

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ЭКОЛОГИИ АРСЕНЬЕВИИ БАЙКАЛЬСКОЙ – *ARSENJEVIA BAICALENSIS* НА ХАМАР-ДАБАНА (ЮЖНОЕ ПРИБАЙКАЛЬЕ)

© 2011 О.Д. Ермакова

Байкальский государственный природный биосферный заповедник

Поступила в редакцию 08.04.2011

Представлены результаты многолетних исследований по влиянию некоторых факторов среды на ход сезонного развития Арсеньевии байкальской - *Arsenjevia baicalensis* в Южном Прибайкалье (хр. Хамар-Дабан). Охарактеризована корреляционная связь между параметрами фенофаз (даты наступления, продолжительность) и тепловыми свойствами гумусовых горизонтов почвы (Σ температур $\leq 5^{\circ}\text{C}$, Σ температур $\leq 10^{\circ}\text{C}$, Σ положительных температур, даты установления эффективной и активной температур); а также – между параметрами фенофаз и температурой воздуха (суммарные значения, даты установления эффективной и активной температур).

Ключевые слова: *Арсеньевия байкальская*, фенологические фазы, корреляция, температура почвы и воздуха

При работах биогеоценологического плана заслуживает внимания исследование факторов среды, воздействующих на ход сезонного развития растений. Особый интерес вызывает взаимодействие со средой редких видов [3]. Рассматривается влияние тепловых свойств субстрата и некоторых элементов климата на феноритмы Арсеньевии байкальской.

Цель работы: выявить корреляционную связь между параметрами фенофаз (даты наступления, продолжительность) и температурными характеристиками гумусовых горизонтов почвы (Σ температур $\leq 5^{\circ}\text{C}$, Σ температур $\leq 10^{\circ}\text{C}$, Σ положительных температур, даты установления эффективной и активной температур); а также – между параметрами фенофаз и температурой воздуха (среднесуточной, максимальной, минимальной): суммарные значения, даты установления эффективной и активной температур.

Материал и методы. Исследования проводились в Байкальском государственном природном биосферном заповеднике, занимающем участок хребта Хамар-Дабан, протянувшегося в широтном направлении вдоль южного побережья озера Байкал (географические координаты: $51^{\circ}07'$ – $51^{\circ}38'$ северной широты и $104^{\circ}50'$ – $104^{\circ}34'$ восточной долготы). Основные массивы Арсеньевии байкальской *Arsenjevia baicalensis* (Turcz. ex Ledeb.), реликта плиоценовых широколиственных лесов, распространены под пологом пихтово-тополевых,

пихтовых, кедрово-пихтовых, кедрово-березовых и тополевых лесов [2, 4]. Ценопопуляции *Arsenjevia baicalensis* обильно представлены в ассоциациях, развитых на бурых горно-лесных типичных, бурых горно-лесных лессивированных и бурых кислых грубогумусных почвах. Фенологические наблюдения проводились по общепринятой методике как специалистами-фенологами, так и лично автором [1, 7]; температура почвы измерялась посредством электротермометра АМ-29. Использовались данные метеостанции «Танхой» (472 м над ур. м.). Статистические характеристики получены с применением компьютерной программы Microsoft Excel и оценены согласно общепринятым рекомендациям [5]. Из ряда лет (1980-2009 гг.) были выбраны различающиеся по погодным условиям и терморегиму почвы годы.

Результаты и обсуждение. В табл. 1 помещены данные статистики продолжительности фенологических фаз и дат их наступления у Арсеньевии б.

Степень изменчивости оценивалась посредством коэффициента вариации (V) по следующей интерпретации: признаки с V до 10% – слабая изменчивость, с V от 10 до 25% – средняя, больше 25% – сильная [6]. В нашем случае даты начала и окончания фенологических фаз характеризуются слабой изменчивостью, продолжительность цветения и плодоношения – средней, продолжительность бутонизации – сильной. По-видимому, описываемый вид к условиям среды предъявляет определённые требования, особенно в начале вегетации.

