



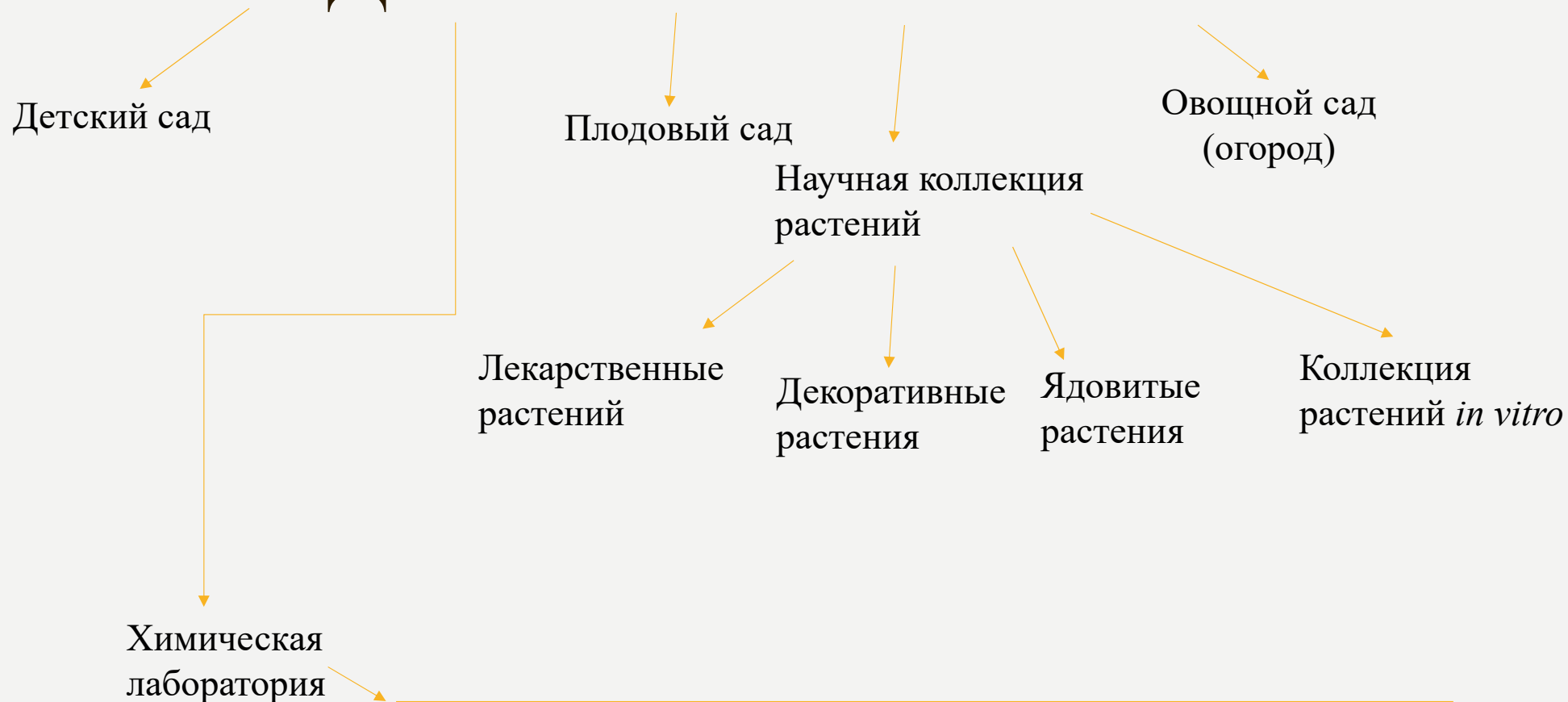
# САД – КАК ХИМИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

ЗАЙКА ДАША, ЕМЕЛЬЯНОВА АНЯ  
7 КЛАСС

МБОУ ДО «ЦЕНТР «ЭВРИКА», Г. ВЛАДИВОСТОК

Сад — территория с посаженными человеком плодовыми деревьями и кустарниками. Также в саду могут произрастать декоративные растения и присутствовать элементы огорода (Wikipedia).

# «САД» - КАКИМ ОН БЫВАЕТ?



Изучение химического состава растений важно с точки зрения их возможного использования и культивирования

## **Цель работы:**

выявить основные типы пигментов, придающие окраску растениям на примере комнатных растений МБОУ ДО «Центр «Эврика».

## **Задачи:**

- 1. Охарактеризовать основные типы растительных пигментов.
- 2. Установить зависимость растворения пигментов в различных растворителях.
- 3. Выявить зависимость окраски листьев от типа пигмента.

