемые и ажурно-продуваемые лесные полосы, устойчивость, сохранность, жизнеспособность лесных насаждений.

Введение

Исследования, проведенные учеными, показали, что лесные насаждения улучшают микроклимат на полях, снижают отрицательные действия засух, эрозии, повышают продуктивность сельскохозяйственных культур [1].

В Западной Сибири наиболее позитивное влияние на агроландшафты оказывают узкие продуваемые лесные полосы [2, 3]. Однако такие полосы неустойчивы ввиду недостаточной влагообеспеченности древесных пород (маломощный снежный покров, потеря влаги при распределении стока, заселение сорняка и т.д.). Вместе с тем эффективность лесных насаждений будет наиболее высокой при достаточном продолжительном защитном воздействии. Основным фактором, определяющим долголетие и устойчивость насаждений в степи и лесостепи, является влага, которая непосредственно влияет на рост и развитие деревьев, их биологическую устойчивость. Сохранность лесных полос в данном случае будет зависеть от их конструкции и способа посадки, а также их функционирования на облесенных полях.

В Алтайском НИИСХ еще в 1972 г. были созданы лесомелиоративные стационары по изучению лесомелиоративного обустройства агроландшафтов.

В связи с этим **цель работы** – оценить лесные полосы при длительном функционировании (более 30 лет) с позиции их жизнеспособности и устойчивости.

Задачи:

1) определить жизнеспособность и устойчивость лесных полос в зависимости от их конструкции и способа посадки;

2) найти оптимальный вариант лесных полос для лесомелиоративного обустройства агроландшафтов.

Объекты и методика исследований

Исследования проводились (2004-2007 гг.) в лесомелиоративных стационарах, заложенных в 1972 г. Алтайским НИИСХ на полях ОПХ им. В.В. Докучаева, расположенных в северо-восточной части Приобского плато. Опытный стационар на равнинной территории площадью около 600 га (крутизна до 1°) представлен системой 1-5-рядных лесных полос, продуваемой ажурной конструкции из березы и плотной конструкции из клена. Лесные полосы размещены перпендикулярно основного юго-западного направления ветра через 200 м.

На склоновых землях (крутизна склона 1-3°) северо-западной и юго-восточной экспозиции, обустроенных контурно-мелиоративным способом (КМЗ), однорядные лесные полосы из березы были посажены в 1976 г. по границам полос контуров через 75 м и совмещены с противоэрозионными гидротехническими сооружениями (ПГС – напашные валы-ложбины). Посадка деревьев велась по мокрому откоосу (со стороны

притока талых вод), гребню вала и сухому откосу (со стороны оттока талых вод вниз по склону).

Методика наблюдений на облесенных агроландшафтах разработана на основе общих методических указаний по проведению полевых опытов. В опытах изучали: снегоотложения; режим влажности; агрохимические и агрофизические свойства почвы; диаметр, высоту, сохранность деревьев в лесных полосах и продуктивность облесенных агроландшафтов.

За контроль был определен березовый колок и поле без лесных полос, прилегающее к стационару.

Результаты исследований

Поступление влаги в почву в лесополосе за счет твердых осадков играло существенную роль в накоплении резервного запаса. В ажурно-продуваемых лесополосах 1-5-рядной конструкции ежегодно откладывался снег в среднем мощностью 28-30 см, плотной конструкции – 150 см и в однорядных лесных полосах, на склоне совмещенных с ПГС – 61-82 см при мощности снега в колке 51 см, а на контроле без лесных полос – 15 см, что составило запас воды, соответственно, по вариантам 70-75; 375; 152-205; 127 и 37 мм (табл. 1).

Прирост запасов влаги в слое 0-50 см почвы с учетом жидких осадков под 1-5-рядными продуваемыми лесными полосами не превышал 105-128 мм. В то же время под однорядными лесными полоса-

ми, совмещенными с ПГС, прирост влаги составлял 255-276 мм, при этом под лесной полосой, посаженной по дну траншеи, он был самым высоким.

В итоге, запасы влаги в весенний период под лесными полосами, совмещенными с ПГС, приближались к запасам влаги, сформированным в колке (355-379 мм против 402 мм).

Увлажнение почвы на этих вариантах достигается не только запасами воды в снеге, но и перераспределением талых вод на склонах, и отвод их гидротехническими сооружениями.

Слабое обеспечение влагой растений в ажурно-продуваемой лесополосе не могло не отразиться на росте и устойчивости главной древесной породы березы. Так, высота деревьев однорядной лесной полосы, посаженной обычным способом, достигала 12 м с диаметром деревьев 18,5 см. Сохранность деревьев в 33-летнем возрасте составила 46,6%. Увеличение количества рядов в лесной полосе до 5 приводило к снижению сохранности деревьев в среднем до 31,4%. Выпад деревьев в полосах этой конструкции связан, прежде всего, с недостаточной увлажненностью почвы и освещенностью деревьев. Эта ситуация усугубляется особенно в центральной части многорядных лесных полос, где деревья слабеют и поражаются вредителями и болезнями. Сохранность деревьев внутри лесных полос не превышает 25,5-28,6%.

