

Застосування пектинового концентрату за розробленою технологією при виготовленні формованих, драглеподібних фруктових і овочевих соків і шпоре дозволяє не тільки збагатити продукти пектиновими речовинами, але і надати їм якісних органолептичних властивостей і тим самим дозволяє розширити асортимент фруктової і овочевої продукції без застосування штучних пектинових порошків.

#### Література

1. Пектин. Производство и применение / Н.С. Карпович, Л.В.Донченко, В.В. Нелина и др.; Под ред. Н.С. Карповича. – К.: Урожай, 1989. – 88с. – Библиогр.
2. Олехнович А.А., Ощенко А.П., Лоскутова И.М. Изучение формирования гелевой структуры в системах вода-полисахарид //Вестник РАСХН. 2000. №3. – 62с.

УДК [547.458.88:637.344]-026.55:532.71

## РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ПЕКТИНОВО-СИРОВАТКОВИХ КОНЦЕНТРАТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ БЕЗМЕМБРАННОГО ОСМОСУ

**Чабанова О.Б., канд. техн. наук, доц., Бондар С.М., канд. техн. наук, доц.,  
Дзьома В.І., магістр, Чабанова А.А., студент  
Одеська національна академія харчових технологій**

*Виявлені основні залежності процесу концентрування пектиново-сироваткових екстрактів безмембранним осмосом. Доведено ефективність використання сухих яблучних вичавок з метою концентрування пектиново-сироваткового екстракту. З метою утилізації молочної сироватки і яблучних вичавок розроблено технологічну схему, яка складається з ряду послідовних операцій, що дозволяють отримати рідкий пектиновий концентрат для лікувально-профілактичного харчування.*

*Educed basic dependences of process of concentration of pectin-serum extracts without by a membrane osmose. Efficiency of the use of dry apple spues is well-proven with the aim of concentration of pectin-serum extract. With the aim of utilization of lactoserum and apple spues a flowsheet, that consists of number of successive operations that allow to get liquid to the pectin concentrate for a medical and preventive feed, is worked out.*

Ключові слова: концентрування, безмембранний осмос, технологічна схема, пектиново-сироватковий концентрат.

Робота пов'язана з актуальною проблемою переробки промислових відходів, надходження яких у навколишнє середовище є одним із чинників погіршення екологічної ситуації в Україні, підвищенням ступеня використання сировини за рахунок більш повного вилучення основних корисних компонентів та отримання додаткової продукції.

Технологія отримання пектинових концентратів базується на кислотному гідролізі рослинної сировини з подальшим виділенням пектину з розчину шляхом концентрування на вакуум-випарних установках і осадженням. Виробничий процес протікає за підвищених температур (80...100) °С в кислому середовищі при рН 1,2 ... 2,0 (екстрагент – вода) з тривалістю часу гідролізу від 1 до 3 годин і загальним циклом процесу до 12 і більше годин [2, 3].

Одним із складних процесів у виробництві пектинових концентратів є концентрування пектинових екстрактів з метою підвищення концентрації пектину.

Концентрування пектинового екстракту є одним з найважливіших етапів технологічного процесу, від якого багато в чому залежить споживча якість продукту – рідкого пектинового концентрату.

В технології виробництва пектину та пектинових концентратів традиційним способом концентрування пектину є вакуум-випаровування. До основних недоліків цього способу відносять: значні енерговитрати на експлуатацію та обслуговування складного обладнання; недостатня якість готового продукту; небезпека в експлуатації; необхідність значних промислових площ.

Процес концентрування мембранними методами є менш енергоємним, ніж концентрування шляхом вакуум-випаровування, але мембранне обладнання дороге (переважно закордонне).

У зв'язку з цим виникає проблема розробки методів концентрування пектинових розчинів із застосуванням енергозберіжних технологій.