**Объект исследования:** листья растений

**Предмет исследования:** пигменты и пластиды

# МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

- Выделение пигментов проводили хроматографическим методом Крауса.
- Метод Крауса основан на различной растворимости пигментов в спирте и бензине. Эти растворители при сливании не смешиваются и образуют две фазы: верхнюю – гептановую (бензиновую), нижнюю – спиртовую, поэтому и происходит разделение компонентов.
- Лист исследуемого растения мелко нарезали ножницами и помещали в ступку, перетирали при помощи пестика. В полученную кашицу добавляли 5 мл 95% этилового спирта и продолжали осторожно растирать пестиком, для полного смешивания спирта с выделенным растительным соком. Образовавшуюся массу фильтровали. Полученную спиртовую вытяжку переливали в пробирку, добавляли к раствору 5-6 мл бензина и 1-2 капли воды. Аккуратно взбалтывали, чтобы все компоненты примешались и давали раствору отстояться.
- Дальнейший анализ проводили, основываясь на цвете растворенных в разных жидкостях пигментов.
- Работа проводилась в зимний период времени 2019-2020 гг. в лабораторных условиях в кабине биологии (г. Владивосток, ул. Вязова). Проанализировано пигменты 9 видов комнатных растений (Табл. 1), проведено 27 выделений, по 3 выделения на каждый образец.



# МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Таблица 1

## Систематическое положение объектов исследования

Семейство	Род	Вид
Коммелиновые (Commelinaceae)	Традесканция ( <i>Tradescantia</i> )	<i>Традесканция Зебрина</i> <i>Tradescantia Zebrina</i>
Мальвовые (Malvaceae)	Гибискус ( <i>Hibiscus</i> )	Гибискус сирийский ( <i>Hibiscus syriacus</i> )
Геснериевые (Gesneriaceae)	Сенполия ( <i>Saintpaulia</i> )	<i>Saintpaulia</i> sp. Узамбарская фиалка (сорт)
Толстянковые (Crassulaceae)	Очитник ( <i>Hylotelephium</i> )	Очиток обыкновенный <i>Hylotelephium telephium</i> (L.)
Бегониевые (Begoniaceae)	Бегония ( <i>Begonia</i> )	Бегония ампельная
Аралиевые (Araliaceae)	Шеффлера ( <i>Schefflera</i> )	<i>Schefflera</i> sp.
Спаржевые (Asparagaceae)	Хлорофитум ( <i>Chlorophytum</i> )	Хлорофитум хохлатый ( <i>Chlorophytum comosum</i> )
Виноградовые (Vitaceae)	Роциус ( <i>Rhoicissus</i> )	Роциус ромбический ( <i>Rhoicissus rhomboidea</i> )
Яснотковые (Lamiaceae)	Колеус ( <i>Coleus</i> )	Колеус Блюме ( <i>Coleus blumei</i> )



# СВЯЗЬ ТИПА ПИГМЕНТОВ С ПЛАСТИДАМИ

- Пигменты – это крупные органические молекулы, поглощающие свет определенной длины волны.
- Цвет пигментов определяется наличием в их молекулах хромофорных групп, избирательно поглощающих свет в определённой части видимого спектра солнечного света.
- Пигменты растений расположены в особых, свойственных только растениям органоидах, – пластидах.
- Пластиды уникальны как по происхождению, так и по выполняемым функциям. Считается, что пластиды ранее были самостоятельными одноклеточными существами, попавшими в клетку растений путем фагоцитоза и сумевшими наладить с растительным организмом симбиотические отношения.

