

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ  
АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**АЗЕРБАЙДЖАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**

*на правах рукописи*

**Гасанова Фарида Илхам гызы**

**ДИССЕРТАЦИЯ МАГИСТРА**

**Влияние болезней, вредителей на потребительские  
свойства цитрусовых плодов и экспертиза качества.**

Специальность, шифр : **050644 - Экспертиза потребительских  
товаров и маркетинг**

Специализация: **Экспертиза качества  
продовольственных товаров**

Научный руководитель	Руководитель магистерской программы
кандидат технических наук, доцент	кандидат технических наук, доцент
Гусейнов Азер Адалят оглы	Гусейнов Азер Адалят оглы

Заведующий кафедры \_\_\_\_\_ **А.П.Гасанов**

**Баку-2016**

## **Содержание**

<b><i>Введение</i></b>	3
<b><i>Глава I. Теоретическая часть</i></b>	6
1.1. Влияние химического состава и пищевой ценности на формирование качества цитрусовых плодов.	6
1.2. Требование к качеству цитрусовых плодов.	10
1.3. Влияние сбора и степень зрелости на формирование качества цитрусовых плодов	15
1.4. Товарная обработка и маркировка цитрусовых плодов	18
1.5. Безопасности и Микробиологические показатели цитрусовых плодов	23
1.6. Болезни цитрусовых плодов, их влияние на качество цитрусовых плодов.	26
1.7. Влияние транспортировки, упаковка и хранения на формирование качества цитрусовых плодов.	30
<b><i>Глава II. Методы исследований. Цель и организация проведения экспертизы цитрусовых плодов.</i></b>	37
2.1. Объекты экспертизы и его характеристики.	37
2.2. Цель и методы проведения исследования	40
<b><i>Глава III. Экспериментальная часть</i></b>	42
3.1. Нормативные документы.	42
3.2. Отбор пробы подготовка их к анализу.	43
3.3. Порядок проведения экспертизы цитрусовых плодов.	45
3.4. Экспертиза органолептических показателей качества цитрусовых плодов.	47
3.5. Экспертиза физико-химических показателей качества цитрусовых плодов.	49
3.6. Математико-статистическая обработка результатов экспертизы и её обсуждение.	50
<b><i>Выводы и предложения.</i></b>	79
<b><i>Список литературы.</i></b>	83

## **ВВЕДЕНИЕ**

Плодоводство как отрасль сельскохозяйственного производства имеет дело с выращиванием многолетних древесных плодовых пород. Основное назначение этой отрасли производство плодов, ягод, являющихся продуктами питания населения и сырьем для перерабатывающей промышленности.

Плоды цитрусовых употребляют в свежем виде, они отличаются высокими вкусовыми качествами и обладают целебными свойствами. В их состав входят полезные для человеческого организма, сахара, кислоты минеральные соли, витамины, белки и эфирные масла.

Среди субтропических культур апельсины, лимоны, мандарины занимают важное место по питательности и диетичности. Плоды цитрусовых можно широко использовать не только в свежем виде, но и в переработанном – соки, компоты, варенья и ликёроводочные продукты.

Большое значение для человека имеют содержащиеся в плодах минеральные соли и микроэлементы (железо, марганец, йод), без которых невозможно нормальное развитие и жизнедеятельность организма. Особую ценность плоды представляют как источник витаминов (В, В<sub>2</sub>, РР, С), отсутствие и недостаток которых в пище приводит к тяжёлым заболеваниям. Благодаря содержанию витаминов и микроэлементов плоды играют важную роль в профилактике заболеваний, а некоторые из них имеют общепризнанное лечебное значение.

Плодоводство является старинной и мобильной отраслью сельского хозяйства. Начиная с XIX века численность городского населения увеличился и в этой связи повысился спрос на продукты питания. Плодоводство особенно усиленно развивалось на Украине, В Крыму, Молдавии, Средней Азии и на Кавказе и в Азербайджане.

В настоящее время в различных регионах странах СНГ произрастают около 100 видов дикорастущих плодовых и ягодных растений. В культуре известно до 60 видов, но широко возделываются 12-15.

Субтропические (Цитрусовые) культуры по данным 1970-1980 годов занимают 0,4% площади. Среди субтропических культур промышленные плантации апельсина, мандарина и лимона составляют 1500 га, заложены они в Западной Грузии, Краснодарском крае, Крыму, но основные промышленные плантации цитрусовых сосредоточены в Ленкорано-Астаринской зоне Азербайджана (700 га) и в последние годы его площади доведены до 2000 га.

Планомерные исследования культуры цитрусовых проводилось Всесоюзном научно-исследовательском институте чая и субтропиках культур, в основном в его Сухумском филиале, Ленкоранском филиале Азербайджанского НИИ садоводство и субтропических культур.

В настоящее время усовершенствуется агротехника и ведётся исследования по созданию новых урожайных сортов цитрусовых.

В расчёте на душу населения годовое производство плодов составила 22-24 кг. Физиологическая норма потребления плодов на человека в год по данным Института питания АТН большого составляют 130 кг. В целом же по республике оно ещё далеко недостаточно.

По данным 1999 года Госкомитета Статистики Азербайджанской Республики за год на душу населения было потреблено в 2000 году 32,8 кг, а в 2006-2008 годы 59,2 –67,7 кг. Выше представленные цифры показывают, что это явно недостаточно и потребность население не обеспечиваются.

Для выполнения этих задач необходимо увеличить производство плодов цитрусовых, повысить урожайности и улучшить качество плодов, предотвратить потери урожая и улучшить организации заготовок продукции пловодства, расширить площади, внедрение наиболее урожайных,

скороспелых сортов и широких внедрений в производство новой технологии посадки плодовых деревьев, разработать новые способы длительного хранения и переработки плодов. Всё это будет способствовать улучшению снабжения населения нашей республики плодами цитрусовых.

Целью нашей работы является изучение влияния условий хранения на товарные качества плодов цитрусовых.

Учитывая выше сказанное, кафедра « Экспертиза потребительских товаров» рекомендовало нам написать магистерскую диссертацию на тему «Влияние болезней, вредителей на потребительские свойства цитрусовых плодов и экспертиза качества».

Для решения этой задачи нами были изучены и исследованы следующие вопросы:

- влияние химического состава и пищевой ценности на формирование качества цитрусовых плодов;
- требования к качеству цитрусовых плодов и нормы качества для цитрусовых плодов;
- влияние сбора и степени зрелости на формирование качества цитрусовых плодов, транспортировку, упаковку, хранение и на формирование качества цитрусовых плодов;
- их влияние на качество цитрусовых плодов;
- Проведение экспертизы органолептических и физико-химических показателей качества цитрусовых плодов.

В этой связи изучение этих вопросов является актуальным и, несомненно, представляют теоретическую и практическую ценность.

## **ГЛАВА I. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.**

### **1.1 . Влияние химического состава и пищевой ценности на формирование качества цитрусовых плодов.**

К группе цитрусовых плодов, имеющих промышленное значение, относятся апельсины, мандарины, лимоны, грейпфруты и лимоны.

Цитрусовые плоды принадлежат к роду цитрусовых, подсемейству померанцевых, семейству рутовых.

По происхождению цитрусовые относятся к субтропическим культурам, которые в отличие от листопадных культур умеренного пояса требовательны к теплу и значительно менее морозостойки.

По данным В.А.Колесникова (1966)(33, 34) плоды содержат сахара: до 12%-мандарин, 9%-апельсин, 4,4%-лимон. Кислоты в них от 0,3 до 8,1% (лимон). Во всех них содержатся витамины А, В, С. Кроме пищевого, плоды имеют лечебное значение.

С.Н.Жарова и др. указывают, что (1987) (28) плоды цитрусовых культур являются важными источниками витамина Р особенно в зимне-весенний период.

По данным Б.В.Андреста и др. (1980) (3,1) в цитрусовых отмечается среднее содержание калия (155-197 мг%) и невысокое – витамины В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, РР и каротина.

Из них вырабатывают натуральные соки, концентраты, варенья, мармелады, техническое масло, пектин и ценные эфирные масла, лимонную кислоту и эссенции, применяемые в пищевой и парфюмерной

промышленности. Из незрелых плодов и кожуры многих цитрусовых готовят цукаты, глазированные фрукты, варенья.

В составе мандарина содержится до 0,7% глюкозы, 1,5% фруктозы, 4,5% сахарозы, общего 0,7% кислот (по лимонной 0,9%), пектиновых веществ 0,65%, клетчатки 0,34%, минеральных веществ 0,45%.

В состав апельсина глюкоза 1,2%, фруктоза 1,3%, сахарозы 3,2% общего 5,7%, кислот 1,4%, пектиновых веществ 0,93%, клетчатки 0,47%, минеральных веществ 0,49%.

Лимоны содержат глюкозу 0,6%, фруктозу 0,5%, сахарозу 0,9%, общего 2,0%, кислот 5,6%, пектиновых веществ 1,12%, клетчатки 0,52%, минеральных веществ 0,46%.

В мандаринах найдена ещё и яблочная кислота.

Цитрусовые богаты витамином С: в мякоти 35-62 мг%, в кожуре его почти в 3 раза больше 120-180 мг%. В кожуре апельсинов до 490 мг% витамина Р.

Соотношение кожуры и мякоти неодинаково у цитрусовых разных видов и сортов, например (в %): мандарин 75% мякоть, 25% - в кожуре апельсин 74% мякоть, 26% - кожура лимон 60%-мякоть, 40% - кожура (А.Ф.Джафаров (1985))

Аналогичные данные указывает Б.В.Андрест, В.И.Базарова и др. (3)

Химический состав мякоти цитрусовых плодов представлен в таблице 1

Таблица 1

Название плодов	воды	белков	общих	Моно и дисахаридов	крахмал	клетчатки	Органических кислот	золы	Na	K	Ca
Апельсин	87,5	0,9	8,4	7,5	-	1,4	1,3	0,5	13	197	34
Лимон	87,7	0,9	3,6	3,0	-	1,3	5,7	0,5	11	163	40
Мандарин	88,5	0,8	8,6	8,1	-	0,6	1,0	0,5	12	155	35

Название плодов	Mg	P	Fe	В-каротина	В <sub>1</sub>	В <sub>2</sub>	PP	C	Энергетическая ценность
Апельсин	13	23	0,3	0,05	0,04	0,03	0,20	60	38/159
Лимон	12	22	0,6	0,01	0,04	0,02	0,10	40	31/130
Мандарин	11	17	0,1	0,06	0,06	0,03	0,20	38	38/159

По сообщениям М.Н.Журавлёва и др. (1975)(30,29) плоды цитрусовых имеют хороший вкус и аромат, отличаются значительным содержанием сахаров (апельсины и мандарины 7-9%, лимоны 1-2%), лимонной кислоты (мандарины, апельсины 1-1,5%, лимоны 5-8%), витаминов С (50-70 мг%), В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, Р, каротина, эфирных масел, кожица цитрусовых содержит примерно 3 раза больше витамина С много хорошо желирующего пектина, почти все эфирные масла, глюкозиды.

Кожица цитрусовых – ценное сырьё для получения пектина, эфирных масел цукатов.

А.Ф.Джафаров (1989)(25) отмечает, что из глюкозидов в кожуре и семенах цитрусовых плодов содержатся гесперидин, нарингин, лимонин. Наличием лимонина объясняется появление горечи в мандаринах при их подмораживании, порчении, переработке. В последнем случае лимонин освобождается вследствие разрушения клеток и, вступая в соединение с лимонной кислотой обуславливает горький вкус тесперидин обладает свойствами витамина Р.

Апельсины, выращиваемые в странах с более тёплым климатом, содержат больше сахаров (10% и более).

По исследованиям В.Б.Тылкина (1980)(61) цитрусовые состоят из кожицы мякоти, семян, плодоножки и чашечки. Кожица толстая, плотная и на её долю приходится у апельсинов и мандаринов около 25%, а у лимонов – 34%, общей массы плодов. В состав плодов входят сахара (в апельсинах и мандаринах соответственно 7,5 и 8%, в лимонах 3%) кислоты (в апельсинах и мандаринах 1-1,3%, в лимонах 5,7%), клетчатка 0,3-0,5%, пектиновые вещества 0,6-1,1%. Содержание витамина С в мякоти плодов колеблется от 40 до 60 мг%. В кожице цитрусовых сосредоточены почти все эфирные масла (1,2-2,5%) гликозиды и пектиновые вещества плодов.

В исследованиях А.С.Слепнева и др. (1987) говорится, что в мандаринах массовая доля в среднем (в %) воды 87,2%, сахаров 7,3%, органолептических кислот 1,0, пектиновых веществ 0,7%, витаминов (мг %), С- 38%, каротина 0,06%, В<sub>1</sub> и В<sub>2</sub> по 0,06%, РР-0,13%. В кожице мандаринов витамина со значительно больше чем мякоти.

По сравнению с мандаринами в апельсинах несколько меньше сахаров (6,3%), больше кислот (1,4%), пектиновых веществ (0,9%) и витамина С (65 мг%). Лучшими считаются помологические сорта апельсинов с тонкой кожицей, сочной мякотью, без семян или с малым их количеством.

Лимоны известны трёх групп: кислые, сладкие, грубые (кожица толщиной до 12 мм). Потребительские достоинства лимонов определяются ароматом и толстой кожицы (27-42% массы лимона). Кислотностью мякоти и отсутствием горячи. В отличие от апельсинов и магдалинов в них значительно меньше сахаров (1-2%) и больше кислот (5,6%). В кожице лимона витаминов С и РР в 3 раза больше, чем в мякоти.

Таким образом, изучение химического состава цитрусовых показали, что они богаты витаминами С (35-62 мг%), сахарами (7-9%), кислотами, витаминами В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, Р, каротинами и эфирными маслами. Проведёнными исследование выяснено, что химический состав цитрусовых зависит от вида

сорта, степени зрелости, сроков уборки, места выращивания, сроков хранения и других факторов.

## **1.2. Требования к качеству цитрусовых плодов и качества для цитрусовых.**

По мнению Б.В.Андерста и В.И.Базарова (1980) (7,3), однокачественные партии цитрусовых формирует в соответствии с требованиями стандарта. Согласно действующим стандартом (ГОСТ 4427-70) регламентируется качества плода цитрусовых.

Для всех качества с учётом специальных определений, предусмотренных для каждого класса, цитрусовые должны быть:

- неповреждёнными (не допускаются лопнувшие плоды, плоды с кожурой, имеющей не зарубцевавшиеся трещины и плоды вырванной плодоножкой);
- доброкачественными (не допускаются плоды, поражённые гнилью или имеющие дефекты, делающие их несъедобными);
- без заболеваний (у цитрусовых должна отсутствовать грибные и бактериальные заболевания, физиологические дефекты, а также повреждения, вызванные вредителями, которые могут сделать плоды непригодными для продажи в свежем виде);
- без дефектов или внешних повреждений, вызванных воздействием холода в любом случае необходимо сделать поперечный надрез плода в него верхней трети; опознается по отклонению плёнки сегментов от собственно мякоти плода, по лопнувшей ячейке в белым кристаллам не семенин. Вкус не типичен и чаще всего горький;

- чистыми, практически без каких-либо видимых посторонних частиц (цитрусовые не должны содержать частицы почвы, грязь, видимые остатки средств обработки и другие посторонние вещества. Эта также относится к видимым остаткам упаковочных средств, в случае обработки ненадлежащим образом и к налёту сажи, что нарушает общий вид товаре. Не допускается также фрукты с повреждениями от щитовки);
- без избыточной посторонней влаги (допускается конденсат влаги, например, вызванный температурными перепадами после изъятия из холодильника или транспортного рефрижератора);
- без инородного запаха или вкуса (складские помещения, упаковочные материалы и транспортные средства должны быть чистыми, без посторонних запахов. Цитрусовые не должны храниться совместно с веществами, влияющими на запах или вкус)

Но нормы качества цитрусовых плодов относятся следующие классы: Класс «Экстра», Класс-I, Класс-II, Класс «Экстра». Цитрусовые этого класса должны быть высшего качества, обладать типичными для соответствующего сорта формой, внешним видом, развитием и окраской. Они не должны имеет дефектов, за исключением очень незначительных поверхностных повреждений кожуры, если эти дефекты не влияют на качество и общий вид товара, а том числе в упаковке.

Ярко выраженные и характерные для сорта показатели качества, такие как форма, окраска и развитие, являются предпосылкой для отнесения фруктов к классу «Экстра». Плоды должны соответствовать требованиям, устанавливаемым нормами. Особое внимание при этом следует уделять товарному виду плодов.

В классе «Экстра» не допускается наличие повреждений кожуры, вызванных насекомыми. У апельсинов этого класса не допускается отслоение кожуры. У мандаринов, клементинов, сатсума и вилкингов отслоение кожуры является нормальным явлением и поэтому допускается.

Допускается наличие 5% от общего количества или массы цитрусовых, которые не соответствуют требованиям этого класса, но которые отвечают требованиями соответствуют отклонениям класса I(11,21). Кроме того, максимум 5% от общего количества или массы фруктов может быть без завязи.

Класс I. Цитрусовые класса I составляют на практике большую часть идущих в торговлю фруктов. Цитрусовые этого класса должны быть хорошего качества и иметь, с учётом времени уборки урожая и региона произрастания, характерные для сорта показатели.

