

Литература

1. Лоскутов Р.И. Интродукция декоративных древесных растений в южной части Средней Сибири. – Красноярск, 1991. – 190 с.
2. Лоскутов Р.И. Рост и развитие древесных растений рода *Salix* в дендрарии Института леса им. В.Н. Сукачева СО РАН (г. Красноярск) // Лесная таксация и лесоустройство. – 2007. – Вып. 2 (38). – С. 69–72.
3. Лоскутов Р.И. Рост и развитие дендрофлоры европейской части России в дендрарии Института леса им. В.Н. Сукачева со РАН // Вестн. КрасГАУ. – 2008. – Вып. 5. – С. 150–154.
4. Лоскутов Р.И. Рост и развитие древесных растений-интродуцентов семейства *Pinaceae Lindl.* в дендрарии Института леса им. В.Н. Сукачева СО РАН // Хвойные бореальной зоны. – 2008. – Т. 25. № 1–2. – С. 113–115.
5. Лоскутов Р.И. Рост и развитие древесных растений северо-американской дендрофлоры в дендрарии Института леса им. В.Н. Сукачева СО РАН // Лесная таксация и лесоустройство. – 2008. – Вып. 1 (39) – С. 175–180.
6. Лоскутов Р.И. Рост и развитие древесных растений среднеазиатской дендрофлоры в дендрарии Института леса им. В.Н. Сукачева СО РАН // Хвойные бореальной зоны. 2009. Т. XXVI. № 2. – С. 255–258.
7. Лоскутов Р.И. Рост и развитие кустарниковой сибирской дендрофлоры рода *Spiraea L.* – таволга семейства *Rosaceae Juss.* – розоцветные в дендрарии Института леса им. В.Н.Сукачева СО РАН // Вестн. КрасГАУ. – 2009. – Вып. 5. – С. 72–74.
8. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР: сб. ст. / под ред. П.И. Лапина. – М.: Изд-во Гл. ботан. сада АН СССР, 1972. – 135 с.



УДК 581.1:582.89

Д.М. Черняк, П.С. Зориков, В.И. Вожжев

ДИНАМИКА РОСТА И РАЗВИТИЯ БОРЩЕВИКОВ В ПРИМОРСКОМ КРАЕ

Представлены результаты наблюдений роста и развития, динамики накопления вегетативной массы борщевика Меллендорфа в природе и борщевика Сосновского в культуре в условиях Южного Приморья. Были отмечены морозоустойчивость, быстрый рост, высокая продуктивность зеленой массы, хорошая всхожесть при стратификации.

Ключевые слова: борщевик, рост, развитие, вегетативная масса, стратификация.

D.M. Chernyak, P.S. Zorikov, V.I. Vozhzhhev

DYNAMICS OF HERACLEUM GROWTH AND DEVELOPMENT IN PRIMORSKY KRAI

The observation results of growth and development, the dynamics of vegetative mass accumulation by the *Heracleum moellendorffii* in nature and *Heracleum sosnowskyi* in culture in the Southern Primorye conditions are given. Cold resistance, quick growth, green mass high productivity, good germination in the process of stratification was emphasized.

Key words: heracleum, growth, development, vegetative mass, stratification.

Введение

Широкое использование растительных лекарственных средств повлекло за собой увеличение объемов заготовок, что создает угрозу истощения запасов ряда лекарственных видов.

Используемая в качестве лекарственного сырья флора Дальнего Востока представлена 1710 видами, из них 1500 видов высших растений, что составляет 48% от числа видов дальневосточной флоры. Флора

лекарственных продуцентов составляет 1100 видов [1]. Применение лекарственной флоры Дальнего Востока в официальной медицине не превышает 1% от всего видового состава, плановой же заготовке подлежит 35 наименований сырья [2].

Исследования уникальной и своеобразной флоры Дальнего Востока России и использование ее в медицине, животноводстве, пищевой промышленности в настоящее время являются актуальными. В поиске растений, обладающих биологической активностью, используется опыт народной медицины и изучение химического состава растений [5,6,8–10].