Враховуючи вищесказане, пропонується проводити гідроліз-екстракцію пектинів з яблучних вичавок сирною сироваткою із концентруванням сироватково-пектинових екстрактів безмембранним осмосом, що дозволяє поліпшити якість і знизити собівартість цільового продукту.

Переваги цього методу: низькі енерговитрати завдяки відсутності концентрування у вакуум-випарних апаратах; підвищена якість готового продукту; відсутність енерго- та металоємного обладнання; низька вартість процесу; безпека використання методу; збільшення харчової та біологічної цінності готового продукту за рахунок введення молочної сироватки.

Об'єктами дослідження були пектиново-сироватковий екстракт та сухі яблучні вичавки – відходи сокових виробництв.

**Дослідження проводились у декілька етапів:**

- дослідження процесу безмембранного осмосу в середовищі пектинового екстракту;
- дослідження кінетики концентрування пектинових речовин;
- дослідження кінетики концентрування білкових речовин;
- розроблення технології виробництва пектинового концентрату енергозберіжним методом.

Розчином для дослідження процесу концентрування слугував пектиново-сироватковий екстракт, який готували кислотним гідролізом яблучних вичавок. Як екстрагент використовували підкислену сирну сироватку. Екстракцію проводили при гідромодулі ГМ 1:3,5 95 хв за температури (80...85) °С, рН 2...2,5 од. (для забезпечення рН середовища використовували хлорводневу кислоту). Використання як екстрагенту сирної сироватки дозволило реалізувати один з можливих шляхів її утилізації та розробити на її основі пектинвмісні продукти, збагачені такими цінними компонентами, як сироваткові білки.

Фізико-хімічні показники отриманого пектиново-сироваткового екстракту наведені в табл. 1.

**Таблиця 1 – Фізико-хімічні показники сироватково-пектинового екстракту**

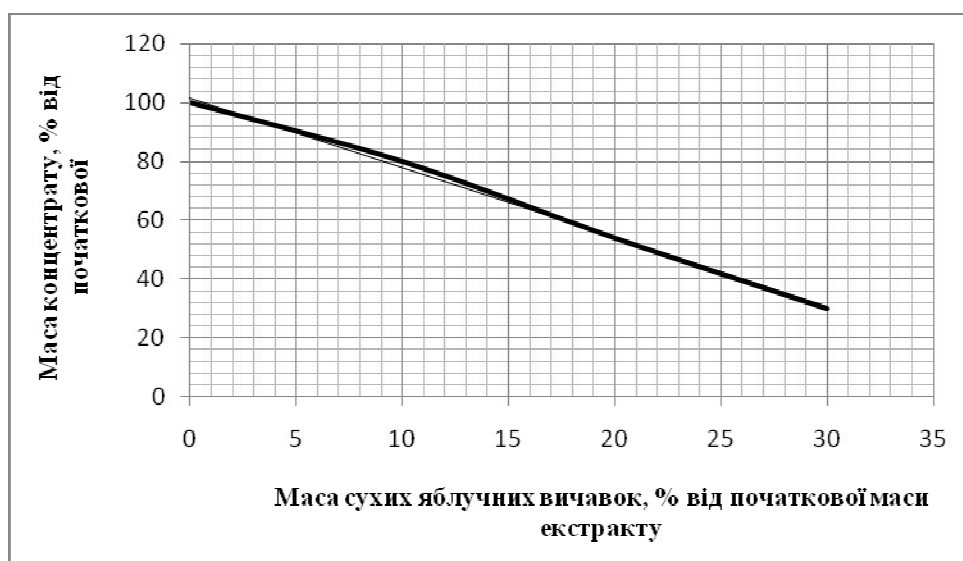
Показник	Сироватка сирна	Пектиново-сироватковий екстракт
Активна кислотність, рН	4,7	2,2
Масова частка сухих речовин, % в т. ч.:	7,0	8,62
– масова частка білку, %	0,86	0,86
– масова частка пектину, %	–	0,83
– масова частка лактози, %	4,7	4,7

Для концентрування пектиново-сироваткового екстракту в цій роботі використовували процес безмембранного осмосу, принцип якого заснований на поглинанні сухими яблучними вичавками вільної вологи з пектиново-сироваткового екстракту.