Ермакова Ольга Дмитриевна, старший научный сотрудник. E-mail: vsb62@mail.ru

В результате проведенного корреляционного анализа было установлено, что между параметрами некоторых фенологических фаз и тепловыми свойствами почвы существует устойчивая корреляционная связь; кроме того, выявлено наличие достоверной корреляционной связи между длительностью некоторых фенологических фаз и временем установления в почве определённых температур. Ниже (табл. 2, 3) представлены: диапазон значений коэффициента корреляции, рассчитанного по параметрам фенофаз и сумме температур в почве по пентадам за период прохождения определённой фенологической фазы; коэффициент корреляции, рассчитанный по датам наступления

фенофаз и датам установления в гумусовых горизонтах почвы эффективной (5°C) и активной (10°C) температуры. В табл. 4 показана корреляция между параметрами фенологических фаз и среднесуточной температурой воздуха (средней по пентадам). В табл. 5 представлена характеристика корреляции между параметрами фенофаз и датами установления эффективной (5 °С) и активной (10 °С) температур воздуха. В табл. 6 дана статистическая характеристика сумм температур воздуха (среднесуточная, максимальная, минимальная), накопленных до наступления ряда фенологических фаз.

Таблица 1. Статистические характеристики продолжительности фенологических фаз и дат их наступления у Арсеньевии байкальской

Параметры фенологических фаз	\bar{X}	X_{\min}	X_{\max}	σ^2	σ	V, %	$S_{\bar{X}}$
Начало бутонизации (дата)	25,05	18,05	31,05	32,667	5,715	6,6	2,33
Массовая бутонизация (дата)	1,06	22,05	6,06	31,467	5,609	6,1	2,29
Продолжительность бутонизации (дни)	6,2	3,0	13,0	14,566	3,816	61,9	1,56
Начало цветения (дата)	4,06	27,05	12,06	32,30	5,683	5,9	2,32
Окончание цветения (дата)	29,06	24,06	4,07	16,667	4,082	3,4	1,67
Продолжительность цветения (дни)	25,7	21,0	34,0	24,667	4,967	19,3	2,03
Начало завязывания плодов (дата)	19,06	16,06	27,06	17,467	4,179	3,7	1,71
Полное созревание плодов (дата)	15,07	9,07	19,07	14,967	3,869	2,8	1,58
Продолжительность плодоношения (дни)	26,7	20,0	32,0	21,467	4,633	17,4	1,89

Таблица 2. Корреляционная связь между параметрами фенофаз Арсеньевии б. и температурными характеристиками почвы

