

МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДЕТСКАЯ ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ»
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ КАНДАЛАКШСКИЙ РАЙОН
МУРМАНСКАЯ ОБЛАСТЬ

Всероссийский этап конкурса
юных исследователей окружающей среды

Номинация: «Юные исследователи»

**ДИНАМИКА СОСТОЯНИЯ ЦЕНОПОПУЛЯЦИИ РОДА *DROSSERA*
НА ЮГЕ МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Автор: Лазовская Виктория Александровна, 8 класс,
детское объединение «Аквариумное рыбоводство»,
МАУДО «Детская эколого-биологическая станция»

Руководитель: Приставка Евгения Алексеевна,
педагог дополнительного образования,
МАУДО «Детская эколого-биологическая станция»

Г. КАНДАЛАКША
2018 г

Содержание

1.	Введение	3
1.1.	Общая характеристика объекта исследования	4
1.2.	Физико-географическая характеристика района исследования	5
2.	Методика исследования и материалы	6
2.1.	Методика исследования	6
2.2.	Методы исследования	6
3.	Результаты исследования и их обсуждения	7
3.1.	Состав фитоценоза в местах произрастания ценопопуляций рода Drossera	7
3.2.	Плотность произрастания ценопопуляций рода Drossera	8
3.3.	Виталитетный спектр ценопопуляций рода Drossera	9
4.	Вывод	12
5.	Список литературы	15
	Приложение	16

Введение

Изучение флоры Мурманской области началось с момента организации заповедников. Анализ видового разнообразия высших сосудистых растений Мурманской области был сделан Раменской М. Л. [6].

Территория Мурманской области расположена в двух географических зонах: таежной и тундровой, между которой тянется лесотундра. [2] Разнообразие форм рельефа, микроклиматические особенности способствовали формированию высокого уровня биоразнообразия. Среди растений немало интересных видов. К их числу относится росянка из группы растений — насекомоядные, или растения-хищники.

Росянки – многолетние насекомоядные растения, обитающие на бедных минеральными веществами почвах. В мире существует около 185 видов росянок. В Мурманской области произрастают: *Drosera anglica* Huds. (росянка английская) и *D. rotundifolia* L. (росянка круглолистная). Все эти виды растут на верховых, сфагновых болотах, однако, *D. rotundifolia* предпочитает сухие возвышенные участки, в отличие от *D. anglica* которая живёт в более заболоченных местах. [2] Так как, *D. Anglica* и *D. rotundifolia*, как и другие виды росянки, получают большую часть минеральных веществ из насекомых обитающих на болотах, между ними может существовать межвидовая конкуренция.

Обычно по годам численность любой популяции неодинакова. Динамика популяций всегда имеет направленный характер и представляет собой необратимое изменение свойств особей и особенностей популяций. В зависимости от адаптируемости популяций к изменениям растительного покрова в одних случаях динамика ведет к увеличению численности особей в популяции, повышению популяционной плотности, возрастанию виталитета ценопопуляции, а в имеют противоположный характер. Тогда ценопопуляции уменьшаются в размерах, фрагментируются и в конечном итоге могут полностью выпадать из растительного сообщества. [4]

Для оценки виталитетного спектра рода *Drossera* были найдены места ее произрастания: на маршруте Лувеньгские тундры, где тропа претерпевает антропогенную нагрузку и на острове Ряжков Кандалакшского государственного природного заповедника во время летней эколого-биологической экспедиции. ООПТ федерального значения, все природные ресурсы заповедников полностью изымаются из оборота, запрещена любая деятельность, противоречащая возложенным на них задачам. Контроль над состоянием природных комплексов из года в год на данной территории возможен только при осуществлении мониторинга, что позволяет нам говорить о сохранении уникальной природы в Кандалакшском государственном природном заповеднике.

Цель: исследование динамики состояния ценопопуляции рода *Drossera* на юге Мурманской области.

Задачи:

1. Определить фитоценоз в местах произрастания росянки.

2. Определить плотности произрастания объекта исследования.
3. Оценить состояние ценопопуляции на основе анализа виталитетного спектра.
4. Провести анализ ловчей активности в зависимости от условий произрастания ценнопопуляций *Drosera*;
5. Провести анализ полученных данных с 2015 по 2018 год.

Этапы работы

1. Выбрать участки для закладки пробных площадок;
2. Провести отбор проб и первичную обработку материала: определить в каждой пробе количество растений, количество молодых (развивающихся), нормальных (активных) и старых (засохших) листьев на растении, количество насекомых на каждом нормальном листе;
3. Провести морфометрию для определения виталитетного спектра;
4. Сравнить плотность поселения популяции *D. Anglica* и *D. Rotundifolia* на острове Ряжков;
5. Проанализировать полученные данные сделать выводы.

Актуальность: *D. Rotundifolia* является ценным лекарственным сырьём. Вид *D. Anglica* внесен в список редких растений Вологодской области с 1993 г. Охраняется на территории Дарвинского заповедника, НП «Русский Север», ЛЗ «Чагодощенский». Необходим контроль за состоянием популяций. Данный вид внесен в Красную книгу Московской и Тверской областей, на территории Костромской и Ярославской областей является редким растением.

Объект исследования: ценопопуляция *D. Anglica* и *D. Rotundifolia*

Предмет исследования: состояние ценопопуляции рода Росянковые в окрестностях с. Лувеньга и на острове Ряжков Кандалакшского государственного природного заповедника

Гипотеза: Ценопопуляции рода Росянковые, произрастающей в Кандалакшском районе Мурманской области будут процветающими, так как этот вид не является редким.

