

ОСОБЕННОСТИ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА СОРТОВ САЛАТА (*LACTUCA SATIVA L.*) В УСЛОВИЯХ УЗБЕКИСТАНА

Мавлянова Р.Ф.¹, Менгниёзов Ж.М.²

¹Мавлянова Равза Фазлетдиновна – доктор сельскохозяйственных наук, профессор,

²Менгниёзов Жахонгир Мадартович – докторант

Научно-исследовательский институт овоще-бахчевых культур и картофеля,
г. Ташкент, Республика Узбекистан

Аннотация: в статье представлены результаты изучения 13 сортов салата (*Lactuca sativa*) разновидностей *var. longifolia* - салат ромен, *var. secalina* - салат листовой и *var. capitata* - салат кочанный. Установлена вариабельность компонентов химического состава по разновидностям салата. Выделены сорта с высокими показателями содержания сухого вещества, суммы сахаров и аскорбиновой кислоты, а также с пониженным содержанием нитратов в листьях. Перспективные сорта рекомендуются для выращивания в условиях Узбекистана при весеннем посеве.

Ключевые слова: салат, сорт, вариабельность, сухое вещество, сумма сахаров, аскорбиновая кислота, нитраты.

FEATURES OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF LETTUCE (*LACTUCA SATIVA L.*) VARIETIES IN UZBEKISTAN

Mavlyanova R.F.¹, Mengniyozov J.M.²

¹Mavlyanova Ravza Fazletdinovna – Dsc. In Agricultural Sciences, Full Professor,

²Mengniyozov Jakhongir Madartovich – Postgraduate student

RESEARCH INSTITUTE OF VEGETABLE, MELON CROPS AND POTATO,
TASHKENT, REPUBLIC OF UZBEKISTAN

Abstract: The article presents the results of studying 13 varieties of lettuce (*Lactuca sativa*) of the following varieties: *var. longifolia* - romaine lettuce, *var. secalina* - leaf lettuce and *var. capitata* - head lettuce. The variability of the chemical composition components by lettuce varieties was established. Varieties with high dry matter content, total sugars and ascorbic acid, and reduced leaf nitrate content were identified. Promising varieties are recommended for cultivation in the conditions of Uzbekistan at spring sowing.

Keywords: lettuce, variety, variability, dry matter, total sugars, ascorbic acid, nitrates.

УДК 635.4

Введение. Салат (*Lactuca sativa L.*) является одним из самых популярных овощей во многих странах мира. Имеются многочисленные сведения о пищевой ценности и лечебных свойствах салата [11, с.351; 21, с.1; 6, с.15; 22, с.1; 23, с.1].

Изменчивость химического состава зависит от разновидности, сорта, условий выращивания в определенных почвенно-климатических условиях и других факторов [3, с.241; 12, с.243; 14, с.1; 16, с.99; 20, с. 300].

Исследованиями, проведенными в различных странах установлено, что среднеспелые и позднеспелые сорта салата характеризуются более высоким содержанием сухих веществ и сахаров [7, с.68]. В раннеспелых сортах салата накапливается больше аскорбиновой кислоты и каротина [10, с.48]. В сравнении с листовыми, кочанный салат имеет меньшее содержание сухого вещества и аскорбиновой кислоты [8, с.131]. В позднеспелых сортах салата накапливается больше сахаров [3, с.242]. Установлено, что местные сорта содержат больше общей аскорбиновой кислоты, чем коммерческие сорта (21% и 8% соответственно). Содержание аскорбиновой кислоты значительно выше в листовом салате с зелеными листьями в сравнении с красными листьями (18%) [19, с.1].

Установлено, что сорта с красными листьями накапливали большее количество минералов (Са, Р, Мп и К), общих каротиноидов, общих антоцианов и фенолов, чем сорта с зелеными листьями [15, с.1]. Содержание нерастворимой клетчатки и Са, Mg, Мп в сравнении с зеленолиственным больше в салате ромен с красными листьями (457,3 мг/кг сухого веса) [15, с. 1]. По содержанию антиоксидантов у сорта Red Coral было самое высокое содержание антиоксилантов [13, с.2357]. В исследованиях Lopez A. и др., салат ромен показал самое высокое содержание общего сахара, фенольных соединений и витамина С [17, с.39]. Среди сортов салата ромен имел более высокое содержание нитратов (565,0 мг/кг), а более низкие показатели были у полукочанного сорта 'Lollo Bionda' [18, с.88].

