

Влияние условий освещенности,  
влажности на анатомическую и  
морфологическую структуру растений.

Редкин М.

Смолина В.

Яковлева К.

Фомина В.

02-903

**Цель работы:** Путем сравнительного анатомического анализа объектов выявить черты, характерные для разных экологических групп. Определить экологические группы предложенных растений, по анатомическим признакам.

**Объекты:**

- 1) Живые листья комнатных растений — щучий хвост, толстянка, алое настоящее, олеандр; готовые препараты — стебель рдеста, корень редьки, стебель конопли, корень ландыша, стебель тыквы, воздушный корень орхидных.
- 2) Гербарий из листьев 20 видов.

# Работа №1

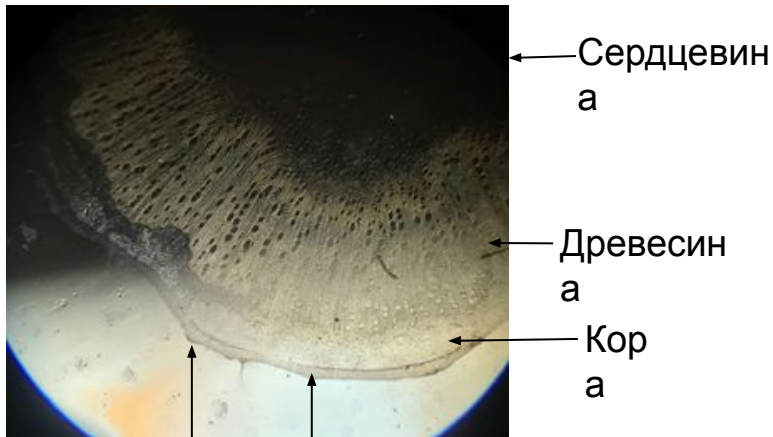
## Порядок выполнения работы

1. Сделать поперечные срезы срезы листьев растений и рассмотреть их под микроскопом.
2. Также рассмотреть строение верхнего и нижнего эпителиев листьев и готовые препараты.
3. Сделать сравнительный анализ.

# По отношению к свету

Характерными признаками **светолюбивых** будут являться – хорошее развитие проводящих тканей (ксилемы и флоэмы) и механических тканей (склеренхимы и колленхимы) в стебле.

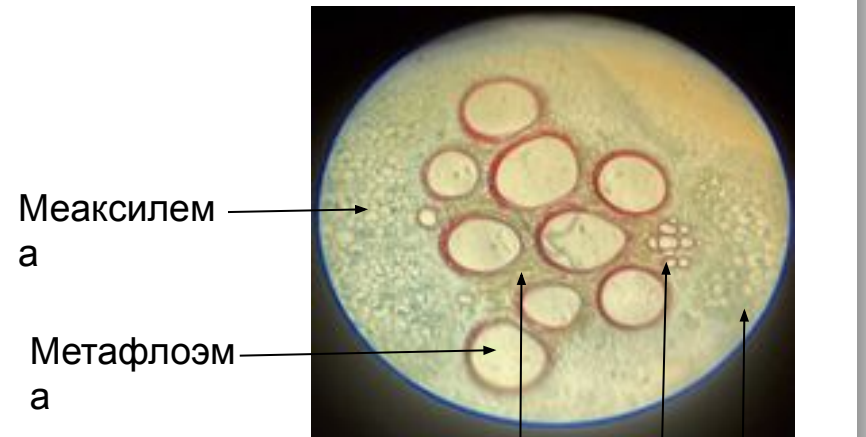
## Стебель конопли



Кутикула  
а

Кожица  
а

## Стебель тыквы



Камбий  
а

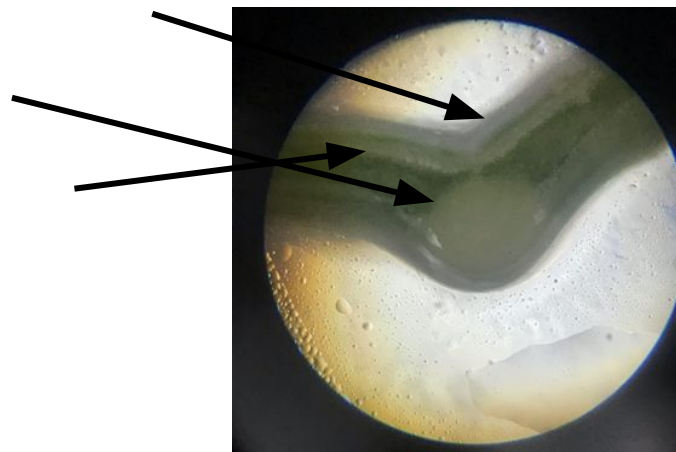
Протофлоэма  
а

Протоксилема  
а

Листья гелиофитов имеют более толстую на поперечном срезе листовую пластинку – клетки более мелкие, количество слоев клеток мезофилла листа больше. Наружные стенки эпидермиса значительно толще, за счет большего отложения **кутина** или **воска** на клеточных оболочках. Листья пронизаны густой сетью жилок, многие из которых имеют склеренхимную обкладку. Количество устьиц наибольшее в сравнении с другими группами.