Место проведения: окрестности села Лувеньга и остров Ряжков

1.1. Общая характеристика объекта исследования

Род *Drosera* L., принадлежащий к семейству *Droseraceae*, насчитывает более 90 видов и распространен космополитически. Представители рода *Drosera* - многолетние, как правило, болотные травянистые растения с коротким ползучим или клубневидным корневищем и прикорневой розеткой черешковых листьев (Денисова, 1981; Баландин, Баландина, 1993). Листья росянок имеют короткие железистые ловчие волоски в центре листовой пластинки и более длинные волоски по ее краям. Головку волоска окружает капля густой липкой слизи. У рода *Drosera* для выделения слизи и ферментов и для всасывания питательных веществ служит один и тот же тип железок. Мелкие членистоногие (двукрылые, перепончатокрылые, ногохвостки, пауки, клещи и другие) садятся или вползают на лист и прилипают к нему. Все волоски листа изгибаются навстречу добыче и обволакивают ее слизью,

в которой содержатся вещества, оказывающие на насекомых парализующее действие, и пищеварительные ферменты. Край листа медленно загибается и закрывает добычу, которая вскоре начинает перевариваться. Когда переваривание закончится, лист раскрывается, волоски выпрямляются, головки их оказываются непокрытыми каплями выделений и непереваренный наружный скелет насекомого удаляется с листа ветром (Дарвин, 1908; Пельчих, 1917). Установлено, что железистые волоски листа приводятся в движение в тех случаях, когда вслед за механическим раздражением листа следует его химическое раздражение, вызываемое веществами, диффундирующими из тела пойманного насекомого (Холодный, 1948). [3,4]

1.2. Физико-географическая характеристика района исследования

Территория Мурманской области расположена в двух географических зонах: таежной и тундровой, между которой тянется лесотундра. [2]

В целом климат области характеризуется недостатком тепла, но в то же время, благодаря близости теплого течения Гольфстрим, он значительно мягче по сравнению с районами Сибири и Дальнего Востока, расположенными на такой же широте. При этом наблюдается аномально высокие зимние температуры воздуха и большая изменчивость температурного режима в летний сезон. Средняя температура наиболее холодных месяцев не опускается ниже -13°C в центре области, -9°C на побережье Баренцева моря и -11°C на побережье Белого моря. В самый теплый месяц (июль) средние показатели температуры воздуха колеблется от 10 до 14°C в центре Мурманской области и от 9 до 11°C на побережьях морей. Характерной чертой климата является проникновение теплого воздуха из Атлантики в зимнее время и связанные с ним оттепели, которые могут наступать даже в самые холодные месяцы. С другой стороны, в любой из летних месяцев возможны заморозки на почве, вызванные вторжением холодных воздушных масс из Арктики.

Период между сходом снежного покрова, оттаиванием почвы и распусканием листьев очень кратковременен, что значительно сокращает сроки весенних посадочных работ.

Последние заморозки на почве и в воздухе наблюдаются в июне, а первые возможны в конце июля и начале августа. Их продолжительность и интенсивность различны по районам, зависят от рельефа местности, удаленности от побережья и многих других факторов.

Вся Мурманская область относится к району избыточного увлажнения, что в основном объясняется низкой испаряемостью выпадающих осадков, общее количество которых относительно невелико. В большинстве районов оно составляет $500 - 600$ мм. Значительная часть осадков выпадает в осенний период и зимой, а летом, особенно в его первой половине, нередко случаются засушливые периоды, во время которых необходимы дополнительные искусственные поливы и увлажнения всех посадок.

Важной особенностью климата можно считать полярный день, продолжительность которого в области колеблется от 17 суток в южной части. Общая величина солнечной радиации может составлять более 10000 ккал/см² и превышать радиацию в средних широтах.

Чрезвычайно высока в пределах Мурманской области ветровая нагрузка на растения, которая оказывает отрицательное воздействие не только за счет механических повреждений, но и в результате усиленного испарения.

Климат Мурманской области отличается значительным разнообразием условий. Наиболее мягким климатом характеризуется Кандалакшский район, расположенный в южной части Кольского полуострова, где значительно раньше, чем в северных районах начинается вегетация и существенно продолжительнее и теплее осенний период, что продляет жизнедеятельность растений.[2]

2. Методика исследования

2.1. Методы исследования

Теоретические методы: проанализировать и сравнить информацию из различных литературных источников.

Эмпирические методы: провести ботанические измерения морфометрических данных *D. Anglica* и *D. Rotundifolia*.

Математические методы: с помощью программы EXEL произвести математическую обработку результатов.

Статистические методы: Метод визуализации данных (функции, графики)

2.2. Методика

Сбор материала проводился на территории острова Ряшков и близь села Лувеньга, Росянка обыкновенная в пределах характерного местообитания учитывалась выборочным методом.

Росянковыи близь села Лувеньга учитывались на двух участках № 1(первое болото) и № 2 (второе болото у подножья скалы). Площадь каждого участка составила 300 м².

Росянковыи на острове Ряшков учитывались на двух участках № 1(болото у центральной тропы) и № 2 (Северо-Восточный мыс, скалы). Площадь каждого участка составила 300 м².

Было определено растительное сообщество (фитоценоз), виды растений, произрастающих рядом с росянковыми. При помощи рамки размером 0,5 x 0,5 м заложены пробные площадки, где посчитывали количество растений, проводили морфометрию - измеряли длину черенка и диаметр листовой пластины. Номера участков были даны по порядку взятия проб на них. Сбор данных с площадки проводился 1 учетчиком. Учетчик располагался вне площадки со стороны от неё.

Характеристику состояния популяции растений, определяемую на основе морфологических признаков, называют виталитетом. На первом этапе устанавливаются признаки, раскрывающие виталитет данного вида. Мы

выбрали два признака: длину черенка и ширину розетки. На втором этапе оценивается доля в популяции разных классов виталитета. [7]

Делается выборка растений - крупные, промежуточные и мелкие особи (А, В и С).

Таблица 1

Длина черенка			Диаметр листовой пластины		
А	В	С	А1	В1	С1
От 1,7 и более	От 1,2 до 1,6	От 0,1 до 1,2	От 0,5 и более	От 0,3 до 0,5	От 0,1 до 0,3

По соотношению участия этих групп растений в ценопопуляции оценивали ее виталитет (Q):

Прорывающая ценопопуляция $(A+B) * 0,5 > C$

Равновесная ценопопуляция

$(A+B) * 0,5 = C$

Депрессивная ценопопуляция $(A+B) * 0,5 < C$

Чем больше доля крупных и средних по размеру особей в ценопопуляции, тем выше ее виталитет.

Так же в ходе исследования в 2017 году учитывалось:

1. Количество растений в популяции.
2. Количество листьев всех растений популяции.
3. Количество насекомых на всех листьях.
4. Количество насекомых, приходящихся на одно растение.
5. Количество насекомых, приходящихся на один лист растения

Среднеквадратичное отклонение популяции

Квадратный корень из дисперсии совокупности. Стандартное отклонение измеряется в тех же единицах, что и сама случайная величина, а дисперсия измеряется в квадратах этой единицы измерения. Использовали статистическую обработку данных для характеристики группы однородных объектов, t-критерия Стьюдента.

