

*vinogradovii*. характерно наличие всех трех типов элементов: укороченных, промежуточных, длиннопобеговых, но в каждом из этих типов имеются различия.

Ива Виноградова является дубильным и лекарственным растением, хорошим корзиночным видом, используется для живых изгородей и укрепления песков. В пределах Нижегородской области ива Виноградова имеет локальное распространение и встречается не часто. Необходимо выявление всех местонахождений *S. vinogradovii* Skvorts. в пределах области – и их охрана.

#### Литература

- Аверкиев Д. С., Аверкиев В. Д. Определитель растений Горьковской области. Горький, 1985. 320 с.  
 Бобровская Н. Е., Бобровский М. В. Модель детальной структуры листового дерева. // В науч. Тр.: Результаты фундаментальных исследований по приоритетным научным направлениям лесного комплекса страны. Вып. 242. М., 1991. С. 38–42.  
 Валягина-Малютина Е. Т. Ивы европейской части России. М., 2004. 217 с.  
 Губанов И. А., Киселева К. В., Новиков В. С., Тихомиров В. Н. Иллюстрированный определитель растений Средней России. Том 2. М., 2003. 665 с.  
 Недосеко О. И. Типы побегов и побеговых систем у некоторых видов рода *Salix* // Успехи экологической морфологии растений и ее влияние на смежные науки. Межвузовский сборник научных трудов. М., 1994. С. 35–36.  
 Скворцов А. К. *Salix purpurea* L. и родственные ей виды // Новости систематики высших растений. 1966. С. 48–66.  
 Скворцов А. К. Ивы СССР. М., 1968. 262 с.

## СТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОДНОЛЕТНИХ СЕЯНЦЕВ БЕРЕЗЫ

Николаева Н. Н., Запевалова Д. С.

Петрозаводск, Институт леса Карельского научного центра РАН

Структурная организация однолетних сеянцев березы кажется нам очевидной. Однако, здесь возможно проявление особенностей роста, которые в дальнейшем будут способствовать более успешной конкуренции за выживание по сравнению с другими растениями. В качестве объектов исследования нами были определены три группы берез, которые во взрослом состоянии различаются габитусом, относительной скоростью роста, текстурой древесины (береза пушистая и береза повислая – прямослойная текстура, карельская береза – узорчатая текстура) и т.д. Данное сравнительно-морфологическое исследование помогло выявить особенности структурной организации однолетних сеянцев в исследуемых группах берез.

Семена березы созревают в середине или конце лета. В природе проростки березы можно встретить осенью и весной. На протяжении всего исследования мы использовали весенний посев семян. Материал для измерений отбирали в конце августа – начале сентября. В первый год исследования (2005) семена проращивали на фильтровальной бумаге в чашках Петри, высаживали в стаканчики с песком, затем, подросшие растения пересаживали в грунт в условия теплицы. В 2006–2007 годах посев осуществляли сразу в грунт в условия теплицы. На опытных растениях были сделаны замеры (около 200 растений в каждой из групп в каждый год) высоты надземной части и длины корней, диаметра основания стебля. Так же были определены длина и количество силлептических побегов (выборка по 40 растений на группу) и биомасса частей растения (выборка по 10–11 растений на группу). Также произведен учет общего количества и площадь листьев с помощью программы SigmaScanPro.

Мы наблюдали довольно большой разброс значений по высоте сеянцев каждый год. Общеизвестно и широко принято деление растений карельской березы на растения с проявлением узорчатой текстуры древесины и безузорчатые и подразделение первой группы растений по формам роста (Соколов, 1950; Любавская, 2006). Мы придерживаемся классификации, предложенной Н.О.Соколовым (1950): высокоствольные, короткоствольные и кустовидные растения. Было замечено, что растения узорчатых форм резко отличаются друг от друга по высоте и диаметру. Можно предположить, что высокоствольные и безузорчатые в дальнейшем особи, обладающие максимальной энергией роста, уже в первый год развития скорее всего будут составлять группу самых высоких растений. В связи с этим мы рассортировали все имеющиеся растения по следующей шкале: растения высотой до 30см, 30–50см, 50–70см и более 90см.

Согласно полученным данным (табл.1), основная масса сеянцев березы пушистой вырастает до 30–50см, тогда как почти треть растений березы повислой и карельской березы сосредоточены в группе, где высота стебля не превышает 30см. Значительно большее количество сеянцев березы повислой и карельской березы достигают высоты 70–90см, по сравнению с березой пушистой. Вклад стебля в общую биомассу растения (рис. 1) составляет более трети, для березы повислой этот показатель оказался еще больше.