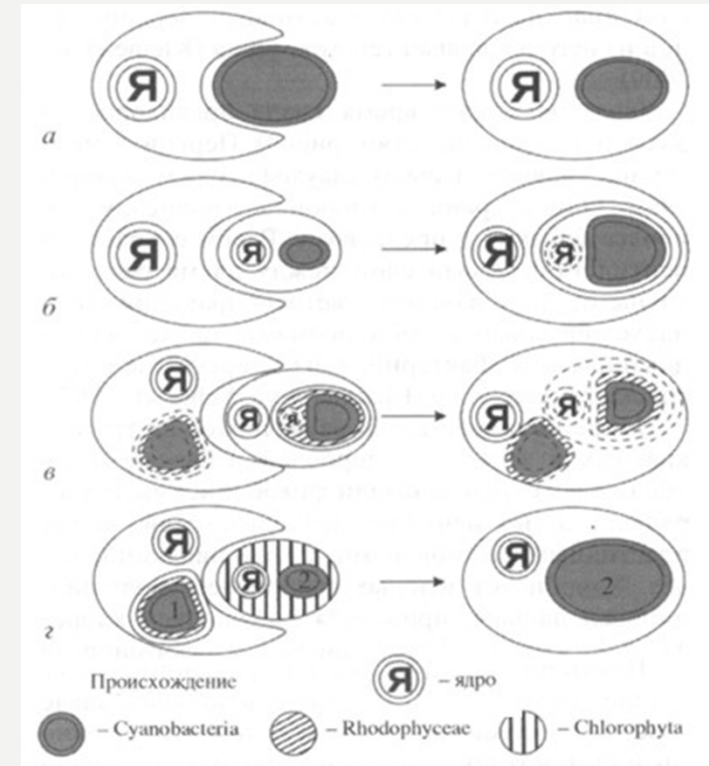


Рис. 1 Симбиоз цианобактерии и одноклеточной водоросли (по: Мухина, 2014).

Таблица 2

## Некоторые типы пигментов и их значение

Тип пигмента / тип пластиды	Цвет пигмента	Значение пигмента	Расположение пигмента в растении
Хорофилл / хлоропласты	Зеленый	Участие в процессе фотосинтеза	Все зеленые части растений
Каротиноиды (ксантофилл) / хлоропласты и хромопласты	Желтый	Привлечение животных для распространения семян	Осенние листья, плоды и ягоды растений
Каротиноиды (каротин) / хлоропласты и хромопласты	Красный и оранжевый		Осенние листья, плоды и ягоды растений
- / лейкопласты	Бесцветные	Запас питательных веществ	Клубни, корневища растений
Антоциан / пигменты клеточного сока	Синие и фиолетовые	Ускоряют или запускают ряд биохимических процессов Привлечение животных и насекомых для опыления и распространения семян	Яркие плоды и корнеплоды растений, ягоды, лепестки цветов, не зеленые листья растений

Таблица 3

Типы пигментов выделенные из листьев

Вид анализируемого растения	тип пигмента			
	хлорофилл а	хлорофилл в	ксантофилл	антоциан
Традесканция Зебрина		+ (мало)	-	+
Гибискус сирийский	+	+	-	-
Узамбарская фиалка (сорт)	+	+	-	-
Очиток обыкновенный		+(мало)	+	-
Бегония ампельная		+	-	-
Шеффлера	+	+	-	-
Хлорофитум хохлатый	+	+	-	-
Роциус ромбический	+	+	-	-
Колеус Блюме	+	+	+	+



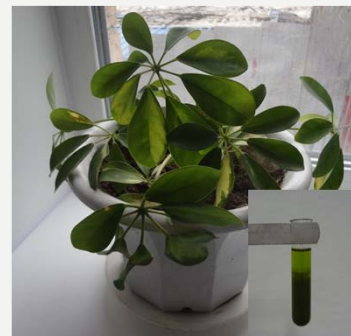
## Растения, основным пигментом в листья, которых является хлорофилл



Гибискус сирийский



Узамбарская фиалка



Шеффлера



Хлорофитум хохлатый



Розиус ромбический

## Растения, основным пигментом в листья, которых является антоциан и ксантофилл, хлорофилл присутствует в очень малых количествах



Традесканция Зебрина



Очиток обыкновенный



Бегония ампельная



Колеус Блюме

# ВЫВОД

- 1. В листьях растений содержатся такие основные пигменты как хлорофилл, ксантофилл, антоциан и другие. Пигменты, наравне с другими органоидами обеспечивают выполнение основных функций в растительном организме, в том числе фотосинтез.
- 2. При выделении пигментов по методу Крауса хлорофилл растворяется в бензине и представляет собой верхнюю фракцию, ксантофиллы - растворяются в спирте и окрашивают нижний слой вытяжки, антоцианы - растворяются в воде и также будут представлены в нижнем слое.
- 3. Наши исследования показали, что
  - - в клетках листьев всех анализируемых растений (100%) присутствует хлорофилл, однако цвет вытяжки зависит от типа хлорофилла и его количества;
  - - наиболее насыщенный цвет листьев узамбарской фиалки, гибискуса сирийского, шеффлеры, колеуса Блюме, роциуса ромбического, хлорофитума хохлатого объясняется в нем наличием хлорофилла а;
  - - листья традесканции Зебрины, бегонии ампельной и очитника обыкновенного содержат хлорофилл b, цвет которого желто-зеленый и менее интенсивный;
  - - в листьях растений, имеющих красный или фиолетовый (традесканция Зебрина) цвет присутствует ксантофиллы и антоцианы;
  - - в зеленых сочных листьях очитника обыкновенного и бегонии ампельной содержание ксантофилла во много раз превосходит содержание хлорофилла, но у живых растений это проявляется в виде небольших полос красного цвета на листьях.
- 4. Использование садов широко и многогранно и использовании их как химических лабораторий актуально и в настоящее время.



**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**