Для цього сухі яблучні вичавки додавали у пектиново-сироватковий екстракт відразу після процесу екстрагування.

Процес концентрування пектиново-сироваткового екстракту проводили за початкової температури 80 °С. У ємність із пектиново-сироватковим екстрактом вносили сухі яблучні вичавки масою від 5 до 30 % від маси екстракту, витримували протягом 60 хвилин, відокремлювали тверду фракцію та вимірювали масу отриманого концентрату.

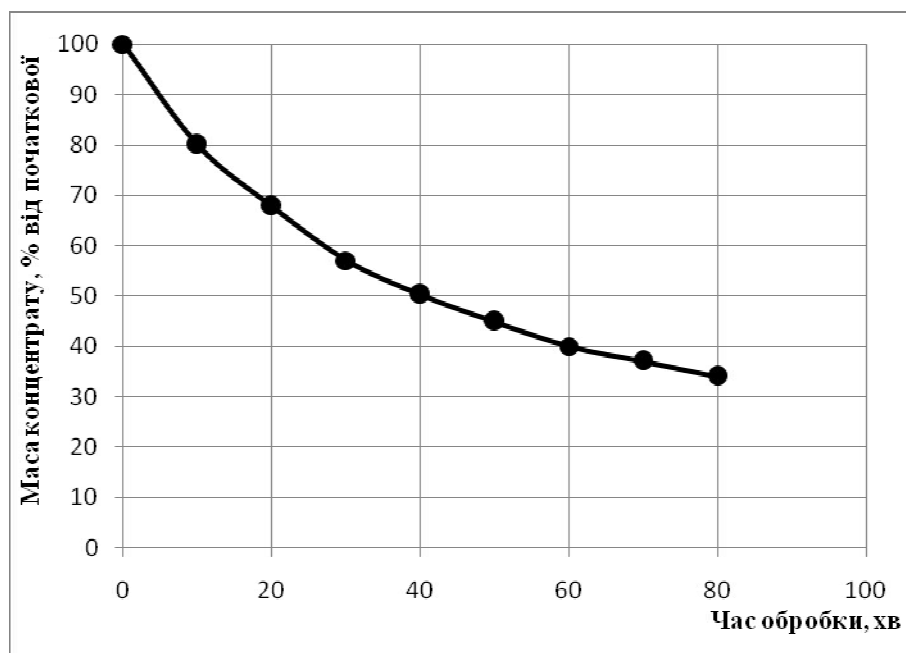
На рис. 1 наведено залежність кінцевої маси концентрату від маси доданих вичавок.



**Рис. 1 – Залежність кінцевої маси пектиново-сироватково концентрату від маси сухих вичавків**

Додаванням у пектиново-сироватковий концентрат сухих яблучних вичавків (30 % від маси екстракту) максимально можна сконцентрувати екстракт у 3,3 разу. При збільшенні маси сухих яблучних вичавків виникають труднощі з відокремленням твердої фази.

На рис. 2 наведено залежність маси концентрату від часу обробки.

