

**ОСОБЕННОСТИ РОСТА БЕРЕЗЫ ПОВИСЛОЙ (*BETULA PENDULA* ROTH.) В ЧИСТЫХ И СМЕШАННЫХ ФИТОЦЕНОЗАХ НА ЮЖНОМ ЧЕРНОЗЕМЕ В УСЛОВИЯХ СТЕПИ**

*В статье представлены результаты исследований роста березы повислой (*Betula pendula* Roth.) в чистых и смешанных фитоценозах на южном черноземе в условиях степи. Выявлено, что увеличение площади питания одного растения увеличивает показатели его роста.*

**Ключевые слова:** береза повислая, чистые и смешанные насаждения, искусственные фитоценозы, южный чернозем, линейные показатели роста.

O.P. Kovylyina, N.V. Kovylin, A.A. Zhikhar

**GROWTH PECULIARITIES OF THE DROOPING BIRCH (*BETULA PENDULA* ROTH.) IN PURE AND MIXED PHYTOCENOSIS ON THE SOUTHERN CHENOZEM IN THE STEPPE CONDITIONS**

*The research results of the drooping birch (*Betula pendula* Roth.) growth in pure and mixed phytocenosis on the southern chernozem in the steppe conditions are presented in the article. It is revealed that the nutrition area extension of one plant increases the indicators of its growth.*

**Key words:** drooping birch (*Betula pendula* Roth.), pure and mixed plantings, artificial phytocenosis, southern chernozem, growth linear indicators.

**Введение.** Береза – широко распространённая лесообразующая порода, формирующая мелколиственные леса по всем климатическим зонам, кроме тундры. Однако берёзовые леса большей частью не являются коренными, а возникают на месте сведённых или сгоревших лесов, в первую очередь хвойных. В лесостепных и степных районах они формируют коренные древостои. Степная зона Евразии отличается низкой лесистостью, определяемой ее природно-климатическими условиями. Малое количество лесов существенно затрудняет ведение хозяйства в степной зоне, так как увеличивается ветровая и водная эрозия при распашке земель, обостряется проблема засух и суховеев. Для решения этой проблемы с середины XIX века в степной зоне России начали проводиться работы по созданию лесополос и других искусственных насаждений, которые выступали в качестве регулятора, сглаживающего экстремальные условия во времени и пространстве. Для создания искусственных насаждений используется береза повислая (*Betula pendula* Roth.), которая является широко распространенной породой Евразии. Она не требовательна к богатству и влажности почвы, засухоустойчива, светолюбива, зимостойкость 1. Долговечность 150–250 лет [1].

Территория района исследований занимает вместе с Июсской и Джиримской степями большую часть Чулымо-Енисейской впадины – самой северной из трех впадин, входящих в состав Минусинской котловины. Рельеф степи весьма неоднороден и представлен низкогорными, холмистыми, сопочными и равнинными формами. Равнинных участков очень мало, и они приурочены к долинам рек, и межсочным приозерным депрессиям. В центральной части степи высота над уровнем моря составляет 280–340 м, наибольшая высота – 400–500 м. Основными чертами агролесопроизводственной характеристики южных черноземов является низкое содержание питательных веществ, бесструктурность, неблагоприятный водный режим, более сносный тепловой режим, из-за чего растения часто страдают от почвенной засухи наряду с атмосферной [4].

Осадков в степях Хакасии выпадает меньше, чем в европейской части страны, при сравнительно высокой испаряемости. Так, на территории курорта, где велись исследования, выпадает в среднем в год всего 311 мм осадков, в том числе 41 мм, или 13 % годовой суммы, в межвегетационный период. В Сибири также заметно меньше продолжительность вегетационного периода, которая в районе исследований в среднем составляет 151 день. Среднегодовая температура составляет –0,4°С. Весенний и осенний переходы от холода к теплу и от тепла к холоду более короткие и резкие. Сибирская весна сухая с частыми возвратами холодов, сопровождающимися заморозками на почве. Растительность представлена абсолютным господством травянистых группировок с весьма незначительным участием лесных. Кроме луговой растительности, в долинах рек значительные площади занимают заросли кустарников (ивняки), долинные тополевые и иво-берёзовые леса, низинные осоковые и тростниковые болота. По северным склонам сопков и невысоких гор размещаются берёзовые и лиственничные перелески, заросли степных кустарников.

