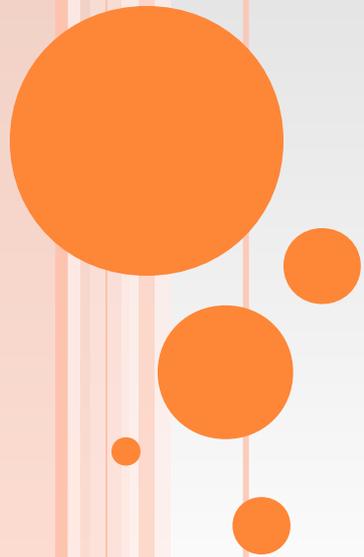
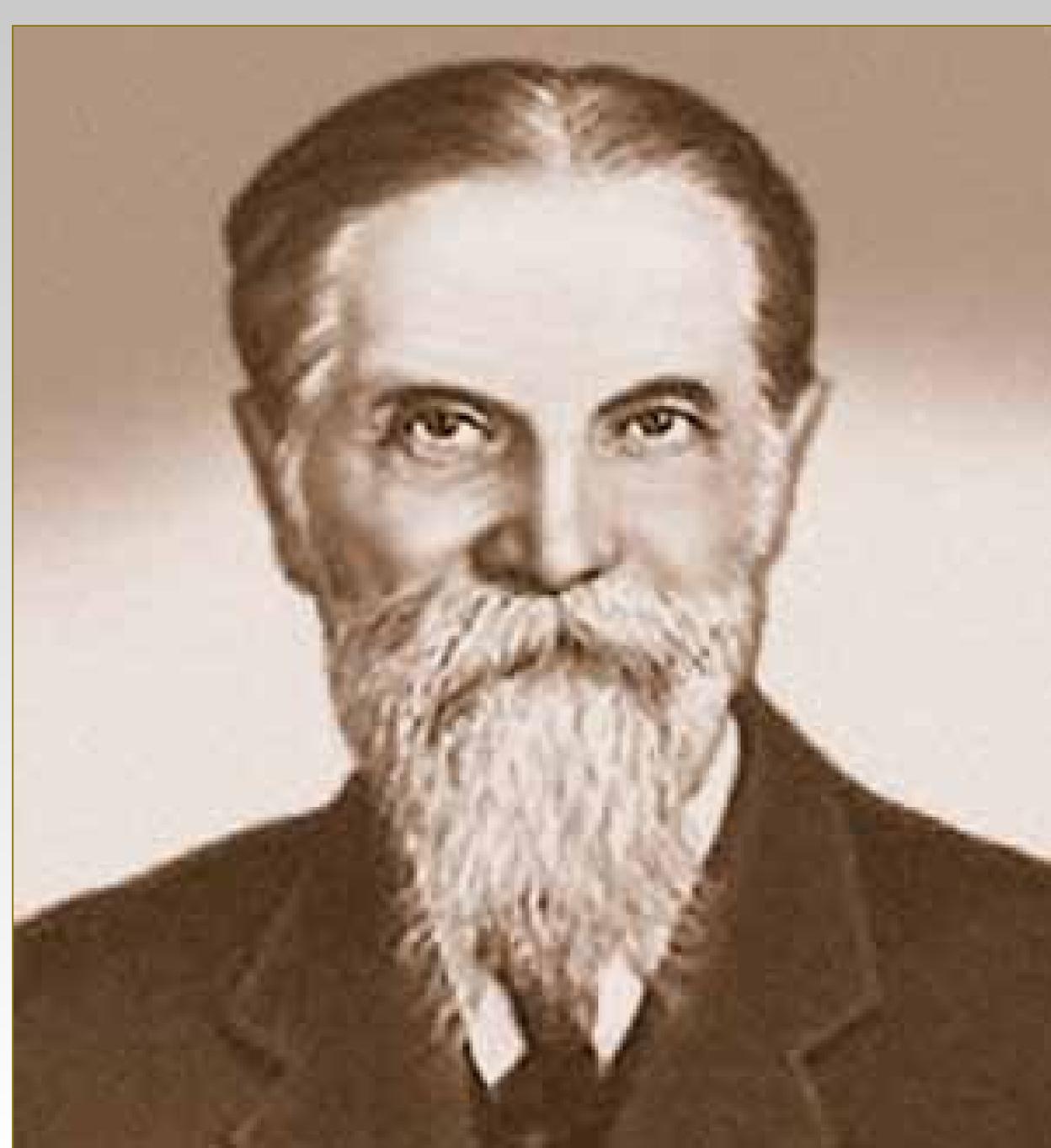


