

Предполагается, что 20-30% случаев заболевания раком (преимущественно толстой кишки и мочевого пузыря) обусловлены потреблением питьевой воды [1].

Избыточная концентрация цинка в организме также приводит к плачевным последствиям. Данный элемент представляет собой добро и зло в одном флаконе, что объясняется его способностью оказывать влияние на деление раковых клеток, способствующих развитию злокачественных новообразований [2].

Высокая доза железа может спровоцировать рак кишечника, печени, легких. Больше всего железа накапливается в печени, поджелудочной железе, что в конечном итоге становится причиной изменения и самого органа [3].

Наибольшее влияние на болезни органов пищеварения оказывает воздействие цинка ($r=0,7$), железа ($r=0,7$), калия ($r=0,7$) [4], высокая концентрация которого в организме на протяжении длительного времени может привести к некротическим изменениям в ткани поджелудочной железы и онкологическим заболеваниям.

По полученным нами данным влияние на развитие инфекционных заболеваний оказывает воздействие меди, о чем свидетельствует высокий коэффициент корреляции ($r=0,7$), также наличие нитратов ($r=0,5$), железа ($r=0,6$), калия ($r=0,5$). О связи между калием и инфекционными заболеваниями ($r=0,5$), между цинком и болезнями органами дыхания ($r=0,5$) информации в литературных источниках не найдено, но они имеют место быть в наших исследованиях.

Высокое содержание сульфатов ($r=0,6$) в питьевой воде определяет повышение уровня заболеваемости сердечно-сосудистой системы [5].

Из диаграммы 2 видно, что у взрослых в п. Белая Гора наибольшее влияние на развитие новообразований оказывает присутствие в воде цинка с тесной корреляции ($r=0,8$), хлоридов ($r=0,7$), железа ($r=0,7$), калия ($r=0,6$).

На инфекционные заболевания у взрослых с тесной связью ($r=0,7$), влияние оказывает воздействие меди, железа ($r=0,7$), нитратов ($r=0,6$), с умеренной теснотой влияют присутствие в воде калия ($r=0,5$), натрия ($r=0,5$). Высокое содержание сульфатов ($r=0,7$) в питьевой воде определяет повышение уровня заболеваемости сердечнососудистой системы [6].

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, о том, что эти водные показатели хоть и имеют тесную связь, но не единственные причины возникновения данных болезней. Они являются доминантами, изменения которых вызывают увеличение или уменьшение в структуре какого-либо класса болезней.

Список литературы

1. http://www.milkon-nt.ru/kachestvo_vody
2. <http://www.polzavitaminov.ru/vitamin-i-mineraly/cink>
3. <http://www.rg.ru/2010/11/18/zhelezo.ru>
4. <http://vitaminy.ua/minerals/zn/disease>
5. Рылова Н.В. Влияние минерального состава питьевой воды на здоровье детей // Гигиена и санитария. – 2005. – №1. – С. 234 с.
6. Ягья Н.С. Здоровье населения Севера. – Ленинград: Медицина, 1980. – 256 с.

СОСТОЯНИЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *CYPRIPEDIUM GUTTATUM* НА РЕСУРСНЫХ РЕЗЕРВАТАХ «ПРИАЛДАНСКИЙ» И «ТУКУЛАН»

Никифорова А.А., Сивцев В.А.

Северо-Восточный федеральный университет
им. М.К. Аммосова, Якутск, e-mail: aanikif@mail.ru

Башмачок пятнистый – многолетнее, поликарпическое, длиннокорневищное летне-зеленое травяни-

стое растение, относится к семейству орхидные (*Orchidaceae* Juss.).

Евразийский – североамериканский бореальный вид, ареал которого охватывает Восточную Европу, Монголию, Японию, Северный Китай и Северную Америку. На территории России вид распространен в центральных, восточных и северо-восточных районах европейской части, Урал, Сибирь, Дальний Восток, п-ов Камчатка и Сахалин [1]. В Якутии распространен: по рекам Лена и Алдан и доходит до 64° с.ш.; р. Улахан – Ботубуя, приток р. Вилюй, и намного севернее основного ареала – низовье р. Арга-Салаа, приток р. Оленёк, р. Оленёк в 30 км, ниже метеостанции Маак. Охраняется на территориях Олёкминского заповедника, национальных парков «Ленские столбы», «Усть-Вилюйский», «Синяя», ресурсных резерватов «Чоруода» и «Пилка» и другие. Растет в ивняках, лесных полянах, зеленомошных и разнотравно – вейниковых, сосновых, хвойных и смешанных лесах [6, 149].