Корреляционная связь между датами наступления фенофаз и суммами температур гумусовых горизонтов почвы: \sum температур $\leq 5^\circ\text{C}$, \sum температур $\leq 10^\circ\text{C}$, \sum положительных температур (диапазон значений по пентадам)		Корреляционная связь между датами наступления фенофаз и датами установления температуры 5°C и 10°C в гумусовых горизонтах почвы (числитель – глубина 10 см; знаменатель – глубина 20 см)	
Пары признаков	r	Пары признаков	r
1. Дата начала бутонизации	0,46 -	1. Дата начала бутонизации	-0,53
2. $\sum t-p \leq 5^\circ\text{C}$ на глубине почвы 0,1 м	0,65	2. Дата установления t-ры 5°C	-0,11
1. Дата начала бутонизации	0,14 -	1. Дата начала бутонизации	-0,34
2. $\sum t-p \leq 5^\circ\text{C}$ на глубине почвы 0,2 м	0,46	2. Дата установления t-ры 10°C	-0,65
1. Дата массовой бутонизации	-0,29 -	1. Дата массовой бутонизации	-0,36
2. $\sum t-p \leq 5^\circ\text{C}$ на глубине почвы 0,1 м	0,42	2. Дата установления t-ры 5°C	0,1
1. Дата массовой бутонизации	0,15 -	1. Дата массовой бутонизации	-0,25
2. $\sum t-p \leq 5^\circ\text{C}$ на глубине почвы 0,2 м	0,55	2. Дата установления t-ры 10°C	-0,17
1. Дата массовой бутонизации		1. Длительность фазы «Бутонизация»	0,09
2. $\sum t-p \leq 10^\circ\text{C}$ на глубине почвы 0,1 м	0,47	2. Дата установления t-ры 5°C	0,22
1. Дата массовой бутонизации		1. Длительность фазы «Бутонизация»	0,23
2. $\sum t-p \leq 10^\circ\text{C}$ на глубине почвы 0,2 м	0,38	2. Дата установления t-ры 10°C	0,88
1. Дата массовой бутонизации	0,17 -	1. Дата начала цветения	-0,63
2. \sum положительных температур на глубине почвы 0,1 м	0,47	2. Дата установления t-ры 5°C	-0,3
1. Дата начала цветения	0 -	1. Дата начала цветения	-0,16
2. $\sum t-p \leq 5^\circ\text{C}$ на глубине почвы 0,1 м	0,6	2. Дата установления t-ры 10°C	-0,39
1. Дата начала цветения	0,17 -	1. Дата окончания цветения	-0,41
2. $\sum t-p \leq 5^\circ$ на глубине почвы 0,2 м	0,6	2. Дата установления t-ры 5°C	-0,31
1. Дата начала цветения	0 -	1. Дата окончания цветения	0,07
2. $\sum t-p \leq 10^\circ\text{C}$ на глубине почвы 0,1 м	0,44	2. Дата установления t-ры 10°C	0,42
1. Дата начала цветения	0,27 -	1. Длительность фазы «Цветение»	0,34
2. $\sum t-p \leq 10^\circ\text{C}$ на глубине почвы 0,2 м	0,7	2. Дата установления t-ры 5°C	0,11

Продолжение таблицы 2			
1. Дата начала цветения	0,19 -	1. Длительность фазы «Цветение»	0,17
2. \sum положительных температур на глубине почвы 0,1 м	0,68	2. Дата установления т-ры 10°C	0,82
1. Дата начала цветения	-0,19 -	1. Дата начала завязывания плодов	-0,88
2. \sum положительных температур на глубине почвы 0,2 м	0,62	2. Дата установления т-ры 5°C	-0,67
1. Дата начала завязывания плодов	0,61 -	1. Дата начала завязывания плодов	-0,18
2. \sum т-р $\leq 5^\circ\text{C}$ на глубине почвы 0,1 м	0,81	2. Дата установления т-ры 10°C	-0,51
1. Дата начала завязывания плодов	0,39 -	1. Дата полного созревания плодов	-0,16
2. \sum т-р $\leq 5^\circ\text{C}$ на глубине почвы 0,2 м	0,8	2. Дата установления т-ры 5°C	-0,68
1. Дата начала завязывания плодов	0,61 -	1. Дата полного созревания плодов	0,32
2. \sum т-р $\leq 10^\circ\text{C}$ на глубине почвы 0,1 м	0,81	2. Дата установления т-ры 10°C	0,08
1. Дата начала завязывания плодов	0,38 -	1. Длительность фазы «Плодоношение»	0,64
2. \sum т-р $\leq 10^\circ\text{C}$ на глубине почвы 0,2 м	0,54	2. Дата установления т-ры 5°C	0,04
1. Дата начала завязывания плодов	0,61 -	1. Длительность фазы «Плодоношение»	0,38
2. \sum положительных температур на глубине почвы 0,1 м	0,81	2. Дата установления т-ры 10°C	0,44
1. Дата начала завязывания плодов	0,39 -		
2. \sum положительных температур на глубине почвы 0,2 м	0,8		

Таблица 3. Корреляционная связь между длительностью фенологических фаз Арсеневии б. и температурными характеристиками почвы

