

**Л.І. Сєноґонова**, канд. техн. наук (ЛНУ ім. Т. Шевченка, Луганськ)

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ЦИТРУСОВИХ ПЛОДІВ**

*Досліджено відмінні особливості, хімічний склад і якість різновидів мандаринів, що реалізуються в луганській торговельній мережі.*

*Исследованы отличительные особенности, химический состав и качество разновидностей мандаринов, которые реализуются в луганской торговой сети.*

*Distinctive features, chemical composition and quality of varieties of mandarines which will realize in the Lugansk point-of-sale network, are investigational.*

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** Цитрусові плоди відіграють велику роль у забезпеченні організму людини вітамінами та мінеральними речовинами.

До складу плодів входять: цукор (у апельсинів і мандаринів 5...9%, в окремих імпортних сортах до 15% і більше, у лимонів 1...2%), кислоти (у мандаринів 0,5...1%, у апельсинів 1...1,5%, у лимонів 5...7%), пектинові речовини (0,6...1,1%), клітковина (0,3...0,5%), що мають велике значення у процесах життєдіяльності людини. У м'якоті плодів міститься 40-70 мг/100 г вітаміну С, у шкірочці – у 2-3 рази більше [1; 2].

Неодноразові дослідження виявили, що цитрусові плоди позитивно впливають на людське здоров'я. Вчені впевнені, що людина, яка щодня з'їдає кілька мандаринів, може знизити ризик розвитку серцево-судинних захворювань на 9%.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Цитрусові плоди за обсягами продажу в міжнародній торгівлі займають перше місце у світі, за обсягами споживання поступаються лише яблукам. Тільки за останні 20 років збір цитрусових збільшився з 22 до 48 млн т, причому 80% цієї кількості припадає на частку мандаринів і танжеринів (червоно-помаранчеві яскраві мандарини, солодкі, з тонкою шкіркою, що легко відділяється). Це зумовлено їх відмінними смаковими якістьями та вмістом значної кількості вітамінів і мінеральних речовин, необхідних для нормальної життєдіяльності організму людини.

На продовольчому ринку України асортимент мандаринів представлений багатьма різновидами, однак відсутні достовірні відомості про їх властивості, особливості помологічних сортів і гібридів, харчову цінність та безпечність. Стримуючим фактором був застарілий стандарт на мандарини (від 1982 р.) і відсутність

законодавчих вимог до плодів цієї групи. Наказом Держспоживстандарту України № 381 від 24.12.2007 введено в дію ДСТУ ЕЭК ООН FFV-14:2007 «Фрукти цитрусові. Настанови щодо постачання і контролювання якості» з 1.10.2008, який гармонізований із міжнародними вимогами, що дає можливість об'єктивно і достовірно проводити ідентифікацію плодів та оцінку їх якості.

**Мета та завдання статті.** Метою дослідження є вивчення відмінних особливостей хімічного складу, якості мандаринів та безпечність їх різновидів. Відповідно до поставленої мети в роботі розв'язувалися такі завдання:

- провести ідентифікацію плодів за морфологічними ознаками;
- дослідити органолептичні показники;
- дослідити хімічний склад та безпечність;
- провести порівняльний аналіз.

Об'єктами дослідження були обрані різновиди мандаринів, що надходять у торговельну мережу України:

– мандарини з Туреччини – плоди середньо-великі округло-пласкої форми, забарвлення шкірки світло-жовте, шкірка тонка, легко очищується;

– танжерини з Марокко – дрібноплідні плоди плескатої форми, забарвлення шкірки яскраве, оранжево-червоне, шкірочка легко відділяється;

– клементини (мандарин-помаранча) з Іспанії – плоди різних розмірів від дрібних до середньо-великих плескатої форми, шкірка тонка, блискуча, сильно відходить від м'якоті;

– міннеоли (танжерин-грейпфрут) із Туреччини – розмір плодів середній, форма подовжена округла, з горбиком на вершині плода. Шкірка червоно-помаранчева, складно відділяється від м'якоті.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Мандаринами сьогодні називають велику групу плодів, частина з яких відноситься до власне мандаринів, а також танжерини або гібриди, отримані в результаті схрещування між собою або з іншими цитрусовими.

Мандарини – плоди пласко-округлої форми оранжевого кольору. М'якоть кисло-солодкого смаку, шкірка легко відділяється. У м'якоті плодів містяться цукор, органічні кислоти, пектинові речовини, вітаміни С, РР, вітаміни групи В, каротин, солі натрію, калію, фосфору, фітонциди. У шкірці виявлено до 1...2% ефірної (мандаринової) олії, помаранчеві та жовті пігменти, серед них каротин. До складу ефірної олії входять  $\alpha$ -лімонен, цитраль, каприлова та інші альдегіди, спирти, метиловий ефір антранілової кислоти, який надає мандариновій олії, плодам, листю і молодим паросткам своєрідних смаку і запаху.