Целью наших исследований является изучение возможности интродукции борщевиков Дальнего Востока в условиях Приморского края. Для экспериментов был взят борщевик Сосновского (заносное растение) как растение, обладающее большой сырьевой массой, содержащее биологически активные вещества (фурукумарины) и сахара, и борщевик Меллендорфа (представитель местной флоры).

Объекты и методы исследования

Исследования борщевика Сосновского проводились на питомнике Горнотаежной станции в течение 2007–2009 годов. Борщевик Меллендорфа исследовался в условиях естественного произрастания. Учитывались рост, развитие, динамика накопления вегетационной массы согласно методике Б.А. Доспехова [11].

Способ высева семян борщевика Сосновского гнездовой по схеме 60х40 см глубина посева 1,5–2 см, пучками по 5 семян.

Зародыши семян борщевиков недоразвиты. В естественных условиях стратификация (дозревание) семян происходит под действием природного температурного режима, в культуре – режим создается близкий к природным условиям. Для выведения семян борщевика Сосновского из состояния покоя и прорастания весной требуется проведение стратификации в течение 2–3 месяцев. Установлено, что оптимальной температурой для стратификации являются низкие положительные температуры от 0 до +3°C, повышение температуры даже до +5°C задерживает прорастание [3].

Как известно, борщевик обладает высокой энергией роста при пониженных температурах воздуха и почвы. Эта биологическая особенность выработалась у него в ходе исторического развития в связи с постепенным похолоданием климата. В связи с этим у борщевика появился механизм торможения, препятствующий быстрому прорастанию семян в теплый летне-осенний период. Период покоя следует рассматривать как биологическое приспособление, препятствующее прорастанию семян и гибели их от осенних заморозков [7]. Воздействие на влажные семена переменных температур устраняет этот механизм, как бы «обманывает» зародыш семени, провоцирует его к росту. Это явление представляет практический интерес. Во-первых, сокращает время проведения предпосевной стратификации, во-вторых, дает возможность ранневесеннего (последняя декада марта) посева семян борщевика.

Результаты исследований

По данным наших исследований, после 40-дневной стратификации семян борщевика в холодильной камере наблюдалось их интенсивное прорастание. При анализе причин раннего выхода зародышей семян из состояния морфологического покоя было обращено внимание на ход температурного режима стратификации. В течение двух первых недель в холодильной камере поддерживалась близкая к нулевой (от минус 0,5°C до плюс 0,5°C) температура, в последующие две недели стратификация шла при плюс 2–3°C, затем последовало дальнейшее повышение температуры до плюс 4°C. Прорастание семян борщевика Сосновского происходит более успешно при переменном воздействии высоких и низких температур, как и для многих видов растений [3,9].

Таким образом, в холодильной камере стратификация семян проходила при переменном, близком к природному температурному режиму, характерном для зимне-весеннего периода.

Как видно из таблицы 1, ежесуточный прирост растений борщевика, как самосева, так и весеннего посева, в течение вегетационного периода проходил сравнительно равномерно. Самосев практически не уступал в росте борщевика весеннего посева, однако весенний посев опережал в развитии и превосходил его по массе. В розетке самосева было сформировано только три настоящих листа, а культивируемый борщевик закончил вегетацию в фазе начала появления пятого листа.