Хотя требования по качеству у класса I менее строгие, чем у класса «Экстра», цитрусовые класса I должны подбираться тщательно и имеют нормальный вид и показатели качества.

Допускаются следующие незначительные дефекты, если они не влияют на общий вид и сохранность фруктов в данной партии:

- Незначительные дефекты формы (разрешаются небольшие отклонения от типичной для сорта формы. Поверхность кожуры должна быть без морщин. У танжеринов допускается плоды со вздутием у плодоножки. У апельсинов этого класса не допускается отклонение кожуры. У мандаринов клементинов, социума и вилкингов отклонение кожуры является нормальным явлением и поэтому допускается);

- незначительные дефекты окраски (плоды могут иметь прозелень, что разрешено для определённых сортов. Отклонения по окраске допускаются только на  $\frac{1}{4}$  поверхности плода);
- незначительные дефекты кожуры, такие как серебристо белые пятна и пр., свойственные процессу формирования плода (такого рода дефекты кожуры разрешаются в общей сложности, удлинённые – до  $\frac{1}{2}$  наибольшего диаметра в поперечном сечении, плоскостные – до  $\frac{1}{4}$  диаметра в координате);
- незначительные, зарубцевавшиеся повреждения, вызванные причинами механического характера, такими как град, трение, удары при погрузке и разгрузке и пр. (разрешены только отдельные незначительные повреждения, вызванные градом или трением, погрузо-разгрузочными работами, а также дефекты кожуры, вызванные жизнедеятельностью насекомых. Дефекты кожуры не должны влиять на сохранность фруктов. Допускается наличие 10% от общего количества или массы цитрусовых, которые не соответствуют требованиям этого класса, но которые отвечают требованиям класса II, а в исключительных случаях – соответствуют отклонениям класса II. Кроме того, максимум 20% от общего количества или массы фруктов может быть без завязи.

Класс II.(68) К этому классу относятся цитрусовые, которые нельзя отнести к более высоким классам, но которые соответствуют перечисленным выше минимальным требованиям по качеству.

Допускается наличие 10% от общего количество или массы цитрусовых, которые не соответствуют ни требованиям этого класса, ни минимальным требованиям по качеству, из которых до 5% плодов могут иметь незначительные поверхностные, не зарубцевавшиеся и сухие порезы (без каких-либо следов гнили, ярко выраженных вмятин и прочих дефектов,

которые делают их несъедобными) или могут быть мягкими или сморщенными. Кроме того, максимум 35% от общего количества или массы фруктов может быть без завязи.

Допускается наличие 5% от общего количества или массы цитрусовых, которые не соответствуют требованиям этого класса, но которые отвечают требованиям соответствуют отклонениям класса I. Кроме того, максимум 5% от общего количества или массы фруктов может быть без завязи.

Допускаются следующие дефекты, если они не оказывают сильного влияния на внешний вид и сохранность фруктов одной партии: (62,63,64)

- дефекты формы (в этом классе разрешены фрукты с ярко выраженными отклонениями от формы. Кожура может иметь отчетливо, выпячиваться пупок. Также допускается формирование пупка с незначительным срастанием сегментов плода. Лимоны могут на обоих концах быть сморщенными);
- дефекты окраски (отклонения по окраске вследствие повреждений вызванных насекомыми, допускаются в общей сложности на  $\frac{1}{2}$  поверхности плода, но следа высасывания сока из плода могут быть только на  $\frac{1}{4}$  поверхности, они остаются после дозревания);
- грубая кожура (это означает, что кожура плода может иметь грубую структуру, но ни в коем случае фрукты не могут быть увядшим);
- зарубцевавшиеся поверхностные повреждения кожуры (такие повреждения не должны причинять существенного вреда внешнему виду);
- незначительные частичные отделения кожуры у апельсинов (отделение кожуры является нормальным явлением у мандаринов, клементинов, сатсума, викингов и танжерингов).

Допускается наличие 10% от общего количество или массы цитрусовых, которые не соответствуют ни требованиям этого класса, ни минимальным требованиям по качеству, из которых до 5% плодов могут иметь незначительные поверхностные, не зарубцевавшиеся и сухие порезы (без каких-либо следов гнили, ярко выраженных вмятин и прочих дефектов, которые делают их несъедобными) или могут быть мягкими или сморщенными. Кроме того, максимум 35% от общего количества или массы фруктов может быть без завязи.

Во всех классах, независимо от вида расфасовки, допускается наличие 10% от общего количества или массы цитрусовых, которые соответствуют размеру, непосредственно предшествующему или следующему за размером (или размерами в случае совпадения трёх категорий по размеру), указанным на упаковке или в товаросопроводительных документах.

### **1.3. Влияние сбора и степень зрелости на формирование качества цитрусовых плодов.**

Степень зрелости оказывает большое влияние на формирование качества цитрусовых плодов, их транспортабельность, легкость и размеры потерь при хранении. Различают съёмную и потребительскую степень зрелости. Для мандаринов, апельсинов и в значительной мере грейпфрутов съёмная зрелость совпадает с потребительской. Лимоны, убранные в съёмной зрелости, достигают потребительской только после некоторого периода хранения.

Основными внешними признаками зрелости для большинства цитрусовых являются окраска кожуры и размер плода, характерные для того или иного сорта.

Плоды цитрусовые по исследованиям А.Ф.Джафарова (1985)(26) созревают в различных сроках. В зависимости от сорта, агротехники и зоны выращивания массовый сбор мандаринов начинается в ноябре и продолжается до середины декабря. Их собирают в потребительской зрелости, т.е. когда они приобретают оранжевую окраску. При съёме плодов плодоножку не обламывают, а аккуратно срезают. Если мандарины снять осторожно, хорошо упаковать, то их можно хранить в холодильнике 3-4 месяца. Иногда из-за возможного наступления заморозков плоды собирают полузелёнными и с прозеленью, т.е. недозрелыми.

Различают съёмную и потребительскую степень зрелости. Для мандаринов, апельсинов и в значительной мере грейпфрутов съёмная зрелость совпадает с потребительской. Лимоны, убранные в съёмной зрелости, достигают потребительской только после некоторого периода хранения.

Лимонное дерево круглый год даёт урожай. На Черноморском побережье Грузии лимоны собирают в конце ноября – начало декабря. Незрелые лимоны имеют зелённую окраску, которая при созревании переходит в жёлтую, на дереве их не оставляют из-за возможных заморозков.

Б.В.Андрест, В.И.Базарова (1980)(1,7), отмечают, что во многих субтропических и тропических странах лимоны собирают круглый год. Сроки созревания существенно влияют на форму, строения и потребительные свойства плодов. Лимоны из Италии подразделяют по срокам созревания на Прима-Фиоре (Невелибер) собираемые с октября по ноябрь, Инверпале (зимние) – с октября по апрель.

По мнению А.Д.Раджабли (1966)(53) в местах с нормальным климатом плодов оставляют на деревьях до марта и постепенно собирают.

В местах с холодным климатом дожидаются чтобы, плоды мандарина полностью созрели. Для отправки на дальние расстояния плоды собирают по раньше. В холодных условиях урожай собирают только один раз Мандарин собирают в конце ноября. Апельсины начинают собирать с конца декабря до марта. В Ленкоране же собирают до наступления морозов. В условиях нашей республики, в открытом воздухе, лимон собирают полужёлтым виде в месяце декабре. В Грузии лимон собирают до середины января.(47)

В своих исследованиях М.Н.Журавлёва (1975)(30) отмечают, что в зависимости от вида, назначения и некоторых других факторов плодов убирают при достижении съёмной, съедобной (потребительской), технической и физиологической зрелости.

Признаки, по которым судят о наступлении той или иной степени зрелости, для различных плодов неодинаковы: о степени зрелости цитрусовых судят по их окраске. Уборка урожая бывает лимонная и выборочная. У лимонов уборка выборочная. При сборе лимонов, апельсинов, мандаринов плодоножки срезают в уровень с плодом.

Апельсины на Черноморском побережье Кавказа созревают значительно позже, чем мандарины. Апельсины рекомендуется снимать с оранжевой или светло-оранжевой окраской кожуры. Однако в силу погодных условий массовый съём апельсинов производят чаще всего в конце декабря и в первых числах января, когда плоды ещё немного прозеленю. Примерно в эти же сроки снимают урожай лимонов. Лимоны обладают способностью дозревать при транспортировании и хранении; их начинают снимать, когда кожура плодов приобретает светло-зелённую или светло-жёлтую окраску.

При съёме плодов приходится учитывать, что для некоторых видов и сортов, цитрусовых отсутствие жёлтой или оранжевой окраски не является признаком их недостаточной зрелости. Например, у лимонов в начале уборки, несмотря на то, что плоды уже достигли съёмной зрелости, кожура

не имеет характерного жёлто-золотистого цвета. Поздние сорта апельсинов, произрастающие на острове Куба, редко утрачивают зелённый цвет кожуры, будучи совершенно зрелыми. Некоторые сорта грейпфрутов также при достижении потребительской зрелости имеют зеленоватую окраску.

Общая продолжительность периода съёма цитрусовых плодов в условиях наших субтропиков составляет примерно 1,5-2 месяца.

В большинстве зарубежных стран периоды сбора цитрусовых более продолжительны. Так, в Калифорнии апельсины сорта Вашингтон Навел, снимают с ноября по май включительно, примерно на протяжении того же срока производится уборка апельсинов в Испании, Марокко.

Лимоны в большинстве стран, где они произрастают (в южной Италии, Испании), дают урожай почти в течении всего года.(51,52)

Однако в силу погодных условий массовый съём апельсинов производят чаще всего в конце декабря и в первых числах января, когда плоды ещё немного прозеленю. Примерно в эти же сроки снимают урожай лимонов. Лимоны обладают способностью дозревать при транспортировании и хранении; их начинают снимать, когда кожура плодов приобретает светло-зелённую или светло-жёлтую окраску.

Цитрусовые плоды после съёма поступают на паковочные заводы, где они перед отгрузкой проходят товарную обработку и упаковку.

#### **1.4. Товарная обработка и маркировка цитрусовых плодов.**

Товарная обработка (сортировка, калибровка) и упаковка отечественных цитрусовых плодов производится в соответствии с требованиями действующих стандартов. В них предусматриваются следующие требования и качеству свежих цитрусовых плодов(48,52,35).

Мандарины должны иметь плоды плотные, здоровые, свежие, оранжевой или светло-оранжевой окраски, с ровно срезанной у основания плода плодоножкой, без повреждений и заболеваний. Размер плодов по наибольшему поперечному диаметру не менее 38 мм. Допускаются плоды неплотные, но не пухлые, с легкой прозеленью, не превышающей  $\frac{1}{2}$  поверхности плода, с слабой коричневой пятнистостью общей площадью до  $1 \text{ см}^2$ , а также со следующими дефектами общей площадью не более  $\frac{1}{4}$  поверхности плода: щитовкой, сеткой, пробковыми образованиями, следами от опрыскивания сажистым грибом.

Апельсины должны быть свежими, здоровыми, оранжевой или светло-оранжевой окраски, без повреждений и заболеваний, однородными помологическому сорту, с равно срезанной у основания плода плодоножкой. Размер плодов по наибольшему поперечному диаметру не менее 50 мм. Допускаются плоды с прозеленью, но не вырванной плодоножкой, с зарубцевавшимися повреждениями, со слабой коричневой пятнистостью общей площадью до  $2 \text{ см}^2$ , а также со следующими дефектами, общей площадью не более  $\frac{1}{3}$  поверхности плода: щитовкой, сеткой, пробковыми образованиями, следами от опрыскивания, сажистым грибом.

Лимоны должны имеют плоды здоровые, свежие, с гладкой, а также бугристой поверхностью, правильной и неправильной формы, но не уродливые, светло-зелёной, светло-жёлтой и жёлтой окраски, без повреждений и заболеваний, с равно срезанной у основания плода плодоножкой.

Размер плодов по наибольшему поперечному диаметру не менее 42 мм. Допускаются плоды с опавшей, но не вырванной плодоножкой, с зарубцевавшимися, повреждениями, а также со следующими дефектами общей площадью не более  $\frac{1}{4}$  поверхности плода: щитовкой, сеткой, пробковыми образованиями, следами от опрыскивания, сажистым грибом.

При выпуске в розничную торговую лимоны должны иметь жёлтую или светло-жёлтую или светло-жёлтую окраску.

Цитрусовую должны собираться на такой стадии развития и созревания, чтобы они полностью соответствовали требованиям своего сорта. Степень их созревания должна быть такой, чтобы они выдерживали транспортировку и последующее хранение. Кроме того, с учетом специальных характеристик, предусмотренных для каждого товарного класса, а, также принимая во внимание время уборки урожая, регион произрастания и продолжительностью транспортировки, окраска плодов должна быть нормальной для того помологического сорта, к которому относятся.

В отличие от других фруктов, окраска кожуры у цитрусовых не полностью формируется в момент уборки. Чтобы достичь присущий сорту окраски, плоды должны быть не только хорошо развитыми, но и созревшими. Для определения правильного времени уборки урожая цитрусовых целесообразно установить минимальную величину соотношения сахаров и кислот.

Поскольку в настоящее время в нормах качества не установлены минимальные значения этих показателей, в отдельных странах – производителях применяются собственные критерии.

Цитрусовые, которые соответствуют вышеперечисленным критериям созревания, но имеют зелёную окраску, могут быть подвергнуты операции удаления зелёной окраски. Такая обработка допускается только в том случае, когда не изменяются другие естественные органолептические характеристики. Удаление зелёной окраски цитрусовых при помощи этилена и тепловой обработки производится согласно предписаниям национальных нормативных документов.

Надлежащие дозревание приводит к появлению плодов, имеющих неудовлетворительный вкус и чаще всего к появлению признаков увядания кожуры.

Послеуборочная обработка цитрусовых включает в себя следующие операции:

- мойку плодов;
- калибровку (по настоящему поперечному диаметру);
- обработку веществами, препятствующими развитию болезней (антисептиками);
- обработку веществами, предотвращающими потери влаги с поверхности плодов (воском);
- хранение и транспортировку.

При обработке поверхности цитрусовых действует инструкция по применению добавок от 22.12.81 г.(31,32) В соответствии с ней плоды могут обрабатываться с использованием следующих консервантов: бифенил (дифения), ортофенилфенол, ортофенилфенолят натрия, тиабензол. Кроме того, для обработки поверхности цитрусовых допускаются следующие средства: щелочные соли жирных кислот, пчелиный воск, воск карнауба, некоторые растительные смолы, полиолефиновые кислоты, шеллак.

Цитрусовые плоды, отгружаемые на международные рынки странами производителями, подразделяются на 3 класса: Экстра I, II.

При поставке цитрусовых в упакованном виде на каждую упаковку должны наноситься следующие указания, написанные чёткими, нестираемыми и легко читаемыми снаружи буквами и сгруппированные на одной стороне.

Идентификация (опознавательные обозначения). Указывается: наименования, адрес или официально установленное или общепринятое кодовое обозначение упаковщика и отправителя.

Упаковщик- это физическое или юридическое лицо, которое несёт ответственность за укладку, маркировку и упаковку товаре. Отправитель – это физическое или юридические лицо, которое несёт ответственность за первичное «приведение товара в движение» и за выдачу «Контрольной справки».(46)

Указывается полное имя и адрес упаковщика и отправителя.

Вид товара, обозначается: наименование вида, если содержимое упаковки не просматривается снаружи, за исключением клементинов, мандаринов, танжериннов, сатсума и прочих фруктов, для которых оно обязательно в каждом случае.

Под понятие «прочие фрукты» подразумевается гибриды, полученные от мандаринов, сатсума и танжериннов.

- название сорта у апельсинов;
- название разновидности (типа); например для климентинов;
- климентины без косточек;
- климентины (от 1 до 10 косточек)

Происхождение товара. Указывается: страна происхождения и район произрастания или национальное, региональное или национальное региональное или местное наименование.

В каждом случае маркировка должна включать:

- страну происхождения; и по выбору в качестве дополнения;
- район произрастания или национальное, региональное или местное наименование.

Торговые характеристики включают обозначение:

- а) Класса;
- б) Размера – при любом способе укладки в соответствии со шкалой калибровки через справочный номер таблицы, а при укладке ровными слоями укладывается количество плодов.

Если установлено, что при использовании метода «дозревания» будет превышен допустимый процент фруктов без завязи, в товаросопроводительных документах необходимо указать: дозревание (или «дозревающие фрукты»).

### **1.5. Безопасности и микробиологические показатели** **цитрусовых плодов.**

Доброкачественность плодов и овощей обуславливается органолептической ценностью (вкус, аромат, цвет, консистенция), а также их безопасностью.(43,41,42)

Плодоовощная продукция должна быть экологически безвредна, необходим контроль токсичных элементов, достаточно количества пестицидов, содержания нитратов. Допустимые уровни содержания токсичных элементов, пестицидов и радионуклидов приведены в таблице 2.

Микробиологические показатели качества свежих цитрусовых плодов приведены в таблице 2.