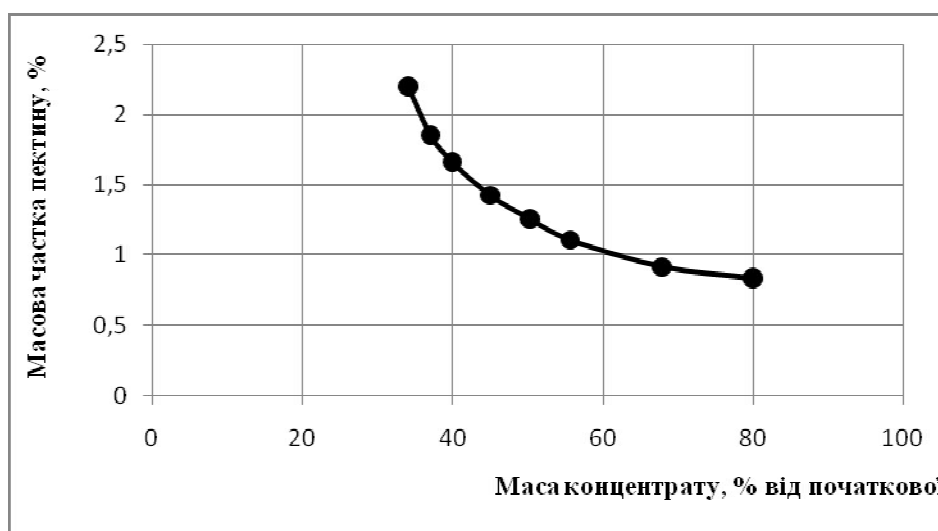


**Рис. 2 – Кінетика безмембранного осмосу в середовищі пектиново-сироваткового екстракту**

Маса пектиново-сироваткового екстракту в процесі безмембранного осмосу зменшилась в 2,8 рази (з 100 % до 34 %).

Найбільша зміна маси екстракту відбувається протягом 60 хвилин, від 60 до 80 хвилин – об'єм зменшився лише на 5 %. З огляду на це обрано такий режим концентрування пектиново-сироваткового екстракту: початкова температура 80 °С; час – 60 хвилин.

При проведенні безмембранного осмосу прослідковується кінетика зміни концентрації пектину в екстракті, представлена даними рис. 3.

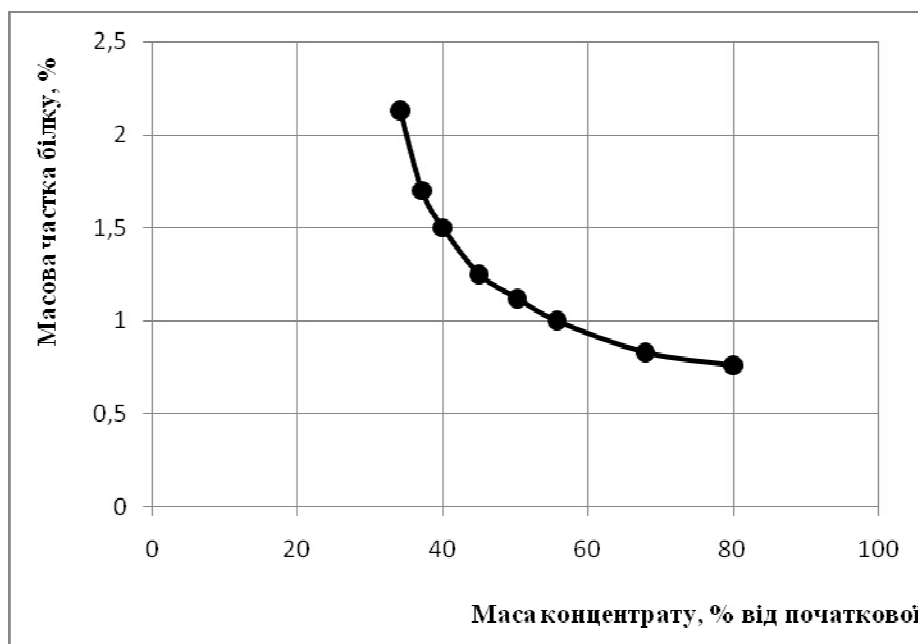


**Рис. 3 – Зміна масової частки пектинових речовин від маси концентрату**

Маса пектиново-сироваткового екстракту в процесі безмембранного осмосу зменшилась в 2,8 рази і збільшилась масова частка пектину з 0,83 % до 2,12 %.

Крім зміни концентрації пектинових речовин у розчині разом зі зміною маси екстракту відбувається концентрування білкових речовин сироватки.

