Оценка жизненности ценопопуляций IVC (табл. 5) [5] вычислялся методом средневзвешенного на основе 7 признаков, характеризующих мощность вегетативной сферы, особи: высота стебля, длина и ширина первого и второго листьев, а также длина и ширина прицветника. В ценопопуляциях 1, 2 и 8 особи обладают наиболее высокими показателями IVC, самым низким показателем обладают особи ЦП3, ЦП4 и ЦП5.

Демографические показатели, такие как экологическая плотность, индекс восстановления в изученных ценопопуляциях башмачка пятнистого различны, хотя и довольно высокие (показатели выше 1). Самым высоким показателем восстановления обладает ЦП6. Самые низкие индексы восстановления имеют ценопопуляции 1, 2 и 8.

Как видно, из таблицы 5, по всем популяционным признакам наиболее низкие показатели имеют ЦП3, ЦП4 и ЦП5. Самые высокие показатели имеют особи ЦП1 и ЦП2, которые находятся в ресурсном резервате «Приалданский».

Список литературы

1. Аверьянов Л.В. Род Башмачок Cypripedium (Orchidaceae) на территории России // Turczaninowia. – Барнаул, 1999. – Вып. 2. – С. 5-40.

2. Афанасьева Е.А. Структура ценопопуляций башмачка точечного в Олекминском госзаповеднике // Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века: материалы Всероссийской конференции (г. Петрозаводск, 22-27 сентября 2008 г.). Ч. 5: Геоботаника. – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2008. – С. 12-15.

3. Вахрамеева М.Г., Верхолат В.П., Денисова Л.В., Дорофеева И.В., Никитина С.В., Ракова М.В. Орхидные Дальнего Востока // Охрана и культивирование орхидей. – М., 1987. – Р. 45-47.

4. Злобин Ю.А. Принципы и методы ценотических популяций растений. – Казань, 1989.

5. Ишбирдин А.Р., Ишмуратова М.М. Адаптивный морфогенез и эколого-ценотические стратегии выживания травянистых растений // Методы популяционной биологии: сборник материалов VII Всеросс. популяц. семинара (16-21 февраля, 2004 г.). – Сыктывкар, 2004. – Ч. 2.

6. Красная Книга Республики Саха (Якутия) / Министерство охраны природы РС (Я), департамент биолог. Ресурсов. – Якутск: НИПК «Сахаполиграфиздат», 2000. – 256 с.

7. Онтогенетический атлас растений / под ред. Л.А. Жуковой. – Том V. – Йошкар-Ола: МарГУ, 2007. – 372 с.

ДИНАМИКА МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ *ARCTAGROSTIS LATIFOLIA* В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ ГИПОАРКТИЧЕСКОЙ ТУНДРЫ

[1]Попова Д.Н., [2]Андреева С.Н., [1]Посельская С.Н.

[1]Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова, Институт естественных наук
[2]Институт биологических проблем криолитозоны Сибирского отделения РАН, Якутск, e-mail: v.g.s@mail.ru

Мониторинговые исследования ценопопуляций *Arctagrostis latifolia* (R. Br.) Griseb были начаты с 2012 г. в условиях южной гипоарктической тундры окрестности п. Походск Нижнеколымского района Республики Саха (Якутия).

Многолетний травянистый длиннокорневищный вид *Arctagrostis latifolia* имеет циркумполярный метаарктический ареал. По эколого-ценотической классификации является тундровым политопным видом, что обусловливает выбор данного вида для мониторинговых популяционных исследований.

Целью работы является изучение динамики морфологических параметров *Arctagrostis latifolia* за 2012 – 2014 гг. в зависимости от климатических и эколого-фитоценотических факторов.

Исследования проводились на пойменной и надпойменной террасе, в непосредственной близости от реки Колыма в сообществах валиково-полигональных тундрово-болотных комплексов.