Допустимые уровни токсичных элементов, пестицидов и радионуклидов  
в цитрусовых плодах (ПО МБТ)

Таблица 2

Группа продуктов	Показатели	Допустимые уровни, мг/кг, не более
1	2	3
Плоды: цитрусовых	Токсичные элементы: Pb	0.5

	As	0.4
	Cd	0.03
	Hg	0.02
	Cu	5.01
	Zn	10.0

1	2	3
Плоды: citrusовых	Пестициды:	
	Гексохлорциклогексан	0,5
	Аметрин	0,4
	Атразин	0,1
	Ботран	0,1
	Бромфос	0,07
	Даланон	0,1
	Пиримор	0,05
	Финкорд	0,01
	Селекрон	0,05
	Симазин	0,2
	Тербацил	0,05
	Токсин М	0,5
	Фозалон	0,2
	Фталон	Не допускается
Хлорокись меди	5,0	
Этафос	0,01	

	Цинеб	0,6
	ДДТ и его метаболиты	0,1
	Радионуклиды: Цезий-137	40
	Стронций	50

**Микробиологические показатели**  
**качества свежих**  
**цитрусовых плодов.**

Таблица 3

Группа продуктов	КМАФ и М, КОЕ/г, не более	Масса продукта (г), в которой не допускаются		Дрожжи, КОЕ/г, не более	Плесени, КОЕ/г, не более
		БГКП (комформы)	Поточенные, в т.г. сальманеллы		
Плоды: Цитрусовые					
-плоды свежие цельные бланшированные быстрозамороженные	$1 \times 10^4$	1,0	25	$5 \times 10^2$	$1 \times 10^2$
- плоды свежие цельные небланшированные быстрозамороженные	$1 \times 10^5$	0,01	25	$5 \times 10^2$	$5 \times 10^2$

- плоды зелёные в листе быстрозамороженные	$5 \times 10^5$	0,01	25	$5 \times 10^2$	$5 \times 10^2$

## **1.6. Болезни цитрусовых плодов, их влияние на качество цитрусовых плодов.**

Во время роста на плантации, при сборе, транспортировании и хранении цитрусовых плоды повреждаются различного рода микроорганизмами, а также физиологическими заболеваниями. Последние в ряде случаев вызываются неблагоприятными условиями развития плодов на дереве или нарушением режима транспортирования и хранения.

По мнению С.Н.Жарова, Ф.А.Пашаев (1987)(28,45), И.М.Дементьева и др. (1988), Е.П.Широков (1988)(65), вредители и болезни очень опасны для цитрусовых как в поле, так и во время хранения. Они часто снижают качества и урожайности плодов цитрусовых.

По мнению С.Н.Жарова, Е.И.Панкова и др. (1987)(28) диагностирование заболевания плодов цитрусовых в ряде случаев затруднено, так как разнообразные по природе болезни чаще всего вызывают образование на коже плодов коричневых или бурых пятен.

О болезнях сообщают И.М.Ахундзаде (1950)(4), С.С.Рагимов (1986, 1988)(54), З.Ю.Набиева (1966)(50), Г.Т.Гуптев (1958)(23).

Из микробиологических заболеваний наиболее распространены и часто встречаются при хранении цитрусовых: голубая, зелёная и серая плесни, чёрная гниль и антракноз.

**Голубая плесень** вызывается грибом пеницилином италикум, повреждает все виды цитрусовых плодов и является одним из самых распространённых заболеваний. Характерным признаком повреждения плодов голубой плесенью, кроме голубого цвета, является чёткое отделение больной ткани плода от здоровой белой плоской порошкообразной плесени с ободком мокрой ткани с наружной стороны повреждённого кольца кожуры. Такие кольцевые полосы наблюдаются и при других заболеваниях, но они не так отчётливо заметны, как при поражении голубой плесенью. Кожура плодов в местах поражения размягчается, в результате образуются слегка вдавленные пятна, которые при дальнейшем развитии болезни покрываются белым лицилием голубого оттенка.(55,56)

В процессе хранения здоровые плоды при ослаблении устойчивости легко заражаются при контакте с больными.

Для предохранения цитрусовых плодов от поражения голубой плесенью рекомендуется снимать их с растения только в сухую погоду, недопускать механических повреждений при съёме, сортировке, упаковке, транспортировке и хранении, поддерживать стабильную температуру при хранении, немедленно удалять все заболевшие плоды, тщательно дезинфицировать тару и помещение, предназначенные для хранения плодов.

**Зелёная плесень** вызывается грибом пенициллум дигитатум, повреждает все виды цитрусовых плодов. При поражении зелёной плесенью мякоть плодов приобретает горьковатый, неприятный вкус. Это заболевание обычно возникает при механических повреждениях плодов и редко распространяется контактным способом, за исключением случаев, когда с поражёнными зелёной плесенью плодами соприкасаются плоды с механическими повреждениями. Зелёная плесень наряду с голубой является основным видом заболевания цитрусовых плодов.

Основными мерами предупреждения распространения зелёной плесени являются: немедленное удаление заболевших плодов из ящика и хранилища установка в камере хранения стабильной температуры не ниже 3-4<sup>0</sup>С и относительной влажности воздуха не выше 86%.

**Серая плесень** вызывается грибом ботритие цинереа, повреждает в первую очередь апельсины и мандарины, реже лимоны.

В первый период развития повреждённая часть кожуры затвердевает, делается плотной и приобретает окраску от серо-коричневого до коричневого цвета. При дальнейшем развитии особенно при повышенной влажности воздуха, поражённая часть плода быстро покрывается обильным налётом светло-серого или белого цвета. Мякоть плода, поражённого серой плесенью темнеет и приобретает горький вкус.

**Чёрная гниль** вызывается грибом альтернария цитри. Повреждаются чёрной гнилью преимущественно лимоны и мандарины, реже апельсины. Наибольшее интенсивно развивается болезнь на плодах с пониженной жизнедеятельностью после их длительного хранения.

Характерным признаком заболевания является образование на поражённой части кожуры первоначальной небольшого тёмно-коричневого пятна с чёрной окраской в середине. Гниль постепенно проникает в сердцевину плода и распространяется в тканях осевой полости и мякоти. При дальнейшем развитии болезнь повреждает весь плод. Повреждённые ткани темнеют, размягчаются.

**Сухая чёрная гниль** вызывается грибом плесноре гербарум, повреждает преимущественно лимоны и апельсины, как на материнском растении, так и во время хранения. Развивается заболевание у плодоножки или на механически повреждённых участках кожуры. Поражённая часть кожуры первоначально остаётся твёрдой, затем при развитии заболевания

постепенно приобретает кожистую, слегка эластичную консистенцию и тёмно-коричневую, почти чёрную окраску.

**Анракноз** вызывается грибом коллетотрехум глоспориодес. Этим заболеванием повреждаются все виды цитрусовых плодов. Оно начинается чаще всего с плодоножки, вокруг которой по мере развития гриба ткань размягчается и приобретает тёмный цвет. Мякоть повреждённого плода имеет горьковато-кислый вкус и неприятный запах. Анракноз может повреждать и другие части плода, образуя на них пятно бурого или коричневого цвета, но это наблюдается реже и преимущественно на лимонах.

В первые месяцы хранения онтракноз встречается очень редко. Чтобы избежать распространения болезни, поражённые плоды следует немедленно удалить из ящика и из хранилища. При температуре не ниже 3<sup>0</sup>С заболевание приостанавливается.

**Коричневая пятнистость, или крапчатость** плодов характерна тем что, на плодах появляются мелкие пятна коричневого цвета, неправильной формы.

Коричневой пятнистостью могут повреждаться все виды цитрусовых плодов, но особенно сильно повреждаются этой болезнью лимоны, несколько слабее апельсины, грейпфруты и в меньшей степени мандарины.

Коричневая пятнистость не только ухудшает внешний вид плодов, но и заметно ослабляет присущую им устойчивость к микробиологическим заболеваниям.

В первые месяцы хранения коричневая пятнистость встречается очень редко. Чтобы избежать распространения болезни, поражённые плоды следует немедленно удалить из ящика и из хранилища и хранить при температуре не ниже 3<sup>0</sup>С.

**Менбраноз** – заболевание, встречающееся у лимонов. На плодах по внутренним створкам, отделяющим дольки мякоти одну от другой, появляются бурые пятна. Иногда буреют и внутренние слои кожуры лимона. В начале снаружи заболевание не заметно.

Развитие менбраноза в сильной мере зависит от температуры хранения.

Таким образом, изучение литературных источников показали, что цитрусовые плоды при хранении повреждаются грибными болезнями и вредителями. Породы цитрусовых заболевают болезнями Голубая плесень, Зелёная плесень, Антрокноз, Чёрная гниль, Коричневая гниль, Коричневая пятнистость и другие.

Повреждённые болезнями и вредителями плоды становятся не пригодными в пищу и быстро гибнуть. Но при соблюдении всех мер предосторожности, возможно, сократить поражения цитрусовых этими болезнями.

### **1.7. Влияние транспортировки, упаковки и хранения на формирование качества цитрусовых плодов.**

По мнению А.Ф.Джафарова (1985)(26,59,57), подготовленные к перевозке свежие плоды необходимо доставлять в хранилище на плодоовощные базы, в магазины, на перерабатывающие предприятия.

На качества и сохраняемость плодов в пути влияют условия транспортировки: способ перевозки (в таре, навалом, в контейнерах, таре-оборудовании) вид транспорта, температура и относительная влажность воздуха, способ вентиляции и охлаждения, сроки перевозки и др.

Транспортируют цитрусовые плоды морским путём, на рефрижераторных судах или рефрижераторным автотранспортом.

Доставка цитрусовых плодов с отечественных мест производства, а импортных и СНГ-их морских портов и с пограничных станций в пункты потребления производится преимущественно железнодорожным транспортом.

При решении вопроса о режиме железнодорожных перевозок мандаринов, лимонов или других видов цитрусовых в первую очередь следует учитывать биологические особенности этой группы плодов. В отличие от семячковых цитрусовые плоды более чувствительны к низким температурам. Резкие колебания температуры, а также перевозки плодов при температуре около  $0^{\circ}\text{C}$  и ниже могут вызвать физиологические расстройства – застуживание плодов и появление при хранении коричневой пятнистости.

Качества плодов перед погрузкой в вагоне и допустимый срок их транспортирования определяются, при перевозках импортных цитрусовых – экспертами Международной Торговой Палаты, ответственных инспекций по качеству.

Ящики с плодами загружают в вагоны с большой осторожностью, избегая нанесения плодам механических повреждений. Ящики укладывают плашмя в шахматном порядке без прокладки реек, с отступами от продольных стен на 3-5 см, по высоте 5-7 слоёв в зависимости от размера ящиков, но с таким расчётом, чтобы от верхнего слоя ящиков до потолка оставалось свободное пространство не менее 40-50 см.

При железнодорожных перевозках цитрусовых температуру в грузовом помещении вагона рекомендуется поддерживать в среднем на уровне  $3-4^{\circ}\text{C}$ .

На короткие расстояния (до 200 км) цитрусовые плоды перевозят автотранспортом в обычных грузовых автомашинах с закрытым кузовом или авторефрижераторах в зависимости от времени года и температуры наружного воздуха.

Также, для местного вывоза плодов с полей к плодупаковочным пунктам и для других назначений применяют автомобильный транспорт.

Морским путём citrusовые перевозят в основном на рефрижераторных судах в режиме на судах с принудительной вентиляцией без рефрижерации. Судорефрижераторы для перевозки фруктов имеют необходимое оборудование, обеспечивающее подражание в грузовых помещениях заданной температурах наружного воздуха, а также необходимую относительную влажность и газовый состав воздуха.

Учитывая, что отдельные виды citrusовых имеют неодинаковую чувствительность к низким температурам режим перевозок устанавливают дифференцированно. При перевозках апельсинов рекомендуется поддерживать температуру в пределах 4-5<sup>0</sup>С, лимонов 6-7<sup>0</sup>С, грейпфрутов 10-11<sup>0</sup>С, относительную влажность воздуха при перевозках всех видов citrusовых поддерживают в пределах 85-90%.

Ранние плоды и citrusовые плоды в значительных количествах перевозить воздушным путём, используя для перевозки современные транспортные средства самолёты.

Citrusовые упаковывают в закрытые или открытые картонные или деревянные ящики следующим образом:

- равномерно уложенными слоями в упаковках закрытого или открытого типа в соответствии со шкалой калибровки. Этот вид укладки обязателен для класса «Экстра» и не обязателен для классов I,II;
- иным чем укладки слоями способом в упаковках закрытого или открытого типа (навалом);
- с обвертыванием поштучно в упаковках с максимальным весом 5 кг.

Для обвёртывания плодов используется тонкая сухая новая бумага, не имеющая запаха.

Применение каких-либо веществ для изменения естественных свойств цитрусовых, особенно их запаха или вкуса, запрещается.

Можно применять только такие консерванты, которые разрешены в соответствии с предписаниями о добавках.

Цитрусовые должны быть упакованы таким образом, чтобы была обеспечена их надлежащая сохранность.

Применяемый внутри упаковки материал должен быть новым, чистым и такого качества, чтобы не вызывать у товара никаких внешних или внутренних повреждений. Допускается применение бумаги или наклеек с торговыми спецификациями, если для нанесения текста или этикетирования применяются нетоксичные краски или клей.

В упаковках не должно быть никаких посторонних веществ, однако, допускается укладка фруктов с короткими неодеревеневшими черенками с отдельными зелёными листочками, не отделившимися от плода.

Это положение относится к чистоте упаковки в целом. Его цель обеспечить, чтобы посторонние вещества не затрудняли укладку товара.

При укладке плодов с короткими черенками (с листвой) следует обращать внимания на то, чтобы фрукты не были повреждены этими черенками. Не допускается, чтобы при укладке цитрусовых навалом в упаковке сдержались обломки веток.

Цитрусовые плоды при упаковке калибруют по размерам. Размер плодов обозначают через условные единицы – калибры.

В международной торговле установлены следующие шкалы калибров:

- для апельсинов: от 1 до 13 калибра (размер 100-53 мм)
- для лимонов: от 1 до 7 калибра (размер 83-45 мм)
- для мандаринов: от 1 до 10 калибра (размер 3-35 мм)

Для сатсумов, танжеринов, викингов и др. Мандаринов и гибридов с диаметром, превышающем 63 мм, классификация следующая:

№1-Х 63-74;

№1-ХХ 67-78;

№1-ХХХ 78 и более.

Для длительного хранения цитрусовых рекомендуется использовать хранилище с искусственным охлаждением, в которых можно поддерживать в течении всего года необходимую температуру и относительную влажность воздуха с учётом особенностей отдельных видов цитрусовых плодов.

Условия выращивания также влияют на устойчивость плодов при хранении. Обычно в годы с прохладным дождливым летом в плодах накапливается меньше сахаров, они менее ароматны, менее вкусны и обладают пониженной лежкостью.

Существенное значение имеют и удобрения. По мнению большинства исследователей, при повышении дозы калия и фосфора содержание сахаров в плодах увеличивается, ускоряется созревание, азотные удобрения снижают сахаристость, задерживают вызревание, сказывается также форма удобрения. Орошение перед уборкой, снижает как правило лежкость плодов.

Некоторые исследователи считают, что по уровню дыхания плодов можно судить о степени зрелости плодов, а по устойчивости дыхания и его реакции на различные воздействия изменяются лежкоспособности плодов.

Основная цель хранения состоит в том, чтобы снизить интенсивность дыхания, задержать наступление климатического подъёма, а, следовательно, фазы строения и отмирания плода.

Существенное влияние на результаты хранения плодов оказывает стабильность температурного режима. При резких колебаниях температуры плоды хранятся плохо. Замечено, что при повышенной постоянной

температуре плоды хранятся лучше, чем при низких колеблющихся температурах.

Плоды цитрусовых культур хранят в охлаждённых плодохранилищах, в которых поддерживают температуру от 1 до 10<sup>0</sup>С. Наиболее холодостойкие из цитрусовых – мандарины, наиболее теплолюбивые – лимоны, поэтому совместное хранение разных видов цитрусовых не допускается.

На лежкоспособность плодов цитрусовых влияет степень их зрелости при закладке на хранение. Наиболее пригодны для длительного хранения апельсины с жёлтой кожурой средних размеров и мандаринов средних размеров с жёлтой кожурой или с прозеленью на площади до 1/3 поверхности.

Подолжительность хранения цитрусовых плодов сильно различается не только между видами, но и внутри одного вида. Так, апельсины хранятся от 1 до 4 месяце, лимоны – от 30дней –до 6 месяцев, грейпфруты – от 1 до 4 месяцев, мандарины от 1 до 2 месяцев.

Оптимальные режимы хранения поверхности цитрусовых плодов в зависимости от вида и степени зрелости представлены в таблице 4.

Таблица 4

Культура	Окраска кожуры	Температура 0 <sup>0</sup> С	Относительная влажность
Мандарины	Жёлтая	1-2	85-90
	Светло-жёлтая с прозеленью до ¼ поверхности плода	2-3	85-90
	Светло-жёлтая с прозеленью более ¼	4-6	85-90
Апельсины	Оранжевая	1-2	85-90

	Жёлтая	3-4	82-85
	Жёлтая с прозеленью	5-6	82-85
Лимоны	Жёлтая	2-3	85-90
	Светло-жёлтая или светло-зелёная	4-5	85-90
	Тёмно-зелёная	6-8	82-85

Температурный режим устанавливается в зависимости от вида плодов. Лимоны и грейпфруты транспортируют и хранят при  $+6...8^{\circ}\text{C}$ , апельсины и мандарины при  $+1...4^{\circ}\text{C}$ , относительной влажности.