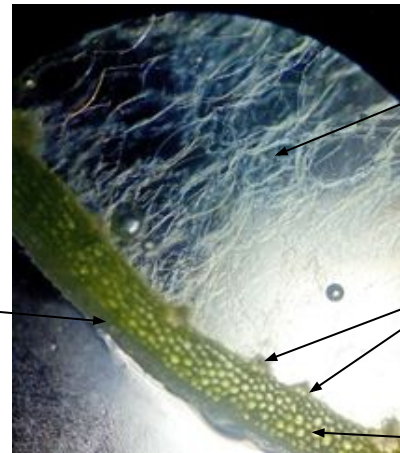
Эпидермис  
(многоклеточный)  
Центральная  
жилка  
Палисадная  
паренхима

Олиандр. Поперечный срез



Ярко выражена палисадная хлоренхима, представленная мелкими хлорофиллоносными клетками. Хорошо виден восковой белый слой эпидермиса. Водоносная ткань содержит много питательных веществ.

Алоэ. Поперечный срез



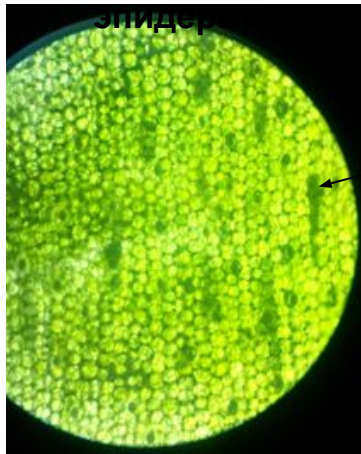
Эпидерма  
а

Водоносная  
ткань

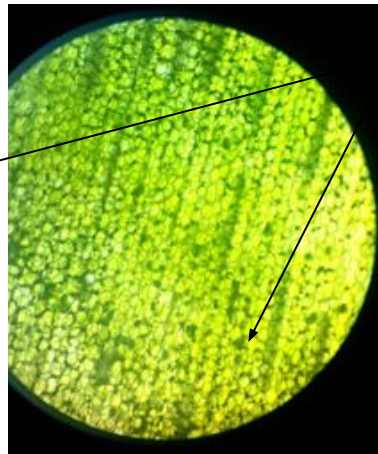
Проводящие  
пучки

Хлоренхима

Алоэ. Верхний



Нижний эпидермис



Устьица

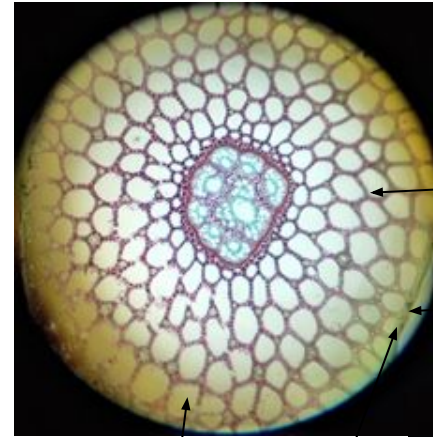


Устьица с четырьмя околоустьичными клетками. Замыкающие клетки устьичного аппарата имеют кутикулярный клювик, выполняющий защитную функцию.

У факультативных гелиофитов больше общая площадь листовой пластинки, а площадь ассимиляционной поверхности меньше.

Листовые пластинки приспособлены к усилению транспирации, клетки тканей листа тонкостенные, кутикула слабо выражена, много межклетников, клетки мезофилла крупнее, но слоев клеток мезофилла меньше.

### Стебель рдеста



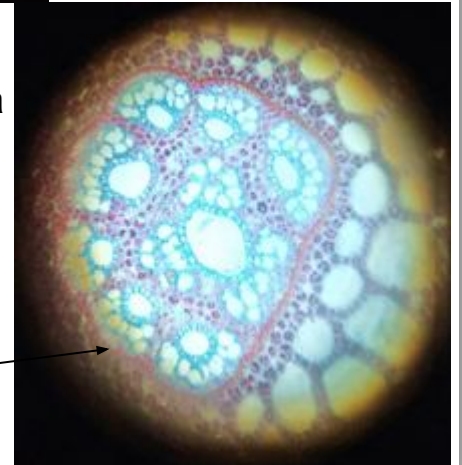
Клетки  
воздухоносной  
паренхимы

Кутикула

Эпидерма

Воздухоносные  
полости

Эндодерма



## Стебель Ландыша

Под эпидермой  
расположены  
узкие полюса  
паренхимы.  
Виден выражено  
окрашенный слой  
мертвой  
склеренхимы.