В Узбекистане салат выращивается в разные сезоны. Урожайность листового салата составляет 5-8 и до 10 т/га, а кочанного 8-12 и до 15 т/га [1, с.48; 2, с.265]. Исследования по определению содержания

питательных веществ разнообразия салата ранее не проводились. Нами проведены исследования компонентов химического состава разновидностей салата при выращивании в открытом грунте в весенний период.

Методика. Исследования проводили в Научно-исследовательском институте овоще-бахчевых культур и картофеля, Узбекистане при весеннем сроке посева. Агротехнический уход за посевами осуществляли в соответствии с общепринятыми агротехническими указаниями. По содержанию компонентов химического состава были изучены 12 сортов и 1 гибрид, относящиеся к трем разновидностям салата. Исследованные сорта салата (*Lactuca sativa*) относились к разновидностям *var. longifolia* -салат ромен, *var. secalina* - салат листовой и *var. capitata* - салат кочанный. Среди сортов листового салата три сорта имели зеленую окраску листьев и другие три сорта были с красными листьями различной интенсивности окраски. Основные компоненты химического состава определяли в фазе хозяйственной годности растений салата. Определяли содержание сухого вещества весовым методом, сахаров (по Бертрану), аскорбиновой кислоты (по И.К.Мурри) с использованием соответствующих методик [5, с.123; 9, с.16]. Проводили статистический анализ полученных экспериментальных данных [4, с.28].

Результаты исследований. Проведенные нами исследования показали различный уровень накопления элементов химического состава сортов и гибридов салата. Салат ромен (*var. longifolia*) был представлен пятью сортами из России, Нидерландов и Турции, а также одним гибридом из Нидерландов.

В пределах данной разновидности содержание сухого вещества между сортами варьировало от 4,3 до 9,7%, а его среднее содержание составило 6,3%. Близкими к этому значениями (6,4-6,5%) характеризовались сорта Nesil и Duru из Турции. Высоким содержанием сухого вещества выделился гибрид F₁Thurinus из Нидерландов (9,7%).

Содержание суммы сахаров между сортами варьировало от 3,0 до 4,3%, в среднем оно составило 3,7%. Более высокими показателями (3,8-4,3%) характеризовались сорта Королевский пир из России, Kvintus из Нидерландов, а также Nesil и Duru из Турции (табл. 1).

Варьирование содержания аскорбиновой кислоты между сортами было существенным (от 6,6 до 15,5 мг/%). Сорт Nesil из Турции имел близкое к среднему значение (9,4 мг/%). Наивысшим содержанием аскорбиновой кислоты характеризовался гибрид F₁Thurinus из Нидерландов -15,5 мг/%.

Накопление нитратов в листьях салата зависит не только от агротехники, но и особенностей сорта. Поэтому сорта, в листьях которых содержание нитратов не превышает ПДК (для салата в открытом грунте - не более 3500 мг/кг) являются более привлекательными для выращивания. Содержание нитратов между сортами варьировало от 163 до 740 мг/кг, а среднее значение составило 313, 3 мг/кг. В сравнении с другими сортами только сорт Kvintus из Нидерландов характеризовался повышенным накоплением нитратов (740 мг/кг), что значительно ниже ПДК.

Анализ показал, что изученные сорта салата ромен по содержанию химических веществ различаются. Они выделяются по некоторым компонентам, но с комплексом элементов химического состава сорта не выделялись. При выращивании салата ромен в открытом грунте в условиях Узбекистана рекомендуются сорта со средним и повышенным содержанием некоторых компонентов химического состава: Королевский пир из России, Nesil и Duru из Турции, а также гибрид F₁ Thurinus из Нидерландов.

Среди сортов салата с зеленой окраской листьев содержание сухого вещества варьировало от 5,4 до 9,3%, в среднем оно составило 7,8 %. Высоким содержанием сухого вещества выделились сорта Кук шох из Узбекистана - 8,6% и Сказка из России - 9,3%. Эти же сорта при средней статистической 4,7% выделились по содержанию суммы сахаров - 5,2 – 5,3%, соответственно. Варьирование содержания аскорбиновой кислоты составило 6,8 – 8,2 мг/% и наивысшим её содержанием характеризовался сорт Кук шох из Узбекистана. В сравнении с другими этот сорт накапливал нитратов вдвое больше - 658 мг/кг, хотя это значительно ниже ПДК. В целом, из листовых сортов салата для выращивания рекомендуются сорта Кук шох из Узбекистана и Сказка из России, имеющие преимущества по повышенному содержанию компонентов химического состава.