Для обеззараживания импортируемых цитрусовых плодов от карантинных насекомых в период с апреля по октябрь проводят рефрижирацию или фумигацию. Фумигированные плоды не подлежат хранению и должны быть реализованы в течении 1-2 суток.

Таким образом исследования литературных источников показали что, наряду с другими факторами, на качественные показатели цитрусовых также влияет температура, относительная влажность воздуха и обмен воздуха.

## **ГЛАВА II. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ. ЦЕЛЬ И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРТИЗЫ ЦИТРУСОВЫХ ПЛОДОВ.**

### **2.1. Объекты экспертизы и его характеристики**

Объекты экспертизы являются разные помологические сорта (апельсины, лимоны, мандарины, цитрусовые плоды)(60,66,67,70).

**Апельсины** занимают первое место в мировой промышленной культуре цитрусовых. Многочисленные сорта апельсинов по характерным признакам плодов можно подразделить на три основные группы: обыкновенные, пупочные и красносемянные корольки.

Обыкновенные апельсины имеют плоды от мелких до крупных размеров, шаровидной формы со светло-ранжевой тонкой или средней толщины кожурой и светло-красной мякотью и соком, со свойственным апельсинам вкусом и ароматом, чаще всего с большим количеством семян.

***Пупочные апельсины (Навел)*** – крупные плоды, весом 150-250 и более, шаровидно или чуть удлинённой формы, на вершине имеют пупок, представляющий собой второй недоразвитый плодик величиной с орех лещины. Мякоть плотная, слегка хрустящая, ярко-оранжевого цвета, превосходного вкуса и аромата. Семена отсутствуют или их очень мало.

***Корольки или красномядые апельсины*** – сравнительно мелкие плоды весом 90-170 г, овальной или шариковидной формы. Мякоть нежная, сочная, кисло-сладкого вкуса, с характерным винным привкусом. Семян мало.

Гамлин – плоды средней величины, весом 100-150г, имеют шаровидную форму, слегка приплюснутую у вершины и основания, красивую оранжевую или красную окраску. Кожура блестящая, гладкая, что является

отличительным признаком этого сорта, средней толщины хорошо отделяется от иякости. Мякоть сочная, мелко-зернистая, состоит из 10-13 долек тонкая. Вкус мякоти кисло-сладкий, приятный.

*Лучший-сухумский* – плоды среднего размера, весом около 180 г, имеют овальную форму. Вершина плода плоская. Кожура тонкая, оранжевого цвета, легко отделяется от мякоти. Мякоть нежная, сочная, кисло-сладкая, ароматная состоит из 10-12 долек, плёнки долек тонкие.

Вашингтон Навел – один из наиболее ранеспелых холодостойких сортов. Чёрно-морского побережья Кавказа. Плоды крупные 300 г и более, реже средних размеров и очень редко мелкие, имеют округлую форму, реже приплюснутую или овально-удлинённую форму, слегка суживающуюся к вершине. Кожура плотная, гладкая или слегка шероховатая, средней толщины, оранжевого или красно-оранжевого цвета, сравнительно легко отделяется от мякоти. Мякоть сочная, зернистая, хрустящая, оранжевого цвета. Плоды имеют приятный аромат, очень хороший, сладкий, иногда кисло-сладкий вкус. Плёнки долек тонкие.

*Королёк* – плоды весом 90-200 г, имеют шаровидную или грушевидную форму, некоторые из них бывают со слабо выраженным пупком. Кожура шероховатая, тёмно-оранжевого или красноватого цвета. Мякоть нежная, сочная, мелкозернистая, реже крупнозернистая, состоит из 8-12 долек тёмно-красного цвета. Вкус очень приятный, винный, кисло-сладкий.

**Лимоны** занимают в мировой промышленной культуре цитрусовых плодов второе после апельсинов место. Все известные сорта лимонов по характерным признакам плодов можно подразделить на три основные группы:

- кислые или настоящие лимоны;
- сладкие лимоны- плоды с сочной, сладкой, приятной на вкус мякотью, употребляются в свежем виде также как и апельсины;

- грубые лимоны, имеют очень толстую кожуру с шероховатой поверхностью, сочность плодов средняя, вкус кислый, семян очень много, более 26 штук, лимоны этой группы в свежем виде не употребляются

Основная масса культурных сортов лимонов относится к первой группе – к кислым или настоящим лимонам.

Плоды лимонов этой группы значительно варьируют по форме, размеру, толщине кожуры, сочности, вкусу и аромату мякоти.

Из многочисленных сортов лимонов, культивируемых на Черноморском побережье Кавказа, промышленное значение имеют всего несколько наиболее морозостойких сортов: Новогрузинский, Лисбон и лимон Мейера.

**Новогрузинский** – плоды среднего размера, весом 60-90 г, удлинённо-овальной формы, с широким тупым соском, окружённым бороздкой, резко выраженной с одной стороны.

Кожура зрелых плодов светло-жёлтая, с зеленоватым оттенком, плотная, гладкая, имеет приятный аромат. Мякоть нежная, сочная. Сок обильный, светло-зелёного цвета, с приятным лимонным вкусом и горьковатым привкусом.

**Лисбон** – плоды среднего размера весом 70 г. Форма плода удлинённо-овальная, сосок небольшой, заострённый, конусообразный, окружённый неярко выраженной бороздкой. Кожура довольно гладкая, средней толщины, лимонно-жёлтого цвета, без горечи. Плоды обладают сильным ароматом. Мякоть мелкозернистая, нежная, серовато-жёлтого цвета. Сок обильный, кислотность высокая, достигает 7%.

Лимон Мейера величина плодов средняя, часто встречаются мелкие плоды, вес плода 40-90 г, форма шаровидно-овальная, вершина с неявно выраженным соском. Кожура гладкая, блестящая, тонкая, легко отделяется от мякоти. Мякоть очень нежная, сочная, оранжево-жёлтого цвета, по окраске

похожа на мякоть апельсина. Сок обильный, кислотность невысокая, значительно ниже, чем у большинства сортов лимона.

В мировой промышленной культуре цитрусовых плодов мандарины занимают сравнительно небольшой удельный вес. Плоды мандаринов отдельных помологических сортов различаются по форме, размеру, толщине и цвету кожуры, строению и качеству мякоти.

По форме различают плоды шаровидно-приплюснутой формы у вершины и основания, грушевидные и грушевидно-округлые, по величине – крупные (90 г), средние (50-60 г) и мелкие (30-40 г).

Из сортов мандаринов, культивируемых на Черноморском побережье Кавказа, наибольшее промышленное значение имеют приведённые ниже.

Грузинский бессемянный – это основной культивируемый у нас вид мандаринов, занимающий около 95% всей площади под цитрусовыми культурами в СНГ.

Грузинский широколистный – плоды крупные, приплюснутые с обоих концов, слегка вдавленные у вершины и основания, часто с зачаточным пупком, лучше выраженным, чем у других сортов, кожура тонкая, сравнительно гладкая, легко отделяется от мякоти. Мякоть покрыта тонкими оболочками, сочная, нежная, вкусная, с хорошим сочетанием кислоты и сахаристости.

Васэ-Уншу – это ранеспелый сорт. Плоды крупные, округлые, с тонкой гладкой кожурой, крупными дольками и сочной нежной, очень сладкой мякотью, содержащей меньше количества кислоты, чем сорта Уншу.

## **2.2. Цель и методы проведения исследования**

В настоящее время из разных стран и районов поступают цитрусовые плоды реализуются. В этой связи целью наших работ являются экспертиза

органолептических и физико-химических показателей цитрусовых плодов и соответствующего требования стандартов. Нами использованы органолептические и физико-химические методы для определения качества цитрусовых плодов(36,38,39).

Органолептическим методом определены внешний вид, консистенция, вкус, запах и созреваемость.

Физико-химическим методом определены содержание кислотности, влажности, золы, красительным, дубильным и пектиновыми веществами.

## ГЛАВА III. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

### 3.1. Нормативные документы.

Перечень основной нормативной документации, используемой при экспертизе свежей плодовоовощной продукции.

ГОСТ 4427-82	Апельсины (с изм. №№ 1,2)(14)
ГОСТ 4428-82	Мандарины (с изм. №№ 1,2)(15)
ГОСТ 4429-82	Лимоны (изм №№1,2)(16)
ТУ 10.03.738-88	Грейпфруты тропические свежие.
ТУ 10.03.531-87	Бананы импортные свежие.
ТУ 10.03.532-87	Ананасы импортные свежие
ГОСТ 27573-87	Плоды граната свежие (с изм. № 1)
ГОСТ 27519-87	Фрукты и овощи. Морфологическая и структурная терминология. Часть 1.
ГОСТ 27520-87	Фрукты и овощи. Морфологическая и структуральная терминология. Часть 2
ГОСТ 27521-87	Фрукты. Номенклатура. Первый список.(17)
ГОСТ 27522-87	Фрукты. Номенклатура. Второй список(18)
ГОСТ 27523-87	Овощи. Номенклатура. Первый список.
ГОСТ 27524-87	овощи. Номенклатура. Второй список.
ГОСТ 6828-89	Земляника свежая. Требования при заготовках.
ГОСТ 6830-89	Крыжовник свежий. Требования при заготовках, поставках и реализации (с изм.№ 1)
ГОСТ 6829-89	Смородина горная свежая. Требование при заготовках и реализации. ( с изм №1)

### **3.2. Отбор пробы, подготовка их к анализу.**

Качество свежих цитрусовых плодов определяют в пробе, которую отбирают от партии продукции в соответствии с требованиями стандартов.

Партией считают любое количество цитрусовых плодов одного помологического и товарного сорта, упакованное в тару одного вида, типа и размера поступившее в одном транспортном средстве и сопровождаемое одним документом(36,38,39).

Прежде чем приступить к отбору выборок, точечных проб для составления объединённой пробы определения качества продукции эксперт тщательно знакомится с относящимся к данной партии документам.

Для определения качества цитрусовых плодов отбираются пробы. Поэтому согласно действующим стандартам регламентируется качество плодов цитрусовых, и она распространяется на культурные сорта цитрусовых на заготавливаемые и использующие для реализации в торговой сети.

Ящики при расстановке укладывают так, чтобы просматривалась маркировка на ящиках каждого ряда.

Ящики с подтечкой, подморозкой и другими видимыми дефектами подвергаются 100% разбору по размерам и качеству.

Средний образец отбирают от каждой чётки и категории в размере от партии до 100 мест не менее трёх единиц упаковки из разных рядов и ярусов, на каждые полные и неполные 50 мест свыше 100 отбирают дополнительно по одной единице упаковки.

При приёме от сдатчика отколиброванных лимонов средний образец отбирают от общего количества плодов величиной не более 2%, но не менее 100 штук.

Согласно требованиям стандарта плоды лимонов должны быть свежими, чистыми, неуродливыми, с гладкой или бугристой поверхностью, без механических повреждений, без повреждений вредителями и болезнями одной помологической группы, с ровно срезанной у основания плодоножкой.

Окраска должна быть от светло-зелёного до жёлтого, допускаются плоды с прозеленью.

Все партии апельсинов и мандаринов определяют на основе анализа среднего образца, отобранного в качестве от партии до 100 мест не менее трёх единиц упаковки из разных рядов и ярусов на каждые полные и неполные 50 мест свыше 100 отбирают дополнительно по одной единице упаковки.

При приемке, не рассортированной продукции от сдатчика средней образец обирают величиной не более 2 % от общего количества плодов, но не менее 10 кг. Средний образец анализируют полностью по всем требованиям стандартов. Полученные результаты анализа среднего образца выражают в процентах и распространяют во всю партию.

В партиях мандаринов и апельсинов свежих допускаются нажимы от упаковки, повреждения, зарубцевавшиеся в период роста следы сажистого грибка и щитовки общей площадью не более  $\frac{1}{4}$  поверхности плода.

Категорию плодов по размеру определяют по наибольшему поперечному диаметру при помощи поверенных калибровочных шаблонов. Плоды каждой категории по размеру должны задерживаться в соответствующем отверстии шаблона в вертикальном положении.

Если продукция поступила без указания категории по размеру, отбор проб проводят как от единой партии и результаты проверки качества распространяют на всю партию.

К нестандартным относят плоды (сверх допустимых ГОСТом количеств)(19)

1. Менее установленных размеров (пригодные для потребления).
2. С пробковыми образованиями, градабоинами, царапинами, сеткой, со следами сажистого грибка и щитовки общей площадью более  $\frac{1}{4}$  поверхности.
3. Со слабой коричневой пятнистостью без затрагивания мякоти.
4. Плоды с тёмно-зелёной окраской.

К отходам относят плоды:(20)

1. Зелёные (непригодные для потребления)
2. Подмороженными.
3. Запаренные.
4. Загнившие, гнилые.

### **3.3. Порядок проведение экспертизы цитрусовых ПЛОДОВ**

При заготовках отгрузок цитрусовой продукции государственные инспекции по закупкам и качеству сельскохозяйственной продукции осуществляют выборочный контроль качества продукции.(37,27,12)

Проверяют качество партии продукции и одновременно решают вопросы, касающиеся пригодности продукции, соблюдении требований безопасности для здоровья людей в тесном контакте со службами защиты растений и химизации, с руководителями и ответственными лицами хозяйств и заготовительных организаций, а при необходимости – органами государственного санитарно-эпидемиологического надзора, центром стандартизации и сертификации продукции.

В случаях несоответствия качества, маркировки поступившей продукции тары или упаковки требованиям стандартов, технические условия договору либо данным, указанным в маркировке и сопроводительных документах, когда вызов представителя не является обязательным, проверка качества проводится представителем соответствующей отраслевой инспекции по качеству продукции или независимым экспертом. Эксперт знакомится с сопроводительными документами партии продукции.

При отсутствии отдельных сопроводительных документов вопрос о возможности проведения экспертизы решается руководителем подразделения, проводившего экспертизу. В случае проведения экспертизы в акте указываются отсутствующие документы.

Эксперт обязан тщательно проверить принадлежность предъявленных документов к проверяемой партии ( по маркировке, наименованию сорта, виду и типу и размеру тары и другим признакам).

Эксперт также обязан проверить цельность предъявляемой для определения качества партии продукции. Определение качества не проводится, если предъявленное к осмотру количество продукции меньше указанного в отвесе железной дороги или акте комиссии на приёмку продукции по количеству.

После ознакомления с относящимися к данной партии документам эксперт отмечает высоту и способ укладывания в транспортных средствах или, если продукция выгружена на складе, температуру и влажность воздуха.

Затем проводят внешний осмотр партии с целью установления однородности упаковочных единиц, их маркировки, проверяет соответствие упаковки и маркировки требованиям стандартов.

Одновременно с определением качества продукции проверяют качество тары, в которой поступила продукция. При этом тара вместе с продукцией

должна быть предварительно расставлена грузополучателем по её видам, типоразмерам и дефектам с оформлением акта расстановки.

При поступлении продукции в таре одновременно с определением качества продукции и тары проводят определение средней массы единицы тары.

Для этого отбирают не менее 5%-ов единиц порожней тары от каждой группировки мест по видам, типоразмерам и дефектам тары.

Среднюю массу единицы тары уложившейся по разным причинам за период транспортирования, определяют отдельно. Наличие тары с таким дефектом должно быть подтверждено актом расстановки.

Анализ объединённой пробы проводят по всем показателям качества, предусмотренным стандартами. При наличии на одном плоде нескольких видов болезней или повреждений учитывают одно наиболее существенное повреждение или болезнь. Результаты с учётом предусмотренных стандартами допусков выражают в процентах от массы, объединённой пробы. Все вычисления проводят до второго десятичного знака с последующим округлением результата до первого десятичного знака.

Сумма показателей качества по результатам анализ объединённой пробы должна составлять 100%.

В заключении акта экспертизы указывают причины понижения качества продукции и перевода партии в более низкий товарный сорт.

### **3.4. Экспертиза органолептических показателей** **качества ЦИТРУСОВЫХ ПЛОДОВ.**

Органолептическим методам оценивается внешний вид, форма, размер, цвет, загрязнения, созреваемость, повреждение, вкус и запах плодов цитрусовых.(13,5)

Для определения качества цитрусовых плодов **1-й образец** брались апельсины сорт-Гамлин. Плоды средней величины, весом 100-125 г, шаровидную форму, слегка приплюснутую. Кожура блестящая, гладкая. Мякоть сочная, мелкозернистая, состоит 12 долек. Вкус мякоти кисло-сладкий, приятный.

Результаты изученных сортов по органолептическому показателю соответствует данному сорту и особых отклонений не наблюдалось.

**2-й образец** брались сорт Вашингтон Навел. Этот сорт относится к группе пупочных апельсинов.

Плоды крупные, весом 190 г, ярко окрашены. Кожура средней толщины, слегка шероховатая. Мякоть зернистая, сочная, сладкая, с более высокой плёнчатостью, чем у сорта Гамлин, приятного аромата, хорошего вкуса, семян нет. Свежие, здоровые, без болезней и повреждений, чистые.

Результаты оценки плодов показали что, изученные хозяйственно-ботанического сорта по органолептическому показателю соответствует данному сорту и особых колебаний не отмечалось.(9,6)

Ниже представляется сорные показатели трёх сортов.

Для определения качества лимона **1-й образец** брались сорт Новогрузинский. Плоды среднего размера, весом 85 г, удлинённо-овальной формы, с широким тупым соском. Кожуры зрелых плодов светло-жёлтая с зеленоватым оттенком, плотная, гладкая, имеет приятный аромат. Мякоть нежная, сочная. Сок обильный, светло зелёного цвета.