Корреляционная связь между длительностью фенофаз и суммами температур гумусовых горизонтов почвы: \sum температур $\leq 5^\circ\text{C}$, \sum температур $\leq 10^\circ\text{C}$, \sum положительных температур (диапазон значений по пентадам)		Корреляционная связь между длительностью фенофаз и суммами температур гумусовых горизонтов почвы: \sum температур $\leq 5^\circ\text{C}$, \sum температур $\leq 10^\circ\text{C}$, \sum положительных температур (диапазон значений по пентадам)	
Пары признаков	r	Пары признаков	r
1. Длительность фазы «Бутонизация»	-0,85 -	1. Длительность фазы «Цветение»	-0,85 -
2. \sum т-р $\leq 5^\circ\text{C}$ на глубине почвы 0,1 м	0,64	2. \sum т-р $\leq 10^\circ\text{C}$ на глубине почвы 0,2 м	-0,26
1. Длительность фазы «Бутонизация»	-0,33 -	1. Длительность фазы «Цветение»	-0,6 -
2. \sum т-р $\leq 5^\circ\text{C}$ на глубине почвы 0,2 м	0,35	2. \sum положительных температур на глубине почвы 0,1 м	0,09
1. Длительность фазы «Бутонизация»	0,23	1. Длительность фазы «Цветение»	-0,81 -
2. \sum т-р $\leq 10^\circ\text{C}$ на глубине почвы 0,1 м		2. \sum положительных температур на глубине почвы 0,2 м	0,2
1. Длительность фазы «Бутонизация»	-0,15	1. Длительность фазы «Плодоношение»	-0,5 -
2. \sum т-р $\leq 10^\circ\text{C}$ на глубине почвы 0,2 м		2. \sum т-р $\leq 5^\circ\text{C}$ на глубине почвы 0,1 м	0,46
1. Длительность фазы «Бутонизация»	-0,66 -	1. Длительность фазы «Плодоношение»	-0,43 -
2. \sum положительных температур на глубине почвы 0,1 м	0,64	2. \sum т-р $\leq 5^\circ\text{C}$ на глубине почвы 0,2 м	0,56
1. Длительность фазы «Бутонизация»	-0,42 -	1. Длительность фазы «Плодоношение»	-0,5 -
2. \sum положительных температур на глубине почвы 0,2 м	-0,05	2. \sum т-р $\leq 10^\circ\text{C}$ на глубине почвы 0,1 м	0,46
1. Длительность фазы «Цветение»	-0,65 -	1. Длительность фазы «Плодоношение»	-0,63 -
2. \sum т-р $\leq 5^\circ\text{C}$ на глубине почвы 0,1 м	0,51	2. \sum т-р $\leq 10^\circ\text{C}$ на глубине почвы 0,2 м	0,29
1. Длительность фазы «Цветение»	-0,82 -	1. Длительность фазы «Плодоношение»	-0,5 -
2. \sum т-р $\leq 5^\circ\text{C}$ на глубине почвы 0,2 м	0,27	2. \sum положительных температур на глубине почвы 0,1 м	0,46
1. Длительность фазы «Цветение»	-0,84 -	1. Длительность фазы «Плодоношение»	-0,56 -
2. \sum т-р $\leq 10^\circ\text{C}$ на глубине почвы 0,1 м	-0,05	2. \sum положительных температур на глубине почвы 0,2 м	0,3

Таблица 4. Корреляционная связь между параметрами фенологических фаз Арсеневии б. и среднесуточной температурой воздуха

Параметры фенологических фаз	r			
	температура воздуха, °C:		\sum температур:	
	средняя по пентадам	среднемесячная	\sum по пентадам	\sum за месяц
дата начала бутонизации	-0,27 - -0,69	-0,67	-0,02 - -0,69	-0,67
дата массовой бутонизации	0,5 - -0,82	-0,87	0,5 - -0,82	-0,87
дата начала цветения	0,39 - -0,39	-0,87	0,39 - -0,38	-0,88