3. Результаты и их обсуждение

3.1. Состав фитоценоза в местах произрастания ценопопуляций рода *Drossera*

Роснянковые в районе села Лувеньга были обнаружены на дороге по краю небольшого ручья, на сырых участках на границе со смешанным лесом. При подъеме, в зоне березового криволесья данный вид уже не встречался.

Состав фитоценоза: баранец обыкновенный (*Hypérzia selágo* L.), осока желтая (*Carex flava* L.), триостренник болотный (*Triglóchin palústris* L.), плаунок плауновидный (*Selaginella selaginoides* L.), плевроциум Шребера (*Pleurozium schreberi* L.), черника миртолистная (*Vaccínium myrtillus* L.), брусника (*Vaccínium vítis-idaé* L.), дифазиаструм сплюснутый (*Diphasiástrum complanátum* L.), жирянка альпийская (*Pinguícula alpine* L.), политрихум обыкновенный (*Polýtrichum commúne* L.), ива лапландская (*Sálix lappónum* L.), вереск обыкновенный (*Calluna vulgaris* L.). Для определения растений, встреченных на маршруте, использовали определитель.[6].

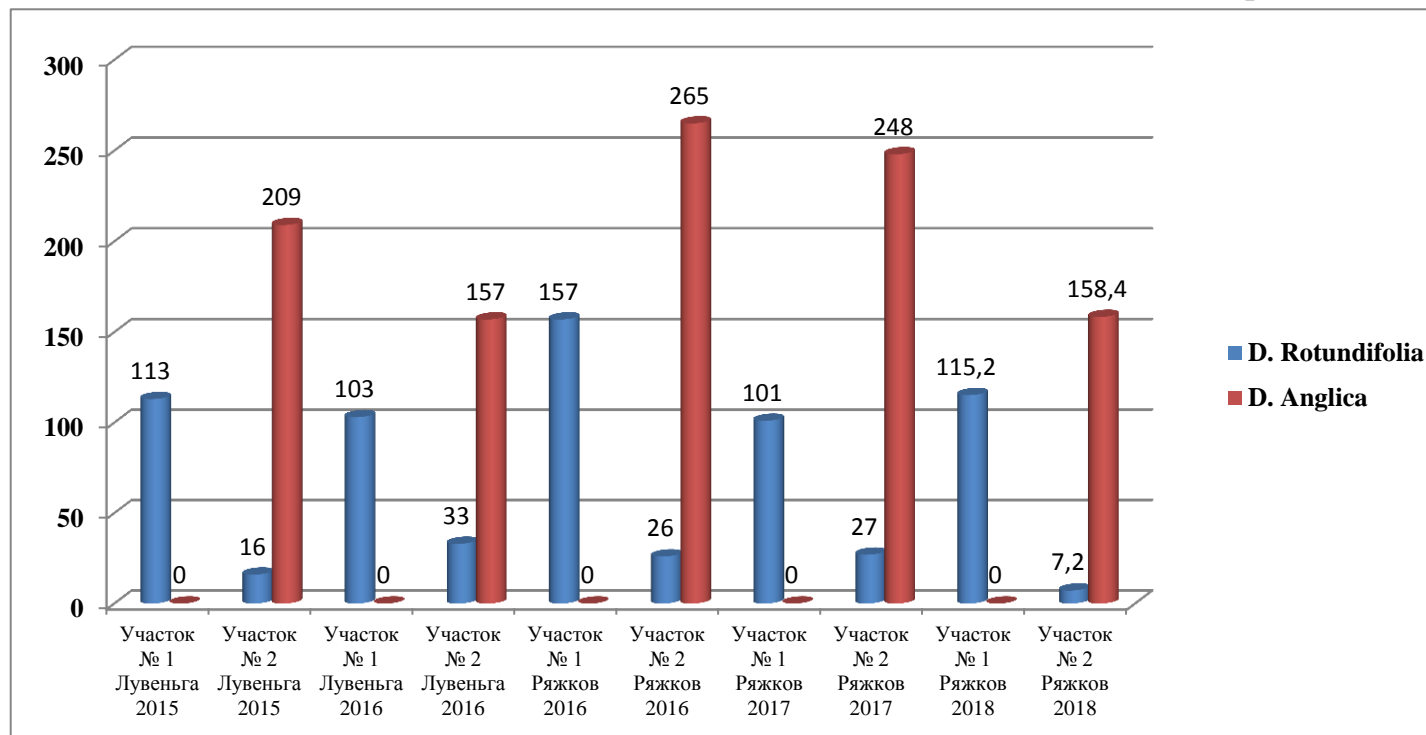
Росянковые на острове Ряшков были обнаружены на Северо-Восточном мысу на крае верхового болота, которое выходит на скалистый берег Белого моря. Так же росянка обыкновенная была встречена на участке у края низового болота на центральной тропе острова, но в единичных экземплярах.

Состав фитоценоза на Северо-Восточном мысу острова Ряшков Кандалакшского природного заповедника.

Состав фитоценоза: осока желтая (*Carex flava* L.), черника миртолистная (*Vaccinium myrtillus* L.), плевроциум Шребера (*Pleurozium schreberi* L.), политрихум обыкновенный (*Polýtrichum commune* L.), вереск обыкновенный (*Calluna vulgaris* L.), сфагнум (*Sphágnum* L.), Береза субарктическая (*Betula subarctica* Orlova), подбел (*Andrómeda* L.), сосна обыкновенная (*Pínus sylvéstris* L.), морозка (*Rubus chamaemorus* L.). Для определения растений, встреченных на маршруте, использовали определитель.[6].

3.2. Плотность произрастания ценопопуляций рода *Drossera*

Диаграмма 1



На пробных площадках в окрестностях села Лувеньга и на острове Ряшков отмечена закономерность: на участках № 1, где болото представлено сухими возвышенными участками с субстратом, состоящим в основном из мха сфагнума, доминирует *D. Rotundifolia*, а *D. Anglica* предпочитает более заболоченные места на участках № 2.