**2-й образец** брался сорт Лисбон. Этот сорт имеет однородные по размеру плоды, средней массой 75 г, удлинённо-овальной формы с небольшим соском. Плоды обладают сильным ароматом.

**3-й образец** брался сорт Вилла Франк. Этот сорт относится к важнейшим сортам лимона среди земного происхождения. Плоды продолговато-овальной формы, сосок короткий, тупой, окружённый

желобком, кожура гладкая, тонкая. Мякоть светло-жёлтая, очень сочная, нежная, высокой кислотностью и небольшим количеством семян.

Для определения органолептических показателей мандаринов 1-й образец брался сорт Грузинский бессемянный или Уншиу. Плоды крупные, кожура тонкая, сравнительно гладкая, легко отделяется от мякоти. Мякоть покрыта тонкой оболочкой, сочная, нежная, вкусная с хорошим сочетанием кислоты и сахаристости.

2-й образец брался сорт Васэ Уншиу. Этот сорт раннеспелый сорт. Плоды крупные, весом 88 г, округлые, с тонкой гладкой кожурой, сочной и нежной, очень сладкой мякотью, содержащей меньшее количество кислоты, чем другие сорта Уншиу.

Результаты изученных сортов мандаринов по органолептическому показателю соответствуют данному сорту и особых отклонений не наблюдалось.

### **3.5. Экспертиза физико-химических показателей качества цитрусовых плодов.**

Физико-химические показатели определяются в плодах апельсина и лимона титруемой кислотности, содержание общего сахара, пектиновых веществ, зоны влажности и красительными и дубильными веществами.(8,10)

Для определения титруемой кислотности цитрусовых плодов сначала продукты измельчают на тёрке, гомогенизаторе или растирают в ступке. В химическом стакане отвешивают измельченного продукта и добавляют 25 мл горячей дистиллированной воды. Содержимое стакана перемешивают стеклянной палочкой до получения однородной массы, а затем количественно через воронку переносят в мёртвую колбу вместимостью 250 мл. Колбу тщательно встряхивают и помещают на 30 мин в водяную баню,

нагретую до 80<sup>0</sup>С. При нагревании содержимое колбы периодически взбалтывают.

Жидкие продукты перемешивают часть образца фильтруют через вату, марлю или бумажный фильтр. Отфильтрованную жидкость в количестве 20-25 мл пипеткой переносят в мерную колбу вместимостью 250 мл.

### **3.6. Математико-статистическая обработка результатов экспертизы и её обсуждение.**

Проводилась следующий физико-химический экспертиза качества: содержания кислотности, сахара, пектиновые вещества и золы, который является важным показателем. В этой связи нами были обработаны полученные результаты. Для того чтобы, убедиться правильностью проведения экспертизы.

С этой целью нами проводились анализы на различные помологические цитрусовые культуры и соответствие его существующим ГОСТам. Поэтому нами проводилась математико-статистическая обработка результатов.(44, 49)

С целью проведения анализов на различных помологических сортах лимона для выяснения соответствия полученных результатов стандартам, проводилась математико-статистическая обработка.

Математико-статистическая обработка проводилась в следующей последовательности

1. Для вычисления в процентном соотношении вещества используется средне квадратические уравнения.

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

В сорт лимона Новогрузинский определены содержания кислотности в трёх поверхностях и получены следующие результаты: 8,1%, 8,0%, 7,8%.

1. Средне арифметическое

$$X_{cp} = \frac{8,1+8,0+7,8}{3} = \frac{23,9}{3} = 8,0$$

$$X_{cp} = 8,0\%$$

2. Отклонение от средне арифметического

$$xi - \bar{x}$$

$$(8,1 - 8,0) = 0,01$$

$$(8,0 - 8,0) = 0$$

$$(7,8 - 8,0) = -0,2$$

3. Квадратическое отклонение

$$\left( xi - \bar{x} \right)^2$$

$$(8,1 - 8,0)^2 = 0,01$$

$$(8,0 - 8,0)^2 = 0$$

$$(7,8 - 8,0)^2 = 0,04$$

4. Вычисления дисперсии

$$D(x) = \frac{\sum \left( xi - \bar{x} \right)^2}{n-1} = \frac{(8,1-8,0)^2 + (8,0-8,0)^2 + (7,8-8,0)^2}{3-1} = \frac{0,05}{2} = 0,025$$

$$D(x) = 0,025$$

5. Средне квадратическое отклонение

$$\sigma = \sqrt{D(x)} = \sqrt{0,025} = 0,158$$

$$\sigma = 0,158$$

6. Коэффициент вариации

$$V = \frac{\sigma \cdot 100}{\bar{x}} = \frac{0,158 \cdot 100}{8,0} = \frac{15,8}{8,0} = 1,97$$

7. Средне квадратическая ошибка

$$m_{\pm} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{0,158}{\sqrt{3}} = \frac{0,158}{1,732} = 0,09$$

$$m_{\pm} = 0,09$$

8. Процентная ошибка

$$m\% = \frac{m \cdot 100}{\bar{x}} = \frac{0,09 \cdot 100}{8,0} = \frac{9,0}{8,0} = 1,12$$

Таким образом, результаты по кислотности в сортах лимона Новогрузинский колеблется в пределах 7,62-8,37%.

Аналогичные анализы и вычисления мы можем проводить в сортах лимона Лисбона. Кислотность в этом сорте составила:

1. Средне арифметическое

$$X_{cp} = \frac{7,04 + 7,03 + 7,01}{3} = \frac{21,08}{3} = 7,02$$

$$X_{cp} = 7,02\%$$

2. Отклонение от средне арифметического

$$xi - \bar{x}$$

$$(7,04 - 7,02) = 0,02$$

$$(7,03 - 7,02) = 0,01$$

$$(7,01 - 7,02) = -0,01$$

3. Квадратическое отклонение

$$\left( xi - \bar{x} \right)^2$$

$$(7,04 - 7,02)^2 = 0,0004$$

$$(7,03 - 7,02)^2 = 0,0001$$

$$(7,01 - 7,02)^2 = 0,0001$$

## 4. Вычисления дисперсии

$$D(x) = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1} = \frac{(7,04-7,02)^2 + (7,03-7,02)^2 + (7,01-7,02)^2}{3-1} = \frac{0,0006}{2} = 0,0003$$

$$D(x) = 0,0003$$

## 5. Средне квадратическое отклонение

$$\sigma = \sqrt{D(x)} = \sqrt{0,0003} = 0,017$$

$$\sigma = 0,017$$

## 6. Коэффициент вариации

$$V = \frac{\sigma \cdot 100}{\bar{x}} = \frac{0,017 \cdot 100}{1,732} = \frac{1,7}{1,732} = 0,98$$

## 7. Средне квадратическая ошибка

$$m_{\pm} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{0,017}{\sqrt{3}} = \frac{0,017}{1,732} = 0,009$$

$$m_{\pm} = 0,009$$

## 8. Процентная ошибка

$$m\% = \frac{m \cdot 100}{\bar{x}} = \frac{0,009 \cdot 100}{7,02} = \frac{0,9}{7,02} = 0,128$$

Таким образом, результаты по кислотности сорта лимона Лисбона колеблется в пределах 6,98-7,05%. Ошибка опыта была в пределах допустимой нормы – 0,52%.

Аналогичные анализы и вычисленные нами проводились с сорте лимона Вилла Франка. Кислотность в этом сорте была 4,03%, 4,04%, 4,02%.

## 1. Средне арифметическое

$$X_{cp} = \frac{4,03 + 4,04 + 4,02}{3} = \frac{12,03}{3} = 4,03$$

$$X_{cp} = 4,03\%$$

## 2. Отклонение от средне арифметического

$$xi - \bar{x}$$

$$(4,03 - 4,03) = 0$$

$$(4,04 - 4,03) = 0,01$$

$$(4,02 - 4,03) = -0,01$$

## 3. Квадратическое отклонение

$$\left( xi - \bar{x} \right)^2$$

$$(4,03 - 4,03)^2 = 0$$

$$(4,04 - 4,03)^2 = 0,0001$$

$$(4,02 - 4,03)^2 = 0,0001$$

## 4. Вычисления дисперсии

$$D(x) = \frac{\sum \left( xi - \bar{x} \right)^2}{n-1} = \frac{(4,03-4,03)^2 + (4,04-4,03)^2 + (4,02-4,03)^2}{3-1} = \frac{0,0002}{2} = 0,0001$$

$$D(x) = 0,0001$$

## 5. Средне квадратическое отклонение

$$\sigma = \sqrt{D(x)} = \sqrt{0,0001} = 0,01$$

$$\sigma = 0,01$$

## 6. Коэффициент вариации

$$V = \frac{\sigma \cdot 100}{\bar{x}} = \frac{0,01 \cdot 100}{4,03} = \frac{1,0}{4,03} = 0,24$$

## 7. Средне квадратическая ошибка

$$m_{\pm} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{0,01}{\sqrt{3}} = \frac{0,01}{1,732} = 0,005$$

$$m_{\pm} = 0,020$$

## 8. Процентная ошибка

$$m\% = \frac{m \cdot 100}{\bar{x}} = \frac{0,005 \cdot 100}{4,03} = \frac{0,5}{4,03} = 0,12$$

Таким образом, полученные результаты по кислотности показали что в сортах лимона Вилла Франка, колеблется 4,01-4,5%, ошибка опыта была в пределах допустимой нормы в 0,52%, содержание кислотности различных помологических сортах обработанного апельсина математико-статистическим методом.(69)

В сортах апельсина Лучший Сухумский определено содержание кислотности в трёх повторностях и получены следующие результаты: 1,32%, 1,31, 1,30%.

1. Средне арифметическое

$$X_{cp} = \frac{1,32+1,31+1,30}{3} = \frac{3,93}{3} = 1,31$$

$$X_{cp} = 1,31\%.$$

2. Отклонение от средне арифметического

$$xi - \bar{x}$$

$$(1,32 - 1,31) = 0,01$$

$$(1,31 - 1,31) = 0$$

$$(1,30 - 1,31) = -0,01$$

3. Квадратическое отклонение

$$\left( xi - \bar{x} \right)^2$$

$$(1,32 - 1,31)^2 = 0,0001$$

$$(1,31 - 1,31)^2 = 0$$

$$(1,30 - 1,31)^2 = 0,0001$$

4. Вычисления дисперсии

$$D(x) = \frac{\sum \left( xi - \bar{x} \right)^2}{n-1} = \frac{(1,32-1,31)^2 + (1,31-1,32)^2 + (1,30-1,31)^2}{3-1} = \frac{0,0002}{2} = 0,0001$$

$$D(x) = 0,0001$$

5. Средне квадратическое отклонение

$$\sigma = \sqrt{D(x)} = \sqrt{0,0001} = 0,01$$

$$\sigma = 0,01$$

6. Коэффициент вариации

$$V = \frac{\sigma \cdot 100}{\bar{x}} = \frac{0,01 \cdot 100}{1,31} = \frac{1,0}{1,31} = 0,76$$

7. Средне квадратическая ошибка

$$m_{\pm} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{0,01}{\sqrt{3}} = \frac{0,01}{1,732} = 0,005$$

$$m_{\pm} = 0,005$$

8. Процентная ошибка

$$m\% = \frac{m \cdot 100}{\bar{x}} = \frac{0,005 \cdot 100}{1,31} = \frac{0,5}{1,31} = 0,38$$

Таким образом, полученные результаты по кислотности в сортах апельсина Лучший Сухумский колеблется в пределах 1,29-1,33%.

Аналогичные анализы и вычисления мы можем проводить в сортах апельсина Вашингтон Навела. Кислотность в этом сорте составила 1,23%, 1,21%, 1,19%.

1. Средне арифметическое

$$X_{cp} = \frac{1,23 + 1,21 + 1,19}{3} = \frac{3,63}{3} = 1,21$$

$$X_{cp} = 1,21\%$$

2. Отклонение от средне арифметического

$$xi - \bar{x}$$

$$(1,23 - 1,21) = 0,002$$

$$(1,21 - 1,21) = 0$$

$$(1,19 - 1,21) = -0,02$$

## 3. Квадратическое отклонение

$$\left( xi - \bar{x} \right)^2$$

$$(1,23 - 1,21)^2 = 0,0004$$

$$(1,21 - 1,21)^2 = 0$$

$$(1,19 - 1,21)^2 = 0,0004$$

## 4. Вычисления дисперсии

$$D(x) = \frac{\sum \left( xi - \bar{x} \right)^2}{n-1} = \frac{(1,23-1,21)^2 + (1,21-1,21)^2 + (1,19-1,21)^2}{3-1} = \frac{0,0008}{2} = 0,0004$$

$$D(x) = 0,0004$$

## 5. Средне квадратическое отклонение

$$\sigma = \sqrt{D(x)} = \sqrt{0,0004} = 0,02$$

$$\sigma = 0,02$$

## 6. Коэффициент вариации

$$V = \frac{\sigma \cdot 100}{\bar{x}} = \frac{0,02 \cdot 100}{1,21} = \frac{2,0}{1,21} = 1,65$$

## 7. Средне квадратическая ошибка

$$m_{\pm} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{0,02}{\sqrt{3}} = \frac{0,02}{1,732} = 0,011$$

$$m_{\pm} = 0,011$$

## 8. Процентная ошибка

$$m\% = \frac{m \cdot 100}{\bar{x}} = \frac{0,011 \cdot 100}{1,21} = \frac{1,1}{1,21} = 0,90$$

Таким образом, полученные результаты по кислотности в сортах апельсина Вашингтон Навела колеблется в пределах 1,16-1,25%. Ошибка опыта была в пределах допустимой нормы в 3,8%.

Аналогичные анализы и вычисления мы можем проводить в сортах апельсина Гамлина. Кислотность в этом сорте составила 1,29%, 1,27%, 1,24%.

1. Средне арифметическое

$$X_{cp} = \frac{1,29+1,27+1,24}{3} = \frac{3,8}{3} = 1,26$$

$$X_{cp} = 1,26\%$$

2. Отклонение от средне арифметического

$$xi - \bar{x}$$

$$(1,29 - 1,26) = 0,03$$

$$(1,27 - 1,26) = 0,01$$

$$(1,24 - 1,26) = -0,02$$

3. Квадратическое отклонение

$$\left( xi - \bar{x} \right)^2$$

$$(1,29 - 1,26)^2 = 0,0009$$

$$(1,27 - 1,26)^2 = 0,0001$$

$$(1,24 - 1,26)^2 = 0,0004$$

4. Вычисления дисперсии

$$D(x) = \frac{\sum \left( xi - \bar{x} \right)^2}{n-1} = \frac{(1,29-1,26)^2 + (1,27-1,26)^2 + (1,24-1,26)^2}{3-1} = \frac{0,0014}{2} = 0,0007$$

$$D(x) = 0,0007$$

5. Средне квадратическое отклонение

$$\sigma = \sqrt{D(x)} = \sqrt{0,0007} = 0,026$$

$$\sigma = 0,026$$

6. Коэффициент вариации

$$V = \frac{\sigma \cdot 100}{\bar{x}} = \frac{0,026 \cdot 100}{1,26} = \frac{2,6}{1,26} = 2,06$$

## 7. Средне квадратическая ошибка

$$m_{\pm} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{0,026}{\sqrt{3}} = \frac{0,026}{1,732} = 0,016$$

$$m_{\pm} = 0,016$$

## 8. Процентная ошибка

$$m\% = \frac{m \cdot 100}{x} = \frac{0,016 \cdot 100}{1,26} = \frac{1,6}{1,26} = 1,26$$

Таким образом, полученные результаты по кислотности в сортах апельсина Гамлина колеблется в пределах 1,19-1,32%. Ошибка опыта была в пределах допустимой нормы в 5,23%.

Содержание кислотности в различных помологических сортах мандаринов обработаны математико-статистическим методом.

В сортах мандарина Унишу определены содержания кислотности в трёх повторностях и получены следующие результаты 1,18%, 1,16%, 1,14%.

## 1. Средне арифметическое

$$X_{cp} = \frac{1,18 + 1,16 + 1,14}{3} = \frac{3,48}{3} = 1,16$$

$$X_{cp} = 1,16\%$$

## 2. Отклонение от средне арифметического

$$xi - \bar{x}$$

$$(1,18 - 1,16) = 0,02$$

$$(1,16 - 1,16) = 0$$

$$(1,14 - 1,16) = -0,02$$

## 3. Квадратическое отклонение

$$\left( xi - \bar{x} \right)^2$$

$$(1,18 - 1,16)^2 = 0,0004$$

$$(1,16 - 1,16)^2 = 0$$

$$(1,14 - 1,16)^2 = 0,0004$$

## 4. Вычисления дисперсии

$$D(x) = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1} = \frac{(1,18-1,16)^2 + (1,16-1,16)^2 + (1,14-1,16)^2}{3-1} = \frac{0,0008}{2} = 0,0004$$

$$D(x) = 0,0004$$

## 5. Средне квадратическое отклонение

$$\sigma = \sqrt{D(x)} = \sqrt{0,0004} = 0,02$$

$$\sigma = 0,02$$

## 6. Коэффициент вариации

$$V = \frac{\sigma \cdot 100}{\bar{x}} = \frac{0,02 \cdot 100}{1,16} = \frac{2,0}{1,16} = 1,72$$

## 7. Средне квадратическая ошибка

$$m_{\pm} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{0,02}{\sqrt{3}} = \frac{0,02}{1,732} = 0,011$$

$$m_{\pm} = 0,011$$

## 8. Процентная ошибка

$$m\% = \frac{m \cdot 100}{\bar{x}} = \frac{0,011 \cdot 100}{1,26} = \frac{1,1}{1,26} = 0,42$$

Таким образом, кислотность в сортах мандарина Унишу была в пределах 1,21-1,30%. Ошибка опыта была в пределах допустимой нормы 3,65%.

