

Виктор Александрович ШТОЛЬ¹

УДК 630.231.4

ОСОБЕННОСТИ ВЕГЕТАТИВНОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ БЕРЕЗНЯКОВ ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

¹ Научный сотрудник,
Сибирская лесная опытная станция,
филиал Всероссийского научно-исследовательского института
лесоводства и механизации лесного хозяйства
tumlos@mail.ru

Аннотация

В статье изучены особенности вегетативного возобновления березы в условиях лесостепи Западной Сибири. Авторами определена обеспеченность подпологовым подростом березовых лесов, назначенных в рубку, а также ими было установлено, что березовые леса в лесостепи Западной Сибири не имеют достаточного количества подпологового подростка для формирования высокосомкнутых товарных березняков, из-за чего их естественное возобновление происходит по большей части вегетативным способом. На 15 пробных площадях авторы исследовали зависимость порослевой способности березы от ее диаметра, установили, что с увеличением диаметра и при достижении возраста 60-80 лет порослевая способность у березы снижается. Также было изучено влияние рубок и пожаров на состояние подростка, в результате чего было выявлено, что большая часть подростка при рубках и пожарах погибает и повреждается в то время как подрост, срезанный после рубки, дал поросль более обильную, чем поврежденный. Авторы также исследовали корнеотпрысковую способность березы в весенний и летний периоды и установили, что возобновление березы корневыми отпрысками не имеет практического значения из-за редкого образования корневых отпрысков.

Ключевые слова

Лесовосстановление, береза, подрост, Западная Сибирь

Цитирование: Штоль В. А. Особенности вегетативного возобновления березняков лесостепи Западной Сибири / В. А. Штоль // Вестник Тюменского государственного университета. Экология и природопользование. 2016. Том 2. № 1. С. 92-103.
DOI: 10.21684/2411-7927-2016-2-1-92-103

DOI: 10.21684/2411-7927-2016-2-1-92-103

Березовые леса лесостепной зоны Западной Сибири занимают 62% земель лесного фонда и приурочены к наиболее плодородным условиям местопроизрастания. Береза повислая и береза пушистая, которые преобладают в лесостепной зоне Западной Сибири, обладают высокой семенной продуктивностью и сравнительно частой повторяемостью урожайных лет [3, 6, 7, 9]. Но в засушливых условиях лесостепи сочетание урожайных семенных лет и благоприятных погодных условий наблюдается один-два раза в 10 лет и не может быть спрогнозировано заранее, а оба вида имеют очень мелкие семена и нежные всходы, которые гибнут при малейшей засухе [8]. Это приводит к затруднению семенного размножения берез даже в питомниках с искусственным поливом [4].

В настоящее время их естественное возобновление после рубки происходит по большей части вегетативным способом. Это приводит к формированию насаждений с большой долей в составе искривленных, пораженных сердцевинной гнилью и ложным ядром стволов, из-за чего огромный ресурсный потенциал березовых лесов остается невостребованным. Между тем, от 30 до 50% состава древостоев представлены ромбовидно трещиноватой, слоистокорой и малотрещиноватой формами березы повислой, которые отмечаются хорошим ростом и высоким выходом ценных сортиментов [11, 12]. Но из-за низкой густоты большинства молодняков порослевого происхождения, недостаточной обеспеченностью подпологовым подростом эксплуатационных березовых лесов лишь на 13% [13] и отсутствия последующего семенного возобновления березы на сплошных вырубках и гарях реализовать их селекционно-генетический потенциал крайне затруднительно.

Целью нашей работы является определить обеспеченность березовым подростом насаждений назначенных в рубку и исследовать зависимость порослевой способности березы от ее диаметра.

Семенное возобновление березы под пологом спелых и перестойных насаждений возможно преимущественно в местах оголения минеральных горизонтов почвы, а также на разложившихся пнях и приземленных стволах деревьев. Для уточнения обеспеченности подпологовым подростом были обследованы участки в разнотравной и травяно-болотной группах типов леса. Просматривается тенденция снижения количества подростка по мере увеличения полноты древостоев более 0,8. Также все участки имели недостаточную обеспеченность подростом, до 2,0 тыс. экз./га, для обеспечения естественного лесовосстановления (табл. 1).