На рис. 4 показана динаміка зміни масової частки білкових речовин у пектиново-сироватковому екстракті в процесі концентрування.



**Рис. 4 – Зміна вмісту білкових речовин залежно від маси концентрату**

При зниженні маси екстракту у 2,8 разу масова частка білкових речовин збільшилась у 2,5 разу і становила 2,19 %.

Фізико-хімічні показники пектиново-сироваткового екстракту та пектиново-сироваткового концентрату наведені в табл. 2.

**Таблиця 2 – Фізико-хімічні показники пектиново-сироваткового екстракту та концентрату**

Показник	Сироватка сирна	Пектиново-сироватковий екстракт	Пектиново-сироватковий концентрат
Активна кислотність, рН	4,7	2,2	2,4
Масова частка сухих речовин, % в т. ч.:	7,0	8,62	18,7
– масова частка білку, %	0,86	0,86	2,19
– масова частка пектину, %	-	0,83	2,12
– масова частка лактози, %	4,7	4,7	4,7

Розроблено технологічну схему (рис. 5), яка складається з ряду послідовних операцій, що дозволяють отримати рідкий пектиново-сироватковий концентрат для лікувально-профілактичного харчування.

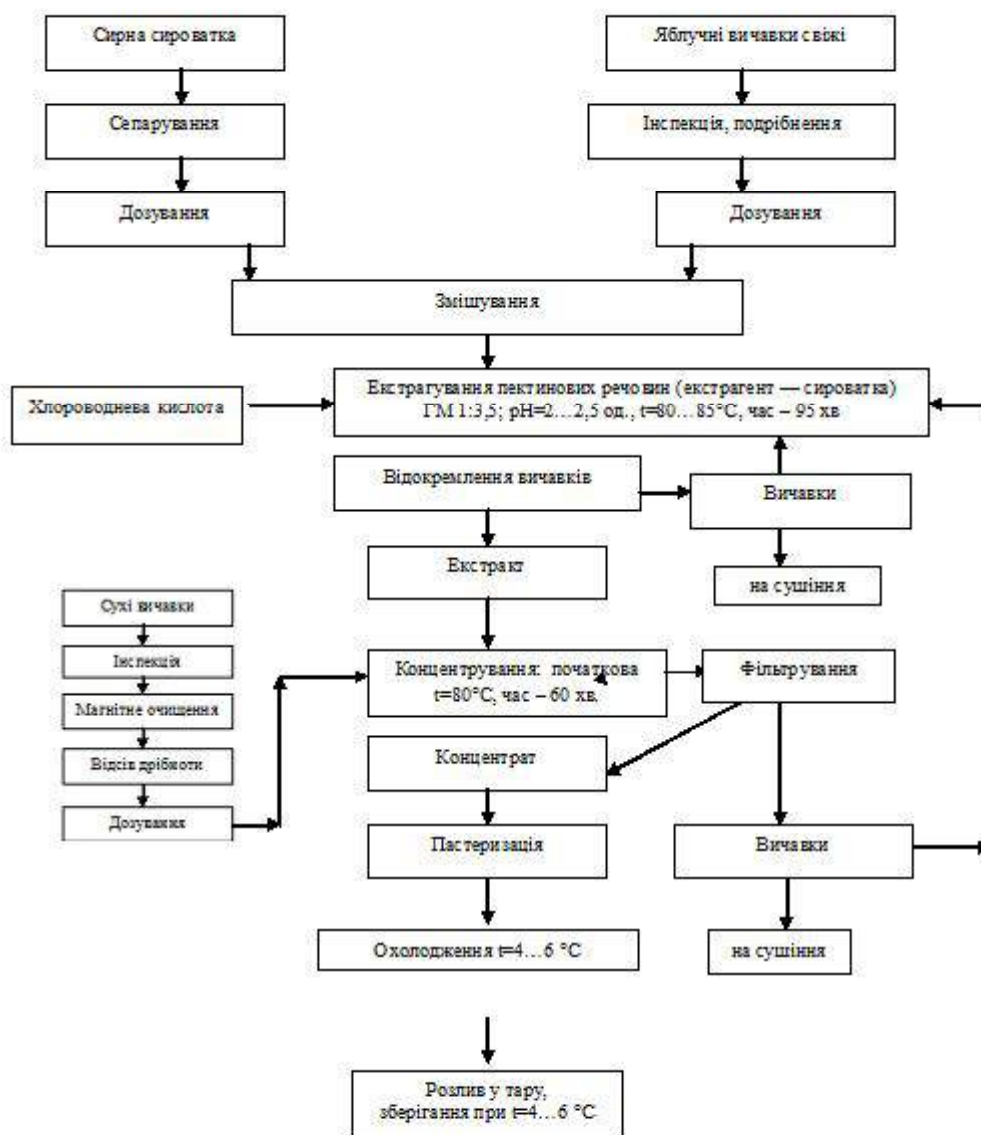
Сирну сироватку сепарують для відокремлення казеїнового пилу і молочного жиру, які негативно можуть вплинути на процес екстрагування.