**БЕЗ НАС  
ПРОЖИЛА БЫ  
ПРИРОДА – БЕЗ  
НЕЁ МЫ НЕ  
МОЖЕМ  
ПРОЖИТЬ!**





Выдающийся  
учёный России  
Климент  
Аркадьевич  
Тимирязев  
назвал роль  
зелёных  
растений  
космической.



# «ОСЕННИЕ КРАСКИ»



# ЦЕЛЬ РАБОТЫ: ИЗУЧИТЬ ПРИЧИНЫ, КОТОРЫЕ ОКАЗЫВАЮТ ВЛИЯНИЕ НА ОКРАСКУ ЛИСТЬЕВ.

## ○ Основные задачи:

1. Ознакомиться с теоретическими основами хлорофилла, каротиноидов и антоцианов по литературным источникам, а также с методиками наблюдений за изменениями окраски листьев.
  2. Разработать и отобрать необходимые методики регистрации результатов, позволяющие:
    - а) изучить влияние условий освещения на пожелтение листьев;
    - б) доказать необходимость кислорода для разрушения хлорофилла;
    - в) выяснить причины накопления красных антоцианов.
- ✓ **Гипотеза:** если создать необходимые условия для проявления пожелтения и покраснения листьев, то можно убедиться, что листья могут изменить свою окраску.





Внезапно в  
зелень вкрался  
красно –  
жёлтый лист.

Как будто  
сердце леса  
обнажилось...



# *Хлорофилл*



# *КАРОТИНОИДЫ*

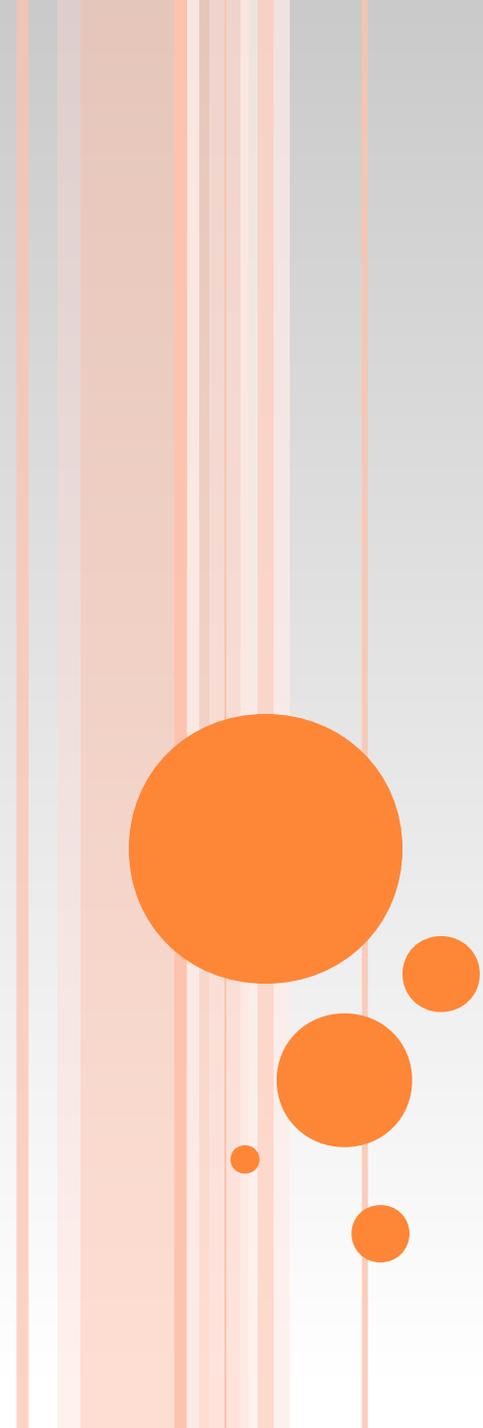


## *Антоцианы*



# Разрушение хлорофилла





• *ХЛОРОФИЛЛ*, (от греческого chloros — зеленый и phyllon — лист), зеленый пигмент растений,

▪ *КАРОТИНОИДЫ* (от лат. carota — морковь и греч. eidos — вид), группа природных пигментов желтого или оранжевого цвета.