Аналогичные анализы мы можем проводить в сортах мандарина Васэ-Унишу. Кислотность в этом сорте составила соответственно: 1,08%, 1,06%, 1,05%.

## 1. Средне арифметическое

$$X_{cp} = \frac{1,08+1,06+1,05}{3} = \frac{3,19}{3} = 1,06$$

$$X_{cp} = 1,06\%.$$

## 2. Отклонение от средне арифметического

$$xi - \bar{x}$$

$$(1,08 - 1,06) = 0,02$$

$$(1,06 - 1,06) = 0$$

$$(1,05 - 1,06) = -0,01$$

## 3. Квадратическое отклонение

$$\left( xi - \bar{x} \right)^2$$

$$(1,08 - 1,06)^2 = 0,0004$$

$$(1,06 - 1,06)^2 = 0$$

$$(1,05 - 1,06)^2 = 0,0001$$

## 4. Вычисления дисперсии

$$D(x) = \frac{\sum \left( xi - \bar{x} \right)^2}{n-1} = \frac{(1,08-1,06)^2 + (1,06-1,06)^2 + (1,05-1,06)^2}{3-1} = \frac{0,0005}{2} = 0,00025$$

$$D(x) = 0,00025$$

## 5. Средне квадратическое отклонение

$$\sigma = \sqrt{D(x)} = \sqrt{0,00025} = 0,0158$$

$$\sigma = 0,0158$$

## 6. Коэффициент вариации

$$V = \frac{\sigma \cdot 100}{\bar{x}} = \frac{0,0158 \cdot 100}{1,06} = \frac{1,58}{1,06} = 1,49$$

## 7. Средне квадратическая ошибка

$$m_{\pm} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{0,0158}{\sqrt{3}} = \frac{0,0158}{1,732} = 0,009$$

$$m_{\pm} = 0,09$$

## 8. Процентная ошибка

$$m\% = \frac{m \cdot 100}{\bar{x}} = \frac{0,009 \cdot 100}{1,06} = \frac{0,9}{1,06} = 0,84$$

Таким образом, полученные результаты по кислотности в сортах мандарина Васэ-Ушину была в пределах 1,02-1,09%. Ошибка опыта составила –3,49%.

Содержания сахара в различных помологических сортах лимонов обработаны математико-статистическим методом.

В сортах лимона Новогрузинский определены содержания сахара в трёх повторностях и получены следующие результаты: 3,05%; 3,02%; 2,98%.

1. Средне арифметическое

$$X_{cp} = \frac{3,05 + 3,02 + 2,98}{3} = \frac{9,05}{3} = 3,01$$

$$X_{cp} = 3,01\%$$

2. Отклонение от средне арифметического

$$xi - \bar{x}$$

$$(3,05 - 3,01) = 0,04$$

$$(3,02 - 3,01) = 0,01$$

$$(2,98 - 3,01) = -0,03$$

3. Квадратическое отклонение

$$\left( xi - \bar{x} \right)^2$$

$$(3,05 - 3,01)^2 = 0,0016$$

$$(3,02 - 3,01)^2 = 0,0001$$

$$(2,98 - 3,01)^2 = 0,0009$$

4. Вычисления дисперсии

$$D(x) = \frac{\sum \left( xi - \bar{x} \right)^2}{n-1} = \frac{(3,05-3,01)^2 + (3,02-3,01)^2 + (2,98-3,01)^2}{3-1} = \frac{0,0026}{2} = 0,0013$$

$$D(x) = 0,036$$

5. Средне квадратическое отклонение

$$\sigma = \sqrt{D(x)} = \sqrt{0.0013} = 0.036$$

$$\sigma = 0.036$$

6. Коэффициент вариации

$$V = \frac{\sigma \cdot 100}{\bar{x}} = \frac{0.036 \cdot 100}{3.01} = \frac{3.6}{3.01} = 1.19$$

7. Средне квадратическая ошибка

$$m_{\pm} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{0.036}{\sqrt{3}} = \frac{0.036}{1.732} = 0.020$$

$$m_{\pm} = 0.020$$

8. Процентная ошибка

$$m\% = \frac{m \cdot 100}{\bar{x}} = \frac{0.020 \cdot 100}{3.01} = \frac{2.0}{3.01} = 0.66$$

Таким образом, содержание сахара в сортах лимона Новогрузинский была в пределах 2,93-3,09%. Ошибка опыта была допустимой нормой – 2,75%.

Аналогичные анализы и вычисления мы можем проводить в сортах лимона Лисбона. Сахар в этом сорте составила: 3,03%; 3,00%; 2,95%.

1. Средне арифметическое

$$X_{cp} = \frac{3,03 + 3,00 + 2,95}{3} = \frac{8,98}{3} = 2,99$$

$$X_{cp} = 2,99\%$$

2. Отклонение от средне арифметического

$$xi - \bar{x}$$

$$(3.03 - 2,99) = 0.04$$

$$(3.00 - 2,99) = 0.01$$

$$(2.95 - 2,99) = -0.04$$

## 3. Квадратическое отклонение

$$\left( xi - \bar{x} \right)^2$$

$$(3.03 - 2,99)^2 = 0.0016$$

$$(3.00 - 2,99)^2 = 0.0001$$

$$(2.95 - 2,99)^2 = 0.0016$$

## 4. Вычисления дисперсии

$$D(x) = \frac{\sum \left( xi - \bar{x} \right)^2}{n-1} = \frac{(3.03-2,99)^2 + (3,00-2,99)^2 + (2.95-2,99)^2}{3-1} = \frac{0.00042}{2} = 0.0021$$

$$D(x) = 0.0021$$

## 5. Средне квадратическое отклонение

$$\sigma = \sqrt{D(x)} = \sqrt{0.0021} = 0.045$$

$$\sigma = 0.0021$$

## 6. Коэффициент вариации

$$V = \frac{\sigma \cdot 100}{\bar{x}} = \frac{0.045 \cdot 100}{2,99} = \frac{4,5}{2,99} = 1.50$$

## 7. Средне квадратическая ошибка

$$m_{\pm} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{0.045}{\sqrt{3}} = \frac{0.045}{1.732} = 0.025$$

$$m_{\pm} = 0.025$$

## 8. Процентная ошибка

$$m\% = \frac{m \cdot 100}{\bar{x}} = \frac{0.025 \cdot 100}{2,99} = \frac{2.5}{2,99} = 0.83$$

В сортах апельсина Лучший Сухумский определены содержания сахара в трёх повторностях и получены следующие результаты: 7,51%, 7,50%, 7,48%.

1. Средне арифметическое

$$X_{cp} = \frac{7,51+7,50+7,48}{3} = \frac{22,49}{3} = 7,49$$

$$X_{cp} = 7,49\%.$$

2. Отклонение от средне арифметического

$$xi - \bar{x}$$

$$(7,51 - 7,49) = 0.02$$

$$(7,50 - 7,49) = 0.01$$

$$(7,48 - 7,49) = -0.01$$

3. Квадратическое отклонение

$$\left( xi - \bar{x} \right)^2$$

$$(7,51 - 7,49)^2 = 0.0004$$

$$(7,50 - 7,49)^2 = 0.0001$$

$$(7,48 - 7,49)^2 = 0.0001$$

4. Вычисления дисперсии

$$D(x) = \frac{\sum \left( xi - \bar{x} \right)^2}{n-1} = \frac{(7,51-7,49)^2 + (7,50-7,49)^2 + (7,48-7,49)^2}{3-1} = \frac{0.0006}{2} = 0.0003$$

$$D(x) = 0.0003$$

5. Средне квадратическое отклонение

$$\sigma = \sqrt{D(x)} = \sqrt{0.0003} = 0.0017$$

$$\sigma = 0.0017$$

6. Коэффициент вариации

$$V = \frac{\sigma \cdot 100}{\bar{x}} = \frac{0.0017 \cdot 100}{7,49} = \frac{1,7}{7,49} = 0,009$$

7. Средне квадратическая ошибка

$$m_{\pm} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{0.0017}{\sqrt{3}} = \frac{0.0017}{1.732} = 0.009$$

## 8. Процентная ошибка

$$m\% = \frac{m \cdot 100}{\bar{x}} = \frac{0,009 \cdot 100}{7,49} = \frac{0,9}{7,49} = 0,12$$

Аналогичные анализы и вычисления мы можем проводить в сортах апельсина Гаммина. Сахар в этом сорте составила: 7,53%, 7,51%, 7,48%

## 1. Средне арифметическое

$$X_{cp} = \frac{7,53 + 7,51 + 7,48}{3} = \frac{22,52}{3} = 7,50$$

$$X_{cp} = 7,50\%$$

## 2. Отклонение от средне арифметического

$$xi - \bar{x}$$

$$(7,53 - 7,50) = 0,03$$

$$(7,51 - 7,50) = 0,01$$

$$(7,48 - 7,50) = -0,02$$

## 3. Квадратическое отклонение

$$\left( xi - \bar{x} \right)^2$$

$$(7,53 - 7,50)^2 = 0,0009$$

$$(7,51 - 7,50)^2 = 0,0001$$

$$(7,48 - 7,50)^2 = 0,0004$$

## 4. Вычисления дисперсии

$$D(x) = \frac{\sum \left( xi - \bar{x} \right)^2}{n-1} = \frac{(7,53-7,50)^2 + (7,51-7,50)^2 + (7,48-7,50)^2}{3-1} = \frac{0,0014}{2} = 0,0007$$

$$D(x) = 0,0007$$

## 5. Средне квадратическое отклонение

$$\sigma = \sqrt{D(x)} = \sqrt{0,0007} = 0,026$$

$$\sigma = 0,026$$

6. Коэффициент вариации

$$V = \frac{\sigma \cdot 100}{\bar{x}} = \frac{0.026 \cdot 100}{7,50} = \frac{2,6}{7,50} = 0,34$$

7. Средне квадратическая ошибка

$$m_{\pm} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{0.026}{\sqrt{3}} = \frac{0.026}{1.732} = 0.015$$

$$m_{\pm} = 0.015$$

8. Процентная ошибка

$$m\% = \frac{m \cdot 100}{\bar{x}} = \frac{0.015 \cdot 100}{7,50} = \frac{1,5}{7,50} = 0.2$$

Для вычисления содержания сахара в различных сортах мандаринов можем обрабатывать статистическим методом.

В сортах мандарина Васэ-Унишу определены содержания сахара в этом сорте составила 6 8,07%, 8,04%, 8,00%

1. Средне арифметическое

$$X_{cp} = \frac{8,07 + 8,04 + 8,50}{3} = \frac{24,4}{3} = 8,03$$

$$X_{cp} = 8,03\%$$

2. Отклонение от средне арифметического

$$xi - \bar{x}$$

$$(8,07 - 8,03) = 0.04$$

$$(8,04 - 8,03) = 0.01$$

$$(8,00 - 8,03) = -0.03$$

3. Квадратическое отклонение

$$\left( xi - \bar{x} \right)^2$$

$$(8,07 - 8,03)^2 = 0.0016$$

$$(8,04 - 8,03)^2 = 0.0001$$

$$(8,00 - 8,03)^2 = 0.0009$$

## 4. Вычисления дисперсии

$$D(x) = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1} = \frac{(8,07-8,03)^2 + (8,04-8,03)^2 + (8,00-8,03)^2}{3-1} = \frac{0,0012}{2} = 0,0006$$

$$D(x) = 0,0006$$

## 5. Средне квадратическое отклонение

$$\sigma = \sqrt{D(x)} = \sqrt{0,0006} = 0,0241$$

$$\sigma = 0,0241$$

## 6. Коэффициент вариации

$$V = \frac{\sigma \cdot 100}{\bar{x}} = \frac{0,0241 \cdot 100}{8,03} = \frac{2,41}{8,03} = 0,30$$

## 7. Средне квадратическая ошибка

$$m_{\pm} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{0,0241}{\sqrt{3}} = \frac{0,0241}{1,732} = 0,014$$

$$m_{\pm} = 0,014$$

Таким образом, полученные результаты сахаров с сортах мандарина Васэ-Ушину была в пределах 7,97-8,08%. Ошибка опыта была в пределах допустимый нормы – 0,72%

Для вычисления содержания пектиновых веществ в различных сортах лимонов можем обрабатывать полученные данные математико-статистическим методом.

В сортах лимона Новогрузинский определены содержания пектиновых веществ в трёх поверхностях и получены следующие результаты: 0,88%, 0,90%, 0,98%.

## 1. Средне арифметическое

$$X_{cp} = \frac{0,8+0,90+0,93}{3} = \frac{2,71}{3} = 0,90$$

$$X_{cp} = 0,90\%$$

## 2. Отклонение от средне арифметического

$$xi - \bar{x}$$

$$(0,88 - 0,90) = 0.0004$$

$$(0,90 - 0,90) = 0$$

$$(0,93 - 0,90) = 0.03$$

## 3. Квадратическое отклонение

$$\left( xi - \bar{x} \right)^2$$

$$(0,88 - 0,90)^2 = 0.0004$$

$$(0,90 - 0,90)^2 = 0$$

$$(0,93 - 0,90)^2 = 0.0009$$

## 4. Вычисления дисперсии

$$D(x) = \frac{\sum \left( xi - \bar{x} \right)^2}{n-1} = \frac{(0,88-0,9)^2 + (0,9-0,9)^2 + (0,93-0,9)^2}{3-1} = \frac{0.0010}{2} = 0.0005$$

$$D(x) = 0.0005$$

## 5. Средне квадратическое отклонение

$$\sigma = \sqrt{D(x)} = \sqrt{0,0005} = 0.025$$

$$\sigma = 0.025$$

## 6. Коэффициент вариации

$$V = \frac{\sigma \cdot 100}{\bar{x}} = \frac{0.025 \cdot 100}{0,90} = \frac{2,5}{0,90} = 2,44$$

## 7. Средне квадратическая ошибка

$$m_{\pm} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{0.025}{\sqrt{3}} = \frac{0.025}{1.732} = 0.012$$

$$m_{\pm} = 0.012$$

## 8. Процентная ошибка

$$m\% = \frac{m \cdot 100}{\bar{x}} = \frac{0.012 \cdot 100}{0,90} = \frac{1,2}{0,90} = 1,33$$

Таким образом, пектиновые вещества в сортах лимона Новогрузинский составила 0,84-0,95%.

Аналогичные анализы и вычисления мы можем проводить в сортах лимона Лисбона. Пектиновые вещества в этом сорте составили: 0,98%, 0,955, 0,92%.

1. Средне арифметическое

$$X_{cp} = \frac{0,98+0,95+0,92}{3} = \frac{2,85}{3} = 0,95$$

$$X_{cp} = 0,95\%.$$

2. Отклонение от средне арифметического

$$xi - \bar{x}$$

$$(0,98 - 0,95) = 0.03$$

$$(0,95 - 0,95) = 0$$

$$(0,92 - 0,95) = -0.03$$

3. Квадратическое отклонение

$$\left( xi - \bar{x} \right)^2$$

$$(0,98 - 0,95)^2 = 0.0009$$

$$(0,95 - 0,95)^2 = 0$$

$$(0,92 - 0,95)^2 = 0.0009$$

4. Вычисления дисперсии

$$D(x) = \frac{\sum \left( xi - \bar{x} \right)^2}{n-1} = \frac{(0,98-0,95)^2 + (0,95-0,95)^2 + (0,92-0,95)^2}{3-1} = \frac{0.0009}{2} = 0.0003$$

$$D(x) = 0.0003$$

5. Средне квадратическое отклонение

$$\sigma = \sqrt{D(x)} = \sqrt{0,0003} = 0.017$$

$$\sigma = 0.017$$

6. Коэффициент вариации

$$V = \frac{\sigma \cdot 100}{\bar{x}} = \frac{0,017 \cdot 100}{0,95} = \frac{1,7}{0,95} = 1,78$$

7. Средне квадратическая ошибка

$$m_{\pm} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{0,017}{\sqrt{3}} = \frac{0,017}{1,732} = 0,009$$

$$m_{\pm} = 0,009$$

8. Процентная ошибка

$$m\% = \frac{m \cdot 100}{\bar{x}} = \frac{0,009 \cdot 100}{0,95} = \frac{0,90}{0,95} = 0,94$$

Таким образом, содержание пектиновых веществ в сортах лимона Лисбона колеблется в пределах 0,92-1,08%. Ошибка опыта была в пределах допустимой нормы (3,98%).

Аналогичные анализы и вычисления мы можем проводить в сортах лимона Вилла Франка. Пектиновых веществ в этом сорте составила: 0,99%, 0,97%, 0,93%.