При благоприятных условиях берёза достигает 25–30 м в высоту и до 80 см в диаметре. Корневая система берёзы сильно развита, но проникает в почву неглубоко, поэтому деревья нередко подвергаются ветровалу. Чаще связана с бедными, хорошо дренированными почвами. В защитных полосах Южно-

го Татарстана на серых и черноземовидных суглинистых почвах средняя высота березы в возрасте 7 лет достигала 5,5 м, а максимальная – 6,4 м.

В Карасукском районе Новосибирской области на южных черноземах 30-летняя береза в лесных полосах достигает высоты 13–15 м. Если в лесостепи и черноземной степи береза растет достаточно хорошо и продолжительность ее жизни составляет 40–60 лет, то по мере продвижения на юг и ухудшения лесорастительных условий рост ее в высоту значительно снижается, а продолжительность жизни резко падает. Так, в районе города Камышина на темно-каштановых почвах продолжительность жизни березы в лесных полосах не превышает 20 лет [2]. Обширные исследования были проведены в Воронежском лесотехническом институте, которые подтвердили долговечность березы в защитных насаждениях. В Тамбовской области, например, обследована садозащитная полоса из березы, которая в возрасте 65 лет имела высоту 22,0 м и средний диаметр 36,0 см. Древостой ее не имеет признаков усыхания, а на деревьях не отмечено стволовой гнили. В парке на территории Льговской селекционной станции Курской области на влажных черноземах произрастают березы возрастом около 50 лет. Они обладают высокой энергией роста и не имеют признаков усыхания. Средняя высота их составляет 25–27 м, диаметр – 32–34 см [3].

**Материалы и методы исследований.** Материалами исследований было предусмотрено изучение состояния и роста чистых и смешанных фитоценозов березы повислой. Для этих целей был проведен анализ рельефа, почвенного покрова, растительности района исследований. Определено состояние и линейные показатели роста деревьев (высота, диаметр ствола, размеры кроны), рассчитаны статистические показатели для чистых и смешанных насаждений березы повислой, проведено сравнение между рядами, выявлены наиболее оптимальные схемы смешения и размещения деревьев в насаждении. Проведена оценка роста березы повислой в чистых и смешанных фитоценозах степи.

Берёза повислая выращивается в полевых защитных лесных полосах как в чистых, так и смешанных, по составу насаждениях. Ширина полосы, междурядий, густота посадки определяют рост и состояние древесных растений. Чистые искусственные насаждения из берёзы повислой (*Betula pendula* Roth.) заложены шахматным способом 2-летними сеянцами весной 1972 г. Закладка насаждений велась по предварительно обработанной почве – чернозему южному переветренному, маломощному легкосуглинистому с признаками солонцеватости. Размещение растений 6×2 м с густотой посадки 833 шт/га. За посадками велись систематические механизированные уходы в диагональных междурядьях, на протяжении первых двух лет – ручные уходы за почвой в посадочных местах. Затем уходы в междурядьях и на крайках насаждения прекратились. Смешанные искусственные насаждения созданы в 1964 году на участке с развитой черноземовидной супесчаной почвой с мелким погребением. Для посадки использовались 2-летние сеянцы березы повислой и хлысты ивы остролистной. Под пологом древостоя хорошо развивается живой напочвенный покров, высота которого 90–100 см, проективное покрытие 80 %.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В возрасте 36 лет сохранность берёзы повислой в среднем составляет 70,2 %, в том числе в крайних наветренном и подветренном рядах соответственно 55,6 и 100 %, в средних – 58,8 и 66,7 %.

Высота деревьев в фитоценозе изменяется от 4,9 до 13,4 м. Наибольшее среднее значение высоты в чистых насаждениях наблюдается в четвертом подветренном ряду, которое составляет 10,4 м, наименьшее значение во втором центральном ряду – 9,4 м (табл. 1).

Таблица 1

**Линейные показатели роста берёзы повислой в зависимости от расположения ряда в чистом фитоценозе**

Статистический показатель	Номер ряда							
	1		2		3		4	
	Высота, м	Диаметр, см	Высота, м	Диаметр, см	Высота, м	Диаметр, см	Высота, м	Диаметр, см
$X_{cp}$	10,0	16,0	9,4	13,5	10,0	14,4	10,4	16,6
$\pm m$	0,24	0,68	0,40	0,56	0,31	0,88	0,38	0,84
$\pm \sigma$	1,30	3,70	2,18	3,07	1,68	4,79	2,06	4,09
V, %	13,0	23,2	23,2	22,7	16,7	33,4	19,8	27,7
P, %	2,4	4,2	4,2	4,1	3,1	6,1	3,6	5,0
$X_{min}$	6,3	10,0	4,9	6,4	7,2	7,2	5,7	7,2
$X_{max}$	11,7	23,8	12,5	20,0	13,2	25,2	13,4	23,2

