

МОУ “Средняя общеобразовательная школа № 1 с углублённым изучением английского языка”

Выполнила: Марсова Вера, 8 класс

Учитель: Пирогова Ирина Вениаминовна

**Плотность овощей и фруктов,  
выращиваемых на  
приусадебном участке**

# Цели исследования

---

- Целью работы являлось определение плотности овощей и фруктов, выращиваемых на приусадебном участке
- Сравнительная оценка плотности сырья и ее корреляции с содержанием природных соединений в растениях
- Составление на основе результатов исследований рекомендаций по хранению и переработке растительного сырья

# Задачи исследования

---

- Изучить литературные данные о химическом составе овощей и фруктов, выращиваемых на приусадебном участке
- Провести определение плотности образцов исследуемых растений
- Проанализировать полученные данные и составить практические рекомендации по хранению и переработке сырья

# Растения, выращиваемые на приусадебном участке



# Объекты исследования

- 6 образцов корнеплодов моркови (*Daucus carota*)
- 3 образца клубней картофеля (*Solanum tuberosum*)
- 3 образца корнеплодов свеклы столовой (*Beta vulgaris*)
- 3 образца корнеплодов свеклы кормовой (*Beta vulgaris*)
- 3 образца плодов яблони (*Malus domestica*)
- 3 образца плодов яблони (*Malus domestica*) сушеных
- 3 образца плодов груши (*Pyrus communis*)
- 3 образца плодов тыквы (*Cucurbita maxima*)
- 3 образца плодов огурца (*Cucumis sativus*)
- 3 образца плодов кабачков (*Cucurbita pepo*)
- 3 образца плодов томатов (*Lycopersicon esculentum*)
- 3 образца плодов баклажана (*Solanum melongena*)
- 3 образца луковиц лука репчатого (*Allium cepa*)
- 3 образца луковиц чеснока (*Allium sativum*)

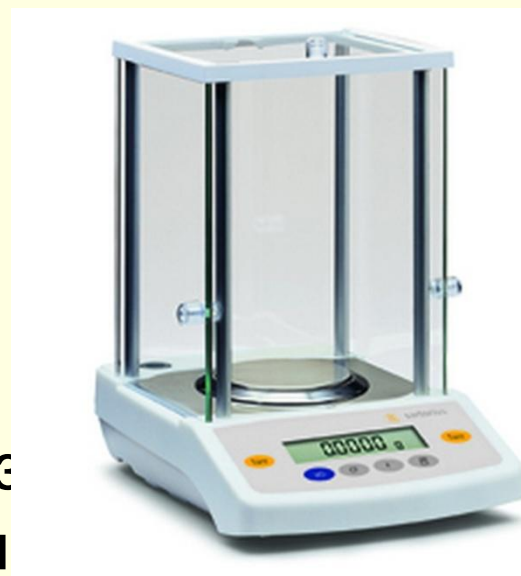
# Место сбора изучаемых образцов в Вологодской области

- 45 образцов фитосырья собраны в деревне Шульгино Вологодского района Вологодской области в период с сентября 2009 г по сентябрь 2010 г



# Методы исследования

- Масса образцов определялась гравиметрическим методом с использованием аналитических весов 2 класса точности марки «Sartorius»
- Объем определялся измерением объема жидкости, вытесненной погруженным в нее образцом (без учета объема жидкости поглощенной образцом) с помощью мерного цилиндра с ценой деления 0,1 мл



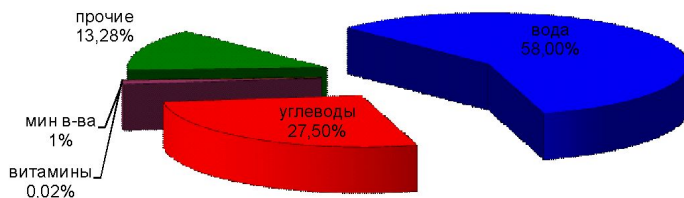
# Основные группы веществ, содержащихся в овощах и фруктах