D. Rotundifolia на участках № 1 вынуждены произрастать в затенении, под пологом растений других видов. Их плотность в затененных участках была наименьшей. Растения этих групп имели значительные различия. На

свету листовые розетки росянок состояли из большего числа активных и развивающихся листьев, соответственно охотничья активность *D. rotundifolia*, произраставших под пологом растений других видов, снижалась в сравнении с *D. rotundifolia*, произраставшими на свету. Это объясняется тем, что при недостаточной освещенности снижается интенсивность фотосинтеза и прекращается образование листьев-ловушек (Кумскова, 2003). Уменьшение размеров листовых розеток в тени приводит к снижению успеха ловли насекомых

Нами отмечено, что на всех участках в 2015-2018 годах хорошо коррелируются данные о влиянии фитоценоза на плотность поселения ценопопуляций рода *Drosera*. Чем выше плотность поселения одного вида, тем ниже плотность поселения другого вида рода *Drosera*.

3.3. Виталитетный спектр ценопопуляций рода *Drosera*

Таблица 2

Участок № 1 с Лувеньга (болото 1), 2015 год

Длина черенка			Диаметр листовой пластины		
A	B	C	A1	B1	C1
14	76	11	16	87	8

$$\begin{array}{ll} (14+76)*0,5= 45 & 45>11 \\ (16+87)*0,5=51,5 & 51,5>8 \end{array}$$

Таблица 3

Участок № 2 с Лувеньга (болото 2), 2015 год

Длина черенка			Диаметр листовой пластины		
A	B	C	A1	B1	C1
69	125	15	21	186	1

$$\begin{array}{ll} (69+125)*0,5=97 & 97>15 \\ (21+186)*0,5=103,5 & 103,5>1 \end{array}$$

Таблица 4

Участок № 1 с Лувеньга (болото 1), 2016 год

Длина черенка			Диаметр листовой пластины		
A	B	C	A1	B1	C1
52	42	9	55	46	2

$$\begin{array}{ll} (152+42)*0,5= 97 & 97>9 \\ (55+46)*0,5=50,5 & 50,5>2 \end{array}$$

Таблица 5

Участок № 2 с. Лувеньга (болото 2), 2016 год

Длина черенка			Диаметр листовой пластины		
А	В	С	А1	В1	С1
85	90	15	22	168	1

$$(85+90)*0,5=87,5$$

$$87,5>15$$

$$(22+168)*0,5=95$$

$$95>1$$

Таблица 6

Участок № 1 о. Ряжков (болото у центральной тропы), 2016 год

Длина черенка			Диаметр листовой пластины		
А	В	С	А1	В1	С1
15	102	38	23	93	41

$$(102+15)*0,5=58,5$$

$$58,5>38$$

$$(23+93)*0,5=58$$

$$58>41$$

Таблица 7

Участок № 2 о. Ряжков (С-В мыс), 2016 год

Длина черенка			Диаметр листовой пластины		
А	В	С	А1	В1	С1
216	29	18	98	118	43

$$(216+29)*0,5=122,5$$

$$122,5>18$$

$$(118+98)*0,5=108,5$$

$$108,5>43$$

Таблица 8

Участок № 1 о. Ряжков (болото у центральной тропы), 2017 год

А	В	С	А1	В1	С1
6	64	6	4	59	15

$$(6+64)*0,5=35$$

$$35>6$$

$$(4+59)*0,5=31,5$$

$$31,5>15$$

Таблица 9

Участок № 2 о. Ряжков (С-В мыс), 2017 год

А	В	С	А1	В1	С1
5	175	18	5	165	28

$$(5+175)*0,5=90$$

$$90>18$$

$$(5+165)*0,5=85$$

$$85>28$$

Участок № 1 о. Ряжков (болото у центральной тропы), 2018 год

А	В	С	А1	В1	С1
4	62	6	7	62	3

$$(4+62)*0,5=35$$

$$35>6$$

$$(7+62)*0,5=34,5$$

$$34,5>3$$

Таблица 11

Участок № 2 о. Ряжков (С-В мыс), 2018 год

А	В	С	А1	В1	С1
11	77	11	9	89	3

$$(11+77)*0,5=44$$

$$44>3$$

$$(9+89)*0,5=49$$

$$49>3$$

Анализируя полученные данные можно сказать, что ценопопуляции Росянки круглолистной и Росянки английской в данных условиях произрастания являются процветающими.

Нами отмечено, что на всех участках в 2015-2018 годах не коррелируются данные о влиянии локальных условий произрастания на состояние популяций рода *Drosera*. Анализ виталететного спектра ценопопуляций *D. Rotundifolia* и *D. Anglica* показал, что данные ценопопуляции процветают в независимости от фактора «фитоценоз». Также нами отмечено, что процветающее состояние популяции рода *Drosera* сохраняется в независимости от влияния фактора «год».

Характеристика возрастного состояния листьев *Drosera*

Среднее количество молодых листьев (активных) у растения в ценнопопуляции коррелирует с длиной черешка (последнее, по-видимому, характеризует возрастную стадию большинства растений). Кроме того, большее количество молодых листьев выявлено у растений из ценнопопуляций, произрастающих на участке № 2, что возможно связано с высокой увлажненностью данного типа болота.

Рис. 1 *D. rotundifolia*Рис. 2 *D. Anglica*

У *D. rotundifolia* обитавших на участке № 1, в условиях недостатка влаги, уменьшалось количество активных листьев. Во влажном, рыхлом мху листья *D. rotundifolia* были приподняты над землей. В то время как росянки, растущей на торфе без мохового покрытия, практически лежат на земле. В ходе работы нами отмечено, что имеется достоверная зависимость между количеством активных листьев и количеством листьев с насекомыми. У этих растений коэффициент активности положительно коррелирует с количеством листьев, поймавших насекомых, и с длиной листовой пластины.

Охотничья активность этих растений в несколько раз превышала активность ловли насекомых у мелких растений, обитавших в условиях недостатка влаги.

Размеры *D. rotundifolia* на освещенных участках мочажин в 1,2–1,5 раза превышали размеры росянок, обитавших под пологом растений. У более крупных росянок на освещенных участках мочажины успех ловли насекомых выше, чем у росянок в затененных местах. На открытых, не заросших участках болота возрастает вероятность попадания летающих насекомых на листья насекомоядных растений, так как этому не препятствуют другие растения.