Среди сортов с красной окраской листьев содержание компонентов химического состава варьировало: сухое вещество – от 6,7 до 15,3%, сумма сахаров- от 3,2 до 5,0%, аскорбиновая кислота – от 13,7 до 15,5 мг/ %, нитраты — от 201 до 268 мг/кг. Высокими показателями содержания сухого вещества - 15,3% характеризовался сорт Скороход, а аскорбиновой кислоты - сорт Вишневая дымка (16,5 мг/%) при среднем значении других компонентов химического состава. Эти два сорта с красными листьями из России рекомендуются для выращивания в открытом грунте.

Таблица 1. Химический состав сортов салата при выращивании в условиях Узбекистана.

Сорт, гибрид	Сухое вещество, %	Сумма сахаров, %	Аскорбиновая кислота, мг/%	Нитраты, мг/кг
<i>Lactuca sativa var. longifolia</i> -салат ромен				

Королевский пир, Россия	5,6	4,0	9,0	273
Kvintus, Нидерланды	4,3	4,3	7,5	740
Thurinus F ₁ , Нидерланды	9,7	3,0	15,5	186
Nesil, Турция	6,5	3,8	9,5	232
Bi Dunya, Турция	5,3	3,3	6,6	280
Dugu, Турция	6,4	4,0	8,1	163
\bar{X}	6,3	3,7	9,4	312,3
<i>Lactuca sativa var.secalina</i> - салат листовой				
<i>С зеленой окраской листьев</i>				
Кук шох, Узбекистан	8,6	5,2	8,2	658
Сказка, Россия	9,3	5,3	6,3	127
Адамант, Россия	5,4	3,5	6,0	231
\bar{X}	7,8	4,7	6,8	338,7
<i>С красной окраской листьев</i>				
Скорород, Россия	11,0	5,0	16,5	248
Вишневая дымка, Россия	15,3	3,5	14,6	201
Гурман, Россия	6,7	3,2	13,7	268
\bar{X}	11,0	3,9	14,9	239,0
<i>Lactuca sativa var.capitata</i> - салат кочанный				
Фестивальный, Россия	4,9	4,3	10,7	212
<i>Для всех сортов:</i>				
\bar{X}	7,5	4,0	10,1	293,6
<i>HCP₀₅</i>	0,3	0,2	0,4	9,4

Сорт кочанного салата Фестивальный из России содержал сухое вещество - 4,9%, сумму сахаров - 4,3%, аскорбиновую кислоту - 10,7 мг/% при среднем содержании нитратов 212 мг/кг.

Проведенный нами анализ содержания элементов химического состава различных разновидностей салата показал различия. В целом, полученные результаты изучения сортов и гибрида разновидностей салата свидетельствуют о различиях в накоплении компонентов химического состава. Следует отметить, что в период созревания продукции салата температура воздуха постепенно повышается до +30⁰С, а влажность воздуха постепенно снижается до 40%. В таких условиях при орошении листовая розетка салата интенсивно растет.

В пределах каждой разновидности выделяются сорта с высокими показателями признака. Так, показатели отдельных сортов салата ромен и листового салата с зелеными листьями имеют высокое содержание сухого вещества 9,3 – 9,7%, а сорта листового салата с красными листьями имеют более высокие показатели сухого вещества (11,0 – 15,3%).

Повышенным содержанием суммы сахаров в сравнении с другими разновидностями характеризуются сорта листового салата с зелеными и красными листьями (4,0-5,3%) в сравнении с сортами салата ромен и кочанного салата (4,0-4,3%).

Наивысшие показатели содержания аскорбиновой кислоты имеют некоторые сорта салата ромен и листового салата с красными листьями (15,5-16,5 мг/кг), а для сортов листового салата с зелеными листьями и кочанного салата наивысшими показателями содержания аскорбиновой кислоты были 8,2-10,7 мг/кг.

Сорта салата в среднем накапливали нитратов 293,6 мг/кг, что значительно ниже ПДК. Однако, некоторые сорта салата ромен и листового салата с зелеными листьями накапливали несколько больше нитратов (.658-740 мг/кг).

Выводы. Проведенные нами исследования показали различия в накоплении компонентов химического состава салата в зависимости от разновидностей. В пределах каждой разновидности выделяются сорта, имеющие повышенное содержание отдельных компонентов химического состава. Это свидетельствует о независимости принадлежности сорта к определенной разновидности, а больше зависит от сортовых особенностей. В связи с тем, что листья салата используется в пищу при приготовлении различных блюд и имеет значение консистенция листьев и вкусовые качества, тогда необходимым ингредиентом, в зависимости от блюд, является каждая из разновидностей – салат ромен, листовая салат с зелеными или красными листьями и кочанный салат.