| Название                             | Содержание,<br>% по массе | Роль для растения   | Плотность,<br>г/куб см |
|--------------------------------------|---------------------------|---|------------------------|
| Вода                                 | 58,0 – 96,0               | Является основой для внутренней среды, обеспечивает тургор клеток и транспорт веществ | 1,00                   |
| Моно- и полисахариды                 | 2,5 – 27,5                | Питательные вещества и клеточные стенки   | 1,40 – 1,54            |
| Воздух                               | ~ 0                       | Заполняет промежутки между паренхиматозными клетками (основной тканью растений)       | 0,00129                |
| Витамины и витаминоподобные вещества | 0,01 – 0,04               | Катализаторы биохимических процессов  | 0,94 – 1,65            |
| Минеральные элементы                 | 0,4 – 1,3                 | Коферменты, ионы, структурные элементы (друзы)  | 0,85 – 7,80            |
| Прочие биоорганические вещества      | 0,9 – 26,5                | Различные БАВ и продукты жизнедеятельности  | ~1                     |

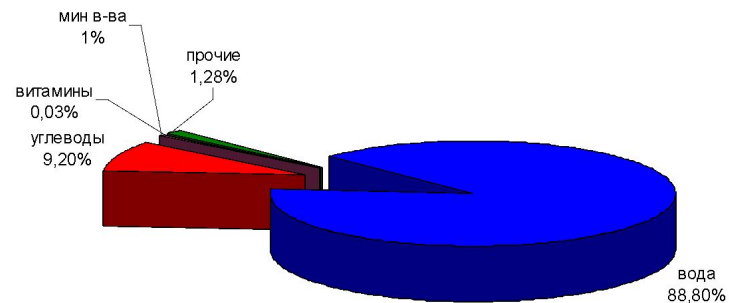


# Относительное содержание основных компонентов в исследуемых образцах

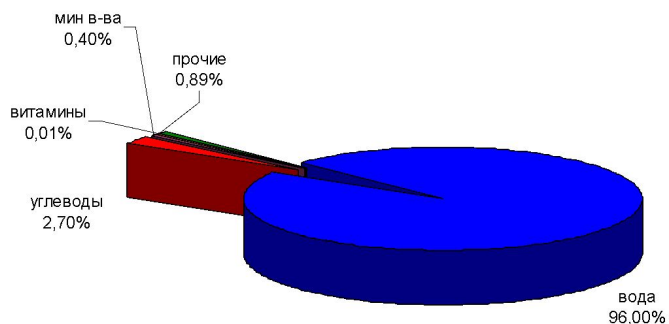
Чеснок



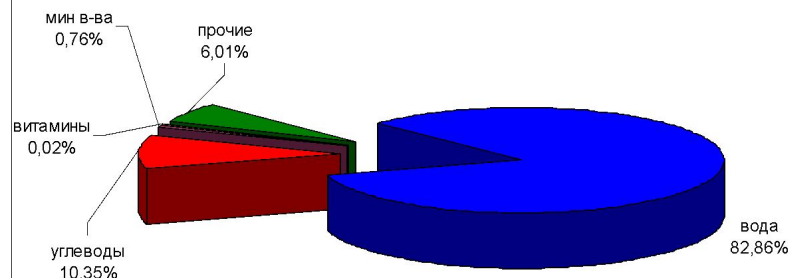
Морковь



Огурец



Среднее



# Расчетная истинная плотность плодов томата (без учета имеющихся в теле пустот)

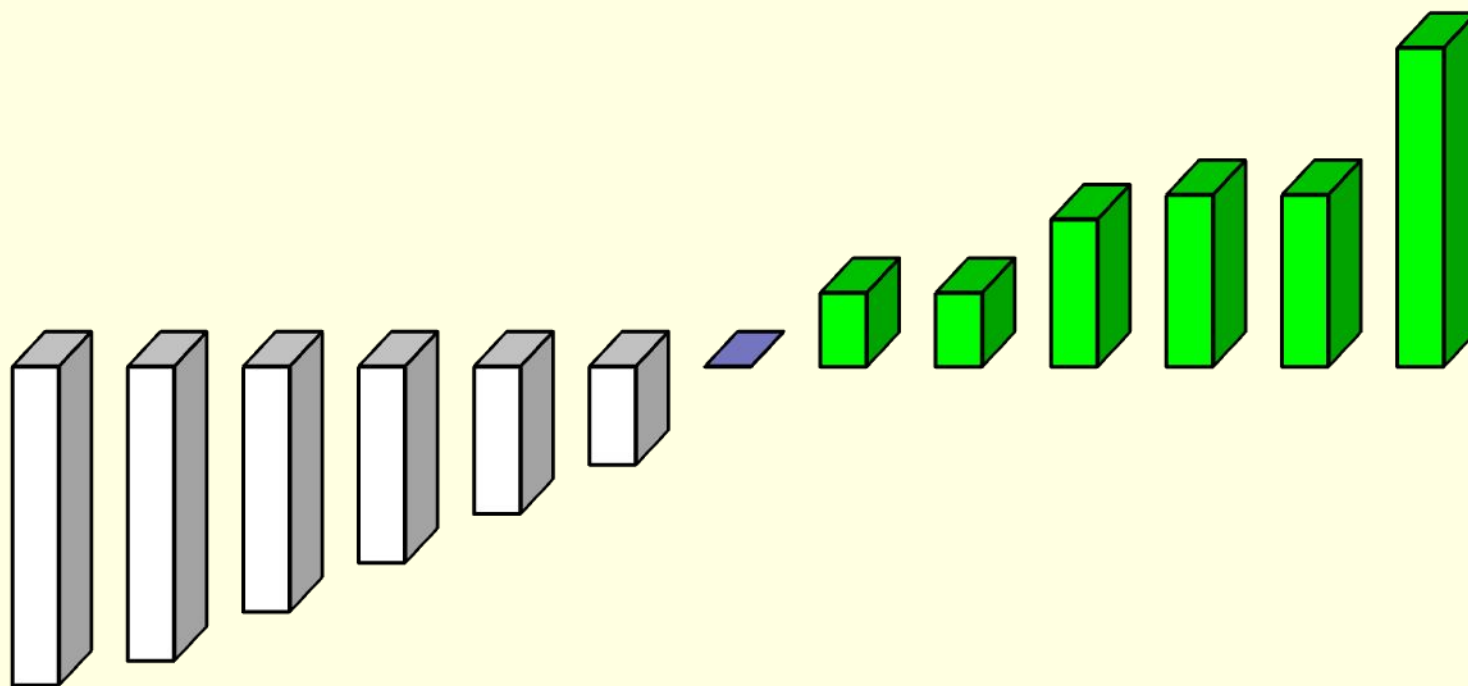
| Название  | Состав,<br>% по массе | Плотность,<br>г/куб.см. | Расчетный<br>объем<br>100 г, куб.см. |  |          |       |                    |
|-----------|-----------------------|-------------------------|--------------------------------------|--|----------|-------|--------------------|
| Вода      | 92                    | 1                       | 92                                   |  |          |       |                    |
| Моноза    | 3,6                   | 1,47                    | 2,448979592                          |  |          |       |                    |
| Целлюлоза | 0,87                  | 1,54                    | 0,564935065                          |  |          |       |                    |
| Белки     | 0,8                   | ~1,25                   | 0,64                                 |  |          |       |                    |
| Жиры      | 0,15                  | 0,9                     | 0,166666667                          |  |          |       |                    |