Продолжение таблицы 4				
дата окончания цветения	-0,09 - -0,78	-0,7	-0,09 - -0,77	-0,73
дата начала завязывания плодов	0,18 - -0,42	-0,21	0,17 - -0,42	-0,28
дата полного созревания плодов	0,07 - -0,25	0,05	0,07 - -0,25	0,06
длительность фазы «Бутонизация»	0,5 - -0,88	-0,38	0,49 - -0,88	-0,4
длительность фазы «Цветение»	0,39 - -0,8	-0,23	0,39 - -0,8	-0,19
длительность фазы «Плодоношение»	0,7 - -0,6	0,19	0,7 - -0,59	0,21

Таблица 5. Корреляция между параметрами фенофаз *Арсеньевии б.* и датами установления эффективной (5°C) и активной (10°C) температур воздуха

Пары признаков	r			
	дата установления температуры воздуха:			
	среднесуточной		максимальной	
	регулярный переход	окончательный переход	регулярный переход	окончательный переход
1. дата установления т-ры 5°C 2. дата начала бутонизации	0,54	0,52	-	0,89
1. дата установления т-ры 5°C 2. дата массовой бутонизации	0,44	0,34	-	0,87
1. дата установления т-ры 5°C 2. длительность фазы «Бутонизация»	0,98	-0,04	-	0,08
1. дата установления т-ры 5°C 2. дата начала цветения	0,75	0,4	-	0,74
1. дата установления т-ры 5°C 2. дата окончания цветения	0,8	-0,08	-	0,47
1. дата установления т-ры 5°C 2. длительность фазы «Цветение»	-0,44	-0,92	-	-0,65
1. дата установления т-ры 10°C 2. дата начала бутонизации	-0,45	0,15	0,93	0,95
1. дата установления т-ры 10°C 2. дата массовой бутонизации	-0,64	-0,12	0,82	0,97
1. дата установления т-ры 10°C 2. длительность фазы «Бутонизация»	0,16	0,28	0,67	0,62
1. дата установления т-ры 10°C 2. дата начала цветения	-0,3	0,21	0,96	0,96
1. дата установления т-ры 10°C 2. дата окончания цветения	-0,32	0,07	0,74	0,88
1. дата установления т-ры 10°C 2. длительность фазы «Цветение»	-0,03	-0,39	-0,84	-0,57

Таблица 6. Статистическая характеристика суммарных значений температуры воздуха, накопленных до наступления фенологических фаз у *Арсеньевии б.*

Параметры фенофаз / Суммы температур	\bar{X}	X_{\min}	X_{\max}	σ^2	σ	V, %	$S_{\bar{X}}$
Начало бутонизации (дата) / Суммы температур:							
среднесуточной	112,02	58,9	134,6	959,857	30,982	27,7	13,86
максимальной	225,12	122,2	265	3397,18	58,285	25,9	26,07
минимальной	19,1	-0,5	31,1	187,9	13,708	71,8	6,13
Массовая бутонизация (дата) / Суммы температур:							
среднесуточной	156,12	88,8	202,2	1916,33	43,776	28,0	19,56
максимальной	302,84	173,7	369,4	6083,98	77,999	25,8	34,88
минимальной	36,02	9,3	62,3	400,787	20,02	55,6	8,95
Начало цветения (дата) / Суммы температур:							
среднесуточной	194,82	133,9	230,9	1504,94	38,793	19,9	17,34
максимальной	366,1	248,3	434	5393,89	73,443	20,1	32,84
минимальной	54,58	31,1	75,6	336,712	18,35	33,6	8,2
Окончание цветения (дата) / Суммы температур:							
среднесуточной	438,78	401,2	465,7	785,24	28,022	6,4	12,53
максимальной	742,84	671,7	780,4	2323,73	48,205	6,5	21,56
минимальной	183,82	151,9	230,8	895,397	29,923	16,3	13,38
Начало плодоношения (дата) / Суммы температур:							
среднесуточной	337,54	310,1	388,3	1040,3	32,254	9,6	14,42
максимальной	590,36	544,6	668,6	2374,33	48,727	8,3	21,79
минимальной	128,38	96,3	185,0	1131,94	33,644	26,2	15,05