Основными признаками-маркерами онтогенетических состояний надземной части у *C. guttatum* являются: число листьев на ранних стадиях онтогенеза, число жилок, длина и ширина листьев, площадь общей листовой поверхности, высота побега; в подземной части – глубина залегания корневища и почки возобновления, длина междоузлий, число придаточных корней на годичном приросте и их размеры, длина и ширина почки возобновления; способ нарастания побегов, тип ветвления. По Вахрамеевой М.Г., и соавторов [2], у *C. guttatum* выделено 3 периода и 6 онтогенетических состояний: pl – протокормы, j – ювенильные, im – имматурные, vm – молодые вегетативные, w – взрослые вегетативные, g – генеративные.

Башмачок пятнистый (*Cyripedium guttatum*) – в Якутии растёт в хвойных, смешанных и лиственных лесах, по лесным полянам, иногда в значительном количестве, выступая в травяном покрове в роли субдоминанта.

В резерватах «Приалданский» и «Тукулан» мы исследовали 8 ценопопуляций, в разных фитоценозах. ЦП1 и ЦП2 описаны в ресурсном резервате «Приалданский», остальные ценопопуляции в ресурсном резервате «Тукулан», краткие характеристики даны в таблице 1.

Таблица 1

Характеристика фитоценоза ценопопуляций

ЦП	Формула древостоя	Сомкнутость крон	Проективное покрытие травяного покрова
ЦП1	10Л+И	0,4	78%
ЦП2	8Л2Б+Ол	0,4	70%
ЦП3	10Л	0,5-0,6	80%
ЦП4	8Л1Е1Б+Ол	0,4	75%
ЦП5	10Л	0,4-0,5	70%
ЦП6	10Б	0,5-0,6	75%
ЦП7	10Л	0,3	70%
ЦП8	7Б3Л+Ол	0,3	80%

Вегетативный тип размножения и длиннокорневищная жизненная форма являются определяющими факторами пространственного размещения особей в ценопопуляциях.

На территории исследования *Cyripedium guttatum* в основном, размножается вегетативным путем, образуя густые куртины, состоящих из нескольких сотен особей. Размеры куртин тоже сильно варьиру-

вали в зависимости от ценопопуляций. Самые крупные и цельные куртины были в ЦП2 – в среднем площадь одной куртины была 12-15 м². Самые рыхлые куртины были на ценопопуляциях 4 и 5. Видимо, это зависит от биологического возраста особей на ценопопуляции. Самые мелкие, но довольно плотные куртины были на ЦП1 и ЦП3. Занимаемая площадь одной куртины равнялась 2-5 м².

Ценопопуляции, в целом, занимают довольно обширные пространства, самые маленькие размеры площади занимают ЦП3, ЦП4 и ЦП5 (213 м², 534 м² и 374 м² соответственно). Самые крупные площади занимают ЦП7 и ЦП8, которые охватывают более 3000 м². Площади остальных ценопопуляций занимают площадь от 1800 м² до 2500 м².

Плотность особей на ценопопуляциях тоже сильно колеблется. Самые многочисленные ценопопуляции ЦП2, ЦП4, ЦП6, ЦП7 и ЦП8, где насчитывается от 16,4 до 28,5 экз./м². Самые низкие показатели плотности особей были зафиксированы в ЦП3 и ЦП5 – 3,25 и 5,16 экз./м², соответственно.

Возрастные состояния выделены по Л.А. Жуковой [7]. В природных условиях подсчет молодых (ювенильных) и старых (постгенеративных) рамет вызывает некоторые затруднения, так как ювенильные раметы очень мелкие и в густом лесном травостое с мощной мертвой подстилкой их можно просто не увидеть. Постгенеративный период в онтогенезе орхидных, не выражен или слабо выражен, генеративные растения обычно отмирают, не переходя в субсенильное состояние. Ситуация еще более усложняется тем, что башмачок пятнистый является охраняемым видом, который занесен в Красную книгу

Республики Саха (Якутия) [6], поэтому во избежание нарушения его ценопопуляций не рекомендуется раскапывание куртин.

