

УДК 664.854

Л.Ф. Скалецкая, к.с.-х.н.

О.В. Завадская, к.с.-х.н.

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев, Украина, vinodel@i.ua

ПРИГОДНОСТЬ РАЗНЫХ СОРТОВ ЯБЛОНИ К СУШКЕ

Аннотация

Приведены результаты изучения эффективности производства сушеных яблок, выращенных в условиях Лесостепи Украины, в зависимости от сорта. Проведена комплексная оценка свежей и сухой продукции пяти различных сортов яблони по содержанию основных биохимических, хозяйственно-биологических показателей с целью подбора наиболее пригодных к сушке. Выделены сорта, яблоки которых характеризуются высокой товарностью, накапливают самое большое количество сухого вещества, сахаров, аскорбиновой кислоты и др. Установлена тесная прямая корреляционная взаимосвязь между массой яблок и их товарностью. Проведена оценка свежих и сушеных яблок по комплексу органолептических показателей. Рассчитано количество отходов в процессе подготовки яблок к сушке и выход готовой продукции. Установлено, что для производства 1 кг сухой продукции необходимо затратить от 5,9 до 8,1 кг свежих яблок в зависимости от сорта. По комплексу изучаемых показателей выделены наиболее пригодные для сушки сорта яблони.

Ключевые слова: переработка, сушка, сорт, яблоки, качество, биохимические показатели.

L.F. Skaletskaya, candidate of agricultural sciences

O.V. Zavadskaya, candidate of agricultural sciences

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kiev, Ukraine, vinodel@i.ua

SUITABILITY OF DIFFERENT APPLE VARIETIES FOR DRYING

Abstract

The authors present the results of a complex estimation of fresh and dried fruit products of five different apple varieties, which have been grown in conditions of the Ukraine forest-steppe. Fruit have been estimated for the contents of the main biochemical and production-biological indices for the purpose of selecting the most suitable fruit for drying. Certain varieties have been selected, the apples of which are characterized by high marketability and they accumulate the largest amount of dry substance, sugars, ascorbic acid, etc. A close direct correlation relationship has been determined between apple weight and their marketability. Fresh and dried fruit have been estimated for a complex of organoleptic

indices. A volume of waste products in the process of apple preparing for drying and an output of finished products have been calculated. 5,9...8,1 kg of fresh apples (depending upon the variety) is required to produce 1 kg of dried products. By a complex of studied indices the most suitable for drying apple varieties have been singled out.

Key words: processing, drying, variety, apples, quality, biochemical indexes.

Яблоня занимает первое место среди плодовых и ягодных культур в Украине, как по площади выращивания, так и по валовому сбору плодов. Это обусловлено благоприятными почвенно-климатическими условиями для ее выращивания в большинстве регионов нашей страны, а также – традициями потребителей [2]. Широкое распространение яблони объясняется также разнообразием ее хозяйственно-ценных качеств.

Яблоки – один из наиболее распространенных продуктов, которые используют для переработки [1, 2]. Для разных видов переработки подбирают сорта с определенным набором показателей качества. Так, для производства соков более пригодны сорта с высоким содержанием сухих растворимых и экстрактивных веществ, умеренной кислотностью, незначительным количеством дубильных и пектиновых веществ. Яблоки с высоким содержанием сухих веществ – отличное сырье для изготовления фруктовых порошков, сухофруктов. Чем больше этих веществ в яблоках, тем выше выход готовой продукции и тем меньше энергетические затраты на удаление влаги [1, 2, 4].

В последние годы (2010...2011 гг.) метеорологические условия территории зоны Лесостепи Украины способствовали раннему созреванию яблок, и даже плоды зимних сортов имели довольно низкую сохранность. Они перезревали до начала зимы, подвергались физиологическим расстройствам, в результате чего – быстро теряли товарные и вкусовые свойства.

Сушка яблок – как один из способов их переработки – обеспечивает хорошую сохранность и транспортабельность (малые объемы, влагостойкость) сушеной продукции на значительные расстояния и в любую погоду, время года [1]. В то же время пригодность различных сортов яблок для сушки изучена недостаточно. Поэтому целесообразно провести исследования в данном направлении.

Методика исследований

Исследования проводили на протяжении 2010...2011 гг. в Национальном университете биоресурсов и природопользования Украины (НУБиП Украины, г. Киев). Исследуемую продукцию выращивали на коллекционных участках учебно-опытного сада НУБиП Украины, который размещен в северной части Лесостепи Украины. Климат зоны умеренно континентальный, с теплым летом и нехолодной зимой. В целом,

почвенно-климатические условия зоны благоприятны для выращивания и получения качественного урожая яблонь.

Для изучения пригодности яблок к сушке выбрали пять сортов разной селекции. Как контроль выбрали отечественный сорт Эдера, рекомендованный для зоны Лесостепи Украины.

Технологические, органолептические, биохимические анализы свежих и сухих яблок и их сушку проводили в условиях научно-учебной лаборатории кафедры технологии хранения, переработки и стандартизации продукции растениеводства им. проф. Б.В. Лесыка НУБиП Украины по общепринятым методикам [3]. Для исследований использовали сушилку "Садочок-2М", которую относят к конвективным воздушным сушилкам камерного типа периодического действия. Сушилка изготовлена согласно утвержденным техническим условиям Украины 23061103.001-98. (рисунок 1).