▪ *Антоцианы*, красящие вещества (пигменты) растений красного, синего и фиолетового цвета.

# ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ОСВЕЩЕНИЯ НА ПОЖЕЛТЕНИЕ ЛИСТЬЕВ





# МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ

25 августа 2008г



30 августа 2008г



# РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Хронометраж  
опыта

Освещенная часть  
листа

Затемнённая часть  
листа

25 августа

ЗЕЛЁНАЯ

ЗЕЛЁНАЯ

2008 г.

30 августа

ЗЕЛЁНАЯ

ЖЁЛТАЯ

2008 г.



25 августа 2008г



20 августа 2008г



*Снижение интенсивности и продолжительности освещения листьев ускоряет распад хлорофилла.*



# СКОРОСТЬ РАЗРУШЕНИЯ ХЛОРОФИЛЛА

**У шелковицы белой разрушение хлорофилла происходит за 60 дней**

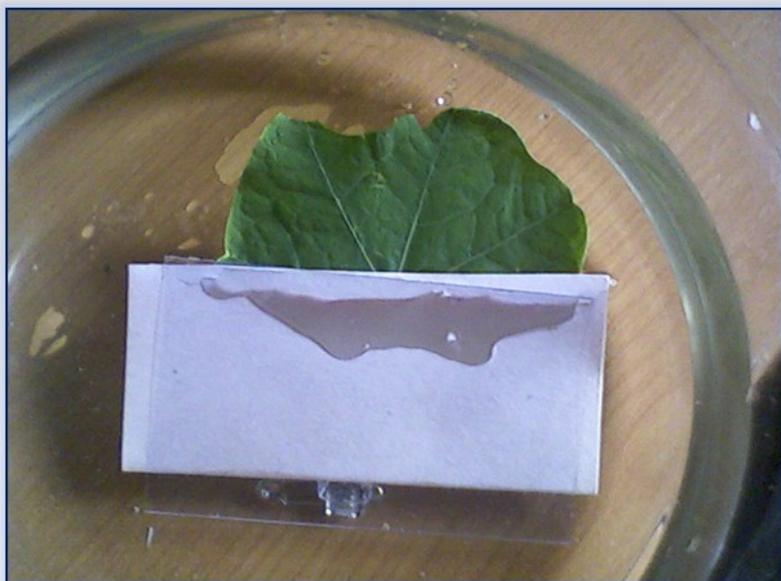


**У магнолии разрушение хлорофилла происходит за 35 дней**



# НЕОБХОДИМОСТЬ КИСЛОРОДА ДЛЯ РАЗРУШЕНИЯ ХЛОРОФИЛЛА

12 сентября 2008 г.



14 сентября 2008 г.

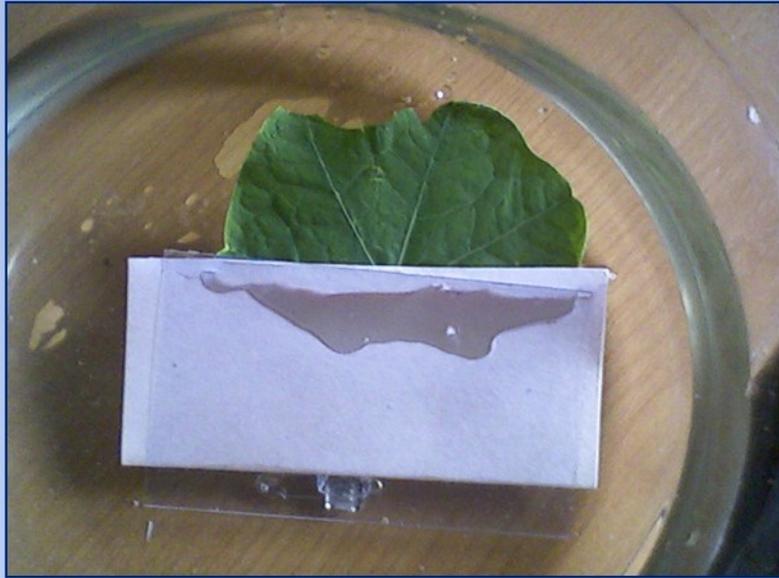


# РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Хронометраж опыта	Половинка листа над водой	Половинка листа под водой
12 сентября 2008 года	ЗЕЛЁНАЯ	ЗЕЛЁНАЯ
14 сентября 2008 года	ЖЁЛТАЯ	ЗЕЛЁНАЯ