Уже на втором-третьем году жизни самосев березы приобретает способность замещать утраченный ствол. Несмотря на отмирание надземных органов и большей части корневой системы, на корневой шейке сохраняется живая зона со спящими почками, которые могут дать новую поросль. При сильном затенении крона самосева березы сильно угнетается и может полностью отмирать.

Таблица 1

**Породный состав и количество подроста под пологом
спелых и перестойных березняков разнотравной
и травяно-болотной групп типов леса**

Полнота древостоев	Породный состав подроста		Количество березы в подросте, тыс.экз/га	
	Разнотравная	Травяно-болотная	Разнотравная	Травяно-болотная
Аромашевское участковое лесничество				
0,3-0,4	5Б5Ос	7Б3Ос	1,0	0,8
0,5-0,7	5Б5Ос	5Б5Ос	0,8	0,8
0,8 и выше	-	-	-	-
Кротовское участковое лесничество				
0,3-0,4	6Б4Ос	7Б3Ос	1,9	1,9
0,5-0,7	6Б4Ос	5Б5Ос	1,3	1,7
0,8 и выше	3Б7Ос	2Б8Ос	1,7	1,1
Гольшмановское участковое лесничество				
0,3-0,4	8Б2Ос	10Б	1,0	1,0
0,5-0,7	8Б2Ос	8Б2Ос	0,9	2,0
0,8 и выше	10Ос+Б	10Б	0,3	0,5
Мальшенское участковое лесничество				
0,3-0,4	3Б7Ос	3Б7Ос	1,0	2,0
0,5-0,7	3Б7Ос	5Б5Ос	0,9	1,2
0,8 и выше	10Ос	-	-	-
Ражевское участковое лесничество				
0,3-0,4	8Б2Ос	10Б	1,0	1,0
0,5-0,7	8Б2Ос	8Б2Ос	0,9	2,0
0,8 и выше	10Ос+Б	10Б	0,3	0,5

Периодичность цикла составляет примерно 7 лет. Со временем образуется шаровое образование, на котором можно проследить остатки 4-5 отмерших стеблей (рис. 1).

Порослевая способность березы изучалась еще в начале 30-х годов В. В. Гуманом (1930) и другими исследователями. Установлено, что если рубки произ-



Рис. 1. Образование из спящих почек на корневой шейке подпологового подроста

водятся зимой или ранней весной, то в первый год количество поросли на пне может достигнуть 150 штук. При рубках, произведенных летом, возобновление продолжается два года, а в первый год наблюдается очень слабый рост поросли. При поздних летних или осенних рубках возобновление появляется следующей весной, в то время как максимальное количество поросли отмечается при зимней рубке [1,10].

Порослевая способность берез сохраняется до 60 лет. Число пней, дающих поросль, достигает 70-90%, далее с возрастом порослевая способность снижается. Зависимость количества поросли от диаметра пня меняется с увеличением возраста древостоя. В случае возобновления молодых насаждений более обильная и сильная поросль появляется на пнях большего диаметра. При возобновлении средневозрастных древостоев наибольшее количество поросли и более крупного размера наблюдается на средних по размеру (диаметру) пнях. Напротив, на вырубках старых насаждений в большем количестве и более сильного роста поросль встречается на тонких пнях [2]

Для изучения порослевой способности березы нами было заложено 15 пробных площадей на участках, вырубленных в разные сезоны, и в различных лесорастительных условиях, было обследовано более 1500 пней на предмет образования поросли.

Хотя насаждения березы из-за ее высокого светолюбия разновозрастные, корреляционный анализ указывает на наличие почти функциональной связи между диаметром пня и его способностью давать поросль (рис. 2) и «высокой» связи

между диаметром и средним количеством порослевин, а также диаметром и средней высотой поросли (табл. 2). Вся поросль приурочена к корневой шейке.

Установлено, что в условиях лесостепи у березы в возрасте 40 лет число пней, способных давать поросль, составляет около 60%, но при достижении возраста 60-80 лет порослевая способность березы сильно снижается. У деревьев с диаметром 32 см и более число пней с порослью составляет менее 40 %.