1. Средне арифметическое

$$X_{cp} = \frac{0,99 + 0,97 + 0,93}{3} = \frac{2,89}{3} = 0,96$$

$$X_{cp} = 0,96\%$$

2. Отклонение от средне арифметического

$$xi - \bar{x}$$

$$(0,99 - 0,96) = 0,003$$

$$(0,97 - 0,96) = 0,01$$

$$(0,93 - 0,96) = -0,03$$

## 3. Квадратическое отклонение

$$\left( x_i - \bar{x} \right)^2$$

$$(0,99 - 0,96)^2 = 0,0009$$

$$(0,97 - 0,96)^2 = 0,0001$$

$$(0,93 - 0,96)^2 = 0,0009$$

## 4. Вычисления дисперсии

$$D(x) = \frac{\sum \left( x_i - \bar{x} \right)^2}{n-1} = \frac{(0,99-0,96)^2 + (0,97-0,96)^2 + (0,93-0,96)^2}{3-1} = \frac{0,0019}{2} = 0,0009$$

$$D(x) = 0,0009$$

## 5. Средне квадратическое отклонение

$$\sigma = \sqrt{D(x)} = \sqrt{0,0009} = 0,030$$

$$\sigma = 0,030$$

## 6. Коэффициент вариации

$$V = \frac{\sigma \cdot 100}{\bar{x}} = \frac{0,030 \cdot 100}{0,96} = \frac{3,0}{0,96} = 3,12$$

## 7. Средне квадратическая ошибка

$$m_{\pm} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{0,030}{\sqrt{3}} = \frac{0,030}{1,732} = 0,017$$

$$m_{\pm} = 0,017$$

## 8. Процентная ошибка

$$m\% = \frac{m \cdot 100}{\bar{x}} = \frac{0,017 \cdot 100}{0,96} = \frac{1,7}{0,96} = 1,77$$

Таким образом, пектиновые вещества в сортах лимона Вилла Франка составила 0,9-1,0%.

Для вычисления содержания пектиновых веществ в различных помологических сортах апельсинов обработаны статистическим методом. Так мы можем вычислить содержание пектиновых веществ в сорте

Вашингтон Навела. Пектиновых веществ в этом сорте составляет: 0,73%, 0,71%, 0,69%.

1. Средне арифметическое

$$X_{cp} = \frac{0,73+0,71+0,69}{3} = \frac{2,13}{3} = 0,71$$

$$X_{cp} = 0,71\%.$$

2. Отклонение от средне арифметического

$$xi - \bar{x}$$

$$(0,73 - 0,71) = 0,02$$

$$(0,71 - 0,71) = 0$$

$$(0,69 - 0,71) = -0,02$$

3. Квадратическое отклонение

$$\left( xi - \bar{x} \right)^2$$

$$(0,73 - 0,71)^2 = 0,0004$$

$$(0,71 - 0,71)^2 = 0$$

$$(0,69 - 0,71)^2 = 0,0004$$

4. Вычисления дисперсии

$$D(x) = \frac{\sum \left( xi - \bar{x} \right)^2}{n-1} = \frac{(0,73-0,71)^2 + (0,71-0,71)^2 + (0,69-0,71)^2}{3-1} = \frac{0,0008}{2} = 0,0004$$

$$D(x) = 0,0004$$

5. Средне квадратическое отклонение

$$\sigma = \sqrt{D(x)} = \sqrt{0,0004} = 0,02$$

$$\sigma = 0,02$$

6. Коэффициент вариации

$$V = \frac{\sigma \cdot 100}{\bar{x}} = \frac{0,02 \cdot 100}{0,71} = \frac{2,0}{0,71} = 2,81$$

7. Средне квадратическая ошибка

$$m_{\pm} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{0.02}{\sqrt{3}} = \frac{0.02}{1.732} = 0.011$$

$$m_{\pm} = 0.011$$

8. Процентная ошибка

$$m\% = \frac{m \cdot 100}{\bar{x}} = \frac{0.011 \cdot 100}{0.71} = \frac{1.1}{0.71} = 1.54$$

Таким образом, содержание пектиновых веществ в сортах апельсина Вашингтон Навела колеблется в пределах 0,71-0,78%. Ошибка опыта была в пределах допустимой нормы –4,9%.

Аналогичные анализы и вычисления мы можем проводить в сортах апельсина Гамлина. Пектиновых веществ в этом сорте составило: 0,75%, 0,72%, 0,70%.

1. Средне арифметическое

$$X_{cp} = \frac{0,75 + 0,72 + 0,70}{3} = \frac{2,17}{3} = 0,72$$

$$X_{cp} = 0,72\%$$

2. Отклонение от средне арифметического

$$xi - \bar{x}$$

$$(0,75 - 0,72) = 0.03$$

$$(0,72 - 0,72) = 0$$

$$(0,70 - 0,72) = -0,02$$

3. Квадратическое отклонение

$$\left( xi - \bar{x} \right)^2$$

$$(0,75 - 0,72)^2 = 0,0009$$

$$(0,72 - 0,72)^2 = 0$$

$$(0,70 - 0,72)^2 = 0,0004$$

## 4. Вычисления дисперсии

$$D(x) = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1} = \frac{(0,75-0,72)^2 + (0,72-0,72)^2 + (0,70-0,72)^2}{3-1} = \frac{0,0013}{2} = 0,0006$$

$$D(x) = 0,0006$$

## 5. Средне квадратическое отклонение

$$\sigma = \sqrt{D(x)} = \sqrt{0,0006} = 0,024$$

$$\sigma = 0,024$$

## 6. Коэффициент вариации

$$V = \frac{\sigma \cdot 100}{\bar{x}} = \frac{0,024 \cdot 100}{0,72} = \frac{2,4}{0,72} = 3,33$$

## 7. Средне квадратическая ошибка

$$m_{\pm} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{0,024}{\sqrt{3}} = \frac{0,024}{1,732} = 0,013$$

$$m_{\pm} = 0,013$$

## 8. Процентная ошибка

$$m\% = \frac{m \cdot 100}{\bar{x}} = \frac{0,013 \cdot 100}{0,72} = \frac{1,3}{0,72} = 1,80$$

Таким образом, количество пектиновых веществ в сортах апельсина Гамлина колеблется в пределах от 0,67-0,76%.

Аналогичные анализы и вычисления мы можем проводить на сортах мандарина Уншу. Зола в этом сорте составило: 0,52%, 0,5%, 0,47%.

## 1. Средне арифметическое

$$X_{cp} = \frac{0,52 + 0,5 + 0,47}{3} = \frac{1,49}{3} = 0,49$$

$$X_{cp} = 0,49\%$$

## 2. Отклонение от средне арифметического

$$xi - \bar{x}$$

$$(0,52 - 0,49) = 0,03$$

$$(0,5 - 0,49) = 0,1$$

$$(0,47 - 0,49) = -0,02$$

## 3. Квадратическое отклонение

$$\left( xi - \bar{x} \right)^2$$

$$(0,52 - 0,49)^2 = 0,0009$$

$$(0,5 - 0,49)^2 = 0,0001$$

$$(0,47 - 0,49)^2 = 0,0004$$

## 4. Вычисления дисперсии

$$D(x) = \frac{\sum \left( xi - \bar{x} \right)^2}{n-1} = \frac{(0,52-0,49)^2 + (0,5-0,49)^2 + (0,47-0,49)^2}{3-1} = \frac{0,0014}{2} = 0,0007$$

$$D(x) = 0,0007$$

## 5. Средне квадратическое отклонение

$$\sigma = \sqrt{D(x)} = \sqrt{0,0007} = 0,026$$

$$\sigma = 0,026$$

## 6. Коэффициент вариации

$$V = \frac{\sigma \cdot 100}{\bar{x}} = \frac{0,026 \cdot 100}{0,49} = \frac{2,6}{0,49} = 5,3$$

## 7. Средне квадратическая ошибка

$$m_{\pm} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{0,026}{\sqrt{3}} = \frac{0,026}{1,732} = 0,015$$

$$m_{\pm} = 0,015$$

## 8. Процентная ошибка

$$m\% = \frac{m \cdot 100}{\bar{x}} = \frac{0,015 \cdot 100}{0,49} = \frac{1,5}{0,49} = 3,06$$

Таким образом, полученные результаты зольности в сортах мандарина Унишу колеблется в пределах 0,45-0,52%.

Аналогичные анализы и вычисления проводились в сортах мандарина Васэ-Унишу. Зольности в этом сорте составило: 0,52%, 0,5%, 0,45%.

1. Средне арифметическое

$$X_{cp} = \frac{0,52 + 0,5 + 0,45}{3} = \frac{1,47}{3} = 0,49$$

$$X_{cp} = 0,49\%$$

2. Отклонение от средне арифметического

$$xi - \bar{x}$$

$$(0,52 - 0,49) = 0,03$$

$$(0,5 - 0,49) = 0,01$$

$$(0,45 - 0,49) = -0,04$$

3. Квадратическое отклонение

$$\left( xi - \bar{x} \right)^2$$

$$(0,52 - 0,49)^2 = 0,0009$$

$$(0,5 - 0,49)^2 = 0,0001$$

$$(0,45 - 0,49)^2 = 0,0016$$

4. Вычисления дисперсии

$$D(x) = \frac{\sum \left( xi - \bar{x} \right)^2}{n-1} = \frac{(0,52-0,49)^2 + (0,5-0,49)^2 + (0,45-0,49)^2}{3-1} = \frac{0,0026}{2} = 0,0013$$

$$D(x) = 0,0013$$

5. Средне квадратическое отклонение

$$\sigma = \sqrt{D(x)} = \sqrt{0,0013} = 0,036$$

$$\sigma = 0,036$$

6. Коэффициент вариации

$$V = \frac{\sigma \cdot 100}{\bar{x}} = \frac{0.036 \cdot 100}{0.49} = \frac{3.6}{0.49} = 7.34$$

7. Средне квадратическая ошибка

$$m_{\pm} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{0.036}{\sqrt{3}} = \frac{0.036}{1.732} = 0.020$$

$$m_{\pm} = 0.020$$

8. Процентная ошибка

$$m\% = \frac{m \cdot 100}{\bar{x}} = \frac{0.020 \cdot 100}{0.49} = \frac{2.0}{0.49} = 4.08$$

Таким образом, содержание золы в сортах мандарина Васэ-Унишу колеблется в пределах 0,47-0,51%. Ошибка опыта в пределах допустимой нормы –4,69%.

## **Выводы и предложения**

1. Изучение химического состава цитрусовых плодов показали, что они богаты витаминами С (35-62 мг%) сахарами (7-9%), кислотами, витаминами В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, Р, каротинами и эфирными маслами. Проведёнными исследованиями выяснено, что химический состав цитрусовых плодов зависит от вида, сорта, степени зрелости, сроков уборки, места выращивания, упаковки, транспортировки и других факторов.
2. Применение и выполнение требований стандартов позволяет получение высококачественной продукции однородной массы, соответствующие определённым товароведческим требованиям помологической сортности. Согласно действующим стандартам регламентируется качества плода цитрусовых плодов и она распространяется на культурные сорта плодов цитрусовых на заготавливаемые и используемые для реализации в торговой сети.
3. Выявлено, что плоды цитрусовых убирают по мере появления, их убирают вручную в 3-4 приёма. Качества цитрусовых плодов зависят от времени сбора, товарной обработки, от состояния их зрелости, наличие дефектов и заболеваний. На качества и сохраняемость плодов в пути влияют условия и сроки транспортировки, способ перевозки, температура, влажность воздуха, способ вентиляции, охлаждения и сроки перевозки.
4. Изучение литературных источников показали, что цитрусовые плоды при хранении и на полях повреждаются грибными болезнями и вредителями. Плоды цитрусовых заболевают болезнями голубая плесень, оливково-зелёная плесень, антракноз,

чёрная гниль, коричневая пятнистость, мембраноз. Повреждённые плоды болезнями и вредителями становятся непригодными в пищу и быстро гибнут.

5. Исследования литературных источников показали, что на качества и сохранность цитрусовых влияют температура, относительная влажность, обмен и вентиляция воздуха. В этих условиях цитрусовые могут сохранять свои качества в течении 1-2 месяцев, а некоторые сорта даже 3-4 месяца.
6. Результаты экспертизы органолептических показателей качества цитрусовых плодов соответствуют данному сорту и образцы сортов соответствуют требованиям стандарта и особых отклонений не наблюдалось и продукты являются доброкачественными.
7. Исследования физико-химических показателей помологических сортов лимона показали, что содержания кислотности сорта лимона «Новогрузинский» составила 8,0%, пектиновых веществ 0,9%, сахара-3,01%, золы-0,5%, в сортах лимона Лисбоне содержания кислотности была-7,02%, сахара-2,98%, пектиновых веществ-0,95%, золы-0,5%, а в сортах лимона «Вилла Франка» содержания кислотности достигала -4,03%, сахара-2,95%, золы-0,47%.
8. Экспертиза физико-химических показателей помологических сортов апельсина показали, что содержание кислотности сорта апельсина «Лучший Сухумский» составила -1,31%, сахара-7,49%, пектиновых веществ -0,75%, золы-0,5%, сорта апельсина «Вашингтон Навела» содержание кислотности была -1,21%, сахара-7,45%, пектиновых веществ- 0,71%, золы-0,5%, а в сортах

апельсина «Гамлина» содержание кислотности составило –1,26%, сахара-7,5%, пектиновых веществ-0,72%, золы-0,5%.

9. Экспертиза физико-химических показателей помологических сортов мандарина показали, что содержание кислотности сорта мандарина «Ушину» составила – 1,16%, сахара-8,02, пектиновых веществ –0,67%, золы- 0,49%. А в сортах «Васэ-Ушину» содержания кислотности достигла –1,06%, сахара –8,03%, пектиновых веществ- 0,68%, золы –0,5%.

Для обеспечения населения нашей республики продуктами цитрусовых плодов, целесообразно провести следующие мероприятия.

1. При сортировании цитрусовых плодов необходимо обратить внимание на строгое соблюдение требований существующих стандартов.
2. Для обеспечения качества цитрусовых плодов и требований потребителей необходимо улучшить качества тары и упаковочных материалов.
3. При транспортировании, перевозки от баз до места назначения, цитрусовых плодов целесообразно использовать авторефрижераторы с постоянной поддержкой температуры и влажности воздуха.
4. Для реализации цитрусовых плодов в обеспечении потребности населения нашей республики необходимо увеличить количество специализированных магазинов с наилучшими оборудованностями, соответствующими последнему слову техники, при обеспечении этих условий цитрусовые сохраняются намного дольше чем при обыкновенных условиях.
5. Целесообразно увеличить количество продуктов переработки и ассортимента цитрусовых плодов.

6. Необходимо расширить ассортимент и качество цитрусовых плодов, в зависимости от потребности населения.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

### **İSTİFADƏ OLUNMUŞ ƏDƏBİYYAT**

1. Axundzadə İ. Azərbaycanca sitrus bitkiləri. Bakı. İşıqnəşr. 1950.
  2. Bitki mənşəli ərzaq məhsulları əmtəəşünaslığı kursu üzrə laboratoriya işlərinin yerinə yetirilməsinə dair metodik göstərişlər. Bölmə – Meyvə-tərəvəz malları. Bakı. 1996.
  3. Əhmədov Ə.İ. Azərbaycanda yetişən yabanı meyvə-tərəvəzlər, onların sənaye əhəmiyyəti. Bakı. Bilik cəmiyyəti. 1978.
  4. Əhmədov A.İ. «Ərzaq mallarının əmtəəşünaslığı» Dərslik, Bakı, «Təfəkkür» nəşriyyatı, 1996, s.72
  5. Abdullayev S.H. Meyvə bitkilərinin zərərvericiləri, xəstəlikləri. Bakı. Azərnəşr. 1963.
  6. Rəhimov S.S. Abşeronda subtropik meyvəçilik. Elm və həyat jurnalı. № 11. 1985.
  7. Rəcəbli Ə. Azərbaycanın meyvə bitkiləri. Bakı. Azərnəşr. 1966.
  - 8. Hüseynov A.Ə. Bitki mənşəli ərzaq məhsulları əmtəəşünaslığı praktikumu. Bakı-2007. c.72-117.**
  9. Təzə və emal edilmiş meyvə-tərəvəzlərə qüvvədə olan DÖST, SST, RST və TŞ-lər.
  - 10. A.S.Qaraşarlı, Ə.İ.Əhmədov. Meyvə-tərəvəzlərin əmtəəşünaslığı. Dərs vəsaiti. I və II hissə. Az.XTİ-nin nəşriyyatı. Bakı. 1981.**
- 
1. Андрест Б.В. и др. Справочник товароведения продовольственных товаров. Том 1, М., Экономика, 1987, с.204-212.
  2. Алиев Ш.А. Овощеводство. Издательство «Маариф», Баку, 1988, с.10-12.
  3. Андрест Б.В., Базарова В.И. и др. Справочник товароведа продовольственных товаров. Том 1, М., Экономика, 1980, с.246-256.