Диаметр березы изменяется от 6,4 до 25,2 см. Наибольший средний диаметр установлен в подветренном ряду – 16,6 см, наименьшее среднее значение диаметра наблюдается во втором центральном ряду – 13,5 см. Разница в высотах между крайними и центральными рядами изменяется от 0,2 до 10,8 %, диаметра – от 11,3 до 22,6 %. Коэффициент варьирования по высоте колеблется от 13,0 до 23,2 %. Коэффициент варьирования по диаметру колеблется от 22,7 до 33,4 %. Средняя высота по полосе 10,0 м, средний диаметр ствола на высоте 1,3 м – 15,1 см (табл. 2).

Таблица 2

**Средние показатели роста берёзы повислой в чистом фитоценозе**

Показатель	Статистические данные						
	$X_{min}$	$X_{max}$	$X_{cp.}$	$\pm m$	$\pm \sigma$	V, %	P, %
Высота, м	6,0	12,7	10,0	0,33	1,80	18,2	3,3
Диаметр ствола, см	7,7	23,1	15,1	0,74	3,91	26,7	4,9

В защитных насаждениях на среднемощных чернозёмах в лесостепной и степной зонах Заволжья берёза в возрасте 39–53 лет имеет среднюю высоту 18,2–22,6 м при среднем диаметре 22,6–29,5 см. Хорошо растёт берёза в полезащитных полосах Западной Сибири и Северного Казахстана [2].

В условиях Ширинской степи в возрасте 39 лет высота березы в смешанном искусственном фитоценозе изменяется от 4,5 до 14,8 м. Наибольшее среднее значение высоты в смешанных насаждениях наблюдается в четвертом подветренном ряду, которое составляет 11,4 м, наименьшее значение во втором центральном ряду – 9,9 м (табл. 3). Диаметр березы изменяется от 6,0 до 21,5 см. Наибольший средний диаметр установлен во втором ряду – 13,8 см, наименьшее среднее значение диаметра наблюдается в третьем центральном ряду – 11,5 см.

Таблица 3

**Линейные показатели роста березы повислой в зависимости от расположения ряда в смешанном фитоценозе**

Статистический показатель	Номер ряда						В среднем в насаждении	
	2		3		4		Высота, м	Диаметр, см
	Высота, м	Диаметр, см	Высота, м	Диаметр, см	Высота, м	Диаметр, см		
$X_{cp.}$	11,1	13,8	10,0	11,6	11,4	13,1	10,8	12,8
$\pm m$	0,45	0,58	0,24	0,42	0,27	0,50	0,32	0,50
$\pm \sigma$	2,66	3,46	1,40	2,48	1,62	2,98	1,89	2,97
V, %	24,1	25,0	14,0	21,4	14,2	22,8	17,4	23,1
P, %	4,1	4,2	2,4	3,6	2,4	3,9	2,9	3,9
$X_{min}$	4,5	6,0	7,0	6,4	7,0	7,8	6,2	6,7
$X_{max}$	14,8	21,5	13,2	16,1	13,9	18,6	14,0	18,7

Разница в высотах между крайними и центральными рядами изменяется от 0,8 до 14,7 %, диаметра – от 13,3 до 19,6 %. Коэффициент варьирования по высоте колеблется от 14,0 до 24,0 %, по диаметру – от 21,4 до 25,0 %. В наибольшей степени в насаждении изменяется диаметр березы повислой.

В смешанном фитоценозе ива остролистная достигает высоты 12,3 м, вдоль ряда кроны полностью сомкнуты, поперек ряда средний диаметр кроны составляет 7,6 м. В чистом и смешанном древостое у березы повислой (рис. 1) преобладает площадь кроны 7,0 м<sup>2</sup> (25,0 и 11,4 % соответственно). В чистом древостое преобладает протяженность кроны 5 м (44,8 %), в смешанном насаждении большинство деревьев имеют протяженность кроны 8 м (23,8 %) (рис. 1). В чистом древостое преобладает диаметр кроны 2,9 м (25,0 %), в смешанном большинство деревьев имеют диаметр кроны 3,1 м (11,4 %) (рис. 2). Средние показатели длины кроны в чистом насаждении больше в третьем ряду на 14,5 %, чем в смешанном, во втором ряду протяженность кроны больше в смешанном насаждении на 10,4 %. Большая протяженность кроны в чистом насаждении определяется шахматным размещением растений с большей площадью питания.