Количество цветущих росянок на освещенных участках мочажин в два раза больше, чем в тени. Под пологом других растений росянки имеют цветонос на 15 мм длиннее, что очевидно связано с необходимостью выносить цветки к солнечному свету. Количество цветков в соцветиях таких растений уменьшается в 2 раза. Также, отмечено способность ловли насекомых у росянок, оказавшихся под ловчими сетями пауков, снижался в 2 раза у *Drosera anglica* и в 5 раз у *Drosera rotundifolia*. Возможно пауки, обитающие на болотах, могут использовать в процессе охоты способность плотоядных растений ловить насекомых.

4. Выводы

1. Росянковые в районе села Лувеньга были обнаружены на дороге по краю небольшого ручья, на сырых участках на границе со смешанным лесом. При подъеме, в зоне березового криволесья данный вид уже не встречался.

Состав фитоценоза: баранец обыкновенный (*Hupérzia selágo* L.), осока желтая (*Carex flava* L.), триостренник болотный (*Triglóchin palústris* L.), плаунок плауновидный (*Selaginella selaginoides* L.), плевроциум Шребера (*Pleurozium schreberi* L.), черника миртолистная (*Vaccínium myrtíllus* L.), брусника (*Vaccínium vítis-idaé* L.), диффазиаструм сплюснутый (*Diphasiástrum complanátum* L.), жирянка альпийская (*Pinguícula alpine* L.), политрихум обыкновенный (*Polýtrichum commúne* L.), ива лапландская (*Sálix lappónum* L.), вереск обыкновенный (*Calluna vulgaris* L.). Для определения растений, встреченных на маршруте, использовали определитель.[6].

Росянковые на острове Ряшков были обнаружены на Северо-Восточном мысу на крае верхового болота, которое выходит на скалистый берег Белого моря. Так же росянка обыкновенная была встречена на у края низового болота на центральной тропе острова, но в единичных экземплярах.

Состав фитоценоза: осока желтая (*Carex flava* L.), черника миртолистная (*Vaccinium myrtillus* L.), плевроциум Шребера (*Pleurozium schreberi* L.), политрихум обыкновенный (*Polýtrichum commune* L.), вереск обыкновенный (*Calluna vulgaris* L.), сфагнум (*Sphágnum* L.), Береза субарктическая (*Betula subarctica* Orlova), подбел (*Andrómeda* L.), сосна обыкновенная (*Pínus sylvéstris* L.), морошка (*Rubus chamaemorus* L.). Для определения растений, встреченных на маршруте, использовали определитель.[6].

2. На пробных площадках в окрестностях села Лувеньга и на острове Ряшков отмечена закономерность: на участках № 1, где болото представлено сухими возвышенными участками с субстратом, состоящим в основном из мха сфагнума, доминирует *D. Rotundifolia*, а *D. Anglica* предпочитает более заболоченные места на участках № 2.

D. Rotundifolia на участках № 1 вынуждены произрастать в затенении, под пологом растений других видов. Их плотность в затененных участках была наименьшей. Растения этих групп имели значительные различия. На свету листовые розетки росянок состояли из большего числа активных и развивающихся листьев, соответственно охотничья активность *D. rotundifolia*, произраставших под пологом растений других видов снижалась по сравнению с *D. rotundifolia*, произраставшими на свету. Это объясняется тем, что при недостаточной освещенности снижается интенсивность фотосинтеза и прекращается образование листьев-ловушек (Кумскова, 2003). Уменьшение размеров листовых розеток в тени приводит к снижению успеха ловли насекомых

Нами отмечено, что на всех участках в 2015-2018 годах хорошо коррелируются данные о влиянии фитоценоза на плотность поселения ценопопуляций рода *Drossera*. Чем выше плотность поселения одного вида, тем ниже плотность поселения другого вида рода *Drossera*.

3. Анализируя полученные данные можно сказать, что ценопопуляции Росянки круглолистной и Росянки английской в данных условиях произрастания являются процветающими.

Нами отмечено, что на всех участках в 2015-2018 годах не коррелируются данные о влиянии локальных условий произрастания на состояние популяций рода *Drossera*. Анализ виталететного спектра ценопопуляций *D. Rotundifolia* и *D. Anglica* показал, что данные ценопопуляции процветают в независимости от фактора «фитоценоз». Также нами отмечено, что процветающее состояние популяции рода *Drossera* сохраняется в независимости от влияния фактора «год».

Среднее количество молодых листьев (активных) у растения в ценнопопуляции коррелирует с длиной черешка (последнее, по-видимому, характеризует возрастную стадию большинства растений). Кроме того, количество молодых листьев больше у растений из ценнопопуляций произрастающих на участке № 2, что возможно связано с высокой увлажненностью данного типа болота. У *D. rotundifolia* обитавших на участке

№ 1, в условиях недостатка влаги, уменьшалось количество активных листьев. Во влажном, рыхлом мху листья *D. rotundifolia* были приподняты над землей. В то время как росянки, растущие на торфе без мохового покрытия, практически лежат на земле.

Состояние ценопопуляции рода *Drosera*, произрастающей на Северо-Восточном мысу острова Ряжков Кандалакшского государственного заповедника в 2018 году является процветающей. В дальнейшем будет проводиться мониторинг этой территории.

5. Список литературы

1. Денисова Г.А. Росянковые // Жизнь растений. Т.5. Ч.2. М.: Просвещение, 1981. С. 171-175.
2. Дарвин Ч. Насекомоядные растения // Собрание сочинений Чарльза Дарвина. Т. 4. Ч. 2. М.: Изд. Ю. Лепковского, 1908. С. 145-154.
3. Патура Ф. Растения - гениальные инженеры природы. М.: Прогресс, 1979. С. 290.
4. Пельчих Л. К биологии росянки // Природа, 1917. Вып. 11-12. С. 1152-1154
5. Холодный Н.Г. Чарльз Дарвин и современные знания о насекомоядных растениях // Ч. Дарвин. Сочинения. Т.7. М., Л., 1948. С. 255-304.
6. Баландин С.А., Баландина Т.П. Росянка круглолистная // Биологическая флора Московской области. Вып.9, ч.2. М.: Изд-во МГУ, 1993. С. 31-38.
7. Волкова П.А., Кумскова Е.М., Назаров Д.Ю., Покровский И.Г., Шипунов А.Б. Взаимосвязь морфофизиологических характеристик, успеха ловли насекомых и условий обитания у различных видов насекомоядных растений // Популяция, сообщество, эволюция. Часть I. Казань, 2001. С. 14-17.
8. Chandler G.E., Anderson J.W. Studies on the nutrition and growth of *Drosera* species with reference to the carnivorous habit. *New Phytologist*. 1976. Vol.76. P. 129-141.
9. Krafft C.C., Handel S.N. The role of carnivory in the growth and reproduction of *Drosera filiformis* and *D. rotundifolia*. *Bulletin of the Torrey Botanical Club*. 1991. Vol.118. N. 1. P. 12-19.

СТАТИСТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ для характеристики группы однородных объектов

Нормальное распределение

Средняя арифметическая

M - средняя арифметическая В Excel - СРЗНАЧ

x - варианта

n - число измерений В Excel - СЧЁТЗ

$$M = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{n}$$

Средняя арифметическая всегда должна приводиться с ошибкой средней и количеством данных

$$M \pm m \quad (n = \dots)$$

Ошибка средней арифметической

m -- ошибка средней

σ - среднеквадратичное отклонение или стандартное отклонение средней

В Excel - СТАНДОТКЛОН

n - число измерений В Excel - СЧЁТЗ

$$m = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

$$\text{при } n < 30 \quad m = \frac{\sigma}{\sqrt{n-1}}$$

Достоверность различий средней арифметической

M - средняя арифметическая

m -- ошибка средней

tm - достоверность ошибки средней

$$tm = \frac{|M_1 - M_2|}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$$

Уровень значимости коэффициента достоверности

определяется по критерию Стьюдента (таблица V, учебник Лакина Биометрия)

k=n-1 - число степеней свободы

p - уровень значимости

если p < 0,05, различия достоверны

Корреляция

r - коэффициент корреляции между двумя выборками

В Excel -КОРРЕЛ

t_r - достоверность коэффициента корреляции

$$t_r = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}$$

Уровень значимости коэффициента корреляции

определяется по критерию Стьюдента (таблица V, учебник Лакина Биометрия)

$k = n-1$ или $k = (n_1 + n_2 - 2)/2$ - число степеней свободы

p - уровень значимости
если $p < 0,05$, различия достоверны

Линия тренда

На графике показывает долгосрочную тенденцию в изменениях показателя

Коэффициент линейного тренда в Excel - НАКЛОН

Статистическая обработка морфометрических данных

Средняя арифметическая	4.1	3,6	0,4
n - число измерений	265	265	265
σ - стандартное отклонение средней	4.1	0,8	0,1
m - ошибка средней арифметической	0.1	0,0	0,0
$M \pm m$	$30.5 \pm 1,1$	$-1,7 \pm 0,3$	$4,5 \pm 0,3$
t_m - достоверность ошибки средней		-7,4	
p - уровень значимости		$p < 0,001$	
Коэффициент корреляции между морфометрией и фитоценозом в котором произрастает растение			
		0,66	0,60
t_r - достоверность коэффициента корреляции		14,32	12,22
p - уровень значимости		$p > 0,05$	$P < 0,01$
Коэффициент линейного тренда		1,9	1,2

Средняя арифметическая	4.1	3,6	0,4
n - число измерений	101	101	101
σ - стандартное отклонение средней	4.1	0,8	0,1
m - ошибка средней арифметической	0.1	0,0	0,0
M \pm m	30.5 \pm 1,1	-1,7 \pm 0,3	4,5 \pm 0,3
t _m - достоверность ошибки средней		-71,4	
p - уровень значимости		p<0,001	
Коэффициент корреляции между датой распускания листьев и температурой		0,96	0,90
t _r - достоверность коэффициента корреляции		14,32	12,22
p - уровень значимости		p>0,05	P<0,5

Средняя арифметическая	4.1	14,7	5,0
n - число измерений	248	248	248
σ - стандартное отклонение средней	4.1	7,7	2,9
m - ошибка средней арифметической	0.1	0,5	0,2
M \pm m	30.5 \pm 1,1	-1,7 \pm 0,3	4,5 \pm 0,3
t _m - достоверность ошибки средней		24,2	
p - уровень значимости		p<0,001	
Коэффициент корреляции между датой распускания листьев и температурой		-0,95	-0,94
t _r - достоверность коэффициента корреляции		-8,08	-10,43
p - уровень значимости		p>0,05	P<0,05

Учётные данные собранные по краю болота у центральной тропы на острове Рязков

Участок № 1 Болото на центральной тропе

№ выборки	Морфотип рода Росянковые	Морфометрия		Тип листа			Кол-во листьев в розетке	Кол-во листьев с насек.	Кол-во насекомых	Координаты		Другие виды растений в данной пробе
		Длина черешка, мм	Ширина листа, мм	Развивающиеся	Активные	Засохшие				N	E	
1	Росянка обыкновенная	24,07	9,69	2	8	0	10	0	0	67° 01,081	032° 33,339	багульник,хвощ полевой,вереск,брусника
1	Росянка обыкновенная	15,84	8,4	2	8	0	10	2	2	67° 01,081	032° 33,339	багульник,хвощ полевой,вереск,брусника
1	Росянка обыкновенная	21,46	8,87	4	9	0	13	2	2	67° 01,081	032° 33,339	багульник,хвощ полевой,вереск,брусника
1	Росянка обыкновенная	19,83	8,36	2	8	0	10	1	1	67° 01,081	032° 33,339	багульник, сосна обыкновенная, вереск, осока, морошка, хвощ полевой
1	Росянка обыкновенная	25,86	10,51	2	8	0	10	1	1	67° 01,081	032° 33,339	багульник, сосна обыкновенная, вереск, осока, морошка, хвощ полевой
1	Росянка обыкновенная	26,83	8,85	0	5	1	6	0	0	67° 01,081	032° 33,339	багульник, сосна обыкновенная, вереск, осока, морошка, хвощ полевой
2	Росянка обыкновенная	16,84	7,07	2	4	1	7	0	0	67° 01,081	032° 33,339	багульник, сосна обыкновенная, вереск, осока, морошка, хвощ полевой
2	Росянка обыкновенная	20,23	7,3	2	9	0	11	0	0	67° 01,081	032° 33,339	багульник, сосна обыкновенная, вереск, осока, морошка, хвощ полевой
2	Росянка обыкновенная	17,16	7,33	1	4	0	11	0	0	67° 01,081	032° 33,339	багульник,хвощ полевой,вереск,брусника
2	Росянка обыкновенная	16,08	4,3	1	5	2	8	3	3	67° 01,081	032° 33,339	багульник,хвощ полевой,вереск,брусника