Наличие поросли определенным образом связано с типом условий местопроизрастания [5]. Березовые древостои, произрастающие в условиях сосняка ягодникового, имеют большее количество пней поросли, чем древостои, произрастающие в условиях сосняка разнотравного. В частности, в первом случае на третий год после рубки древостоя сохранилось 73% пней с порослью, а в условиях разнотравного только 53%. С другой стороны, наилучшие приросты в высоту имела поросль на пнях в березняке разнотравном.

Таблица 2

Порослевая способность пней березы на вырубках

Д, см	Доля пней с порослью, %	Среднее количество порослевин, экз	Средняя высота поросли, см
4	100	11	20
8	87	20	21
12	74	6	22
16	52	6	22
20	41	6	28
24	56	9	36
28	47	7	29
32	38	6	22
36	35	5	34
40	29	6	26
44	23	4	31
48	15	1	22
52	30	8	51
56	20	4	38

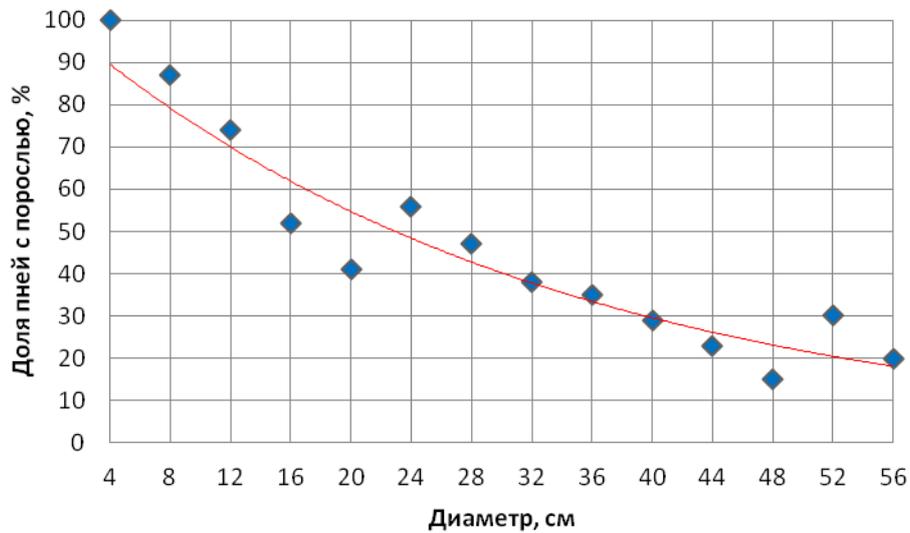


Рис. 2. Порослевая способность березы в зависимости от диаметра

Для определения степени влияния огня на выживание подростка березы был произведен сплошной пересчет подростка на участке площадью 0,6 га, расположенном в Емуртлинском участковом лесничестве Упоровского лесничества, где 7 лет назад прошел сильный низовый пожар (табл. 3), высота подпалов достигает 1 м.

Таблица 3

Влияние пожара на выживание и порослевую способность подростка березы

Характеристика подростка	Кол-во, шт.
1	2
Количество подростка березы до пожара	1259
Подрост, надземная часть которого погибла во время пожара	800
из них отросло	531
Выжило при пожаре и не имеет признаков повреждения	32
Получило разной степени повреждения	427
из них погибло через 3-5 лет после пожара	187
в т.ч. с порослью	18
В момент учета усыхали	103
из них с порослью	2
Поселилось семенного подростка	87

Окончание таблицы 3

1	2
Количество подростка на момент учета	1011
в т.ч. живого	910
усыхающего	101

Практически весь подрост был в той или иной степени поврежден. Сравнение отрастания подростка позволяет утверждать о большей порослевой способности подростка, надземная часть которого погибла во время пожара, такой подрост в 66% случаев дал поросль. Если отмирание ствола произошло через 3-5 лет, то новая поросль образовалась в 10% случаев, а если через 7 лет — то лишь в 2% случаев. Возможно, в качестве меры возобновления березы на горях следует рекомендовать вырубку всего поврежденного подростка сразу после пожара.

Обследование состояния подростка березы на пробных площадях в Ярковском лесничестве после рубки насаждения показало, что весь срезанный подрост дал поросль, причем более обильную, чем поврежденный, и что сохраненный подрост имеет на всех пробных площадях искривленные стволы и слабый прирост в высоту (табл. 4).