В исследованных эколого-ценогических условиях были отмечены следующие возрастные состояния башмачка пятнистого: имматурное (im), виргинильное (v) и генеративное (g).

Все исследованные ценопопуляции неполноценные, одновершинные. Абсолютный максимум приходится на виргинильные особи (рис. 1). Относительная однообразность спектра возрастных состояний объясняется приуроченностью вида к узким диапазонам экологических условий местообитания.

В ЦП3, ЦП5 и ЦП6 доля генеративных рамет значительно ниже чем в других ценопопуляциях. Эти ценопопуляции отличаются от других большей затененностью, так как сомкнутость крон в них 0,5-0,6. В ЦП2 и ЦП8, которые находятся в лесных полянах их доля значительно выше.

В общем, возрастные спектры ценопопуляций башмачка пятнистого похожи, все левосторонние, одновершинные, т.е. преобладают молодые прегенеративные особи. Такой спектр для семейства Орхидные является типичным.

Средние морфометрические параметры были рассчитаны по измерениям морфометрических данных 30 генеративных особей по всем ценопопуляциям (табл. 2).

Нами были анализированы только вегетативные части растений (высота растения, длина и ширина листьев и прицветников), так как сбор полевых данных было произведено после цветения растений, поэтому нам не удалось получить полноценную картину по генеративным органам.

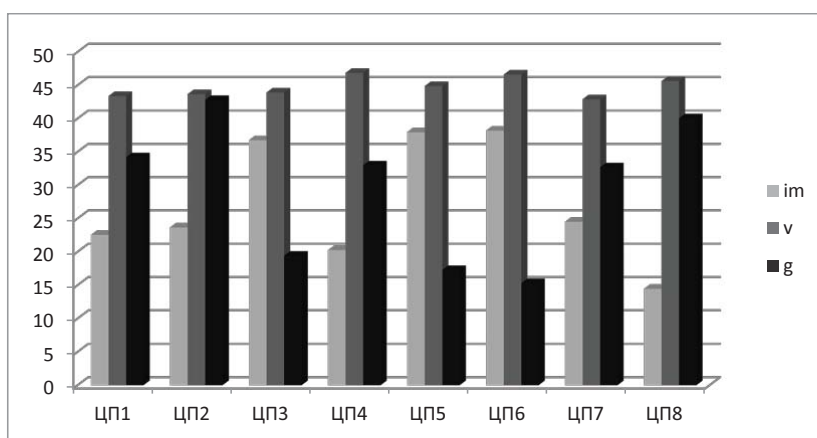


Рис 1. Спектр возрастных состояний Башмачка пятнистого

Таблица 2

Средние морфометрические параметры генеративных особей Башмачка пятнистого

ЦП	Высота	1 лист		2 лист		прицветник	
		длина	ширина	длина	ширина	длина	ширина
ЦП1	22,7	7,3	5,1	8,4	5,8	4,5	2
ЦП2	26,2	7,5	5,6	9,2	6,8	3,2	1,4
ЦП3	13,5	7,2	3,4	8	3,7	2,4	1
ЦП4	17,3	6,8	3,4	7,8	3,7	2,3	0,9
ЦП5	11,2	6,5	4	6,9	4,1	Нет данных	
ЦП6	17,2	7,1	3,3	8,6	4,1	3	1,2
ЦП7	16,9	7,9	4,6	8,3	4,8	2,4	1,1
ЦП8	22,7	7,5	3,9	8,9	4,7	2,7	1

Как видно из таблицы 2 самые крупные значения признаком зафиксированы в ЦП2, а самые наименьшие показатели были у особей ЦП5. Видимо, это связано с условиями местообитания, участок находится на месте, где были произведены рубки. Как видно из таблиц 1 и 2, наиболее высокие экземпляры встречаются в смешанных лесах с незначительным участием кустарников в древостое.

По биометрическим параметрам листьев можно сказать, что параметры 1-го листа относительно постоянны, чем параметры 2-го листа. Размеры прицветного листа, также дают более широкий диапазон вариаций.