Яблучні вичавки декілька разів промивають проточною водою для видалення баластних сполук (цукрів, речовин кольору тощо), які погіршують органолептичні показники продукту.

Сировину дозують у співвідношенні 1:3,5 з сироваткою, змішують у екстракторі періодичної дії, а потім підігрівають до  $t = 80 \dots 85 \text{ } ^\circ\text{C}$  і додають до суміші хлороводневу кислоту, щоб забезпечити потрібне рН. Екстрагування проводять 95 хв. Середній вміст сухих речовин в екстракті 8,0...9,0%, у тому числі пектинових речовин 0,75...0,85%.

За допомогою пресування тверду фракцію (вичавки) відокремлюють і направляють або на сушіння, або знову на екстрагування.

Рідкий екстракт з температурою близько  $80^\circ\text{C}$  направляють на концентрування. Концентрують додаванням сухих яблучних вичавок (27-30% від маси екстракту) до концентрації сухих речовин у концентраті 18,5...19%. Процес триває 60 хв.



**Рис. 5 – Технологічна схема отримання рідкого пектиново-сироваткового концентрату**

Пектиново-сироватковий концентрат направляють на пастеризацію, охолодження до температури 4...6°C. Після охолодження концентрат відправляють на резервування в ємність. З проміжної ємності концентрат насосом направляють на фасувальний пристрій на розлив. Розлив проводять на автоматі у фляги місткістю 24 кг і відправляють на зберігання при t=4-6°C.

Після фільтрування концентрату вичавки відправляють або на сушіння, або на повторну екстракцію.

Після концентрування активна кислотність сироватково-пектинового концентрату рН = 2,2...2,5.

Отриманий сироватковий пектиновий концентрат, який містить підвищену концентрацію пектину, білку і інших компонентів, які визначають харчову цінність сироватки, є основою для виробництва лікувально-профілактичних продуктів, наприклад, напоїв.

Проведені дослідження показують перевагу технологічних прийомів екстракції у виробництві пектинового концентрату з використанням сироватки і подальшим концентруванням пектину і белкових речовин безмембранним осмосом в середовищі пектиново-сироваткового екстракту.

Встановлено, що застосування безмембранного осмосу при виробництві пектинового концентрату є енергозберігаючим технологічним процесом (основною перевагою даної технології є отримання пектиново-сироваткового концентрату без застосування вакуум-випарних установок) для отримання цільового продукту, що відповідає вимогам якості, економічності та екологічності за рахунок повторного використання відходів.