Наибольшая вариабельность свойственна сумме минимальных температур, наименьшая – сумме максимальных температур (табл. 6). По тепловым характеристикам воздушной среды (изменчивость сумм всех температур превышает 25%) наименее стабильна фаза бутонизации. Оптимум климатических условий отмечается в период цветения, при изменчивости сумм температур в пределах 6-20%. При данном уровне значимости ($p=0,05$) для оцениваемой выборки достоверным является коэффициент корреляции в пределах 0,67-0,75. Корреляционный анализ показал, что накопленные до начала бутонизации и цветения суммы температур воздуха, как среднесуточной, так максимальной и минимальной, рассчитанные с начала третьей пентады мая (начало весеннего отрастания побегов), на продолжительность фаз «Бутонизация» и «Цветение» не влияют. По исследуемой выборке корреляционная связь между суммами температур до начала и окончания данных фаз и датами начала и окончания фаз, а также между суммами температур и длительностью фенофаз – недостоверна. Возможно, определилась бы некоторая зависимость с температурой воздуха, зарегистрированной в определённое время суток.

Исходя из вышеизложенного, предполагаем следующую зависимость сезонного развития Арсеньевии байкальской от изучаемых факторов среды.

Тепловые свойства почвы:

- а) по данной выборке между датой начала бутонизации и тепловыми характеристиками почвы достоверной корреляции не прослеживается;
- б) длительность фазы «Бутонизация» прямым образом достоверно коррелирует с датой установления температуры 10°C на глубине почвы 0,2 м;
- в) для фазы «Цветение» значимой является \sum температур $\leq 10^{\circ}\text{C}$;
- г) начало цветения с \sum температур $\leq 10^{\circ}\text{C}$ на глубине почвы 20 см связано более тесно, чем с \sum температур $\leq 5^{\circ}\text{C}$ и с \sum положительных температур на глубинах 10 и 20 см;
- д) длительность фазы «Цветение» имеет прямую тесную корреляционную связь с датой установления температуры 10°C на глубине почвы 0,2 м;
- е) для фазы «Плодоношение» значимой для всех глубин почвы является как \sum температур $\leq 5^{\circ}\text{C}$, так и \sum положительных температур;
- ж) продолжительность фенологических фаз с \sum температур показывает достоверную обратную корреляционную связь.

Температура воздуха:

- а) для даты начала бутонизации обнаружена достоверная обратная достаточно тесная связь как со среднемесячной, так и со средней по пентадам температурой;
- б) с датой массовой бутонизации и длительностью фазы «Бутонизация» корреляционная связь неоднозначна;
- в) дата начала цветения достоверным образом по типу обратной тесной связи коррелирует со среднемесячными температурами, с усреднёнными по пентадам температурами связь недостоверна;
- г) с датой окончания цветения установлена достоверная тесная обратная связь как со среднемесячной, так и со средней по пентадам температурами;
- д) для длительности фазы «Цветение» достоверная однозначная корреляционная связь не показательна;
- е) для фазы «Плодоношение» достоверной однозначной корреляции не выявлено;
- ж) даты фазы «Бутонизация» показывают достоверную прямую весьма тесную связь с максимальной температурой воздуха – как с датой установления температуры 5°C , так и с датой установления температуры 10°C ;
- з) для длительности бутонизации выявлена прямая связь как с датой установления максимальной температуры на уровне 10°C (достаточно тесная связь), так и с датой регулярного перехода через 5°C среднесуточной температуры (связь весьма тесная);
- и) даты фазы «Цветение» достоверно прямым образом связаны как со среднесуточной температурой, так и с максимальной; с датой установления температуры 5°C связь тесная, с датой установления температуры 10°C – весьма тесная;
- к) для продолжительности цветения характерна достоверная обратная связь как со среднесуточной температурой, так и с максимальной; с датой окончательного перехода среднесуточной температуры через 5°C связь теснее, чем с датой регулярного перехода максимальной температуры через 10°C .