Список литературы / References

1. Бакиев А., Махкамов С. Зеленные и малораспространенные овощные культуры. Ташкент: Мехнат. 1987. 61 с.
2. Балашев Н.Н., Земан Г.О. Овощеводство. Изд. 3. Ташкент: Укитувчи. 1972. 424 с.
3. Гиренко М.М., Иванова К.В. и др. Культурная флора СССР (лиственные овощные растения). Л.: ВО Агропромиздат. 1988. С. 158-209, 241-301.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат. 1985. 185 с.
5. Ермаков А.И., Арасимович В.В. Биохимия овощных культур. Л.-М.: Сельхозгиз. 1961. 227 с.
6. Зуев В.И., Мавлянова Р.Ф., Дусмурадова С.И и др. Овощи — это пища и лекарство. Ташкент: Бактра Пресс. 2016. 250 с.
7. Куликова Н.Т. Биохимические особенности овощных культур в закрытом грунте Заполярья // Бюл. ВИР. Выпуск 52. 197г. С. 68-71.
8. Луковникова Г.А. К основам селекции возделываемых овощных растений на химический состав // Тр. по прикл. бот., ген. и сел. Том 45. Выпуск 1. 1971. С. 131-144.
9. Методические указания по изучению капусты и листовых зеленных культур (салат, шпинат, укроп). Л.: ВИР. 1969. 36 с.
10. Пантеев Я.Х. Кочанный сала. Изд. 2-е. М.: ВО Агропромиздат. 1991. 95 с.
11. Alconero R. Lettuce (*Lactuca sativa* L.) // In: Bajaj, Y.P.S. (eds) Crops II. Biotechnology in Agriculture and Forestry. Springer, Berlin, Heidelberg. 1988. Vol. 6. Pp. 351–369.
12. Chiesa A., Mayorga I., León A. Quality of fresh cut lettuce (*Lactuca sativa* L.) as affected by lettuce genotype, nitrogen fertilization and crop season // Advances in Horticultural Science. 2009. Volume 23(3). Pp. 143–149.
13. Gan Y.Z., Azrina A. Antioxidant properties of selected varieties of lettuce (*Lactuca sativa* L.) commercially available in Malaysia // Int. Food Research Journal. 2016. Vol. 23(6). Pp. 2357-2362.
14. Karama A., Ansari N.A., Hasibi P. Evaluation of some chemical/biochemical compounds of leaf lettuce (*Lactuca sativa* L.) to the quality of radiant light in floating system // Scientia Horticulturae. 2022. Vol. 304. 111319.
15. Kim M.J., Moon Y., Kopsel D.A. et al. Nutritional value of crisphead ‘Iceberg’ and romaine lettuces (*Lactuca sativa* L.) // Agricultural Science. 2016. Vol. 8(11). 10 p.
16. Koudela M., Petříková K. Nutrients content and yield in selected cultivars of leaf lettuce (*Lactuca sativa* L. var. *crispa*) // Hort. Sci. 2008. Vol. 35(3). Pp. 99–106.
17. Lopez A., Javier G.A., Fenoll J., et al. Chemical composition and antioxidant capacity of lettuce: comparative study of regular-sized (Romaine) and baby-sized (Little Gem and Mini Romaine) types // Journal of Food Composition and Analysis. 2014. Vol. 33. Pp. 39–48.
18. Madar Á.K., Hájos M.T. Evolution of quality parameters of different lettuce (*Lactuca sativa* L.) varieties under unheated plastic tunnel // ACTA. Agriculture and Environment. 2021. Vol. 13. Pp. 88–99.
19. Medina-Lozano I., Bertolín J.R., Díaz A. Nutritional value of commercial and traditional lettuce (*Lactuca sativa* L.) and wild relatives: vitamin C and anthocyanin content // Food Chemistry. 2021. Vol. 359. 129864.
20. Mulabagal V., Ngouajio M., Nair A. et al. In-vitro evaluation of red and green lettuce (*Lactuca sativa*) for functional food properties // Food Chemistry. 2010. Vol. 118. Pp. 300–306.
21. Yang X., Gil M.I., Yang Q., et al. Bioactive compounds in lettuce // Highlighting the benefits to human health and impacts of preharvest and postharvest practices. Comprehensive reviews in food science and food safety. WILEY. Accepted: 28 October 2021.
22. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://calorizator.ru/product/vegetable/salad-romano>
23. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://foodandhealth.ru/ovoshchi/romen>