**В РАЗРУШЕНИИ ХЛОРОФИЛЛА ВАЖНУЮ РОЛЬ ИГРАЕТ ПРОЦЕСС ДЫХАНИЯ. СОДЕРЖАНИЕ КИСЛОРОДА В ВОДЕ НАМНОГО НИЖЕ, ЧЕМ В ВОЗДУХЕ.**



## *Антоцианы*

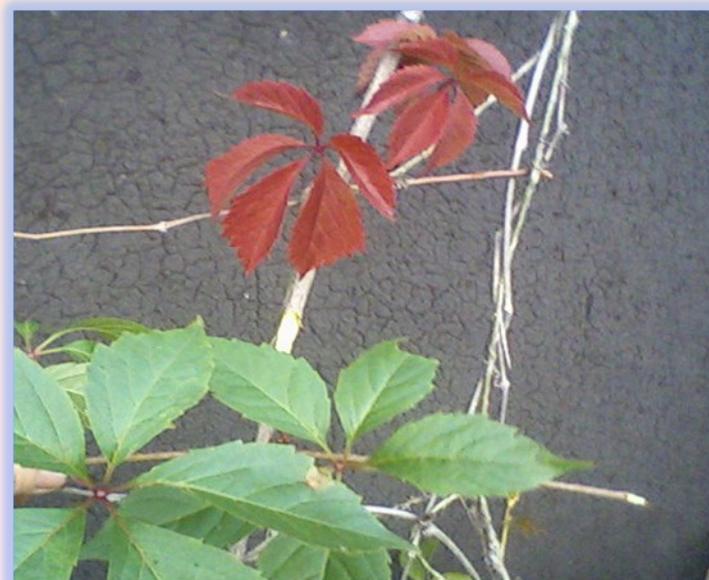


# ВЛИЯНИЕ ОПРЕДЕЛЁННЫХ УСЛОВИЙ НА ОБРАЗОВАНИЕ АНТОЦИАНОВ

3 сентября 2008 года



24 сентября 2008 года



# РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Хронометраж опыта	Цвет листьев ниже надреза на побеге	Цвет листьев выше надреза на побеге.
3 сентября 2008 года	ЗЕЛЁНЫЙ	ЗЕЛЁНЫЙ
24 сентября 2008 года	ЗЕЛЁНЫЙ	ТЁМНО-КРАСНЫЙ



# **ПРИЧИНА ПРЕЖДЕВРЕМЕННОГО УСИЛЕНИЯ АНТОЦИАНОВ В ИЗБЫТОЧНОМ НАКОПЛЕНИИ САХАРОВ В ЛИСТЬЯХ.**



**У МНОГИХ ДЕРЕВЬЕВ, НАПРИМЕР У КЛЁНА  
ОСТРОЛИСТНОГО, ЛИСТВА КРАСНЕЕТ ТОЛЬКО НА ТОЙ  
СТОРОНЕ, КОТОРАЯ ЛУЧШЕ ОСВЕЩЕНА, А В ДОЖДЛИВУЮ  
ПОГОДУ, С ОБИЛИЕМ ПАСМУРНЫХ ДНЕЙ ОСТАЁТСЯ  
ЖЁЛТОЙ.**



# **ВЫВОДЫ**

- 1. Наблюдения ясно показывают, что изменение окраски листьев всегда начинается с прекращением синтеза хлорофилла.**
- 2. Снижение интенсивности и продолжительности освещения листьев ускоряет распад молекул хлорофилла. Листья становятся жёлтыми и оранжевыми.**
- 3. В разрушении хлорофилла важную роль играет процесс дыхания.**
- 4. Причина преждевременного усиления синтеза антоцианов в избыточном накоплении сахаров в листьях.**