Выводы:

1. Воздействие на сезонное развитие Арсеньевии байкальской тепловых свойств почвы выражается в том, что её вступление в фенологические фазы в неоднородные по погодным характеристикам годы соотносится с определёнными температурными параметрами гумусовых горизонтов, а длительность фенологических фаз зависит от времени установления в почве эффективной (5°C) и активной (10°C) температур. Повышение температуры в гумусовых горизонтах приводит к сокращению длительности фенологических фаз.

2. Температура воздуха на периоды бутонизации и цветения Арсеньевии байкальской влияет по-разному. Для наступления фазы «Бутонизация» важна максимальная температура, главным образом время её выхода на уровень активных (10°C) значений; длительность же этой фазы обуславливается эффективной (5°C) среднесуточной температурой. Фаза «Цветение» так же, как и фаза «Бутонизация», в большей степени сопряжена с максимальной температурой, чем со среднесуточной. Тем не менее, для начала цветения время установления эффективной среднесуточной температуры весьма значимо. Продолжительность цветения в большей мере определяется среднесуточной температурой. Позднее установление эффективной и активной температуры сокращает период цветения. Достоверной корреляционной связи параметров фенологических фаз с показателем «сумма температур» не установлено.

3. В целом, очевидно не только сходство, но и некоторые различия воздействия двух факторов среды на развитие Арсеньевии байкальской. Температура почвы и температура воздуха одинаково влияют на ритмы фазы «Бутонизация», а именно: с увеличением количества тепла данная фаза сокращается. На ритмы цветения влияние температуры почвы и температуры воздуха неоднородно. С ростом теплообеспеченности почвы (Σ температур \leq

10°C на глубине почвы 0,2 м) длительность фазы «Цветение» сокращается, а повышение температуры воздуха, особенно перед цветением, наоборот, способно обеспечить Арсеньевии байкальской продолжительный флоральный период.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Бейдеман, И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Монография. – Новосибирск: Наука, 1974. 155 с.
2. Глызин, А.В. Состояние ценопопуляций Ветреницы байкальской в растительных сообществах юго-восточного Прибайкалья // Климат и растительность Южного Прибайкалья. – Новосибирск: Наука, 1989. С. 122-130.
3. Ермакова, О.Д. Взаимосвязь длительности фенофаз у *Arsenjevia baicalensis* (Turcz. ex Ledeb.) с некоторыми экологическими свойствами почвы // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии: материалы VII междунар. науч.-практич. конф. – Барнаул, 2008. С. 85-87.
4. Киселёва, А.А. Неморальные реликты во флоре южного побережья озера Байкал // Ботанический журнал. 1978. Т. 63, № 11. С. 1647-1656.
5. Кремер, Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. Монография. – М.: ЮНИТИ – ДАНА, 2002. 543 с.
6. Лакин, Г.Ф. Биометрия. Монография. – М.: Высш. шк., 1980. 293 с.
7. Летопись природы. Кн. 13 – 26. – Танхой, 1984 – 1997 гг.

SOME ASPECTS OF ARSENJEVIA BAICALENSIS ECOLOGY ON HAMAR-DABAN RIDGE (SOUTH PRIBAIKALYE)

© 2011 O.D. Ermakova

Baikal State Natural Biospheric Reserve

Results of long-term researches on influence of some environmental factors on course of seasonal development of *Arsenjevia baicalensis* in South Pribaikalye (Hamar-Daban ridge) are presented. Correlation relation between phenophases parameters (approach dates, duration) and thermal properties of humus soil horizons (Σ temperatures $\leq 5^{\circ}\text{C}$, Σ temperatures $\leq 10^{\circ}\text{C}$, Σ positive temperatures, date of an establishment the effective and active temperatures) is characterized; and also – between phenophases parameters and air temperature (total values, dates of an establishment the effective and active temperatures).

Key words: *Arsenjevia baicalensis*, phenological phases, correlation, soil and air temperature