Таблица 4

Отрастание подростка березы после рубки

Характеристики подростка	ПП-1	ПП-2
Средняя высота сохраненного подростка, м	2,4	1,9
Неповрежденный подрост		
Прирост со времени рубки, см	17,1±1,81	8,4±0,65
Доля особей с искривленными стволами, %	83	91
Поврежденный подрост		
Доля особей, давших поросль, %	65	46
Количество порослевин, экз	3,8±0,39	1,9±0,18
Высота лидера, см	40,2±1,30	10,8±1,20
Срезанный подрост		
Доля особей, давших поросль, %	97	100
Количество порослевин, экз	9,6±0,73	7,2±0,41
Высота лидера, см	59,8±3,03	30,2±1,00

В большинстве случаев прирост верхушечных почек не превышал 2-3 см, при этом из-за наклона стволов прирост в высоту отсутствовал. Такое возобновление приводит к массовому искривлению наиболее ценной нижней части стволов, следовательно, сохранять подрост березы при рубках не следует. Он должен быть вырублен до рубки древостоя с оставлением пня не более 5 см высоты.

Имеются сведения о факультативной способности березы давать корневые отпрыски (Луганский и др., 1996). Проведенные исследования показали, что поросль формируется в местах механического повреждения корней, в том числе и при выпасе скота. Для уточнения хозяйственной значимости этого явления и возможности стимулирования образования корневых отпрысков заложена серия экспериментов.

Для выявления возможности образования корневых отпрысков при повреждении корней плугами обследовались вырубки и борозды, проложенные 2-4 года назад вдоль опушек березняка в зоне корневых систем берез на расстоянии 3-5 м от дерева.

Экспериментальные поранения корней с целью вызывания корневых отпрысков проводились в весенний (сразу после образования листьев и прекращения выделения сока, но до начала интенсивного роста побегов) и летний (во время интенсивного роста побегов с применением ростового вещества) периоды.

Опыты проводились на корнях следующих диаметров: 3-5 мм; 10-15 и 25-30 мм. Скелетные корни березы освобождались от почвы на глубину 0,5 см, на них делались надрезы, охватывая 30% окружности корней. Поранения осуществлялись шириной 5 мм, на глубину двух-трех колец годичного прироста корня по диаметру 2-3 мм. Повторность — 20 на каждый вариант корней по диаметру и срокам поранения.

Для экспериментального поранения корней с применением ростового вещества используется раствор «чаркора» в концентрации 1 ампула/1 литр воды. Опыт проводился на корнях диаметром до 1 см (тонкие) и 3-4 см (толстые). На каждом корне делалось по 2 надреза шириной 3-5 мм с расстоянием между надрезами 10 см. Повторность — 30 корней каждой категории толщины.

Учет в августе выявил, что корневая поросль появилась лишь на одном корне диаметром 15 мм, поранение проводилось в 2002 г.

В результате двухлетних наблюдений установлено, что из-за редкого образования корневой поросли при механическом повреждении корней практического значения этот способ возобновления не имеет.

По проведенному исследованию можно сделать следующие выводы:

1. Березовые леса в лесостепи Западной Сибири не имеют достаточного количества подпологового подроста для формирования высокосомкнутых товарных березняков.
2. Корреляционный анализ указывает на наличие функциональной связи между диаметром пня и его способностью давать поросль, «высокой»

связи между диаметром и количеством порослевин, а также диаметром и средней высотой поросли.