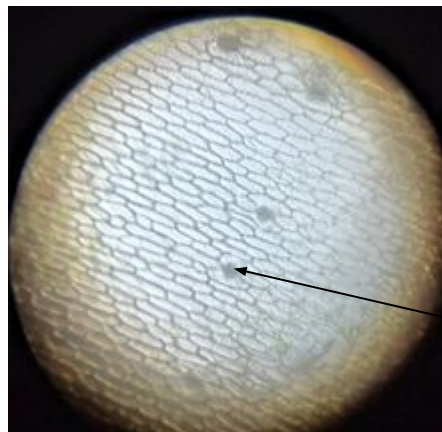


## По отношению к влаге

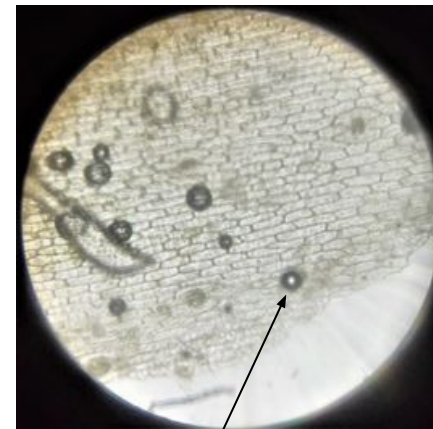
Покровные ткани **ксерофитов** отличаются большей прочностью, наличием кутикулы, воска, опушения, более утолщенной клеточной оболочкой, большим количеством устьиц.

Проводящая система слабая, образована небольшим числом мелких проводящих пучков, механические ткани развиты плохо.

Щучий хвост. Верхний эпидермис



Щучий хвост. Нижний эпидермис



Устьица

Наиболее хорошо развита у ксерофитов проводящая ткань; в этом случае центральный цилиндр стебля по отношению к первичной коре и эпидермису будет занимать около 70-90% всей толщи тканей.

Стебель конопли

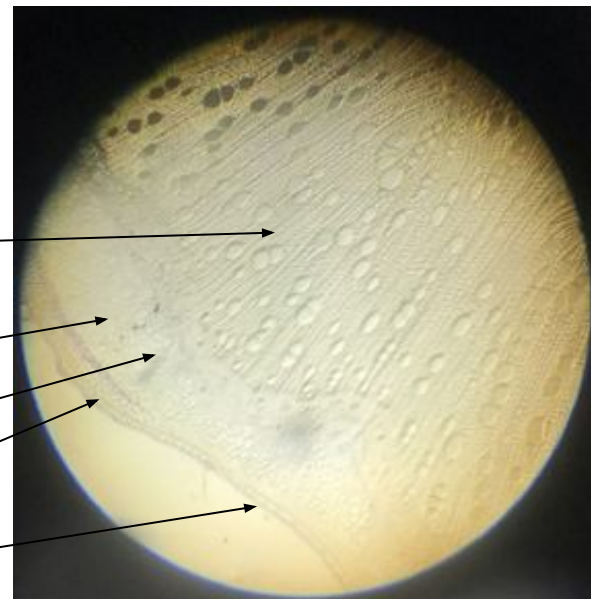
ксилема

перцикл

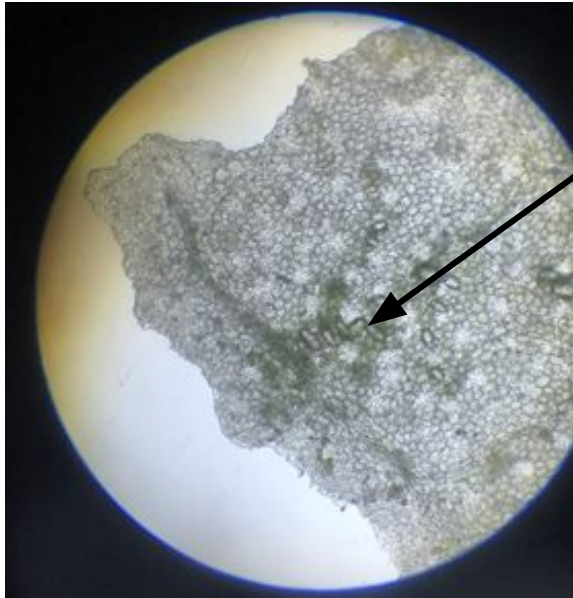
флоэм

паренхима

эпидермис

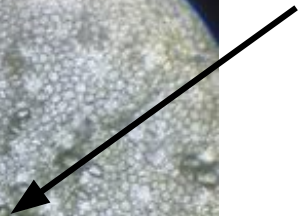


Покровные ткани **гигрофитов** имеют усредненные признаки, больше связанные с фактором света. Помимо этого, у гигрофитных растений хорошо развита воздухоносная паренхима или аэренхима, а также система воздушных полостей.