Таблица 1

Влияние конструкции и способов посадки лесных полос на увлажнение почвы под ним и таксационные показатели деревьев (2001-2005 гг.)

№ стационара, элементы рельефа, организация территории	Способ посадки	Конструкция лесных полос	Увлажнение почвы			Таксационные показатели		
			высота снега в лесополосе, см	продуктивные запасы влаги в слое 0-150 см почвы, мм		высота, м	диаметр, см	сохранность, %
				перед уходом в зиму	после схода снега			
Стационар № 1, равнина, прямолинейно-прямоугольная	обычный	1-рядная	28	109	214	12	18,5	46,6
		2-рядная	29	100	232	12	16,5	41,5
		3-рядная	29	101	226	11,3	15,4	35,5
		4-рядная	30	99	213	11,0	15,1	31,6
		5-рядная	30	96	224	11,0	15,0	31,4
		плотная	150	84	470	-	-	-
Стационар № 2, склон, контурно-параллельная	по мокрому откосу	1-рядная	74	103	379	17	22,8	82
	по сухому откосу	1-рядная	82	94	355	14	18,3	60
	по гребню вала	1-рядная	61	90	214	13	17,6	57
Березовый колок (контроль)			51	105	402	-	-	-
Равнина без лесополос (контроль)			15	73	148	-	-	-

Лучшими показателями роста и развития отличаются однорядные лесные полосы, совмещенные с простейшими гидротехническими сооружениями. Высота деревьев в них достигала 17 м при диаметре 18,5 см и сохранности 82%.

Система лесных полос способствует формированию в агроландшафтах более благоприятного для сельскохозяйственных культур климата и, прежде всего, ветрового режима. От характера ветрового потока во многом зависит и распределение твердых осадков как в лесополосе, так и на полях.

В годы наблюдений продолжительность метелей составляла от 221 до 496 ч за зимний период. Порывы ветра порой достигали 24 м/с, а в среднем скорость ветра составила 16 м/с.

Наши исследования показывают, что лесные полосы тридцатилетнего возраста, посаженные через 200 м, делят территорию пашни на отдельные снегосборные участки.

Однорядные, двурядные лесные полосы образуют зону повышенного переноса снега в наветренной части лесной полосы на расстояние 20 м, далее формируется зона активного снегоотложения с высотой снега 50-80 см. Протяженность ее достигает 140 м. Трех-, пятирядные лесные полосы начинают формировать снежный шлейф сразу после лесополосы длиной 90 м. Зона выдувания снега перечисленных вариантов лесных полос колеблется также в пределах 90 м. Наветренная зона, где высота снежного покрова несколько выше, чем в зоне выдувания, не превышает длину в 20-30 м. Высота снежного покрова в 1-5-рядных системах лесных насаждений превышает высоту снежного покрова, замеренную на контрольных полях (без лесных полос). Исключение составляют полосы плотной конструкции. На расстоянии 10 м наветренной ее стороны ежегодно накапливаются большие сугробы снега, достигающие 1,5-2,0 м. На расстоянии 20 м от полосы высота сугроба резко уменьшается до 80-90 см, а на расстоянии 30 м – до 50-60 см. Далее до 80 м высота снега постепенно уменьшается и переходит до уровня высоты снега, полученной на контроле. Перед очередной лесной полосой с 20 м снег накапливается до 1 м и более.

Таким образом, на вариантах лесных насаждений в наветренной зоне наблюдается более высокое накопление снега. Запасы влаги в снеге здесь достигают 155-183 мм, а в системе лесных полос плотной конструкции – 190 мм и выше, что превышает величину выпавших осадков за зимний период. Коэффициент снегоотложения составляет 1,03-1,26. Наиболее ровно распределяет снежный покров в междурядном пространстве система однорядных лесных насаждений. Она способна задерживать снег на по-

лях в количестве 90% от выпавшего. Двух-, пятирядные системы лесных насаждений, а особенно лесные полосы плотной конструкции, уступают однорядным по этим показателям. В целом лесные полосы увеличивают снегозадерживающую способность стернового фона на 65-75% (табл. 2).

На склонах, обустроенных контурно-мелиоративным способом, однорядные лесные полосы, посаженные по границам полос-контуров, совмещенные с ПГС, накапливают до 130 мм зимних осадков (коэффициент снегоотложения – 0,81). Здесь также заметно неравномерное распределение снега. В центральной части полосы контура высота снежного покрова составила 43 см, в наветренной и наветренной зонах влияния лесных полос – 61 и 52 см. Неравномерное распределение связано с углом подхода направления основного ветра к лесной полосе. С помощью лесных полос на склоновых землях, особенно ветроударных, где очень мало задерживается снега, удается задержать до 80-90% выпавших осадков в зимний период.