3. В качестве меры содействия возобновлению березы на гарях следует рекомендовать вырубку всего поврежденного подроста сразу после пожара.
4. Большая часть подроста при рубках повреждается, что приводит к наклону и искривлению наиболее ценной нижней части ствола. в результате чего весь срезанный подрост дал поросль, более обильную, чем поврежденный. Поэтому сохранять подрост березы при рубке нецелесообразно, он должен быть вырублен с оставлением пня не более 5 см высоты.
5. Возобновление берез повислой и пушистой корневыми отпрысками не имеет практического значения из-за редкого образования корневых отпрысков при механическом повреждении корней.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гуман В. В. Побегопроизводительная способность березовых насаждений Паше-Капецкого учебно-опытного лесничества / В. В. Гуман // Зап. лесн. опыт. станцион. Вып. 7. Ленинград, 1930. 142 с.
2. Данченко А. М. Береза / А. М. Данченко. Алма-Ата: Кайнар, 1982. 72 с.
3. Данченко А. М. Плодоношение у березы в Северном и Центральном Казахстане / А. М. Данченко, Г. Б. Дубынин // Основы рационального ведения лесного хозяйства Казахстана. Алма-Ата: Кайнар, 1982. С. 25-33.
4. Данченко А. М. Экология семенного разведения березы / А. М. Данченко, Н. М. Трофименко. Новосибирск, Наука. 1993. 181 с.
5. Денисов С. А. Лесоведение. Смена пород: Учебное пособие / С. А. Денисов. Йошкар-Ола: МарГТУ, 1999. 78 с.
6. Каледа В. М. Биология плодоношения березы в условиях Новосибирской области / В. М. Каледа // Плодоношение лесных пород. Новосибирск, 1982. С. 117-129.
7. Краснобаева К. В. Динамика плодоношения березы повислой / К. В. Краснобаева, С. Ю. Митяшина, И. Ф. Лукин, И. К. Сингатуллин // Лесное хозяйство. 2007. №1. С. 33-34.
8. Краснобаева К. В. Рекомендации по ведению хозяйства в березняках подзоны смешанных лесов и лесостепи (на примере республики Татарстан) / К. В. Краснобаева. Казань, 2002. 32 с.
9. Курдиани С. З. Из биологии плодоношения лесных пород. О партенокарпии и партеноспермии / С. З. Курдиани // Сельское хозяйство и лесоводство. Т. 224. № 1. 1914. С. 117-129.
10. Левчук Л. А. Состояние березовых насаждений и вегетативное возобновление березы в условиях флористых загрязнителей. Автореф. дисс. канд. с.-х. наук / Л. А. Левчук. Свердловск: УЛТИ, 1991. 25 с.

11. Махнев А. К. Внутривидовая изменчивость и популяционная структура берез секции *Albae* и *Nanae* / А. К. Махнев. Москва: Наука, 1987. 128 с.
12. Махнев А. К. Формы березы в лесах Припышминского Зауралья и их таксационно-морфологическая характеристика / А. К. Махнев // Тр. института биологии УфАН СССР. 1965. Выпуск 47. С. 41-58.
13. Турлов А. Г. Лесоводственно-экологические особенности лесопользования и лесовозобновления в березовых лесах лесостепного Зауралья. Автореф. дисс. канд. с.-х. наук / А. Г. Турлов. Екатеринбург: УГЛТУ. 2005. 22 с.

Viktor A. SHTOL¹

THE FEATURES OF BIRCH FOREST VEGETATIVE REPRODUCTION IN WESTERN SIBERIA

¹ Researcher, Siberian Forest Experimental Station,
a Branch of the All-Russian Research Institute
of Silviculture and Mechanization of Forestry
tumlos@mail.ru

Abstract

The article analyses the features of vegetative reproduction in the birch forest-steppe of Western Siberia. The authors have identified presence of undergrowth in birch forests bound for felling, their research shows that birch forests in Western Siberian forest-steppe do not have sufficient undergrowth under forest canopy for the formation of high-closed commercial birch forests. As a result, their natural regeneration occurs mostly by vegetative method. The correlation between the birch rejuvenation capacity and the trees' diameter has been studied on 15 sample plots, which proves that birch rejuvenation capacity reduces with the increase in diameter and reaching the age of 60-80 years old. In addition, the effects of felling and fires on the undergrowth condition have been investigated, which analysis reveals that most of the undergrowth during logging and fires was destroyed and damaged, while the undergrowth, which was cut after felling, gave more abundant coppice than the damaged one. The sprouting ability of birch trees in the spring and summer periods has been studied, which concludes that birch regeneration by root suckers is of no practical value due to their rare formation.