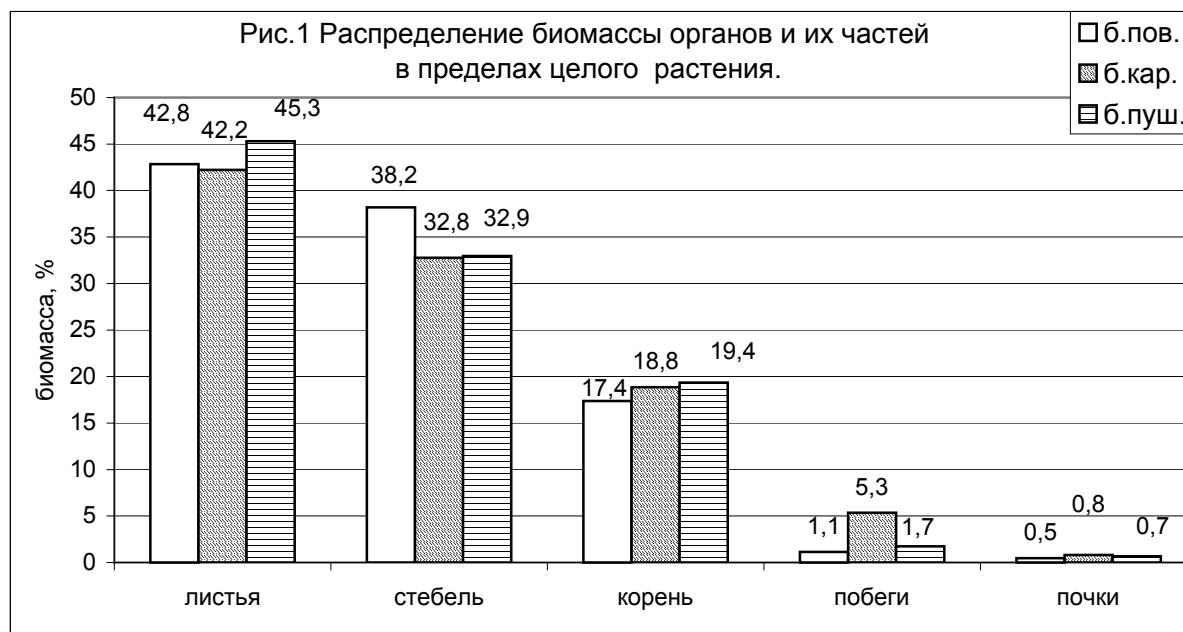
В кроне березы наблюдается четыре основных типа побегов: укороченные вегетативные (брахибласты), укороченные генеративные с женскими соцветиями, удлинённые вегетативные (ауксибласты) и удлинённые генеративные с мужскими соцветиями (Серебряков, 1952; Артюшенко, Соколов, 1955). В кроне сеянцев, со второго года развития и до определенного возраста, мы можем обнаружить лишь два из указанных выше типов побегов – брахибласты и ауксибласты, и лишь после достижения растением фазы плодоношения и генеративные побеги. В первый год вегетации, у древесных идет формирование стебля и лишь у некоторой части сеянцев отмечается формирование боковых побегов. В данном случае мы определяем эти боковые побеги как силлептические: зачатки почек в пазухах самых верхних еще разворачивающихся листьев начинают сразу прорастать, не проходя стадии внутривершинного развития, это боковые побеги растущие одновременно с главным побегом, в их основании нет почечного следа.

Распределение растений в зависимости от высоты, %

Группы берез	Высота растений				
	до 30см	30–50см	50–70см	70–90см	более 90см
Б.пов. 2005г.	37	29	15	11	9
Б.кар. 2005г.	32	25	19	15	9
Б.пов. 2006г.	34	29	25	11	2
Б.кар. 2006г.	36	26	24	14	1
Б.пуш. 2006г.	21	46	23	8	0,1

Примечание: Б.пов. – береза повислая, Б.кар. – карельская береза, Б.пуш. – береза пушистая.

Процент растений с силлептическими побегами (ПРСП) у рассмотренных групп различается. Для березы пушистой характерен самый высокий показатель – около 70% (2006–2007гг.). Данную характеристику необходимо рассматривать в совокупности с данными о количестве и длине силлептических побегов, приходящихся на одно растение.



В 2006г. имея более высокий процент (44%) растений с силлептическими побегами, по сравнению с 2007г. (31%), береза повислая отличалась их большим количеством и размерами. У карельской березы ПРСП был выше в 2007г. – 63%, количество силлептических побегов достигло 5шт/растение (против 2шт/растение в 2006г.), что было максимальным у изучаемых берез. Длина силлептических побегов так же была максимальной у карельской березы. Все это нашло отражение в гистограмме распределения биомассы рис.1. Для карельской березы масса, приходящаяся на побеги оказалась выше чем у повислой и пушистой берез более чем в 4 и 3 раза, соответственно.