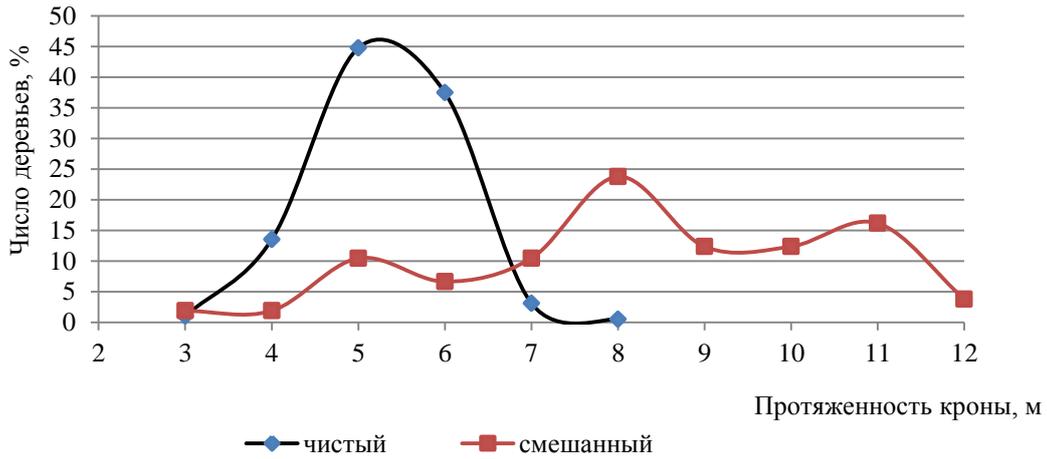


Рис. 1. Распределение деревьев по протяженности кроны в чистом и смешанном искусственных фитоценозах, %

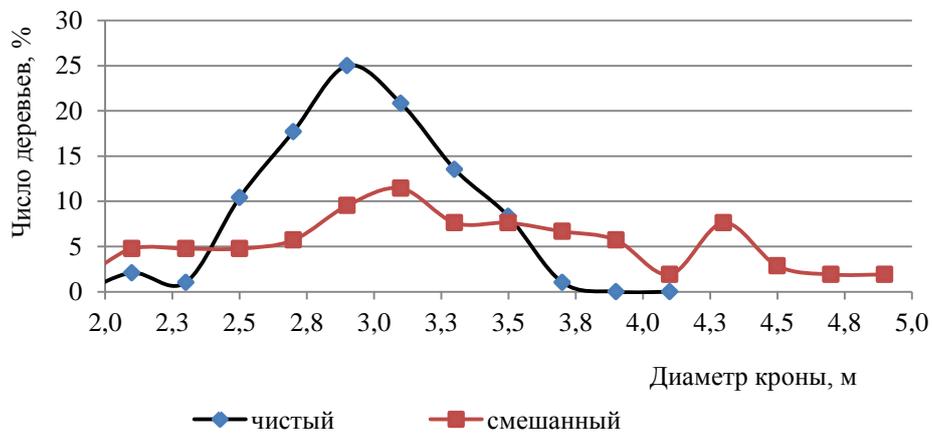


Рис. 2. Распределение деревьев по диаметру кроны в чистом и смешанном фитоценозах, %

В чистом древостое наибольшее число деревьев имеет площадь кроны 7 м<sup>2</sup> (25,0 %), в смешанном также – 7 м<sup>2</sup> (11,4 %) (рис. 3).

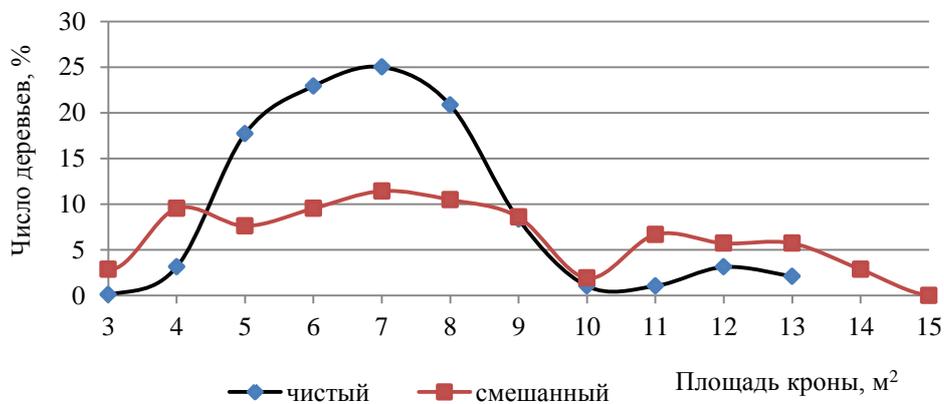


Рис. 3. Распределение деревьев по площади кроны в чистом и смешанном фитоценозах, %

В чистом древостое преобладает объем кроны  $4,0 \text{ м}^3$  (45,0 %), в смешанном насаждении большинство деревьев имеют объем кроны  $12 \text{ м}^3$  (12,4 %) (рис. 4).