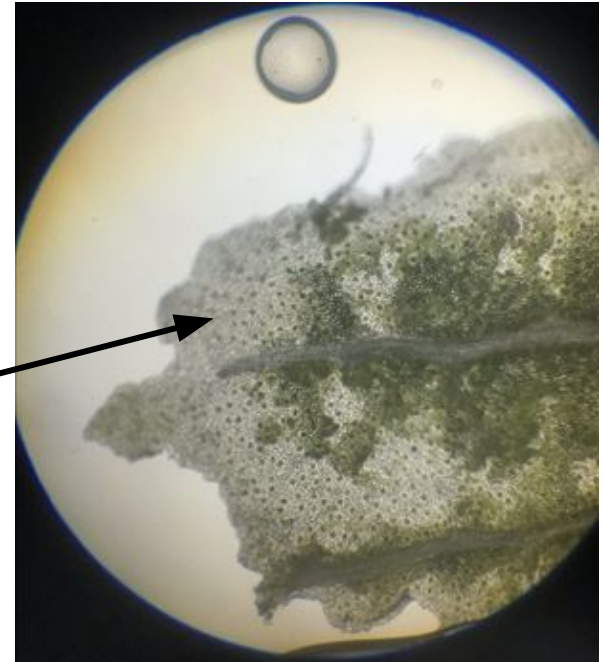


Олиандр. Верхний эпидермис

Воздушные полости с устьицами внутри



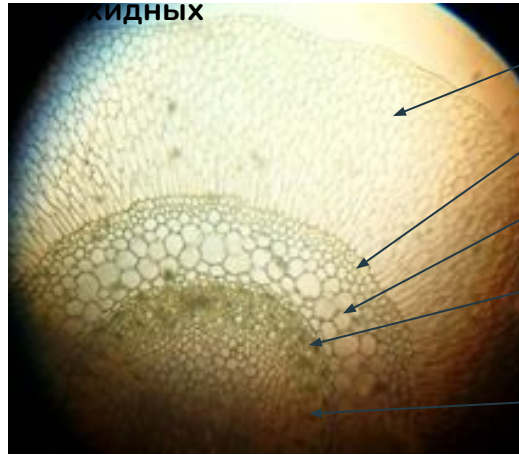
Олиандр. Нижний эпидермис



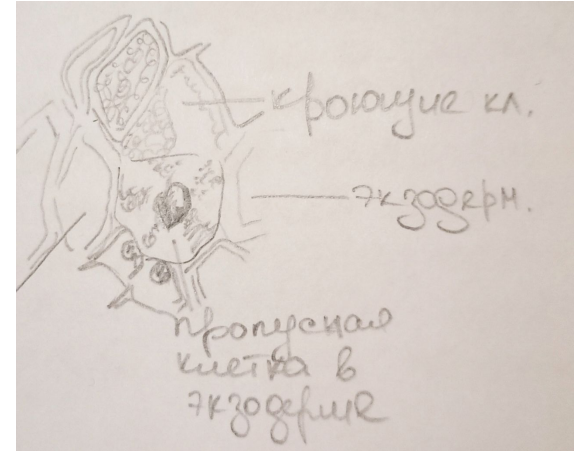
Устьица



## Воздушный корень



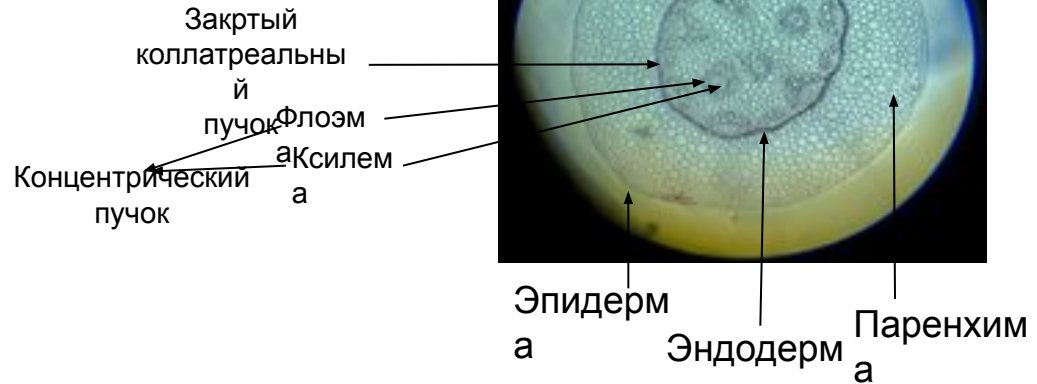
- Веламен
- Экзодерма
- Флоэма
- Мезодерма
- Паренхима  
центрального цилиндра



Многослойный наружный покров из мертвых клеток, впитывающих воду из атмосферы пористыми оболочками. 60% всего корня занимает веламен, представленный губчатой тканью, выполняющий функцию как накопления воздуха, так и накопления воды, что определяет его гигрофитность. Растения способны изгибаться в сторону света - обладают положительным фотосинтезом.