| Пектины   | 0,9                   | 1,13                    | 0,796460177                          |  |          |       |                    |
| Натрий    | 0,004                 | 0,971                   | 0,004119464                          |  |          |       |                    |
| Калий     | 0,268                 | 0,856                   | 0,313084112                          |  |          |       |                    |
| Кальций   | 0,011                 | 1,55                    | 0,007096774                          | Медь   | 0,000097 | 8,9   | 1,08989E-5         |
| Магний    | 0,012                 | 1,738                   | 0,006904488                          | Фосфор   | 0,027    | 0,182 | 0,148351648        |
| Железо    | 0,0006                | 7,8                     | 7,69231E-5                           | Сера   | 0,014    | 2,07  | 0,006763285        |
|           |                       |                         |                                      | Хлор   | 0,04     | 1,56  | 0,025641026        |
|           |                       |                         |                                      | Марганец   | 0,000189 | 7,21  | 2,62136E-5         |
|           |                       |                         |                                      | В1   | 0,00003  | 1,43  | 2,0979E-5          |
|           |                       |                         |                                      | В2   | 0,00005  | 1,65  | 3,0303E-5          |
|           |                       |                         |                                      | РР   | 0,00043  | 1,25  | 0,000344           |
|           |                       |                         |                                      | С  | 0,02     | 1,17  | 0,017094017        |
|           |                       |                         |                                      | Провитамин А                                       | 0,015    | 0,94  | 0,015957447        |
|           |                       |                         |                                      | Прочие   | 1,27     | ~1    | 1,27               |
|           |                       |                         |                                      | Итого  |          |       | <b>98,43256308</b> |
|           |                       |                         |                                      | <b>Расчетная плотность 100/98,43=1,02 г/куб.см</b> |          |       |                    |

