Лабораторная работа № 8

**Тема: Определение общей кислотности органических кислот**

**Теоретическое обоснование.** Органические кислоты содержатся в растениях в свободном состоянии (плодах, ягодах) или в виде кислых и нейтральных солей ( листьях, особенно бобовых культур). В некоторых растениях (щавель, ревень, бегония, кактусы и другие суккуленты) много свободных кислот и в листьях, поэтому кислотность клеточного сока этих растений высока.

Разные растения различаются по составу накапливаемых в них кислот. Например, в яблоках, рябине, барбарисе преобладает яблочная кислота; в лимонах и других цитрусовых – лимонная, в винограде – винная.

Количество кислот в растении непостоянно и зависит от сортовых особенностей плодов и овощей, степени зрелости, а также условий выращивания растений. Большое влияние на кислотность растений оказывают формы минеральных удобрений. Например, при внесении нитратных форм азотных удобрений содержание кислот в растениях будет более высоким, чем при внесении аммиачных форм.

Для экстракции кислот используют воду или органические растворители (чаще эфир). Однако этиловый эфир не растворяет соли органических кислот. Поэтому для экстракции солей материал предварительно подкисляют минеральной кислотой. При этом соли органических кислот переходят в свободное состояние. При экстракции водой из растительного материала, кроме кислот, извлекается много сопутствующих веществ – сахаров, пектиновых веществ, аминокислот, белков, которые перед количественным определением необходимо тщательно удалить из раствора.

Величину общей кислотности можно определить алкалиметрическим или ацидометрическим титрованием с использованием соответствующих индикаторов или потенциометрически. Принцип метода заключается в извлечении из измельченного растительного материала кислот в результате нагревания с водой при температуре 80-90 оС в течение 30 мин. Извлеченные кислоты оттитровывают раствором щелочи. Общее количество кислот обычно пересчитывают на яблочную кислоту, так как она преобладает во многих плодах и овощах.

* таблице 1 приведены примеры процентного содержания органических кислот в плодах различных растений.

Таблица 1 − **Содержание органических кислот в растениях**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Растение** | **Преобладающая** **органическая**  **кислота в плодах** | **Содержание органических кислот в % на сухое вещество** |
| Яблоня | яблочная | 0,3-0,4 |
| Рябина | яблочная | 1,5-3 |
| Барбарис | яблочная | 6 |
| Лимон | лимонная | 6-7 |
| Мандарин | лимонная | 1 |
| Виноград | винная | 0,02-0,04 |
| Малина | щавелевая | 0,05 |
| Смородина | щавелевая | 0,03 |
| Груша | щавелевая | 0,02 |
| Клюква | бензойная | 0,02-0,06 |
| Брусника | бензойная | 0,08-0,2 |

**Цель работы.** Вычислить содержание органических кислот.

**Объект:** Свежие плоды яблок,цитрусовых,овощи или листья щавеля.

**Реактивы и оборудование:** водяные бани,мерные колбы на200мл,конические колбы на 100-200 мл, воронки, пипетки, микробюретки, фильтры, 0,1 н NaOH, фенолфталеин или тимолфталеин, лакмусовая бумага, весы лабораторные.

**Ход работы:**

1. Свежие плоды, овощи или листья тщательно измельчают на терке, а затем в ступке.
2. Берут навеску 20 г и переносят без потерь в колбу объемом 200 мл. В колбу приливают около 150 мл дистиллированной воды и выдерживают в течение 30 мин. на водяной бане при температуре 80-90 оС.
3. Затем колбу охлаждают водопроводной водой, доводят до метки водой и фильтруют в сухой стакан или колбу. Полученный фильтрат служит для определения общей кислотности.
4. 50 мл фильтрата переносят в коническую колбу на 100 мл, добавляют несколько капель спиртового раствора фенолфталеина и титруют из микробюретки 0,1 н раствором NaOH до розового окрашивания (при использовании тимолфталеина титруют до появления синего окрашивания).
5. Вычислить общую кислотность по формуле:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *X*  | *a* ⋅ *T* ⋅6,7⋅ *V* ⋅100 | , | (5) |  |
|  |  |
|  | *m* ⋅ *V*1 | |  |  |

где а – количество 0,1 н NaOH, пошедшее на титрование, мл;

* – поправка к титру щелочи;   
  V – общий объем вытяжки, мл;

V1 – объем вытяжки, взятый для титрования, мл;

1. – навеска материала, г;

6,7 – коэффициент для пересчета кислот в яблочную

100 – коэффициент пересчета на 100 г растительного материала

Для выражения в массовых долях (%) результаты (мл/100 г) необходимо разделить на 1000.

Примечание: 1 м.-экв. яблочной кислоты равен 67 мг, лимонной – 64 мг, винной – 65 мг, щавелевой – 45 мг.