У мезофитов в большей степени будет развита живая механическая ткань колленхима, хотя склеренхима также встречается, вокруг или сверху проводящих пучков.

Корневище ландыша



Центральный цилиндр и кора корневища Ландыша занимают примерно одинаковое пространство. Центральный цилиндр хорошо ограничен склеренхимой. Ксилема развитая и мертвая.

## Вывод

Таким образом, путём сравнительного анатомического анализа нами были выделены черты, характерные для разных экологических групп, и определены непосредственно сами группы. В работе были использованы 10 видов растений, которые почти все оказались склерофитами, а по отношению к влаге было выявлено 3 суккулента, 3 гигрофита и 4 мезофита.

# Работа №2

## Порядок выполнения работы

1. Рассмотреть гербарные образцы, выявить различные морфологические особенности побегов, отдельно стеблей и листьев.
2. Определить площадь листьев и рассчитать среднюю площадь по экологическим группам.
3. Определить массу сухих листьев и рассчитать среднюю массу по экологическим группам.
4. Рассчитать индекс SLA.
5. Сделать сравнительный анализ.

# По отношению к свету

## Гелиофиты

Средняя площадь листьев — 19,68 см<sup>2</sup>

Средний вес листьев — 0,178 г

Средний показатель SLA — 312,861

Среди рассмотренных нами растений к экологической группе гелиофитов относятся 15 видов.

Это растения открытых постоянно освещаемых мест: степи, луга, высокогорья, обочины дорог.

Исследуемые виды имеют укороченные прямостоячие побеги, листья мелкие или рассеченные с толстой кутикулой, с густой сетью жилок, хорошо развиты механические ткани. У многих гелиофитов поверхность листа имеет особенности, способствующие отражению лучей: блестящая поверхность, кристаллические включения. Деревья имеют



# По отношению к свету

## Сциогелиофиты

Средняя площадь листьев — 11,69 см<sup>2</sup>

Средний вес листьев — 0,058 г

Средний показатель SLA — 225,869

Среди рассмотренных нами растений к экологической группе сциогелиофитов относятся 3 вида: черника, ортилия однобокая и подорожник большой.

Это растения лесных опушек, полян, вырубок, лугов, степей.

Стебли прямостоячие или стелющиеся. Листья в зависимости от степени теневыносливости имеют приспособительные особенности, сближающие их то с гелиофитами, то со сциофитами.