Камеру перед загрузкой предварительно прогревали до 50°C. Все поддоны загружали в сушилку за один прием. Сушили продукцию при температуре 60°C до полного высушивания. Для равномерного высушивания и сохранения формы в процессе сушки сырье несколько раз перемешивали.



Рисунок 1 – Общий вид сушилки «Садочок-2М»

После сушки готовую продукцию охлаждали, отбирали образцы для проведения биохимических и технологических анализов и паковали в герметичные полиэтиленовые пакеты. Хранили готовую продукцию без доступа света при температуре 18...20°C и относительной влажности воздуха 60...65%.

Вкус свежей продукции оценивала комиссия в составе 10 человек путем дегустации свежих яблок сразу после сбора урожая. Общая дегустационная оценка в баллах подавалась, как суммарная оценка

привлекательности внешнего вида, консистенции, сочности и вкуса мякоти, аромата. Органолептическую оценку сухой продукции определяли в соответствии с ГОСТ 13340.1-77.

Результаты исследований обрабатывали математически, определяли наименьшую существенную разницу, корреляционные взаимосвязи между исследуемыми показателями по общепринятым методикам. Некоторые исследуемые параметры оценивали по показателю стабильности. С этой целью использовали коэффициент стабильности Левиса ($SF = X_{\max} / X_{\min}$). Его величина колеблется от 1,0 и выше. Чем ближе значение коэффициента к 1,0, тем признак более стабильный.

Результаты исследований

Для потребителей важное значение имеет внешний вид, вкус яблок, для заготовительных и перерабатывающих предприятий – хорошая транспортабельность, индекс формы, высокая товарность продукции. Результаты исследований товарных, органолептических показателей качества яблок приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Товарная и органолептическая оценка свежих яблок разных сортов, среднее за 2010...2011 гг.

Название сорта	Масса товарных плодов		Высота плода, мм	Диаметр плода		Товарность, %	Вкус, балл
	г	S.F.		мм	S.F.		
Эреда (контроль)	251,0	1,08	79,6	81,6	1,10	95,6	4,7
Либерти	140,2	1,16	64,2	68,3	1,12	93,6	4,6
Приам	172,4	1,14	70,0	76,2	1,10	93,4	4,5
Скифское золото	122,5	1,12	69,4	67,4	1,08	93,0	4,6
Флорина	136,8	1,03	63,0	69,8	1,04	96,4	4,8

Наиболее транспортабельными являются плоды с плотной эластичной кожицей и плотной мякотью. Среди исследуемых вариантов наиболее плотная кожица была у яблок сортов Скифское золото и Либерти. Масса товарных яблок колебалась в пределах 122,5...251,0 г. Наиболее крупные плоды были у сорта Эдера (контроль). Однако наибольшей выравненностью по этому признаку (типичностью) отличались яблоки сорта Флорина. Коэффициент стабильности Левиса ($SF = X_{\max} / X_{\min}$) составлял 1,03. Установлена тесная корреляционная взаимосвязь между массой яблок, их выравненностью по массе и товарностью – $r=0,82 \pm 0,12$. Товарность яблок исследуемых сортов была довольно высокой и колебалась в пределах 93...96,4%. Яблоки всех испытываемых сортов имели округлую или округло-овальную форму. Их

удобно измельчать на механизированных линиях на частички любой формы. Наивысший балл по вкусу получили яблоки сорта Флорина – 4,8 балла.

Результаты оценки плодов яблони по технологическим показателями, которые имеют значение при переработке, представлены в таблице 2. Анализ показал, что отходы составляют всего 5,4...6,9% от изначальной массы в зависимости от сорта. Существенно высшим, сравнительно с контролем, был этот показатель в оба года исследований у сорта Скифское золото. Наименьшее количество отходов формировали яблоки сорта Флорина. Выход сухих яблок при влажности 10% (для длительного хранения) в зависимости от сорта колебался в пределах 12,4...17,0%. Для производства 1 кг сухой продукции необходимо было затратить в среднем 5,9...8,1 кг свежих яблок. На этот показатель, кроме количества отходов, значительно влияло содержание в свежем сырье сухого вещества.

Таблица 2 – Технологические показатели яблок разных сортов, среднее за 2010...2011 гг.

Название сорта	Количество отходов, %			Выход сушеной продукции в пересчете на ... влажность, %		Количество свежей продукции, необходимое для производства 1 кг сухой, кг*
	2010 г.	2011 г.	среднее	10	20	
Эреда (контроль)	5,4	5,6	5,5	16,0	26,0	6,2
Либерти	6,4	6,0	6,2	15,8	25,8	6,3
Приам	5,4	5,8	5,6	15,5	25,5	6,5
Скифское золото	6,2	6,8	6,5	12,4	22,4	8,1
Флорина	5,3	5,5	5,4	17,0	27,0	5,9
НСР ₀₅ , %	0,7	0,8				

*в пересчете на 10% влажность.