**Динамика линейного роста вегетирующих растений
борщевика Сосновского 1-го года жизни самосева и весеннего высева**

Первый период вегетации							
Показатель	Дата наблюдений						
	24.IV	07.V	16.V	23.V	1.VI	11.VI	
<i>Борщевик Сосновского 1-го года жизни, самосев (питомник ГТС)</i>							
Фенофаза	всходы	1-й настоя- щий лист	2-й настоя- щий лист	2-й настоя- щий лист	2-й настоя- щий лист	2-й настоя- щий лист	
Высота	-	3	6	9	14	17	
Прирост в сутки	-	-	0,3	0,4	0,6	0,3	
<i>Борщевик Сосновского 1-го года жизни (с. Баневурово)</i>							
Показатель	28.IV	10.V	24.V	01.VI	16.VI	29.VI	
Фенофаза	посев	всходы	1-й настоя- щий лист	2-й настоя- щий лист	3-й настоя- щий лист	4-й настоя- щий лист	
Высота	-	-	4	7	12	20	
Прирост в сутки	-	-	-	0,4	0,4	0,6	
Второй период вегетации							
Показатель	Дата наблюдений						
	21.VI	02.VII	11.VII	20.VII	02.VIII	13.VIII	24.VIII
<i>Борщевик Сосновского 1-го года жизни, самосев (питомник ГТС)</i>							
Фенофаза	2-й нас- тоящий лист	3-й нас- тоящий лист	3-й нас- тоящий лист	3-й нас- тоящий лист	3-й нас- тоящий лист	3-й нас- тоящий лист	3-й нас- тоящий лист
Высота	23	29	31	38	46	49	49
Прирост в сутки	0,6	0,5	0,3	0,9	0,6	0,3	-
<i>Борщевик Сосновского 1-го года жизни (с. Баневурово)</i>							
Показатель	10.VII	23.VII	31.VII	14.VIII	24.VIII	04.IX	
Фенофаза	4-й нас- тоящий лист	4-й нас- тоящий лист	4-й нас- тоящий лист	4-й нас- тоящий лист	4-й нас- тоящий лист	5-й нас- тоящий лист	
Высота	27	34	35	41	44	44	
Прирост в сутки	0,6	0,5	0,1	0,4	0,3	-	

Борщевик Меллендорфа по наблюдениям в диких условиях закончил вегетацию в фазе двух листьев. Развитие борщевика Сосновского первого года жизни во вторую половину вегетации было замедленным. Увеличение растений в высоту за июль – сентябрь составило всего 17–21 см. Перед уходом в зиму, вплоть

до начала третьей декады октября, борщевик сохранял зеленый цвет. Засоренность посевов была от средней до сильной степени.

Отсутствие сорняков на плантации борщевика Сосновского второго и третьего годов жизни явилось результатом биологического угнетения сорных растений борщевиком. Сорные растения попадали в крайне неблагоприятные условия существования, такие, как: затененность, сильное иссушение пахотного слоя почвы мощной корневой системой борщевика, что свидетельствует о высокой конкурентоспособности культуры. В течение всего вегетационного периода не было отмечено заметного повреждения растений борщевика вредителями и болезнями, что, по-видимому, связано с наличием особого защитного вещества – фурукумарина. Являясь нежелательным компонентом в кормах, фурукумарин играет, несомненно, положительную роль в жизни самого растения. Насекомых отпугивает их горький вкус и запах. Устойчивость к вредоносной фауне и болезням выработалась у растений борщевика в процессе эволюции путем длительного естественного жесткого отбора [4]. Благодаря этой биологической особенности исключается использование на посевах культуры ядохимикатов. Экологическая чистота возделывания – одно из преимуществ борщевика.

Следует отметить, что средняя высота цветущих растений борщевика Сосновского составила 187–219 см и вегетирующих 101–115 см, вес зеленой массы равнялся в среднем 766–950 ц/га. В сентябре у вегетирующих растений началось пожелтение и постепенное отмирание надземных органов.

Рост и развитие кормовых культур в природе и в питомнике в условиях вегетационного периода 2008–2009 годов имели следующие особенности. С переходом среднесуточной температуры воздуха через 0°C и прогреве пахотного слоя до плюс 1–2°C (конец III декады марта) началось возобновление вегетации борщевика Сосновского и Меллендорфа.

Небольшого количества тепла в апреле, когда средние декадные температуры были в пределах нижней границы, при которой может осуществляться фотосинтез [3] растениями борщевика Сосновского, было достаточно для образования 4–6 настоящих развитых листьев, у борщевика Меллендорфа 2–3 настоящих развитых листьев (табл. 2). Это свидетельствует о высокой холодоустойчивости культуры.