# По отношению к свету

## Сциофиты

Средняя площадь листьев — 66,96 см<sup>2</sup>

Средний вес листьев — 0,483 г

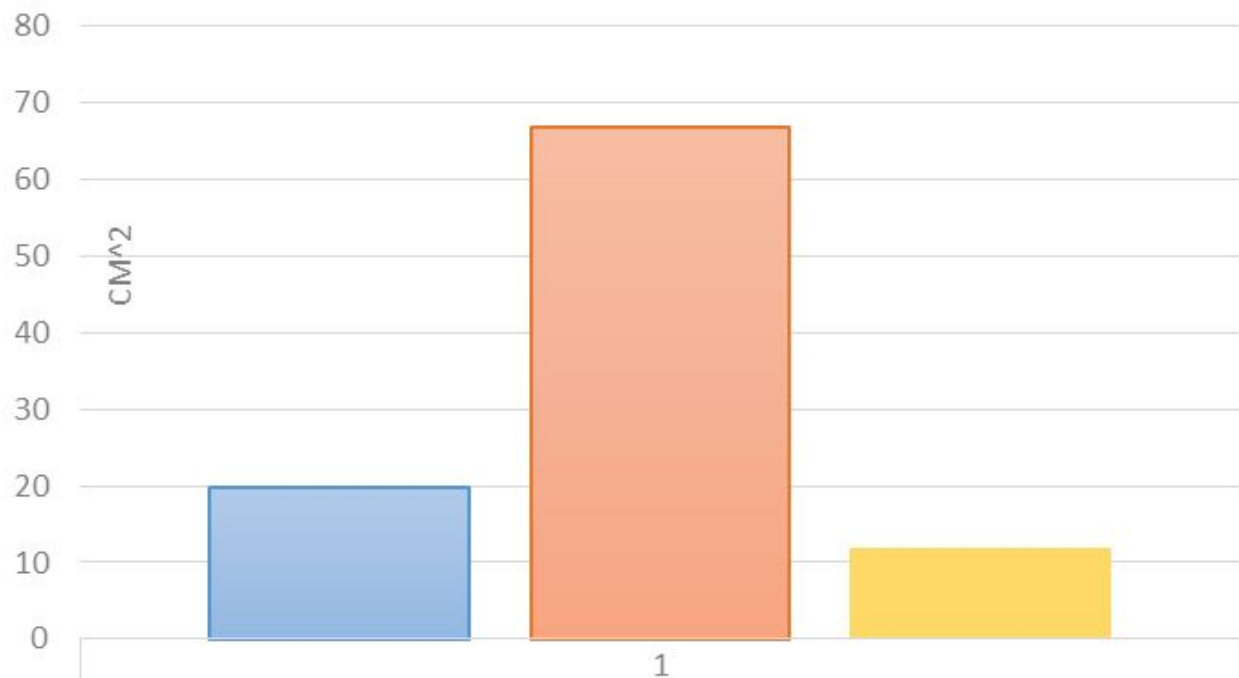
Средний показатель SLA — 281,222

Среди рассмотренных нами растений к экологической группе сциофитов относятся 2 вида: страусник обыкновенный и пролесник многолетний.

Это растения нижних ярусов таежных ельников, лесостепных дубрав.

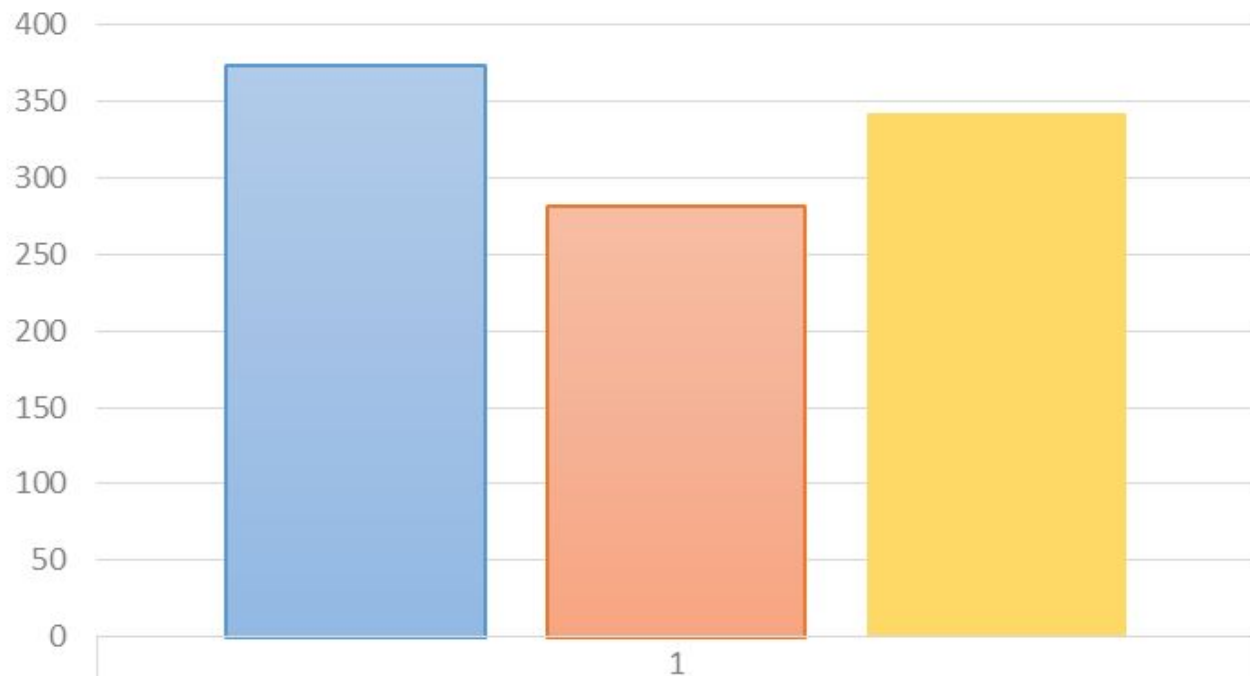
Стебли восходящие. Листья тёмно-зеленые, крупные, тонкие, располагаются горизонтально, хорошо выраженная листовая пластинка. Жилок и устьиц меньше, хлоропласты крупные.

## Площадь листа



Гелиофит	19,67796667
Сциофит	66,964
Сциогелиофит	11,69333333

## SLA



■ Гелиофит

■ Сциофит

■ Сциогелиофит

373,2839669

281,2224599

341,5111111

# По отношению к влаге

## Гидрофиты

Средняя площадь листьев — 27,29 см<sup>2</sup>

Средний вес листьев — 0,03 г

Средний показатель SLA — 909,668

Среди рассмотренных нами растений к экологической группе гидрофитов относится 1 вид: лютик ползучий.