Показатели пищевой и биологической ценности свежих и сушеных яблок приведены в таблице 3.

Наибольшее количество сухого вещества за годы исследований накапливали яблоки сортов Флорина и Эдера (контроль) – больше 18%. Как известно, среди сухих веществ яблок преобладают сахара. Они составляют 70...75% от общего количества сухих веществ. В среднем в яблоках исследуемых сортов за период вегетации накапливалось 6,0...8,5% моносахаров. В сушеных яблоках количество моносахаров и сахарозы было почти одинаковым. Суммарное их количество превышало 50%.

Существенной разницы между исследуемыми вариантами по этим показателям не установлено.

Таблица 3 – Содержание основных элементов биохимического состава свежих и сушеных яблок, среднее за 2010...2011 гг.

Название сорта, вид продукции		Содержание в продукции, %						Содержание витамина С, мг%
		сухих веществ	СРВ*	моносахаров	сахарозы	титруемых кислот	сахарокислотный индекс	
Эреда (контроль)	свежие	18,5±0,2	14±1,4	6,0...8,4	-	0,45...0,54	11...16	6,4±1,0
	сухие	89,7±1,2	-	27,5	28,2	2,5	22,3	7,5±0,8
Либерти	свежие	16,0±0,6	13±0,8	6,7...8,5	-	0,42...0,58	12...16	3,0±1,0
	сухие	89,0±1,0	-	27,6	26,0	2,3	23,3	5,0±1,2
Приам	свежие	15,3±1,2	14±1,0	8,2...9,2	-	0,45...0,54	16...20	5,0±1,0
	сухие	86,5±0,8	-	30,6	24,5	2,4	22,9	6,0±0,7
Скифское золото	свежие	15,6±1,6	13±0,8	6,7...8,5	-	0,42...0,55	16...20	2,8±0,8
	сухие	88,0±1,2	-	27,4	26,4	2,2	24,5	4,8±1,4
Флорина	свежие	17,5±1,2	15±1,1	6,0...8,0	-	0,36...0,48	18...24	6,2±1,3
	сухие	90,6±0,6	-	28,7	24,8	1,8	29,7	7,8±1,0

СРВ* – сухих растворимых веществ.

Вкус сухих яблок значительно зависит не только от содержания сахаров и кислот в свежей продукции, но и от гармоничности сочетания этих компонентов [1, 4]. Органические кислоты составляют незначительную часть плода – содержание их в свежих яблоках колебалось в пределах от 0,36 до 0,58%, но они существенно влияют на его вкусовые качества.

Сорт, степень зрелости и условия выращивания влияют на содержание в яблоках витамина С в большей степени, чем на другие компоненты. Установлено, что самое высокое количество этого витамина накапливали яблоки сортов Флорина и Эдера (контроль) – больше 6 мг%. В сушеной продукции витамина С было больше по сравнению со свежей. Однако в перерасчете на исходное количество, потери его в процессе сушки составляли 55...70%, в зависимости от сорта.

Сушеные яблоки всех сортов имели светлый золотистый цвет, эластичную консистенцию, приятный, сладкий вкус и хороший аромат. Дегустационные оценки их были в пределах 4,8...5,0 балла по 5-бальной шкале. Наивысший балл по комплексу органолептических показателей получила сухая продукция яблок сорта Флорина – 5,0 балла. Однако существенной разницы по комплексу органолептических показателей между исследуемыми сортами не выявлено.

Выводы: по комплексу исследуемых показателей наиболее пригодными к сушке были яблоки сорта Флорина (рисунок 2). Они характеризовались высокой товарностью (96,4%) низким количеством отходов в процессе подготовки к сушке (5,4%) высокой дегустационной оценкой свежей и сухой продукции, наиболее высоким коэффициентом восстановления (3,6 раза). Для производства 1 кг сухой продукции необходимо было затратить в среднем 5,9 кг свежих яблок этого сорта. Сушеные яблоки всех сортов имели высокую питательную и биологическую ценность, приятный сладкий вкус. На товарность яблок существенно влияет выравненность плодов по массе – $r = 0,82 \pm 0,12$.



Рисунок 2 – Яблоки наиболее пригодного к сушке сорта Флорина

Литература

1. Бурич О. Сушка плодов и овощей / О. Бурич, Ф. Берки – М.: Пищевая промышленность, 1978. – 279 с.
2. Кондратенко, Т. Е. Яблуня в Україні. Сорти (монографія) / Т.Е. Кондратенко. – К.: Світ, 2001. – 297 с.
3. Скалецька, Л. Ф. Основи наукових досліджень зі зберігання та переробки продукції рослинництва [навчальний посібник] / Скалецька Л.Ф., Подпратов Г.І., Завадська О.В. – К.: Видавничий центр НАУ, 2006. – 204 с.
4. Скалецька, Л.Ф. Біохімічні зміни продукції рослинництва при її зберіганні та переробці [навчальний посібник] / Л.Ф.Скалецька, Г.І.Подпратов. – К.: Видавничий центр НАУ, 2008. – 287 с.