Keywords

Reforestation, birch, understory, Western Siberia

DOI: 10.21684/2411-7927-2016-2-1-92-103

REFERENCES

1. Danchenko, A. M. 1982. Beryoza [Birch]. Alma-Ata: Kaynar.

Citation: Shtol, V. A. 2016. "The Features of Birch Forest Vegetative Reproduction in Western Siberia". Tyumen State University Herald. Natural Resource Use and Ecology, vol. 2, no. 1, pp. 92-103. DOI: 10.21684/2411-7927-2016-2-1-92-103

2. Danchenko, A. M., and G. B. Dubynin. 1982. "Plodonosheniye u berezy v Severnom i Tsentralnom Kazakhstane" [Birch Fruiting in Northern and Central Kazakhstan]. *Osnovy ratsionalnogo vedeniya lesnogo khozyaystva Kazakhstana* [The Basics of Rational Forest Management in Kazakhstan], pp. 25-33. Alma-Ata.
3. Danchenko, A. M., and Trofimenko N. M. 1993. *Ekologiya semennogo razvedeniya berezy* [Ecology of Birch Seed Breeding]. Novosibirsk: Nauka.
4. Denisov, S. A. 1999. *Lesovedeniye. Smena porod: Uchebnoye possobiye* [Forestry. The Change of Breeds: Tutorial]. Yoshkar-Ola: MarGTU.
5. Guman, V. V. 1930. "Pobegoproizvoditelnaya sposobnost berezovykh nasazhdeniy Pashe-Kapetskogo uchebno-opytного lesnichestva" [The Birch Sprouting Ability in the Pasha-Kapetskiy Experimental Forestry]. *Zap. lesn. opyt. stasion* [The Notes of the Forest Experiment Station], no. 7. Leningrad.
6. Kaleda, W. M. 1982. "Biologiya plodonosheniya berezy v usloviyakh Novosibirskoy oblast" [Biology Fruiting Birch in Conditions of Novosibirsk Region]. *Plodonosheniye lesnykh porod* [Forest Trees Fruiting], pp. 117-129. Novosibirsk.
7. Krasnobaeva, K. V. 2002. *Rekomendatsii po vedeniyu khozyaystva v bereznyakakh podzony smeshannykh lesov i lesostepi (na primere respubliki Tatarstan)* [The Guidelines for the Forestry Management in the Birch Subzone of Mixed Forests and the Forest-Steppe Zone (on the Example of Tatarstan Republic)].
8. Krasnobaeva, K. V., S. Yu. Mityashina, I. F. Lukin, and I. K. Singatullin. 2007. "Dinamika plodonosheniya berezy povisloy" [The Dynamics of the Silver Birch Fruiting]. *Lesnoye khozyastvo* [Forestry], no. 1, pp. 33-34.
9. Kurdiani, S. Z. 1914. "Iz biologii plodonosheniya lesnykh porod. O partenokarpii i partenospermii" [From the Biology of Forest Species Fruiting. On Parthenocarpy and Parthenosperm]. *Selskoye khozyaystvo i lesovodstvo* [Agriculture and Forestry], vol. 224, no. 1, pp. 117-129.
10. Levchuk, L. A. 1991. "Sostoyaniye berezovykh nasazhdeniy i vegetativnoye vozobnovleniye berezy v usloviyakh floristykh zagryazniteley" [The Birch Plants Condition and Birch Vegetative Regeneration in the Conditions of Floristic Pollutants]. *Cand. Sci. (Agric.) diss. abstr.*, Ural Lenin Komsomol Forest Technology Institute.
11. Makhnev, A. K. 1965. "Formy berezy v lesakh Prip'yshmin'skogo Zauralya i ikh taksatsionno-morfologicheskaya kharakteristika" [Birch Types in the Forests of the Ishim Trans-Ural Region and their Biophysical and Morphological Characteristics]. *Tr. instituta biologii UfAN SSSR* [Technical Recommendations of the Institute of Biology of the Ufa Academy of Sciences of the USSR], no. 47, pp. 41-58.
12. Makhnev, A. K. 1987. *Vnutrividovaya izmenchivost i populyatsionnaya struktura berez sektsii Albae i Nanae* [Intraspecific Variability and Population Structure of Birches in the Albae and Nanae Section]. Moscow: Nauka.
13. Turlov, A. G. 2005. "Lesovodstvenno-ekologicheskiye osobennosti lesopolzovaniya i lesovozobnovleniya v berezovykh lesakh lesostepnogo Zauralya" [Silvicultural and Ecological Features of Forest Management and Reforestation in the Birch Groves of the Forest Steppe Trans-Ural Region]. *Cand. Sci. (Agric.) diss. abstr.*, the Botanic Garden of the Urals Branch of the Russian Academy of Sciences.