Растёт по сырым лугам, лесам, берегам водоемов, канавам, выгонам.

Стебель восходящий или стелющийся, укореняющийся в узлах, толстый, сочный, голый или коротко опушённый. листья диморфные, вегетативные стерильные листья длиной до 1,5-4 метров, дваждыперисторазделенные образуют воронку, в центре которой расположены более короткие единожды перистые фертильные спороносные листья с цилиндрическими сегментами, внутри которых скрыты сорусы.

# По отношению к влаге

## Мезогидрофиты

Средняя площадь листьев — 66,96 см<sup>2</sup>

Средний вес листьев — 0,483 г

Средний показатель SLA — 281,222

Среди рассмотренных нами растений к экологической группе мезогидрофитов относятся 2 вида: страусник обыкновенный и пролесник многолетний.

Это растения нижних ярусов таежных ельников, лесостепных дубрав.

Стебли восходящие. Листья тёмно-зеленые, крупные, тонкие, располагаются горизонтально, хорошо выраженная листовая пластинка. Жилок и устьиц меньше, хлоропласты крупные.

# По отношению к влаге

## Мезофиты

Средняя площадь листьев — 18,60 см<sup>2</sup>

Средний вес листьев — 0,151 г

Средний показатель SLA — 366,612

Среди рассмотренных нами растений к экологической группе мезофитов относятся 14 видов.

Представлены деревьями умеренного пояса, луговыми растениями.

Корневая система хорошо развита, она способна глубоко проникать в почву. Мезофилл дифференцирован (может быть однородным). Строение тканей типичное. Листья могут приобретать особенности темновой и световой структуры.

# По отношению к влаге

## Мезоксерофиты

Средняя площадь листьев — 31,87 см<sup>2</sup>

Средний вес листьев — 0,345 г

Средний показатель SLA — 92,386

Среди рассмотренных нами растений к экологической группе мезоксерофитов относится 1 вид: подорожник ланцетолистный.

Растёт по лугам, остепнённым лесам.

Стебель безлистный. Листья розетки эллиптически-ланцетные, ланцетные или линейноланцетные, с 3—5(7) жилками, к основанию и к верхушке постепенно суженные, острые, с короткими или довольно длинными черешками, цельнокрайние, реже по краям с немногими зубцами, голые или же б. м густоволосистые или шерстистые. Могут достигать в длину 30 см при ширине до 4 см.



# По отношению к влаге

## Ксерофиты

Средняя площадь листьев — 1,338 см<sup>2</sup>

Средний вес листьев — 0,004 г

Средний показатель SLA — 334,5

Среди рассмотренных нами растений к экологической группе ксерофитов относится 1 вид: спаржа лекарственная.

Растёт по пойменным лугам, остепнённым склонам, осветленным лесам.

Побеги обычно зеленоватые, отличающиеся жестким и коротким опушением. Нижние листья яйцевидные до лопатчато-яйцевидных, сужающиеся в небольшой черешок. Стеблевые листья почти сидячие, продолговато-яйцевидные, с закруглённым до слабо заострённого концом. С обеих сторон листья покрыты опушением, наиболее густым по краю, иногда также имеются рассеянные желёзки.