# Результаты определения плотности исследуемых образцов

| Название продукта                                     | $\rho$ , г/см <sup>3</sup> | $\rho$ , кг/м <sup>3</sup> |
|---|----------------------------|----------------------------|
| ■ корнеплоды моркови ( <i>Daucus carota</i> )         | 1,08                       | 1080                       |
| ■ корнеплоды моркови ( <i>Daucus carota</i> )         | 1,06                       | 1063                       |
| ■ клубни картофеля ( <i>Solanum tuberosum</i> )       | 1,05                       | 1050                       |
| ■ корнеплоды свеклы столовой ( <i>Beta vulgaris</i> ) | 1,08                       | 1075                       |
| ■ корнеплоды свеклы кормовой ( <i>Beta vulgaris</i> ) | 1,13                       | 1126                       |
| ■ плоды яблони ( <i>Malus domestica</i> )             | 0,88                       | 884                        |
| ■ плоды яблони ( <i>Malus domestica</i> ) сушеные     | 0,59                       | 587                        |
| ■ плоды груши ( <i>Pyrus communis</i> )               | 1,03                       | 1030                       |
| ■ плоды тыквы ( <i>Cucurbita maxima</i> )             | 0,92                       | 917                        |
| ■ плоды огурца ( <i>Cucumis sativus</i> )             | 0,98                       | 975                        |
| ■ плоды кабачков ( <i>Cucurbita pepo</i> )            | 0,94                       | 943                        |
| ■ плоды томатов ( <i>Lycopersicon esculentum</i> )    | 1,03                       | 1030                       |
| ■ плоды баклажана ( <i>Solanum melongena</i> )        | 1,07                       | 1073                       |
| ■ луковицы лука репчатого ( <i>Allium cepa</i> )      | 0,87                       | 867                        |
| ■ луковицы чеснока ( <i>Allium sativum</i> )          | 0,90                       | 899                        |

# Относительная плотность растительных образцов

*(относительно плотности воды)*



# ВЫВОДЫ

- Установлена плотность овощей и фруктов, выращиваемых на приусадебном участке
- Плотность образцов близка к плотности воды составляющей до 96% от массы.

Для отдельных овощей, например, томата, плотность близка к расчетной, а для других овощей, например, лука, она существенно ниже. Разница в плотности определяется количеством воздушных полостей (рыхлой паренхимы) в сырье

- Исходя из полученных результатов можно рекомендовать хранить овощи с плотностью ниже воды лук, чеснок, яблоки, кабачки, тыкву в сухом месте (во избежание заполнения воздушных полостей водой и гниения)

Все образцы необходимо хранить при температуре выше 0 градусов Цельсия (во избежание замерзания воды).

Высушивание большинства овощей и фруктов позволит значительно сократить объем, массу и упростить условия хранения овощей и фруктов

---

**Б Л А Г О Д А Р Ю**

**З А В Н И М А Н И Е**

Вологда, 2011 г.