2	Росзянка обыкновенная	22,69	7,55	2	6	1	9	1	1	67° 01,081	032° 33,339	багульник,хвощ полевой,вереск,брусника
2	Росзянка обыкновенная	18,81	6,5	3	1	1	5	2	2	67° 01,081	032° 33,339	багульник,хвощ полевой,вереск,брусника
3	Росзянка обыкновенная	10,11	4,21	1	2	0	3	0	0	67° 01,081	032° 33,339	багульник,хвощ полевой,вереск,брусника
3	Росзянка обыкновенная	10,78	7,04	1	5	0	6	1	1	67° 01,081	032° 33,339	багульник,хвощ полевой,вереск,брусника
3	Росзянка обыкновенная	14,76	7,36	2	4	0	6	0	0	67° 01,081	032° 33,339	багульник,хвощ полевой,вереск,брусника
3	Росзянка обыкновенная	12,98	7,98	3	5	0	8	0	0	67° 01,081	032° 33,339	багульник, сосна обыкновенная, вереск, осока, морошка, хвощ полевой
3	Росзянка обыкновенная	13,97	5,54	1	4	0	5	0	0	67° 01,081	032° 33,339	багульник, сосна обыкновенная, вереск, осока, морошка, хвощ полевой
3	Росзянка обыкновенная	13,31	4,76	3	3	0	6	1	1	67° 01,081	032° 33,339	багульник, сосна обыкновенная, вереск, осока, морошка, хвощ полевой
4	Росзянка обыкновенная	12,73	4,86	1	5	0	6	0	0	67° 01,081	032° 33,339	багульник, сосна обыкновенная, вереск, осока, морошка, хвощ полевой
4	Росзянка обыкновенная	16,11	6,98	2	4	0	6	0	0	67° 01,081	032° 33,339	багульник, сосна обыкновенная, вереск, осока, морошка, хвощ полевой
4	Росзянка обыкновенная	17,14	5,43	2	4	0	6	0	0	67° 01,081	032° 33,339	багульник, сосна обыкновенная, вереск, осока, морошка, хвощ полевой
4	Росзянка обыкновенная	10,65	5,31	2	3	0	5	1	1	67° 01,081	032° 33,339	багульник, сосна обыкновенная, вереск, осока, морошка, хвощ полевой
4	Росзянка обыкновенная	12,83	6,11	2	3	1	6	0	0	67° 01,081	032° 33,339	багульник, сосна обыкновенная, вереск, осока, морошка, хвощ полевой
4	Росзянка обыкновенная	9,24	4,4	1	4	0	9	0	0	67° 01,081	032° 33,339	багульник,хвощ полевой,вереск,брусника

4	Росзянка обыкновенная	16,51	6,86	3	6	0	5	1	1	67° 01,081	032° 33,339	багульник,хвощ полевой,вереск,брусника
4	Росзянка обыкновенная	10,67	4,77	1	4	0	5	1	1	67° 01,081	032° 33,339	багульник,хвощ полевой,вереск,брусника
4	Росзянка обыкновенная	7,76	3,98	2	3	0	8	0	0	67° 01,081	032° 33,339	багульник,хвощ полевой,вереск,брусника
5	Росзянка обыкновенная	11,34	4,36	5	3	0	13	1	1	67° 01,081	032° 33,339	багульник,хвощ полевой,вереск,брусника
5	Росзянка обыкновенная	20,44	9,8	2	9	2	6	0	0	67° 01,081	032° 33,339	багульник,хвощ полевой,вереск,брусника
5	Росзянка обыкновенная	15,97	5,76	2	4	0	7	0	0	67° 01,081	032° 33,339	багульник,хвощ полевой,вереск,брусника
5	Росзянка обыкновенная	7,84	4,41	2	5	0	10	3	3	67° 01,081	032° 33,339	багульник,хвощ полевой,вереск,брусника
5	Росзянка обыкновенная	11,39	6,58	3	6	0	9	2	2	67° 01,081	032° 33,339	багульник,хвощ полевой,вереск,брусника
5	Росзянка обыкновенная	11,24	6,32	3	7	0	10	0	0	67° 01,081	032° 33,339	багульник,хвощ полевой,вереск,брусника
5	Росзянка обыкновенная	17,66	8,34	2	7	0	9	0	0	67° 01,081	032° 33,339	багульник,хвощ полевой,вереск,брусника
5	Росзянка обыкновенная	15,17	3,97	2	4	0	6	0	0	67° 01,081	032° 33,339	багульник,хвощ полевой,вереск,брусника
5	Росзянка обыкновенная	20,01	10,52	2	7	0	9	1	1	67° 01,081	032° 33,339	багульник,хвощ полевой,вереск,брусника
6	Росзянка обыкновенная	16,38	5,92	2	4	1	7	0	0	67° 01,081	032° 33,339	багульник,хвощ полевой,вереск,брусника
6	Росзянка обыкновенная	6,53	2,6	1	3	0	4	0	0	67° 01,081	032° 33,339	багульник,хвощ полевой,вереск,брусника
6	Росзянка обыкновенная	16,34	6,81	1	5	0	6	0	0	67° 01,081	032° 33,339	багульник,хвощ полевой,вереск,брусника
6	Росзянка обыкновенная	15,84	6,37	1	5	1	7	0	0	67° 01,081	032° 33,339	багульник,хвощ полевой,вереск,брусника
6	Росзянка обыкновенная	21,12	7,18	2	5	0	7	0	0	67° 01,081	032° 33,339	багульник,хвощ полевой,вереск,брусника
6	Росзянка обыкновенная	17,99	6,89	1	6	0	7	1	1	67° 01,081	032° 33,339	багульник,хвощ полевой,вереск,брусника
6	Росзянка обыкновенная	21,68	7,07	2	4	0	6	2	2	67° 01,081	032° 33,339	багульник,хвощ полевой,вереск,брусника
6	Росзянка обыкновенная	22,05	6,16	1	6	0	7	0	0	67° 01,081	032° 33,339	багульник,хвощ полевой,вереск,брусника
7	Росзянка обыкновенная	26,7	6,01	3	8	0	11	1	1	67° 01,081	032° 33,339	багульник,хвощ полевой,вереск,брусника
7	Росзянка обыкновенная	26,2	5,87	2	9	0	11	2	2	67° 01,081	032° 33,339	багульник,хвощ полевой,вереск,брусника