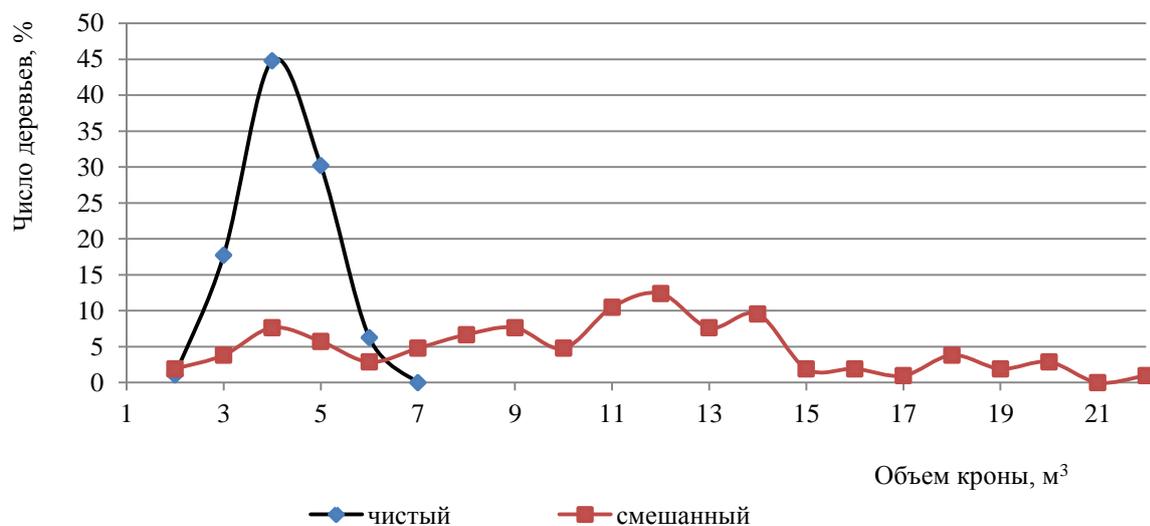


Рис. 4. Распределение деревьев по объему кроны в чистом и смешанном фитоценозах, %

Средние показатели кроны березы повислой больше в чистых рядах на 33,7 %, что обуславливается лучшими условиями для роста и продуктивности растений в чистом искусственном фитоценозе. Площадь кроны в смешанном насаждении на 58,5 % меньше, чем в чистом. Объем кроны в чистом насаждении превосходит в среднем объем кроны в смешанном на 35,4 %.

**Заключение.** Исследования, проведенные в чистом и смешанном фитоценозе березы повислой на южном черноземе в условиях степи, показали, что лучший рост и развитие кроны у березы наблюдается в чистом фитоценозе, смешение с ивой остролистной и уменьшение площади питания одного растения приводит к снижению роста и уменьшению размера кроны на 33–58 %. Изучение линейных показателей роста показало, что в чистом фитоценозе наблюдается нормальное распределение деревьев по высоте, диаметру ствола, а также по размерам кроны. В смешанном фитоценозе распределение по диаметру, протяженности, площади и объему кроны имеет больший разброс, значения представлены более сглаженной кривой (наибольший процент распределения по всем показателям не превышает 23,8 %).

### Литература

1. *Коропачинский И.Ю., Лоскутов Р.И.* Древесные растения для озеленения Красноярска. – Новосибирск: Гео, 2014. – 320 с.
2. *Озолин Г.П., Маттис Г.Я., Калинина И.В.* Селекция древесных пород для защитного лесоразведения. – М.: Лесн. пром-сть, 1978. – 151 с.
3. *Сабитов М.М., Науметов Р.В., Карлович К.К.* Значение защитных лесонасаждений в системе земледелия Ульяновской области // Защитное лесоразведение Российской Федерации. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2011. – 438 с.
4. Выращивание лесных полос в степях Сибири / *Е.Н. Савин* [и др.]. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2001. – 102 с.