Нами также был сделан сравнительный анализ средних биометрических параметров ценопопуляций башмачка пятнистого на охраняемых территориях ресурсных резерватов «Приалданский», «Тукулан» и государственного природного заповедника «Олекминский» (табл. 3) [2].

Самые высокие особи были зафиксированы в ресурсном резервате «Приалданский». Высота растения

в среднем составляет 24,50 см., ширина второго листа 6,36, длина второго листа 8,83 см. Самыми низкими морфометрическими показателями обладают ценопопуляции в «Олекминском» государственном заповеднике (Олекминский – 2) 2006 – 2007 гг. Высота растения в среднем 14,56 см., ширина 2 листа 2,50 см., длина 2 листа 8,50 см. Параметры растений ценопопуляций в «Тукулане» и «Олекминский-1 (ГЗ «Олекминский» 2005 г.) почти одинаковы.

Оценка виталитета ценопопуляций дана с опорой на морфометрические параметры особей. Распределение по классам виталитета сделано по Ю.А. Злобину (табл. 4) [4].

Как видно из таблицы 4 процветающими ценопопуляциями являются популяции 1, 2, 7 и 8. ЦП 6 является равновесной, остальные ценопопуляции (ЦП3, ЦП4, ЦП5) показали себя депрессивными. Они все находятся в типичных бруснично-зеленомошных и арктоусо-брусничных смешанных лесах и лиственничнике.

Таблица 3

Средние морфометрические параметры Башмачка пятнистого – *Cypripedium guttatum* в охраняемых природных территориях

Параметры	Олекминский-2	Олекминский-1	Приалданский	Тукулан
Высота растения, см	14,56	18,2	24,50	18,17
Длина 1 листа, см	7,16	-	7,43	7,15
Ширина 1 листа, см	3,52	-	5,40	3,83
Длина 2 листа, см	8,50	9	8,83	8,22
Ширина 2 листа, см	3,96	4,2	6,36	4,35

Таблица 4

Виталитетная структура ценопопуляций башмачка пятнистого

ЦП	a	b	c	Q	Состояние
ЦП1	73,3	26,6	0	49,95	процветающая
ЦП2	86,6	13,3	0	49,95	процветающая
ЦП3	14,2	42,8	42,8	28,5	депрессивная
ЦП4	4,3	34,7	60,8	19,5	депрессивная
ЦП5	6,2	18,7	75	12,45	депрессивная
ЦП6	0	66,6	33,3	33,3	равновесная
ЦП7	47	53	0	50	процветающая
ЦП8	25	70,8	4,1	47,9	процветающая

Таблица 5

Популяционные признаки ценопопуляций *Cypripedium guttatum*

ЦП	Плотность	Доля g	IVC	Ивостг
ЦП1	24,65	34,16	1,27	1,96
ЦП2	18,69	12,76	1,4	1,57
ЦП3	3,26	19,38	0,81	4,21
ЦП4	15,27	32,94	0,87	2,06
ЦП5	5,17	12,82	0,84	4,7
ЦП6	17,36	15,26	0,92	5,53
ЦП7	16,44	28,78	0,94	2,06
ЦП8	28,5	40	1,07	1,73

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 ЦПЗ, 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 ЦПЗ, 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 // *Turczanipowia*. – 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 ценоотических 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 Всероссийской конференции 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

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

¹Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова, Институт естественных наук
²Институт 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 метарктический ареал. По эколого-ценотической классификации является тундровым политоппным видом, что обуславливает 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 ерничково-кустарничково-влагалищнопушицево-лишайничково-зеленомошные тундры. На мочажинах распространены пушицево-осоковые болота. На переходной зоне ерничково-кустарничково-лишайничково-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°C)			
начало	5 мая	3 мая	17 мая
конец	8 сентября	20 сентября	19 сентября
продолжительность дней	127	141	126
сумма температур (°C)	1287,5	1460	1574,5
среднесуточная температура (°C)	10,1	10,4	12,5
число дней с осадками	37	29	27
Основной период вегетации (+10; +10°C)			
начало	17 мая	23 мая	22 мая
конец	23 августа	6 сентября	17 сентября
продолжительность дней	99	107	119
сумма температур (°C)	1183,5	1341,5	1550
среднесуточная температура (°C)	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-