После схода снега величина весенней влагозарядки почвы находилась в прямой зависимости от запасов воды в снеге. В зонах активного снегонакопления (I, III зоны) запасы продуктивной влаги в системе 1-5-рядных лесных полос достигали 200-224 мм, плотной конструкции – 237 мм. В центральной части (II зона) 1-5-рядных лесных полос они колебались в пределах 170-190 мм, а плотной конструкции на уровне контроля – 125-134 мм.

Аналогичная закономерность по запасам влаги в почве наблюдается и в системах лесных полос на склонах, размещенных контурно-мелиоративным способом. Практически все варианты лесных полос превосходили по запасам влаги контрольные участки (вариант без лесных насаждений).

Различное увлажнение в экологических зонах лесных насаждений повлияло и на урожайность яровой пшеницы.

Урожайность яровой пшеницы на облепленных полях, рассчитанная по средневзвешенным показателям (урожайность и протяженность зоны переноса снега) для каждого варианта относительно контроля, была выше на 1,4-2,2 ц/га. Наблюдалась ее дифференциация по экологическим зонам. В зоне выдувания снега она была ниже на 3,0-3,5 ц/га, что, вероятно, объясняется не только пониженным увлажнением, но и сложившимся плодородием почвы за период функционирования лесных полос. Наблюдается заметное преимущество однорядной лесной полосы по урожайности пшеницы за счет более равномерного распределения снега.

Влияние лесных полос различной конструкции на распределение снега в межполосных пространствах (2003-2005 гг.)

Элементы рельефа, организация территории	Конструкция л/п	Зоны переноса снега	Протяженность зоны переноса, м	Высота снежного покрова, см	Запасы воды в снеге, мм	Коэффициент снеготтоложения
Равнина, прямолинейно-прямоугольная, угол подхода ветра к л/п 90° с расстоянием между л/п 200 м	1-рядная	1	140	62	155	1,03
		2	40	46	115	0,76
		3	20	54	135	0,90
		среднее	-	54	135	0,90
	2-рядная	1	100	58	145	0,96
		2	80	40	100	0,66
		3	20	46	115	0,76
		среднее	-	58	120	0,79
	3-рядная	1	90	63	157	1,05
		2	90	39	97	0,65
		3	20	49	122	0,82
		среднее	-	50	125	0,84
	4-рядная	1	90	66	165	1,10
		2	90	43	107	0,72
		3	20	50	125	0,83
		среднее	-	53	132	0,88
	5-рядная	1	90	74	185	1,23
		2	90	36	90	0,60
3		20	48	120	0,80	
среднее		-	53	132	0,88	
плотная	1	60	76	190	0,20	
	2	120	22	55	0,36	
	3	20	78	195	1,30	
	среднее	-	59	147	0,62	
Контроль	без л/п	-	700	15	36	0,25
Склон северо-западной экспозиции, КМЗ, угол подхода ветра к л/п 80°, между л/п 75 м	1-рядная	1	8	61	152	0,95
		2	46	43	107	0,66
		3	6	52	130	0,81
		среднее	-	52	130	0,81

Выводы

Жизнеспособность и устойчивость лесных насаждений зависят от их конструкции и способа посадки, влияющих на поступление влаги в почву в лесополосе от твердых осадков.

Наилучшие таксационные показатели наблюдаются в 1-2-рядных лесных полосах, к 30-летнему возрасту сохранность деревьев достигает 40,6-41,5%. Совмещение одно-рядных лесных полос с гидротехническими сооружениями увеличивают степень жизнеспособности деревьев до 60-80%. Недостаток влаги, затененность, вредители, болезни в 3-5-рядных лесных полосах уменьшают эти показатели в среднем до 31,5-35,0%, а в их центре – до 25,5-28,6%.

Система лесных полос ажурно-продуваемой конструкции, размещенных поперек основного направления ветра через 200 м, позволяет решить проблему снежной мелиорации на полях, улучшить увлажнение

почвы под культурами и увеличить продуктивность агроландшафтов на 11,5-14,2%.

Лучшим вариантом лесомелиорации на равнинных агроландшафтах являются одно-рядные лесные полосы, совмещенные с простейшими гидротехническими сооружениями.

Библиографический список

1. Павловский Е.С. Научные основы ландшафтной агролесомелиорации // Земледелие. – 1990. – № 7. – С. 37-40.
2. Кузнецов В.Р. Аэродинамические свойства основных полевых защитных лесных полос в сухостепной части Западной Сибири // Бюллетень ВНИИАПМИ. – Волгоград, 1990. – С. 33-35.
3. Симоненко А.П., Парамонов Е.Г., Ишутин Я.Н., Симоненко Т.И. Лесоразведение на Алтае: монография. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2003. – 240 с.

