

*Усубалиева А.М., Мажитова А.Т., Озбекова Ж.Э.,  
Алымкулова Н.Б.*

**ЧУЙ ОБЛУСУНДА ПАРНИКТЕ ӨСТҮРҮЛГӨН  
ЖАШЫЛЧАЛАРДАГЫ АСКОРБИН КИСЛОТАСЫН (ВИТАМИН С)  
ЖАНА БЕТА-КАРОТИНДИН КАРМАЛЫШЫН ИЗИЛДӨӨ**

*Усубалиева А.М., Мажитова А.Т., Озбекова Ж.Э.,  
Алымкулова Н.Б.*

**ИССЛЕДОВАНИЕ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ  
(ВИТАМИН С) И БЕТА-КАРОТИНА В ОВОЩАХ ВЫРАЩЕННЫХ  
В ПАРНИКОВЫХ УСЛОВИЯХ ЧУЙСКОЙ ОБЛАСТИ**

*A.M. Usubaliev, A.T. Mazhitova, Zh.E. Ozbekova,  
N.B. Alymkulova*

**INVESTIGATION OF ASCORBIC ACID (VITAMIN C)  
AND BETA-CAROTENE IN VEGETABLES GROWN IN GREENHOUSE  
CONDITIONS OF CHUI REGION**

УДК: 631.583

Бул иште Чуй облусунда парникте өстүрүлгөн жашылчаларда аскорбин кислотасынын (витамин С) жана бета-каротиндин кармалышын изилдөөнүн жыйынтыгы келтирилген. Алынган жыйынтыкта бардык изилденген жашылчалардын курамында аскорбин кислотасы жана бета-каротиндин кармалышы аныкталды. Аскорбин кислотасынын жогорку санда кармалышы щавеле, жусайда, түстүү капустада, укропто, томатта жана петрушканын жашылында: 56,5; 33,6; 17,6; 9,94; 5,5 жана 5,4 (мг/100г продуктуда) тиешелүү санда аныкталды. Бета-каротиндин салыштырмалуу жогорку кармалышы бадыран – 0,469 менен томатта – 0,217 караганда, щавелде – 7,81, укропто – 6,48, петрушка жашылында – 6,39 жана жусайда – 6,33 жогору санда аныкталды (мг на 100г продуктта).

**Негизги сөздөр:** жашылчалар, антиоксидант, аскорбин кислотасы (витамин С), бета-каротин, методдор, парник, спектрофотометр.

В данной работе приведены результаты исследования парниковых овощей, выращенных в Чуйской области, на содержание аскорбиновой кислоты (витамина С) и бета-каротина. Полученные данные показали, что все овощи содержат аскорбиновую кислоту и бета-каротин. Наибольшее содержание аскорбиновой кислоты было обнаружено в щавеле, жусе, цветной капусте, укропе, томатах и зелени петрушки: 56,5; 33,6; 17,6; 9,94; 5,5 и 5,4 (мг на 100 г продукта) соответственно. Содержание бета-каротина сравнительно больше в щавеле, укропе, зелени петрушки и жусе: 7,81; 6,48; 6,39 и 6,33 соответственно, чем в огурцах и томатах: 0,469 и 0,217 соответственно (мг на 100г продукта).

**Ключевые слова:** овощи, антиоксиданты, аскорбиновая кислота (витамин С), бета-каротин, методы, парник, спектрофотометр.

*This paper presents results of a study of greenhouse vegetables grown in the Chui region on the content of ascorbic acid (vitamin C) and beta-carotene. The obtained data showed that all investigated vegetables contain vitamin C and beta-carotene. The highest content of ascorbic acid was found in sorrel, berg, cauliflower, dill, tomato and parsley: 56.5, 33.6,*

*17.6, 9.94, 5.5 and 5.4 (mg per 100 g), respectively. The content of beta-carotene is relatively more common in sorrel, dill, parsley and jusae: 7.81, 6.48, 6.39 and 6.33, respectively, than in cucumbers and tomatoes: 0.469 and 0.217, respectively (mg per 100 g).*

**Key words:** vegetables, antioxidant, ascorbic acid (vitamin C), beta-carotene, methods, greenhouse, spectrophotometer.