Выделено три основных мониторинговых участка: «Полигон», «Южный» и «Северный». На участке «Полигон» условно было выделено 3 относительно различных по сообществам точек (основной участок, 15 озер и точка у реки Виски). На участке «Северный» также выделено 2 точки (первая и вторая). На участке «Южный» выделена 1 точка. На каждой точке, в свою очередь, сообщества подразделялись по рельефу: на пологих ровных местах – валики, на понижениях – мочажины, и полоса между ними – переходная зона.

На валиках часто встречаются ерниково-кустарничково-влагалищнопушицево-лишайниково-зеленомошные тундры. На мочажинах распространены пушицево-осоковые болота. На переходной зоне ерниково-кустарничково-лишайниково-зеленомошные и пушицево-осоково-сфагновые тундры.

За 2012 г. исследовано 270 особей, 2013-390 особей и 2014 г. – 450 особей. Всего проанализировано 1110 особей. У каждой особи было измерено по 16 морфологических параметров.

Результаты анализа климатических условий за годы мониторинговых исследований показали различия в наступлении сроков, продолжительности, среднесуточной температуры и суммы температур вегетационного периода (табл. 1). По срокам, наступление вегетационного периода зафиксировано в 2012-2013 гг. – в начале мая, в 2014 г. – в конце второй декады мая. Наиболее продолжительный период вегетации наблюдался в 2013 г. Лето 2012 г. было прохладное и дождливое. В 2013 г. лето было теплое и сухое. В 2014 г. наблюдалось позднее наступление вегетации, но лето, особенно конец лета, было очень теплым и продолжительным.

Таблица 1

Климатические условия места исследования за 2012-2014 гг. (по п. Черский Нижнеколымского района)

	2012	2013	2014
Вегетационный период (+5; +5°С)			
начало	5 мая	3 мая	17 мая
конец	8 сентября	20 сентября	19 сентября
продолжительность дней	127	141	126
сумма температур (°С)	1287,5	1460	1574,5
среднесуточная температура (°С)	10,1	10,4	12,5
число дней с осадками	37	29	27
Основной период вегетации (+10; +10°С)			
начало	17 мая	23 мая	22 мая
конец	23 августа	6 сентября	17 сентября
продолжительность дней	99	107	119
сумма температур (°С)	1183,5	1341,5	1550
среднесуточная температура (°С)	12,0	12,5	13,0
число дней с осадками	29	20	25

Нами проведено сравнение морфологических параметров за 2012-2014 гг. с использованием непараметрического дисперсионного анализа, который по-

казал, что по большинству морфопараметров имеются различия по годам. В 2013 г. зафиксированы наибольшие по значению параметры по таким признакам, как высота побега, длина листовой пластинки 1 листа, длина соцветия и длины междоузлий соцветия. В 2014 г. наблюдались наименьшие значения высоты побега, числа листьев и длины листовой пластинки, но большее число колосков. В 2012 г. особи *Arctagrostis latifolia* отметились большими значениями вегетативной части (длины листовых параметров), но меньшими значениями репродуктивных структур (табл. 2).

Различия морфологических параметров *Arctagrostis latifolia* наблюдаются и по сообществам (рис. 1). Наибольшие значения высоты побега и длины соцветия наблюдались на валиках и переходах в 2013 г., а на мочажинах наибольшие значения отмечены в 2012 г. (рис. 1а).

По числу колосков наибольшие значения отмечены во всех сообществах 2014 г. (рис. 1б).