Мандарини є цінним дієтичним продуктом, що підвищує апетит, поліпшує обмінні процеси й насичує організм вітамінами. Мандарини й мандариновий сік чинять на організм загальнозміцнюючий вплив, сприяють травленню, підтримують у гарному стані ясна і волосся, зміцнюють сполучні тканини, завдяки фітонцидним властивостям мають антимікробну дію. Фітонцидна активність соку проявляється в його дії на патогенні грибки, що викликають деякі захворювання шкіри.

Під час дослідження було вивчено середню масу плодів, стан шкірки та м'якоті, смак, запах, консистенцію і соковитість плодів, проведено аналіз хімічного складу за вмістом води, різних видів цукру, кислотності, вітаміну С, солей важких металів і нітратів. Крім того, визначено вихід соку і його якість. Дослідження проводились за стандартними методиками.

Харчова та енергетична цінність різновидів мандаринів наведена в табл. 1.

*Таблиця 1 – Харчова та енергетична цінність мандаринів*

<b>Вміст в 100 г м'якоті продукту</b>			
<b>Хімічний склад</b>	<b>мандарини</b>	<b>кlementини</b>	<b>мандарини сацума</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Вода, г	85,17	87,5	87,4
Білки, г	0,81	0,9	0,9
Жири, г	0,31	0,1	0,1
Вуглеводи, г	13,34	8,7	8,5
Баластні речовини, г	1,8	1,2	1,3
Тіамін (В <sub>1</sub> ), мг	0,058	0,09	0,09
Рибофлавін (В <sub>2</sub> ), мг	0,036	0,04	0,04
Ніацин (В <sub>3</sub> ), мг	0,376	0,3	0,3
Пантотенова кислота (В <sub>5</sub> ), мг	0,216	0,2	0,2
Піридоксин (В <sub>6</sub> ), мг	0,078	0,07	0,07
Фолацин (В <sub>9</sub> ), мг	16	18	33
Аскорбінова кислота (С), мг	26,7	54	27

Продовження табл. 1

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Кальцій, мг	37	31	31
Калій, мг	166	130	130
Залізо, мг	0,15	0,1	0,1
Магній, мг	12	10	10
Фосфор, мг	20	18	18
Натрій, мг	2	4	4
Холін, мг	10,2	*	*
Каротин, мкг	*	75	75
Лютеїн + зеаксантин, мкг	138	*	*
<i>Енергетична цінність ккал/кДж</i>	<i>53 / 223</i>	<i>37/158</i>	<i>36/155</i>
Примітка. * Офіційні дані відсутні			

Визначено, що досліджені різновиди мандаринів залежно від походження мають характерні зовнішній вигляд та розміри.

Мандарини звичайні й мінеоли мають найбільший розмір за поперечним діаметром, товсту шкірку і масу плодів відповідно 150 і 115 г. Відповідно до розміру мандаринів визначається категорія, а за діаметром устанавлюється калібр плодів (табл. 2).

Таблиця 2 – Шкала калібрування мандаринів і їх гібридів

<b>Код розміру</b>	<b>Діаметр в мм</b>
<b>1</b>	<b>2</b>
1 – XXX	78 і більше
1 – XX	67-78
1 або 1 – X	63-74
2	58-69
3	54-64
4	50-60
5	46-56

Продовження табл. 2

1	2
6	43-52
7	41-48
8	39-46
9	34-39
10	35-42

Примітка. Розміри менше 45 мм відносяться тільки до клементинів.

Велике значення в оцінці якості має вихід їстівної частини (м'якоті) плодів, який залежить від товщини і маси шкірки, вихід соку та хімічного складу. Співвідношення складових частин і вихід м'якоті в досліджуваних зразках наведено у таб. 3.

Таблиця 3 – Масова частка складових частин і соку мандаринів

Різновид	Вихід м'якоті, %	Вихід шкірки, %	Вихід соку від маси плода, %	Вихід соку від маси м'якоті, %
Мандарини	71,9	28,1	57,1	72,4
Танжерини	71,0	29,0	50,5	64,6
Клементини	73,1	26,9	60,4	76,6
Міннеоли	67,8	32,2	57,4	75,9

Дані табл. 3 свідчать, що найтоншу шкірку і відповідно найбільший вихід м'якоті мають клементини. Від співвідношення шкірки і м'якоті мандаринів залежить вихід соку. Найсоковитішими є клементини, потім міннеоли й мандарини звичайні.