Израсходовав резервы семени на первоначальном этапе, проростки нуждаются в построении ассимиляционного аппарата, способного удовлетворять запросы развивающегося организма. Необходимо отметить, что листья представляют 42–45% биомассы однолетнего сеянца (рис.1).

На протяжении трех лет наблюдений карельская береза и береза пушистая достоверно опережали растения березы повислой по такому показателю как «среднее количество листьев на дереве», тогда как последняя лидировала по величине средней площади листа. Вместе с тем, по суммарной площади листьев на дереве значительных преимуществ у какой либо из групп не было. Сеянцы карельской березы и березы пушистой незначительно опережали растения березы повислой в 2005-2006гг. и обратная ситуация была отмечена в 2007г.

По вкладу почек в общую биомассу растения береза пушистая и карельская береза опережают березу повислую (рис.1). Следует отметить, что при большом разбросе значений высоты сеянцев различия по количеству почек на стволе не столь значительны. В группе берез высотой до 30см количество почек в пределах 12 почек на растение, тогда как при высоте 50-70см количество почек 15-19 штук на растение. Это свидетельствует о том, что возможности растения не безграничны, даже в благоприятных условиях теплицы. Расхождение текущих ассимилятов на построение стебля и формирование пресформированных структур в почках сбалансированы. Можно предположить, что у карельской березы количество структур в почках и степень их развития будут выше, чем у остальных берез. Это может обеспечить высокий темп развития растениям карельской березы в весенний период (Николаева, Новицкая, 2006).

Корневая шейка является местом, условно разделяющим растение на надземную и подземную части. У сеянцев диаметр основания стебля, непосредственно над ней, является важным показателем конкурентоспособности растения на данном этапе. Необходимо отметить, что в 2005 и 2007 годах различий по этому показателю мы не наблюдали, но в 2006 году растения карельской березы и березы пушистой достоверно опережали растения березы повислой.

Последний рассмотренный нами показатель – длина корней. Нами установлено, что до 20% биомассы у сеянцев к концу первого года вегетации сосредоточено в корнях (рис.1). Корневая система березы во взрослом состоянии представлена двумя частями – поверхностной и системой главного корня, уходящей вглубь. Роль главного корня сводится в основном к роли якоря, повышающего устойчивость дерева, а участие в процессе питания становится менее значительной. В течении первых нескольких лет развитие корневой системы идет по типу стержневой: активно растет главный корень. Как показывают наши данные, в среднем длина корневой системы изучаемых берез в пределах 20-30 см. Вместе с тем идет активное формирование боковых корешков. Интересно, что при несколько меньших значениях по длине корневой системы береза пушистая имеет более высокий показатель биомассы, приходящийся на массу корней по сравнению с карельской березой и березой повислой.

Растение представляет собой целостный организм, органы которого выполняют различные функции и объединяются проводящей системой, способной интегрировать метаболизм отдельного органа на пользу всему растению. Таким образом, к концу первого сезона вегетации у всех групп берез формируются одинаковые структурные элементы. Однако, их количество и степень развития различаются. А именно:

1. Для березы пушистой прослеживается тенденция к формированию высокого стебля и его активный радиальный рост, обеспечиваемый развитием мощного ассимиляционного аппарата и активно растущей корневой системой.
2. Для карельской березы характерна высокая дифференциация растений по высоте, наблюдается интенсивное формирование силлептических побегов (по количеству и в длину), удельная масса почек выше чем у двух других групп берез.
3. Береза повислая отличается минимальным вкладом массы побегов и почек в общую массу растения и вместе с тем максимальной биомассой стебля, по сравнению с березой пушистой и карельской березой.

Следует отметить наличие положительной корреляции между увеличением высоты стебля и рядом параметров (длина корней, диаметр корневой шейки, количество почек, количество и длина побегов) у всех берез.

Если принять, что в нашем исследовании все растения росли в идентичных условиях, то отмеченные нами различия структурной организации и распределения биомассы среди сеянцев можно отнести на счет различий стартовых условий у каждой из групп берез и наследуемых особенностей метаболизма. Проростки имеют единственный источник питательных веществ – семя. У исследуемых берез возможны различия как по количеству так и по формам запасных веществ семени. Данный вопрос будет предметом последующих исследований.

#### Литература

- Артюшенко З. Т., Соколов С. Я. Формирование почек и развитие годичных побегов некоторых древесных пород // Сообщ. АН СССР. Серия 6. 1955. Вып. 4. С. 139–156.
- Любавская А. Я. Карельская береза. М. 2006. 127с.
- Николаева Н. Н., Новицкая Л. Л. Структурные особенности ассимиляционного аппарата и формирование аномальной древесины карельской березы // Лесоведение. 2007. № 1. С.70–73.
- Серебряков И. Г. Морфология вегетативных органов высших растений. М., 1952. 391 с.
- Соколов Н. О. Карельская береза. Петрозаводск, 1950. 116 с.