Таблица 2

Среднее арифметическое значение морфологических признаков *Arctagrostis latifolia* за 2012 – 2014 гг. и Н-функция непараметрического дисперсионного анализа (Kruskal-Wallis ANOVA)

Морфологические параметры		Годы исследований			H
		2012	2013	2014	
Высота побега		**60,92**	**64,66**	**59,26**	**54,66**
Число метамеров на генеративном побеге		3,11	3,07	**2,76**	**67,99**
Длина листовой пластинки 1 листа		8,02	**9,51**	7,46	**69,52**
Длина листовой пластинки 2 листа		11,40	11,19	10,61	3,87
Длина листовой пластинки 3 листа		**7,64**	6,95	6,59	**7,63**
Длина влагалища 1 листа		12,60	12,55	**7,25**	**548,27**
Длина влагалища 2 листа		9,22	**8,87**	9,62	**15,99**
Длина влагалища 3 листа		7,58	7,19	**8,65**	**77,55**
Длина соцветия		10,53	**11,18**	10,85	**11,72**
Число колосков в нижней ветке		**6,64**	**8,75**	**16,70**	**272,96**
Длина междоузлий соцветия снизу	1	2,34	**2,57**	2,42	**19,21**
	2	1,93	**2,08**	1,99	**12,94**
	3	1,51	**1,63**	1,53	**13,89**
Длина веточек на узлах соцветия	1	2,52	2,71	2,51	5,60
	2	**1,98**	2,89	2,77	**177,98**
	3	**1,55**	2,53	2,41	**267,52**

Примечание: жирным шрифтом отмечены статистически значимые различия

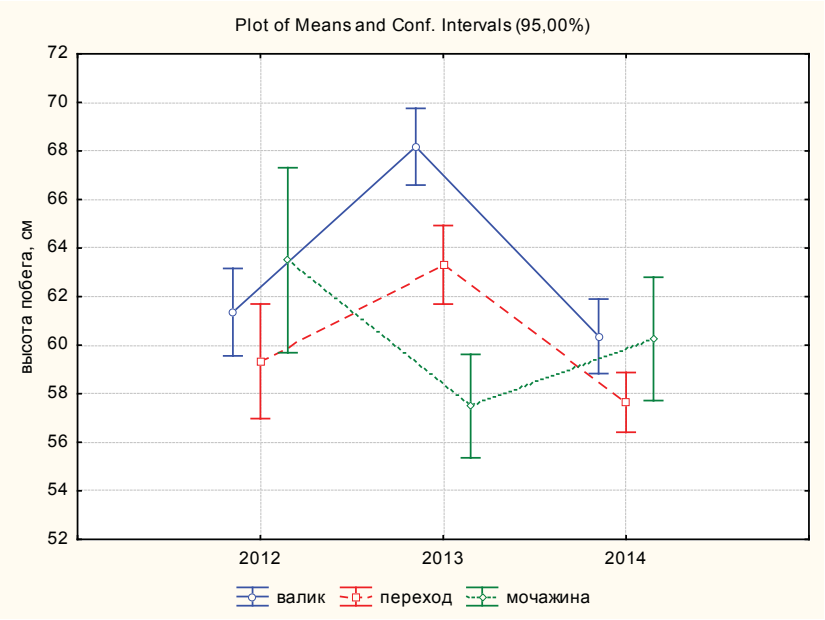

Рис. 1. Динамика морфологических параметров по сообществам за 2012 – 2014 гг. (высота побега)