Як показали дослідження, найбільший вміст цукру мають клементини, найменший – мандарини звичайні. Помітні відмінності в різних плодів за вмістом кислот і цукрово-кислотного коефіцієнта. Істотних відмінностей за вмістом аскорбінової кислоти в досліджених зразках цитрусових плодів не виявлено (табл. 4).

Таблиця 4 – Хімічний склад різновидів мандаринів

Показник, %	Мандарини	Танжерини	Клементини	Міннеоли
Вода	88,50	87,10	88,8	89,1
Загальний цукор	10,10	10,82	11,42	10,75
у тому числі:				
- редукуючих речовин	6,14	6,42	6,91	6,40
- сахарози	3,96	4,40	4,51	4,35
Титрована кислотність, %	1,23	1,35	0,54	1,15
Активна кислотність, рН	1,30	1,70	2,50	1,90
Цукрокислотний коефіцієнт	8,20	6,40	21,1	5,60

Щодо безпечності цитрусових плодів, зокрема за вмістом солей важких металів і нітратів, слід відзначити, що всі досліджені нами різновиди мандаринів містять мінімальну їх кількість у межах норм, установлених МБТ і СН № 5061-89.

Спільні дослідження морфологічних властивостей і деяких показників хімічного складу виявили відмінності в різновидів мандаринів. Найбільш привабливими за органолептичними ознаками (соковитість плодів, смак, аромат) і на вигляд є клементини й міннеоли.

**Висновки.** Таким чином, керуючись установленими даними щодо особливостей різновидів мандаринів, постачальні організації та підприємці всіх форм власності мають можливість здійснювати закупівлі продукції з обґрунтованими вимогами щодо її якості. Під час постачання на споживчий ринок України, заготівельники можуть оцінювати якість мандаринів не лише за вимогами чинного стандарту (ГОСТ 4428-82 «Мандарини. Технические условия»), але й за споживними та технологічними (вихід соку) властивостями, які можна підтвердити проведенням лабораторних досліджень та процедур оцінки відповідності, поширеним серед яких є проведення добровільної сертифікації партії завезеної продукції чи серійного виробництва. Позитивні результати сертифікації за показниками якості та безпечності гарантують споживачам задоволення їх потреб. Адже тільки вживання безпечних, якісних мандаринів із повноцінним хімічним складом дозволяє захистити серце й судини від

атеросклерозу, знизити ризик захворювання на цукровий діабет, покращити роботу печінки та запобігти відкладенню холестерину на стінках судин.

#### *Список літератури*

1. Ларина Т. В. Тропические и субтропические плоды : справочник товароведа / Т. В. Ларина. – М. : ДеЛи, 2002. – 254 с.

2. МакКанс Р. А. Химический состав и энергетическая ценность пищевых продуктов : справочник / Р. А. МакКанс, Е. М. Уиддоусон; / [пер. с англ. 6-го изд. под общ. ред. д-ра мед. наук А. К. Батурина]. – СПб. : Профессия, 2006. –415 с.

Отримано 30.03.2012. ХДУХТ, Харків.

© Л.І. Сєногонова, 2012.

УДК 602.4:[547.458:577.112]

**С.О. Озоліна**, канд. хім. наук, доц. (ОНАХТ, Одеса)

**Н.Б. Тірон-Воробйова**, мол. наук. співроб. ПНДЛІ (ОНАХТ, Одеса)

### **ВЗАЄМОДІЯ З ПОЛІСАХАРИДАМИ ЯК СПОСІБ КОНЦЕНТРУВАННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН БІЛКОВОЇ ПРИРОДИ**

*Показано можливість вилучення переважної більшості лізоциму з соку хрену звичайного і його концентрування у вигляді нерозчинних комплексів з пектином або хітозаном. У комплексоутворенні провідна роль належить електростатичній взаємодії між біополімерами.*

*Показана возможность практически полного извлечения лизоцима из сока хрена обыкновенного и его концентрирования в виде нерастворимых комплексов с пектином или хитозаном. В комплексообразовании ведущая роль принадлежит электростатическому взаимодействию между биополимерами.*

*The possibility of extraction of lysozyme from the juice of horseradish and its concentration in the form of insoluble complexes with pectin or chitosan was shown. Leading role in the complex-forming belongs to the electrostatic interaction between the biopolymers.*

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** Лізоцим – поширений в природі захисний фермент. Він виявлений в організмах