7	Росзянка обыкновенная	28,23	6,07	3	7	0	10	3	3	67° 01,081	032° 33,339	багульник,хвощ полевой,вереск,брусника
7	Росзянка обыкновенная	16,08	6,4	2	7	0	9	0	0	67° 01,081	032° 33,339	багульник,хвощ полевой,вереск,брусника
7	Росзянка обыкновенная	24,1	6,92	2	6	0	8	0	0	67° 01,081	032° 33,339	багульник,хвощ полевой,вереск,брусника
7	Росзянка обыкновенная	20,98	8,14	2	6	0	8	1	1	67° 01,081	032° 33,339	багульник,хвощ полевой,вереск,брусника
7	Росзянка обыкновенная	24,61	7,34	2	7	0	9	0	0	67° 01,081	032° 33,339	багульник,хвощ полевой,вереск,брусника
7	Росзянка обыкновенная	20,04	8,02	2	7	0	9	0	0	67° 01,081	032° 33,339	багульник,хвощ полевой,вереск,брусника
7	Росзянка обыкновенная	22,26	7,14	2	5	0	7	1	1	67° 01,081	032° 33,339	багульник,хвощ полевой,вереск,брусника
7	Росзянка обыкновенная	16,91	6,35	1	5	0	7	1	1	67° 01,081	032° 33,339	багульник,хвощ полевой,вереск,брусника
7	Росзянка обыкновенная	19,02	7,7	2	6	0	8	0	0	67° 01,081	032° 33,339	багульник,хвощ полевой,вереск,брусника
7	Росзянка обыкновенная	22,42	7,51	2	9	0	11	0	0	67° 01,081	032° 33,339	багульник,хвощ полевой,вереск,брусника
8	Росзянка обыкновенная	16,41	5,94	2	5	1	8	2	2	67° 01,081	032° 33,339	багульник,хвощ полевой,вереск,брусника
8	Росзянка обыкновенная	13	4,44	2	3	0	5	0	0	67° 01,081	032° 33,339	багульник,хвощ полевой,вереск,брусника
8	Росзянка обыкновенная	17,99	6,89	1	6	0	7	1	1	67° 01,081	032° 33,339	багульник,хвощ полевой,вереск,брусника
8	Росзянка обыкновенная	21,68	7,07	2	4	0	6	2	2	67° 01,081	032° 33,339	багульник,хвощ полевой,вереск,брусника
8	Росзянка обыкновенная	22,05	6,16	1	6	0	7	0	0	67° 01,081	032° 33,339	багульник,хвощ полевой,вереск,брусника
8	Росзянка обыкновенная	18,9	6,16	3	6	0	9	0	0	67° 01,081	032° 33,339	багульник,хвощ полевой,вереск,брусника
8	Росзянка обыкновенная	14,61	6,98	0	9	1	10	0	0	67° 01,081	032° 33,339	морозка,вереск,хвощ полевой
8	Росзянка обыкновенная	17,64	7,66	3	7	1	11	1	1	67° 01,081	032° 33,339	морозка,вереск,хвощ полевой
8	Росзянка обыкновенная	22,08	7,39	4	10	0	14	4	4	67° 01,081	032° 33,339	морозка,вереск,хвощ полевой
8	Росзянка обыкновенная	15,15	5,9	3	6	0	9	1	1	67° 01,081	032° 33,339	морозка,вереск,хвощ полевой
8	Росзянка обыкновенная	25,41	7,14	3	6	1	10	1	1	67° 01,081	032° 33,339	морозка,вереск,хвощ полевой
8	Росзянка обыкновенная	17,52	6,71	3	7	1	11	0	0	67° 01,081	032° 33,339	морозка,вереск,хвощ полевой

9	Росзянка обыкновенная	16,06	6,76	3	5	1	9	1	1	67° 01,081	032° 33,339	морошка, вереск, хвощ полевой
9	Росзянка обыкновенная	8,75	4,7	3	11	0	14	0	0	67° 01,081	032° 33,339	багульник, хвощ полевой, вереск, брусника
9	Росзянка обыкновенная	19,54	8,23	3	7	0	10	2	2	67° 01,081	032° 33,339	багульник, хвощ полевой, вереск, брусника
9	Росзянка обыкновенная	20,23	7,71	7	9	0	13	1	1	67° 01,081	032° 33,339	багульник, хвощ полевой, вереск, брусника
9	Росзянка обыкновенная	13,93	7,64	3	6	0	9	1	1	67° 01,081	032° 33,339	багульник, хвощ полевой, вереск, брусника
9	Росзянка обыкновенная	9,63	7,06	2	4	1	7	0	0	67° 01,081	032° 33,339	багульник, хвощ полевой, вереск, брусника
10	Росзянка обыкновенная	9,18	6,33	3	3	0	6	0	0	67° 01,081	032° 33,339	багульник, хвощ полевой, вереск, брусника
10	Росзянка обыкновенная	8,44	5,15	0	8	0	8	0	0	67° 01,081	032° 33,339	морошка, вереск, хвощ полевой
10	Росзянка обыкновенная	6,93	4,94	2	5	0	7	0	0	67° 01,081	032° 33,339	морошка, вереск, хвощ полевой
10	Росзянка обыкновенная	13,24	4,13	3	8	1	12	0	0	67° 01,081	032° 33,339	багульник, морошка, хвощ полевой, вереск
Среднее значение		16,9251282	6,588974				8,205128					
Общее количество				165	447	19		53	53			

Рис. 3 Скалы участка № 2 о. Ряжков



Рис. 4 Пробна площадка 0,5 *0,5



Рис. 5 *D. Anglica*

Рис. 6 *D. Rotundifolia*



Рис. 7 *D. Rotundifolia* собранная для гербаризации

Рис. 8 Ценопопуляция *D. Anglica*



Рис. 9 *D. Rotundifolia* и *D. Anglica* в одной пробной площадке