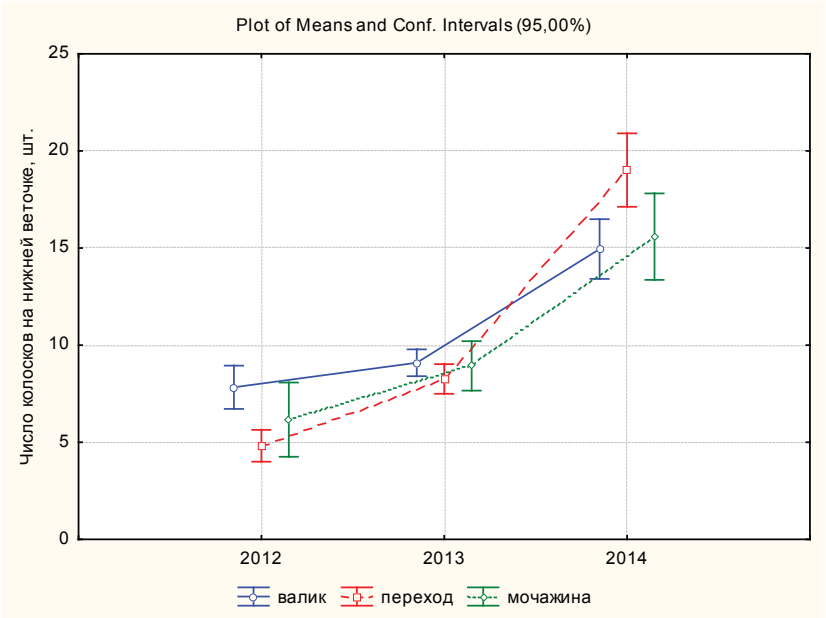

Рис. 1. Динамика морфологических параметров по сообществам за 2012 – 2014 гг. (число колосков на нижней веточке соцветия)

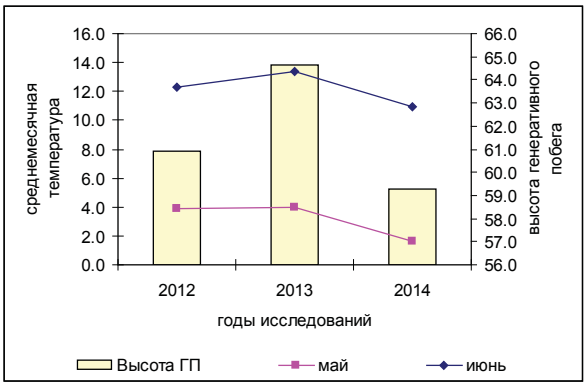

Рис. 2. Зависимость высоты побега от среднемесячной температуры мая и июня за 2012 – 2014 гг.

На динамику морфологических параметров *Arctagrostis latifolia* определенное влияние имеют климатические условия. Выявлены статистически значимые корреляции между климатическими и морфологическими параметрами. Так, среднемесячная температура мая влияет на параметры вегетативной структуры – высоту побега, число и параметры листьев (рис. 2), т.к. в это время начинается вегетация, поэтому тем теплее в мае, тем больше энергии затрачивается на развитие вегетативных структур.

Закладка репродуктивных структур происходит у злаков осенью предыдущего года, этим объясняется наибольшее значение числа колосков в 2014 г. (рис. 1), т.к. в предыдущем 2013 г. вегетационный период продолжался до 20 сентября (табл. 1), т.е. осень была теплая и продолжительная. У данного признака статистически значимая корреляционная зависимость с средней температурой сентября (при уровне значимости p равной 0,05).

Таким образом, исследована динамика морфологических параметров в условиях гипоарктической тундры за 2012-2014 гг. и по сообществам. На динамику морфологических параметров влияют климатические условия, из которых наибольший эффект имеют сроки наступления и конца вегетационного периода и их среднемесячная температура.

Исследования проводятся при поддержке мероприятия 2.17 программы развития СВФУ «Биомониторинг тундровых экосистем Северо-Востока России в условиях глобального изменения климата и интенсификации антропогенного процесса».

ПРИМЕНЕНИЕ ДИАТОМОВОГО МЕТОДА ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ НА ПРИМЕРЕ ОЗЕР ЧЫЧААС-ДИРИН ЧУРАПЧИНСКОГО УЛУСА, С. ДИРИН РС(Я)

Прокопьева А.И.

Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова, Институт естественных наук, Якутск, e-mail: v.g.s@mail.ru

Диатомовые водоросли, или диатомеи (лат. Diatomeae), или бацилляриофициевые водоросли (лат. Bacillariophyceae) – группа одноклеточных и колониальных водорослей, отличающаяся наличием у клеток своеобразного «панциря», состоящего из ди-