Таблица 2

Рост и развитие борщевиков Сосновского и Меллендорфа

Первый период вегетации						
Показатель	Дата наблюдений					
	30.III	07.V	16.V	23.V	01.VI	11.VI
1	2	3	4	5	6	7
<i>Борщевик Сосновского 2-го года жизни</i>						
Фенофаза	Начало вегетации	4–5-й настоящий лист	6-й настоящий лист	6-й настоящий лист (смыкание в междурядье)	6-й настоящий лист	Бутионизация
Высота	-	17	37	67	101	122
Прирост в сутки	-	-	2,2	4,3	3,8	2,1
<i>Борщевик Сосновского 3-го года жизни</i>						
Фенофаза	Начало вегетации	5–6-й настоящий лист	6-й настоящий лист	6-й настоящий лист (смыкание в междурядье)	7-й настоящий лист	Бутионизация
Высота	-	19	41	77	115	135
Прирост в сутки	-	-	2,4	5,1	4,2	2,0
<i>Борщевик Меллендорфа в диком виде</i>						
Фенофаза	-	2–3-й настоящий лист	4-й настоящий лист	4-й настоящий лист	5-й настоящий лист	Бутионизация
Высота	-	15	25	58	100	120

1	2	3	4	5	6	7
Второй период вегетации						
Показатель	Дата наблюдений					
	21.VI	02.VII	11.VII	20.VII		
<i>Борщевик Сосновского 2-го года жизни</i>						
Фенофаза	Начало цветения	Полное цветение центрального зонтика	Начало созревания семян центрального зонтика	Начало созревания боковых зонтиков		
Высота	166	187	193	193		
Прирост в сутки	4,0	1,9	0,7	-		
<i>Борщевик Сосновского 3-го года жизни</i>						
Фенофаза	Начало цветения	Полное цветение центрального зонтика	Начало созревания семян центрального зонтика	Начало созревания боковых зонтиков		
Высота	179	208	213	219		
Прирост в сутки	4,4	2,6	0,6	0,6		
<i>Борщевик Меллендорфа в диком виде</i>						
Фенофаза	Начало цветения	Полное цветение центрального зонтика	Начало созревания семян центрального зонтика	Начало созревания боковых зонтиков		
Высота	172	190	220	225		

Хорошее увлажнение почвы в мае и проведение в первой декаде междурядной обработки культиватором оказали благоприятное влияние на рост и развитие борщевика Сосновского. Средний ежесуточный прирост растений в конце месяца достиг максимума (более 4–5 см), причем борщевик 3-го года жизни опережал в темпах роста двулетнее растение. Перед началом бутонизации интенсивность процессов формирования вегетативной массы замедлилась. Во второй декаде июня, при прохождении борщевиком бутонизации, интенсивность роста вновь возросла. Это происходило главным образом за счет увеличения стеблей репродуктивных растений. В период цветения рост стеблей замедлился, а к началу массового созревания семян (II декада июля) прекратился совсем. Небольшое увеличение вегетативной массы в июле происходило в основном за счет роста нецветущих растений. В целом динамика роста листьев и репродуктивных побегов борщевика Сосновского вполне согласуется с имеющимися в литературе [3,7]. По величине суточного прироста растения третьего года жизни превосходили более молодой борщевик, а линейное увеличение стеблей репродуктивных побегов на обоих участках было в 3–3,5 раза выше темпов роста листьев вегетирующих растений. В местах участка с малоплодородной почвой посевы были угнетены, изрежены, растения отличались светло-зеленым цветом. Несмотря на хорошее и даже избыточное увлажнение, почва под борщевиком часто была иссушена мощной корневой системой.

К началу августа плантация борщевика имела желто-зеленый цвет и изреженность главным образом за счет усыхания и отмирания листьев созревающих репродуктивных растений. Отмечено побурение центральных зонтиков. Семена находились в молочно-восковой спелости. Повышенная среднесуточная температура воздуха первой декады августа ускорила созревание семян, к началу второй декады началось их частичное осыпание.

Наблюдения за борщевиком Меллендорфа происходило в условиях дикого произрастания. В горных условиях в районе с. Андреевки высота борщевика Меллендорфа составила всего 65 см, тогда как в низинной части высота равнялась 150–167 см. В условиях хорошего увлажнения и на богатой гумусом почве (территория Горнотаежной станции, речка Ивнячка) борщевик Меллендорфа достигал в среднем 225 см. Отдельные экземпляры вырастали до 300 см. Все растения во взрослом состоянии имели 5 настоящих листьев. Вегетативная масса борщевика Меллендорфа составила всего 380 ц/га. Расчет проводился по количеству растений на 1 га, как и у борщевика Сосновского. Низкий вес зеленой массы борщевика Меллендорфа, по сравнению борщевиком Сосновского, отмечается в основном из-за малой облиственности растения. Другие показатели роста, развития, созревания семян и фазы вегетации у борщевика Меллендорфа совпадают с борщевиком Сосновского. Фазы молочно-восковой спелости (02.VIII) и полного созревания семян (13.VIII) у

борщевика Меллендорфа также совпадают с борщевиком Сосновского, в этот период обычно рост прекращается.