**Висновки:**

1. Доведено, що безмембранний осмос є ефективним способом концентрування пектинових екстрактів на основі сироватки.
2. Визначено режим концентрування пектиново-сироваткового екстракту: початкова температура 80 °С; час – 60 хвилин.
3. Встановлено, що пектиновий екстракт при введенні сухих яблучних вичавків (27 % від маси екстракту) може бути сконцентрований у 2,8 разу за масою. Прослідковується тенденція пропорційного збільшення масової частки пектинових та білкових речовин.
4. Розроблено технологічну схему рідкого яблучного пектиново-сироваткового концентрату.
5. Розроблена схема дозволяє суттєво здешевити технологію виробництва пектинових концентратів на основі сироватки за рахунок енергозбережного процесу безмембранного осмосу.

**Література**

1. Способ переработки растительного сырья с получением пектина и пектинсодержащих пищевых продуктов и линия для его осуществления. //РЖ Химия/ВИНИТИ-09.21-19Р1.173П. Пат.2354140 Россия, МПК А 23L 1/0524(2010.01) Агаев Наруман Мусаевич, Агаев Рамие Нариманович, Агаев Фарид Нариман оглы № 2007143637/13. Заявл. 27.11.2010. Опубл. 10.05.2011. Рус.
2. Пектин: Производство и применение /Карпович Н.С., Донченко Л.В., Мелина В.В.. – Киев: Врожай, 1989. – 88 с.
3. Физико-химические аспекты получения и применения пектиновых полисахаридов. Мухиддинов З.К.: Дисс на соиск. уч. ст. доктора хим. наук. Душанбе, 2003. – 228 с.

УДК 633.812.688.2

## GROWING AND PROPERTIES OF YALTA ONION – CASE STUDY

**\*Fedosova Kateryna, Ph.D. (Engineering), Associate Professor (docent),**

**\*Odessa National Academy of Food Technologies, Odessa, Ukraine**

**Luigi Filippo D'Antuono, Professor,**

**Faculty of Agriculture, University of Bologna, Italy**

*The results are presented of case studies of Yalta onion growing at a farm in one of the Alushta regions, Crimea. The history of Yalta onion is also briefly described, as well as its properties and technology of cultivation, and comparison with other varieties of onions. There are a few recipes, in which Yalta onion is used.*

Keywords: onion, Yalta onion, sweet onion

*Приведены результаты исследования конкретного случая выращивания ялтинского лука в одном из хозяйств Алуштинского района Крыма. Рассмотрены также кратко история ялтинского лука, его свойства и технология выращивания, дано сравнение с другими сортами лука. Приведены несколько рецептов блюд с использованием ялтинского лука.*

Ключевые слова: лук, ялтинский лук, сладкий лук.

In the framework of the European Union FP7 “BaSeFood” project, in which Odessa National Academy of Food Technologies is a member of the consortium, it was stipulated to collect information and study some traditional foods of plant origin typical for the Black Sea region. One such product is the Yalta onion. To gather information on the site, ONAFT, jointly with the University of Bologna (UNIBO), has organized an expedition to Crimea in August, 2011, in which the authors of this paper participated. The purpose of the mission related to the Yalta onion was to perform case studies of Yalta onion growing and uses.

Onion is one among the earliest domesticated vegetables. It contains essential oils, organic acids, mineral salts, carbohydrates, carotene, amino acids, vitamins C, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, E, PP, insulin, antithetic acid, proteins, and iodine. Onion, like all the other *Allium* species, contains, as typical components, cysteine sulphoxides, that have been recognised as effective agents of bacterial inhibition and putative promoters of different aspects of chronic disease control [1].

A distinctive feature of the Yalta onion is its sweet taste, unusual color, lack of sharpness and bitterness. Of the 37 varieties of onion, zoned in Ukraine, there is only one sweet onion, namely the Yalta one.

There are 2 hypotheses about origin of Yalta onions. According to the first one, two varieties, namely, Madera round onion and Madera flat onion, have been delivered from Portugal in the middle of XIX century and they have formed a relic population, the basis for Yalta onion. In 30th years of the last century, the predecessor