# По отношению к влаге

## Склерофиты

Средняя площадь листьев — 9,28 см<sup>2</sup>

Средний вес листьев — 0,06 г

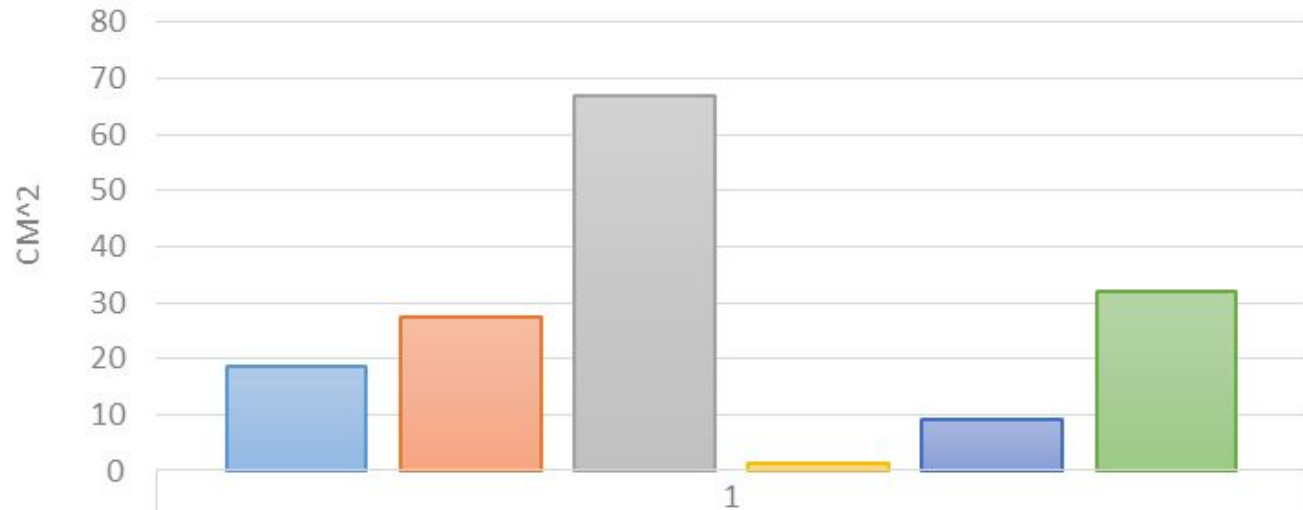
Средний показатель SLA — 154,667

Среди рассмотренных нами растений к экологической группе склерофитов относится 1 вид: ясколка дернистая.

Растёт по лугам, осветленным лесам, полям, берегам водоемов, населённым пунктам, у дорог.

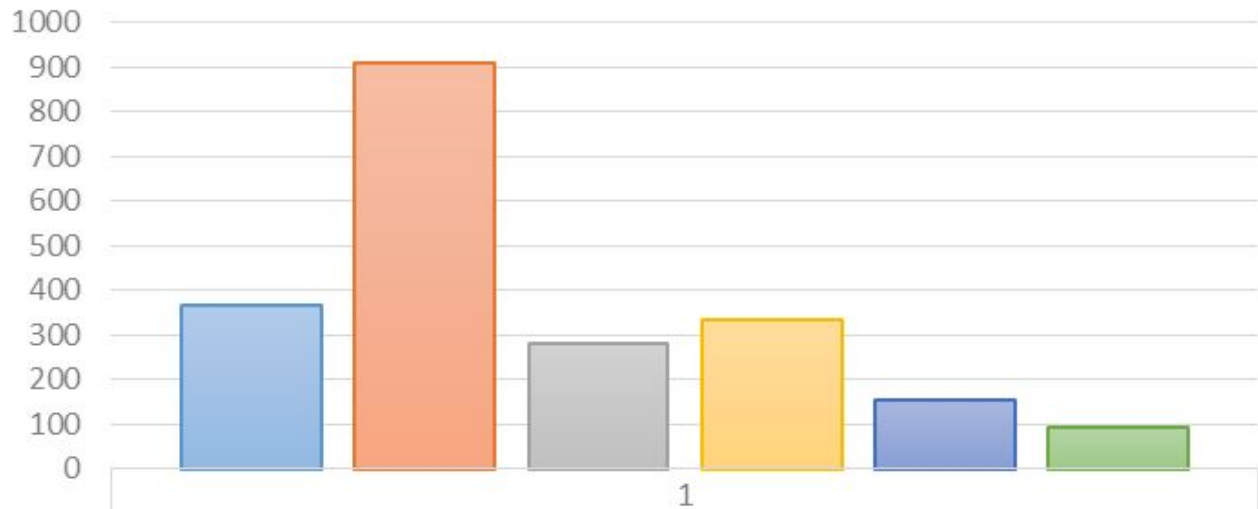
Побеги обычно зеленоватые, отличающиеся жестким и коротким опушением. Нижние листья яйцевидные до лопатчато-яйцевидных, сужающиеся в небольшой черешок. Стеблевые листья почти сидячие, продолговато-яйцевидные, с закруглённым до слабо заострённого концом. С обеих сторон листья покрыты опушением, наиболее густым по краю, иногда также имеются рассеянные желёзки.

## Площадь листа



■ Мезофит	18,60489286
■ Гидрофит	27,29
■ Мезогидрофит	66,964
■ Ксерофит	1,338
■ Склерофит	9,28
■ Мезоксерофит	31,873

## SLA



■ Мезофит	366,6124283
■ Гидрофит	909,6666667
■ Мезогидрофит	281,2224599
■ Ксерофит	334,5
■ Склерофит	154,6666667
■ Мезоксерофит	92,38550725

## Вывод

Таким образом, путём сравнительного морфологического анализа нами были выделены черты, характерные для разных экологических групп, и определены непосредственно сами группы. В работе были использованы 20 видов растений, среди которых было 15 гелиофитов, 3 гелиосциовита и 2 сциофита; помимо этого было 2 мезогидрофита, 14 мезофитов, а также по одному представителю гидрофитов, мезоксерофитов, ксерофитов и склерофитов.