В научной литературе отмечается высокая потребность борщевика в тепле. Так, в наших опытах для формирования зеленой массы борщевика Сосновского было достаточно суммы активных температур – 800–900°C, а для полного созревания семян – 1600–1700°C. Быстрый рост при пониженных температурах, высокий коэффициент использования фотосинтеза обуславливают его высокую конкурентоспособность. В местах выращивания борщевик быстро распространяется за границы поля, подавляя в конкурентной борьбе растения местной флоры. Это важная приспособительная реакция на условия существования. Произрастая на увлажненных, хорошо обеспеченных органическим веществом почвах, борщевика приходилось вести борьбу за выживание с мощно развитой в таких местах растительностью. Раннее отрастание и быстрый рост в начальный период вегетации позволили ему у многих других растений перехватывать солнечный свет, а хорошо развитая корневая система – питательные вещества и влагу.

Выводы

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Для борщевиков Сосновского и Меллендорфа характерны морозоустойчивость, быстрый рост, высокая продуктивность зеленой массы.
2. Продуктивность борщевика Сосновского составляет в среднем 766–950 ц/га, борщевика Меллендорфа – 380ц/га.
3. Отмечена хорошая всхожесть при проведении стратификации при переменном температурном режиме у борщевика Сосновского.

Литература

1. Измоденов А.Г. Основы лесопродуктивного учения: 50-е годы и 50 лет спустя // Лесные биологические активные ресурсы (березовый сок, эфирные масла, пищевые, технические и лекарственные растения): мат-лы междунар. семинара. – Хабаровск: Изд-во ККБ-ХКЦПЗ. 2001. – С. 7–13.
2. Степанова Т.А. Фармакогностическое изучение викарных видов лекарственных растений Дальнего Востока: автореф. дис. ... д-ра фармац. наук. – М.: ММА, 1998. – 49 с.
3. Сацперова И.Ф. Борщевики флоры СССР – новые кормовые растения. – Л.: Наука, 1984. – 223 с.
4. Кривошеина М.Г. Насекомые (*insecta*), связанные с борщевиком Сосновского в Московской области, и их роль в биоценозах // Бюл. Московского о-ва испытателей природы. Отдел биол. – 2009. – Т. 114. – Вып. 1. – С. 26–28.
5. Валуцкая А.Г. Динамика флавонов у *Heracleum dissectum Ledeb* в период цветения // Растительные ресурсы. – 1984. – Т. XX. – Вып. 1. – С. 9–19.
6. Бойкова В.В., Акулова З.В. Влияние настоек некоторых лекарственных растений на овуляторную функцию экспериментальных животных // Растительные ресурсы. – 1995. – Т. 31. – Вып. 2. – С. 57–60.
7. Моисеев К.А., Александрова М.И., Коломийцева В.Ф. О биологических и биохимических особенностях новых силосных растений в условиях Коми АССР // Новые силосные растения. – Сыктывкар: Коми кн. изд-во, 1966. – С. 241–251.
8. Нечитайло В.А., Теплицкая Е.В., Харкевич С.С. Динамика накопления каротина и аскорбиновой кислоты в зеленой массе некоторых кормовых растений в зависимости от погодных условий // Новые силосные растения. – Сыктывкар: Коми кн. изд-во. – 1966. – С. 206–211.
9. Чекалинская И.И. Химические исследования некоторых новых для Белоруссии кормовых растений // Новые силосные растения. – Сыктывкар: Коми кн. изд-во, 1966. – С. 279–285.
10. Горовой П.Г. Зонтичные Приморья и Приамурья. – М.: Наука, 1966. – 294 с.
11. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 350 с.