В последние годы все более актуальным является изучение антиоксидантов в пищевых продуктах растительного происхождения. Это связано с ростом различных заболеваний, таких как сердечно-сосудистые, онкологические, диабет и других современных заболеваний среди населения. Во многих статьях специалисты рекомендуют для профилактики таких заболеваний употреблять в рационе питания пищевые продукты с богатым содержанием антиоксидантов. Антиоксиданты – это агенты, способные отдавать электрон нестабильному свободному радикалу, тем самым нейтрализуя его вредное воздействие. Такими свойствами обладают и группа витаминов. Например, одним из важных витаминов для нормальной жизнедеятельности человека является витамин С. В организме человека аскорбиновая кислота не образуется [1]. Витамин С стимулирует рост, участвует в процессах тканевого дыхания, обмене аминокислот (структурных блоков белка), способствует усвоению углеводов. Также витамин С повышает сопротивляемость организма к инфекциям, интоксикациям химическими веществами, перегреванию, охлаждению, кислородному голоданию. Витамин С как антиоксидант противодействует токсическому действию свободных радикалов – агрессивных элементов, образующихся в организме при многих отрицательных воздействиях и заболеваниях [2]. Такими же свойствами обладает **бета-каротин**. Антиоксидантное свойство бета-каротина помогает снизить риск развития **рака** мочевого пузыря, ротовой

полости, гортани, дыхательных путей, груди, пищевода и толстого кишечника [3]. Таким образом, недостаточная обеспеченность витаминами в рационе питания людей и кормов животных, особенно в зимне-весенний период содержания, вызывает необходимость искать новые дополнительные источники поступления в организм бета-каротина. Поэтому употребление в рационе питания овощей и фруктов в зимне-весенний период может быть источником поступления в организм витамина С, бета-каротина и других витаминов. Информацию о полезных свойствах, заболеваниях при недостатке и избытке витаминов, также их содержании в пищевых продуктах можно найти достаточно много и они достаточно хорошо изучены. Так, витамины содержатся почти во всех сельскохозяйственных продуктах, но на количественное содержание полезных витаминов могут влиять сорта, сезон и условия выращивания, почвенно-климатические и другие факторы. Овощи из-за низкой антиоксидантной активности исследуются реже, чем другие виды сельскохозяйственной продукции. Однако овощи присутствуют в ежедневном рационе населения. Также необходимо учитывать, что в зимний и весенний период население употребляет парниковые овощи. Содержание в них полезных веществ сравнительно ниже, чем выращенных в летний и осенний период. Однако при соблюдении правил выращивания овощей в парнике овощи могут содержать полезные вещества. Учитывая, что в зимний и весенний периоды в рационе питания население употребляет парниковые овощи, в качестве объектов исследования были выбраны парниковые овощи, выращенные в Чуйской области, такие как капуста белокочанная, жусай, огурцы, томаты, укроп, зелень петрушки, цветная капуста, лук зеленый, щавель и листья салата.

**Материалы и методы исследования. Отбор и подготовка проб и метод исследования.** Отбор и пробоподготовку для анализа проводили в соответствии с КМС 40.205-99 [4]. Определение витаминов проводили на UV-Vis спектрофотометре марки Specord 50 (Analytik Jena AG, Jena, Germany). Подготовку проб для проведения анализа витаминов проводили в соответствии по методике AOAC, 2000. Official Methods of Analysis, 17<sup>th</sup> edition. Association of Official Analytical Chemists, Maryland, USA (Chapter 45).

**Подготовка проб для определения аскорбиновой кислоты.** Для определения аскорбиновой кислоты измельченную пробу весом 5г экстрагировали в смеси 85% ортофосфорной кислоты и ледяной уксусной кислоте в 50 мл мерной колбе. Отфильтрованный экстракт помещали в кювету и снимали показатели на спектрофотометре.

**Подготовка проб для определения бета-каротина.** После предварительной подготовки пробы, взятой для анализа, из измельченной пробы отбирали сок объемом 1 мл. Затем в 50 мл колбе проводили экстракцию в течение 15 минут в 95%-ном этиловом спирте. Отфильтрованный экстракт помещали в кювету и снимали показатели на спектрофотометре.

**Определение аскорбиновой кислоты и бета-каротина.** Определение аскорбиновой кислоты и бета-каротина проводили на UV-Vis спектрофотометре при длине волны 490 и 436 нм, соответственно. После полученные данные рассчитывали по формуле, представленной в методике [5].