4. Ахундзаде И.М. Цитрусовые растения в Азербайджане. Баку, Издательство Шарг, 1950, с.3-75.
5. Бабаев М.Н. Справочник овощевода, Баку, Азернешр, 1992, с. 130-140.
6. Ванькевич В.П., Малютина Л.М., Николаева М.А. и др. Хранение продовольственных товаров. М., «Экономика», 1983, с. 3-215.
7. Базарова В.И. и др. Исследование продовольственных товаров. М., Экономика, 1986, с.4-6.
8. Бурова М. Товароведение продовольственных товаров. М., Изд-во Приор, 2000, 144с.
9. Баталова Т.С. и др. Системы защиты растений. Л., Агропромиздат, 1988, с.335-345.
10. Бровко О.Г. и др. Товароведения пищевых продуктов. М.»Экономика», 1989, с 128-129.
11. Борушко М.А., Марков В.М. «Овощеводство». М, «Колос», 1965, с 233-287.
12. Бородина З.В. и др. Исследования продовольственных товаров. М., 1962, с.3-8.
13. Брянцев Б.А. Сельскохозяйственная этимология., Л., Колос, 1966, с.188-196.
14. ГОСТ 4427-82 – Апельсины.
15. ГОСТ 4428-82 – Мандарины.
16. ГОСТ 4429-82 – Лимоны.
17. ГОСТ 27521-87- Фрукты, номенклатура. Первый список.
18. ГОСТ 27522-87 –Фрукты, номенклатура. Второй список.
19. ГОСТ 27522-83 – Фрукты и овощи свежие. Отбор проб.
20. ГОСТ 29270-95- Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения нитратов.

21. Гамидуллаев С.Н., Иванова С.Н. и др. Товароведение и экспертиза продовольственных товаров. Учебное пособие. М., 2001. с.3-40.
22. Головин П.Н. и др. Фитопатология. Л., Колос, 1971, с.284-294.
23. Гуптев Г.Т. Субтропические плодовые растения. Гос.Издательство литература, М., 1958, с.36-51.
24. Дементьева М.И. и др. Болезни плодов, овощей и картофеля при хранении. М., Агропромиздат, 1988, с.15-64.
25. Джафаров А.Ф. Товароведение плодов и овощей – М., Экономика, с.36-47.
26. Джафаров А.Ф. Товароведении плод и овощей. М., Экономика, 1985, с.90-96.
27. Екимов В.П. Субтропического плодоводства, Москва, сельхозиздат, 1955.
28. Жарова С.Н. Заготовка и хранения плодов. Лениздат, 1987, с.22-26.
29. Журавлёва М.Н. и др. Товароведение продовольственных товаров. М., Колос, 1966, с.53-54.
30. Журавлева М.Н., Троян А.В. Товароведение продовольственных товаров. М. Экономика, 1975. с 381-383.
31. Каратаев Е.С., В.Е. Советкина «Овощеводства, столовые корнеплоды». М «Колос» 1984. с. 141-155.
32. Квасников Б.В., Жидкова Н.И. Качества овощных и бахчевых культур. М, 1981. с 60-69.
33. Колесников В.А. Плодоводство, М., Колос, 1966, с.53-54.
34. Колесник А.А., Беляева В.А. Лимоны, апельсины, мандарины, М., Госторгиздат, 1954, с.28-42.
35. Колесник А.А., и др. Бананы, М., Госторгиздат, 1953.
36. Кононенко И.Е., Товароведение пищевых продуктов. М Экономика, 1983, с.128-130.

- 37.Кругляков Г.Н., Г.В. Круглякова. Товароведение продовольственных - Ростов-на Дону, Изд. Центр «МарТ», 2000, 448с.
- 38.Кретович В.Л. Основы биохимии растений. М., Высшая школа, 1971.
- 39.Матюхина З.П., Королькова Э.П. Товароведение пищевых продуктов, Москва. ПрофОбрИздат, 2001.272с.
- 40.Масленников И.П. и др. Вредители и болезни овощных культур и меры борьбы с ними. М, Россельхозиздат. 1974. с.41-43.
- 41.Масленников И.А., Ореховская М.В. Вредители и болезни овощных культур и меры борьбы с ними Москва, Россельхозиздат, 1974, с.30-33.
- 42.Метлицкй Л.В. Цитрусовые плоды. М., Пищепромиздат, 1955.
- 43.Метлицкий Л.В. Основы биохимии плодов и овощей. М., Экономика, 1976, с.46-87.
- 44.Мигулин А.А и др. Сельскохозяйственная энтомология. М., Колос, 1976, с.213-258, 353-364.
- 45.Пашаев Ф.А. Каталог районированных сортов сельскохозяйственных культур по Азербайджанской республики на 1998 год. Баку, 1997. с 11.
- 46.Полегаев В.И. Хранение плодов и овощей. М.; Россельхозиздат, 1982, с.75-85.
- 47.Нижарадзе А., Фишиман Г., и др. Атлас сортов изотропической хурмы, Тбилиси, 1965.
- 48.Николаева М.А. Товароведение плодов и овощей. М., Экономика,1990.
- 49.Николаева М.А. Контроль качества плодов и овощей в торговле. М., Экономика, 1978.
- 50.Набиева З.Ю. Субтропические культуры Азербайджана. Баку, Азернешр, 1966. с.144-167.

51. Осёнова Е.Х., Лемешко И.М. Субтропические и тропические плоды. М., Экономика, 1969. с.174.
52. Осёнова Е.Х., и др. Естественная убыль веса и сохраняемость цитрусовых плодов при железнодорожных перевозках. Сб. научных работ НИИТОЛа. М., Гострогиздат, 1961.
53. Раджабли А.Д. Плодовые культуры в Азербайджане. Баку, Азернешр, 1966, с.173-178.
54. Рагимов С.С. Факторы, влияющие на стоимость плодов цитрусовых. Известия АН АзССР, 1986, с.20-35, 1986, с.20-24.
55. Сеидов Г.А. Развитие овощеводство в Азербайджане. Баку, 1968, с.3-91.
56. Селезнёва А.С., и др. Товароведение плодоовощных, зерномучных, кондитерских и вкусовых товаров. М., Экономика, 1987, с.150-153.
57. Справочник товароведов продовольственных товаров. Изд.2-е, том 1 и 2, М., Экономика, 1987.
58. Смирнова Н.А. и др. Товароведение зерномучных и кондитерских товаров, М., Экономика, 1989.
59. Триветский Л.А. и др. Хранение и технология сельскохозяйственных продуктов. М., «Колос», 1975, с.296-304.
60. Туров В.М., Антонов М.В. Современные овощехранилища. М., Экономика, 1969, с 181.
61. Тылкин В.Б. и др. Товароведение пищевых продуктов. М., «Экономика», 1980. с.149-151.
62. Хваткин Н.Т. и др. Справочник по контролю качества картофеля, плодов и овощей. М., Колос, с 180-188.
63. Цереветинов В.Ф. Химия и товароведение свежих плодов и овощей. Т.2, М., Госторгиздат, 1949.

64. Шафран П.К., Кононова А.А. Инспектирование качества картофеля, плодов и овощей. –М., Агропромиздат, 1979.
65. Широков Е.П. Технология хранения и переработки овощей с основами стандартизации. М., Агропромиздат, 1988.
66. Широков Е.П. технология хранения и переработки овощей. М., «Колос», 1970, с.319с.
67. Шишов А.Д., Промова Л.А. Резервы повышения урожайности овощных культур. С-Петербург.гос.аграр. Университет СПб, 1992, с.14-21.
68. Шепелев А.Ф., О.И.Кожухова. Товароведение и экспертиза плодоовощных товаров. Учебное пособие. Издательский центр Март, 2001, с.64.
69. Шуин К.А. и др. Огород о весны до осени. Минск «Урожай», 1990. с 90-96.
70. Эдельштейн В.И. Овощеводства, М.,\_1962, с 347-349.

## РЕФЕРАТ

Плоды цитрусовых употребляют в свежем виде, они отличаются высокими вкусовыми качествами и обладают целебными свойствами. В их состав входят полезные для человеческого организма, сахара, кислоты минеральные соли, витамины, белки и эфирные масла. Основное назначение этой отрасли производство плодов, ягод, являющихся продуктами питания населения и сырьем для перерабатывающей промышленности. В связи с этим магистерская диссертация посвящена на тему: «Влияние болезней, вредителей на потребительские свойства цитрусовых плодов и экспертиза качества.»

**Цель исследования:** Целью настоящей работы является «Влияние болезней, вредителей на потребительские свойства цитрусовых плодов и экспертиза качества»

**Актуальность работы:** Среди субтропических культур апельсины, лимоны, мандарины занимают важное место по питательности и диетичности. Плоды цитрусовых можно широко использовать не только в свежем виде, но и в переработанном – соки, компоты, варенья и ликёроводочные продукты.

Большое значение для человека имеют содержащиеся в плодах минеральные соли и микроэлементы (железо, марганец, йод), без которых невозможно нормальное развитие и жизнедеятельность организма. Особую ценность плоды представляют как источник витаминов (В, В<sub>2</sub>, РР, С), отсутствие и недостаток которых в пище приводит к тяжёлым заболеваниям. Благодаря содержанию витаминов и микроэлементов плоды играют важную роль в профилактике заболеваний, а некоторые из них имеют общепризнанное лечебное значение. В связи с этим «Влияние болезней, вредителей на потребительские свойства цитрусовых плодов и экспертиза

качества». Данная тема является актуальным, имеет теоретическое, научное, а также большое сельскохозяйственное значение.

**Состояние изученности вопроса:** В работе кратко характеризованы состояния изученности вопроса (проблемы), которой посвящена данная работа до настоящего времени подробно и глубоко не исследована. Этот вопрос нами исследован на примере цитрусовых впервые.

**Объект исследования:** Объектом исследований является различные сорта цитрусовых плодов.

**Предмет исследований:** Предметом исследований является состояние загрязнение, влияние болезней цитрусовых плодов. Для решения этой задачи нами были изучены следующие вопросы:

- влияние химического состава и пищевой ценности на формирование качества цитрусовых плодов;
- требования к качеству цитрусовых плодов и нормы качества для цитрусовых плодов;
- влияние сбора и степени зрелости на формирование качества цитрусовых плодов, транспортировку, упаковку, хранение и на формирование качества цитрусовых плодов;
- их влияние на качество цитрусовых плодов;

Проведение экспертизы органолептических и физико-химических показателей качества цитрусовых плодов, математико-статистическая обработка полученных данных и обсуждение их результатов, на основании выше указанных вопросов составлены конкретные выводы.

**Методы исследования:** В подразделе 3.2. представлены вкратце объект и методы исследований, отбор среднего образца, подготовка их к анализу.

**Научная новизна:** Кратко охарактеризовано современное состояние научной проблемы, которой посвящена работа. До настоящего времени этот вопрос подробно и глубоко не исследованы, и в нашем примере с

цитрусовыми плодами было исследована впервые. Изучение химического состава цитрусовых плодов показали, что они богаты витаминами С (35-62 мг%) сахарами (7-9%), кислотами, витаминами В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, Р, каротинами и эфирными маслами. Проведёнными исследованиями выяснено, что химический состав цитрусовых плодов зависит от вида, сорта, степени зрелости, сроков уборки, места выращивания, упаковки, транспортировки и других факторов. Применение и выполнение требований стандартов позволяет получение высококачественной продукции однородной массы, соответствующие определённым товароведческим требованиям помологической сортности. Согласно действующим стандартам регламентируется качества плода цитрусовых плодов и она распространяется на культурные сорта плодов цитрусовых на заготавливаемые и используемые для реализации в торговой сети. Выявлено, что плоды цитрусовых убирают по мере появления, их убирают вручную в 3-4 приёма. Качества цитрусовых плодов зависят от времени сбора, товарной обработки, от состояния их зрелости, наличие дефектов и заболеваний. На качества и сохраняемость плодов в пути влияют условия и сроки транспортировки, способ перевозки, температура, влажность воздуха, способ вентиляции, охлаждения и сроки перевозки. Изучение литературных источников показали, что цитрусовые плоды при хранении и на полях повреждаются грибными болезнями и вредителями. Плоды цитрусовых заболевают болезнями голубая плесень, оливково-зелёная плесень, антракноз, чёрная гниль, коричневая пятнистость, мембраноз. Повреждённые плоды болезнями и вредителями становится непригодными в пищу и быстро гибнут. Исследования литературных источников показали, что на качества и сохранность цитрусовых влияют температура, относительная влажность, обмен и вентиляция воздуха. В этих условиях цитрусовые могут сохранять свои качества в течении 1-2 месяцев, а некоторые сорта даже 3-4 месяца. Результаты экспертизы органолептических

показателей качества цитрусовых плодов соответствуют данному сорту и образцы сортов соответствуют требованиям стандарта и особых отклонений не наблюдалось и продукты являются доброкачественными. Исследования физико-химических показателей помологических сортов лимона показали, что содержания кислотности сорта лимона «Новогрузинский» составила 8,0%, пектиновых веществ 0,9%, сахара-3,01%, золы-0,5%, в сортах лимона Лисбоне содержания кислотности была-7,02%, сахара-2,98%, пектиновых веществ-0,95%, золы-0,5%, а в сортах лимона «Вилла Франка» содержания кислотности достигала -4,03%, сахара-2,95%, золы-0,47%. Экспертиза физико-химических показателей помологических сортов апельсина показали, что содержание кислотности сорта апельсина «Лучший Сухумский» составила -1,31%, сахара-7,49%, пектиновых веществ -0,75%, золы-0,5%, сорта апельсина «Вашингтон Навела» содержание кислотности была -1,21%, сахара-7,45%, пектиновых веществ- 0,71%, золы-0,5%, а в сортах апельсина «Гамлина» содержание кислотности составило -1,26%, сахара-7,5%, пектиновых веществ-0,72%, золы-0,5%. Экспертиза физико-химических показателей помологических сортов мандарина показали, что содержание кислотности сорта мандарина «Ушину» составила - 1,16%, сахара-8,02, пектиновых веществ -0,67%, золы- 0,49%. А в сортах «Васэ-Ушину» содержания кислотности достигла -1,06%, сахара -8,03%, пектиновых веществ- 0,68%, золы -0,5%.

Результаты экспертизы физико-химических показателей качества цитрусовых плодов соответствуют данному сорту и образцы сортов соответствуют требованиям стандарта и особых отклонений не наблюдалось и продукты являются доброкачественными.

**Практическая часть:** Изучение показали, что цитрусовые плоды при хранении и на полях повреждаются грибными болезнями и вредителями. Плоды цитрусовых заболевают болезнями голубая плесень, оливково-зелёная

плесень, антракноз, чёрная гниль, коричневая пятнистость, мембраноз. Повреждённые плоды болезнями и вредителями становятся непригодными в пищу и быстро гибнут.

**Структура и объем работы:** Магистерская диссертация состоит из 3 глав, 15 подразделов. Объем диссертации составил 88 страниц компьютерного текста, в работе использованы 80 источников отечественной и зарубежной литературы, в работе имеются таблицы. Результаты экспериментальных работ показывают, что по сенсорным и физико-химическим показателям соответствуют требованиям стандарта. Результаты исследований обработаны математико-статистическим методом и ошибки опыта была в пределах допустимой нормы, полученные данные являются оригинальными и достоверными.

## **R E Z Ü M E**

### **Həsənova Fəridə İlham qızı**

Mövzu: “Sitrus meyvələrin istehlak xassələrinə xəstəlik, zərərvericilərin təsiri və keyfiyyətinin ekspertizası”.

Magistr işi sitrus meyvələrin keyfiyyətinin ekspertizasına, zərərvericilərin təsiri və mikrobioloji göstəricilərinin öyrənilməsinə həsr olunmuşdur. Müəllif tərəfindən sitrus meyvələrin kimyəvi tərkibi, qidalılıq dəyərinin keyfiyyətinin formalaşmasını, yığım zamanı yetişmə dərəcəsinin keyfiyyətinin formalaşma dərəcəsini, əmtəənin işlənməsi və markalanması, mikrobioloji göstəricilərinin təhlükəsizliyini, xəstəliklər və bu zaman keyfiyyətinə təsiri, qablaşdırılması, daşınma və saxlanma zamanı keyfiyyətini formalaşdıran amillərə dair tədqiqatlar aparılmışdır. Aparılmış tədqiqatlar əsasında alınan rəqəmlər riyazi-statistik üsulla işlənmişdir, təcrübənin nəticəsi nisbi xətalər ədəbiyyat məlumatına uyğundur. Bu işə tədqiqatın və hesablamaların düzgün və normaya uyğun olduğunu göstərir. Sitrus meyvələrdə aparılan sensor və fiziki-kimyəvi ekspertizası göstərdi ki, quvvədə olan standartlara cavab verir, tədqiq edilən məhsullar yaxşı keyfiyyətli olmaqla bərabər onu realizə etmək olar.

Dissertasiya işinin yazılışında 80 ölkə və xarici ədəbiyyatlardan istifadə olunmuşdur. İşdə cədvəllərdən istifadə olunub.

İş ilk dəfə yerinə yetirildiyi üçün elmi yeniliyə malikdir. Alınan nəticələr orijinaldır.

## S U M M A R Y

### Hasanova Farida İlham

**Theme:** Influence of diseases, pests on consumer properties of citrus fruit quality and expertise.

Master case of citrus fruits the examination of quality, the impact of pests and microbiological indicators is devoted to the study. Author citrus fruit chemical composition, food cost, quality, formation, harvest, during the ripening degree of quality of formation the degree of product development and labelling, microbiological indicators safety, disease, and, thus, the quality, effect, packaging, transportation and storage during the quality forming factors, studies were carried out. On the basis of the research results, mathematical-statistical methods designed outside the result of the relative error of the literature on more. Citrus fruit held in sensory and physico-chemical examination showed that meet those standards, explore in good quality products along with realize it is possible.

Dissertation case includes 80 countries and foreign literature were used. In the table were used.

The work has been fulfilled for the first time and carries scientific newness. Finding results are original.