*Расчет аскорбиновой кислоты:*  $K = (D \cdot 50 \cdot 100) / a$ , где: D – оптическая плотность; 50 – объем растворения, мл; a – масса образца, (г); K – содержание аскорбиновой кислоты в продукте.

*Расчет бета-каротина:*  $K = D \cdot 0,00208 \cdot 50 \cdot 100$ , где: D – оптическая плотность; 0,00208 – количество бета-каротина в растворе (мл) соответствия к стандартному цвету; 50 – объем растворения, мл; K – содержание бета-каротина в продукте.

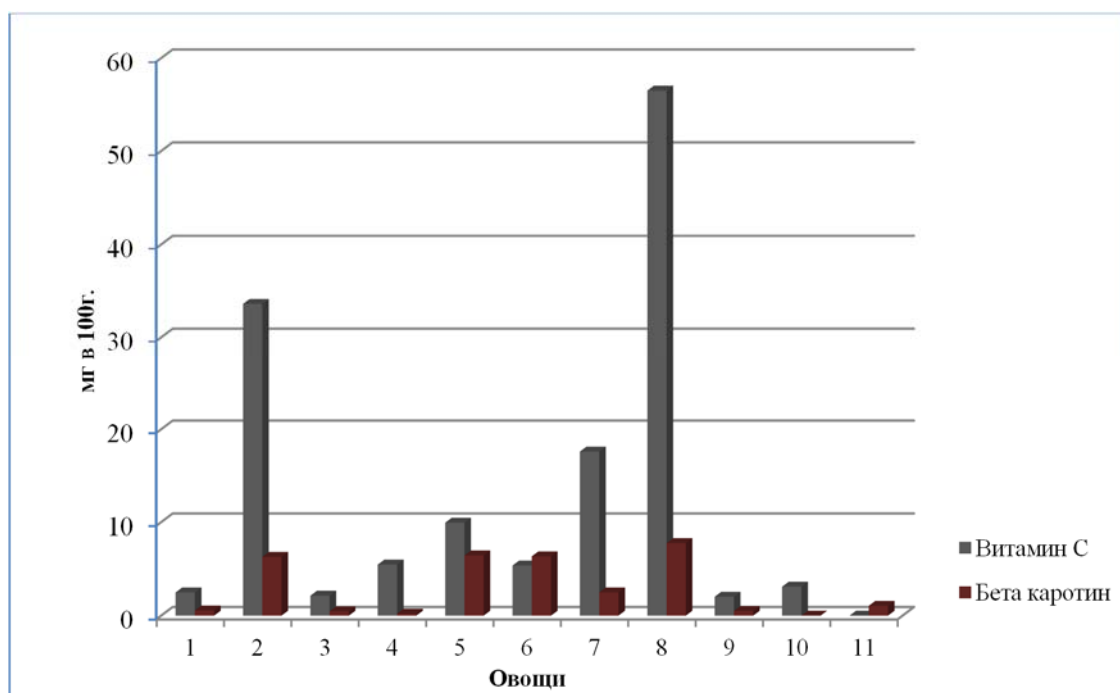
**Результаты и их обсуждение.** Полученные результаты представлены в таблице. Сравнение полученных данных с литературными показало, что содержание витаминов в парниковых овощах намного меньше, чем в групповых. Например, по данным авторов [6], в выращенных в Чуйской области грунтовых овощах содержание аскорбиновой кислоты составило (мг на 100 г): перец сладкий болгарский – 250, петрушка – 194, щавель – 65, капуста белокочанная – 45, укроп – 30, лук зеленый – 25, томаты – 15 и огурцы – 12. Как видно, по сравнению с результатами исследований [6], содержание аскорбиновой кислоты, выращенных в грунтовых условиях составляет: щавель – 1,15, укроп – 3,0, зеленый лук – 8,0, томаты – 2,73 и огурцы – 5,6 раза больше, чем в овощах, выращенных в парниковых условиях. В работе [7] приведены результаты исследования содержания аскорбиновой кислоты в грунтовых овощах, выращенных в весенний и осенний периоды. Например, содержание аскорбиновой кислоты в овощах, выращенных в весенний период составило (мг на 100 г): огурцах – 9,8 и луке – 22,0, что по сравнению с нашими исследованиями их содержание выше в 4,5 и 7 раза соответственно. Также в работе [7] автор отмечает, что в некоторых видах овощей, выращенных в весенний период содержание аскорбиновой кислоты меньше, чем выращенных в осенний период. Содержание бета-каротина в салате и томатах, выращенных в парниковых условиях в 3,4-5,5 раза меньше, чем [8] в салате – 1,75, томатах – 1,20, а содержание в капусте белокочанном – 0,02, зелени петрушки – 1,70 и щавеле – 4,5, сравнительно с нашими исследованиями ниже в 28-3,7-1,7 раза соответственно.

Содержание аскорбиновой кислоты и бета-каротина в некоторых видах овощей (мг на 100г продукта)

Продукт	Аскорбиновая кислота	S(x)*	Бета-каротин	S(x)*
Капуста белокочанная	2,5	0,007	0,565	0,141
Жусай	33,6	0,164	6,33	0
Огурцы	2,15	0,006	0,469	0
Томаты	5,5	0,007	0,217	0,070
Укроп	9,94	0,035	6,48	0
Зелень петрушки	5,4	0,007	6,39	0
Цветная капуста	17,6	0,002	2,51	0
Щавель	56,5	0,007	7,81	0,07
Листья салата	2,04	0	0,510	0,007
Лук зеленый	3,12	0,002	-	-
Болгарский перец	-	-	1,06	0,565

Примечание: S(x)\* - стандартное отклонение.

На рисунке представлена гистограмма содержания аскорбиновой кислоты и бета-каротина. Результаты наших исследований показали, что щавель, жусай, цветная капуста и укроп отличались наибольшим содержанием аскорбиновой кислоты, а щавель, укроп, зелень петрушки и жусай содержанием бета-каротина.



- 1 - капуста белокочанная
- 2 - жусай
- 3 - огурцы
- 4 - томаты

- 5 - укроп
- 6 - зелень петрушки
- 7 - цветная капуста
- 8 - щавель

- 9 - листья салата
- 10 - лук зеленый
- 11 - болгарский перец

Рисунок. Гистограмма содержания аскорбиновой кислоты и бета-каротина в овощах.

**Выводы.** Полученные экспериментальные данные позволяют сделать следующий вывод, что место и способ выращивания овощей могут влиять на их химический состав. Результаты исследования показали, что аскорбиновая кислота и бета-каротин содержатся во всех исследуемых сельскохозяйственных продуктах, выращенных в парниковых условиях. Сравнение с литературными данными количество содержания аскорбиновой кислоты и бета-каротина в

некоторых видах овощей, выращенных в парниковых условиях, значительно ниже, чем выращенных в грунтовых. Кроме того, можно отметить, что овощи, выращенные в весенний период значительно меньше содержат аскорбиновую кислоту и бета-каротин, чем выращенные в летний и осенний периоды. Тем не менее овощи, выращенные в весенний период в парниковых условиях, содержат витамины.

**Литература:**

1. Павлоцкая Л.Ф. Физиология питания. - М.: Издательство «Высшая школа», 1989. - 364 с.
2. Бета-каротин или провитамин витамина А. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.fondation-louisbonduelle.org>. Дата доступа: 16.04.2018.
3. Петровский Б.В. Популярная медицинская энциклопедия. Большая медицинская энциклопедия. - М.: Издательство «Высшая школа», 1979. - 481с.
4. КМС 40.205-99. Правила сертификации плодов, овощей и продуктов их переработки. Введен 31.03.99. - Бишкек, 1999. - 36 с.
5. "The Scientific Association Dedicated to Analytical Excellence". ("Official Methods of Analysis of AOAC International 17<sup>th</sup> edition").
6. Молдошев А.М., Темирбекова Ж.Т. Определение содержания аскорбиновой кислоты (витамина С), в овощах и фруктах Чуйской области. Наука и новые технологии, №1, 2015. - С. 28-30.
7. Нурекенова А.Н. Содержание витамина С в овощах. "Всемирный день охраны окружающей среды" (Экологические чтения-2015) материалы Международной научно-практической конф. - Омск ОмИЭ, 2015. - С. 171-176.
8. Химический состав пищевых продуктов: В 3 томах / Под редакцией И.М. Скурихина. - М.: Агропромиздат, 1984. - Т.1., 1987. - Т.2., - 1991. - Т.3.

**Рецензент: к.т.н., профессор Кожобекова К.К.**

---