

ВЛИЯНИЕ ГИДРОТЕРМИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА НА СОДЕРЖАНИЕ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ В ПЛОДАХ ЯБЛОНИ

Э.Г. Базба¹, О.Г. Белоус²

¹Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Академии наук Абхазии, Сухум, Абхазия

²Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт цветоводства и субтропических культур», Сочи, Россия, oksana191962@mail.ru

Аннотация. Содержание АК в плодах яблони значительно различалось внутри групп разного срока созревания. Высокое содержание отмечено в сортах среднего срока. Плоды позднего срока, у которых процессы дозревания проходят в период ощутимого водного дефицита характеризуются и более низким количеством АК. Содержание АК зависит не только от видовых особенностей, но и от сложившихся метеорологических условий вегетации, вариабельность признака велика.

Ключевые слова: яблоня, сроки созревания, аскорбиновая кислота, динамика, зависимость

DOI: 10.31255/978-5-94797-319-8-98-101

Природно-климатические условия республики Абхазия позволяют выращивать яблоки с высоким содержанием сахаров и биологически активных веществ. Однако участвовавшие нестабильные погодные условия, в частности, наметившаяся тенденция к повышению температур и повторяющиеся засушливые периоды оказывают существенное воздействие на растения, что может служить причиной снижения качества плодов. На сегодняшний момент эту культуру выращивают в семи районах республики: Ткуарчалском, Гагрском, Галском, Гудаутском, Сухумском и Гульрипшском районах, и самое большое количество выращивается в Очамчирском районе [Базба, 2017]. В этой связи вопрос оценки вариабельности качественных характеристик яблони, как самой популярной культуры в республике, имеет большое значение.

Целью исследований являлось изучение динамики аскорбиновой кислоты (АК) в плодах яблони для выделения лучших сортов и гибридов и подбора перспективного сортимента. При этом важное значение имеет выявление стабильности этого показателя по отношению к различным метеорологическим условиям разных лет, которая оценивается по коэффициенту вариации признака по годам [Грязев, Топилина, 1987]. Как правило, именно такие сорта более приспособлены к местным условиям выращивания.

Лабораторные исследования выполняли на базе лаборатории биохимии Научно-исследовательского института сельского хозяйства Академии наук Абхазии. Коллекционный участок сортов яблони расположен в типичных почвенно-климатических условиях Сухумского района республики Абхазия. Агротехника опытных участков общепринятая для этих почвенных условий. В 2015-2017 гг. объектами исследования являлись 10 гибридов яблони: раннего срока созревания (сбор в конце июля) – форма № 4, форма № 3, форма № 24 и форма № 25 (контролем служил сорт Мелба); среднего срока созревания (сбор в августе-сентябре) – форма № 7, форма № 32, форма № 31, форма № 29 и форма № 30 (контроль – Гала); позднего срока (сбор в октябре) – форма № 1 (контрольный сорт Ред Чиф).

При определении аскорбиновой кислоты проводили экстракцию навески с раствором хлороводородной кислоты, с дальнейшим титрованием 0,001 N раствором 2,6-дихлорфенолиндофенола [Ермаков, 1972]. Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием ANOVA в программе STATGRAPHICS Centurion XV.

Погодные условия в годы проведения исследований были контрастными, что позволило провести реальную оценку гибридов по качеству плодов в условиях республики Абхазия. Температурные показатели активного вегетационного периода оценивали с апреля по сентябрь.

Содержание витаминов (в частности, аскорбиновой кислоты) в плодах яблони, как правило, незначительное, но в сочетании с другими веществами, они играют важную роль [Рысс, 1963]. По данным наших исследований содержание аскорбиновой кислоты (АК) в плодах значительно различалось как внутри групп, разделенных по срокам созревания, так и по годам (рис. 1), так как температурные условия и влажность во время их созревания оказывали непосредственное влияние на содержание биохимических компонентов. Количество АК в плодах составляло в среднем от 11,57 мг/100 г (у гибридов позднего срока созревания) до 17,26 мг/100 г (гибриды среднего срока).

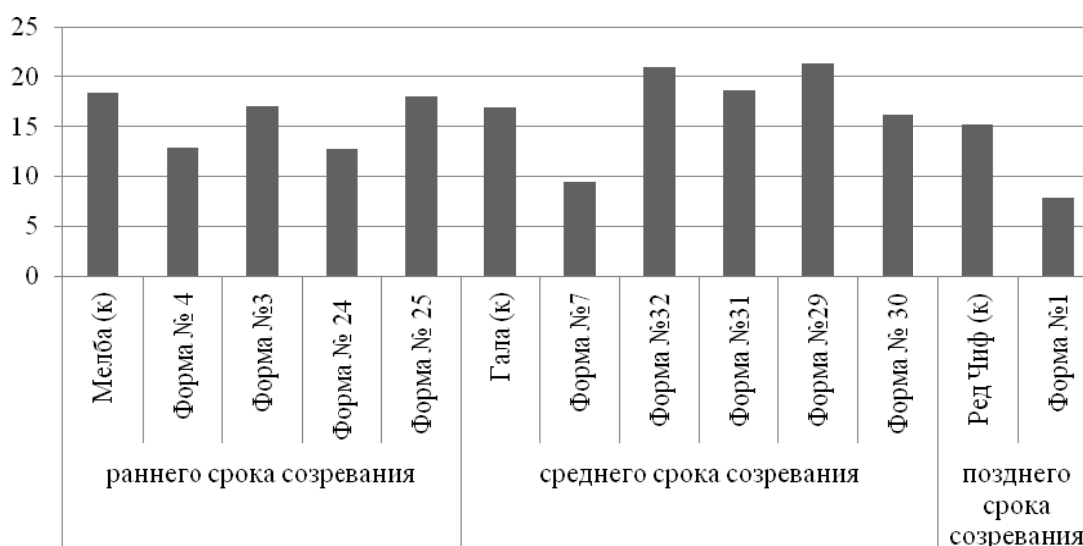


Рис. 1. Содержание аскорбиновой кислоты в плодах яблони (мг/100г), НСР05=3,29 (для раннего срока), 3,31 (для среднего срока) и 3,82 (для позднего срока).

По данным ряда авторов, содержание АК в плодах яблони колеблется от 3 до 30 мг и более на 100 г сырого веса [Гудковский, 2014; Причко, Чалая, 2015; Belous et al., 2016]. Плоды лучших сортов содержат более 20 мг/100 г аскорбиновой кислоты. Наши анализы показали, что все исследуемые гибриды по содержанию аскорбиновой кислоты укладываются в общепринятые нормы (рис. 1). Причем, более высокое содержание аскорбиновой кислоты отмечено в сортах среднего срока созревания, выделяются формы № 29 и № 32, у которых количество АК выше, существенно превышая и контроль для данной группы. Исключение составляет форма № 7 (9,44 мг/100 г).

Мы сравнили климатические показатели тридцатилетней давности (1986 г.) и нашего периода исследований (2013 и 2017 гг.), а также данные по содержанию АК в плодах контрольных сортов – Мелба, Гала и Ред Чиф (рис. 2).

Нами показано, что вариабельность признака достаточно велика (22-30%) и его динамика полностью зависит от условий года ($R^2=45\%$), что выражается следующим уравнением регрессии:

$$\text{Аскорбиновая кислота, \%} = -0,15 + 0,12 * F1 + 0,23 * F2 - 0,23 * F3,$$

где F1 – количество осадков (мм); F2 – относительная влажность воздуха (%); F3 – температура воздуха ($^{\circ}\text{C}$).

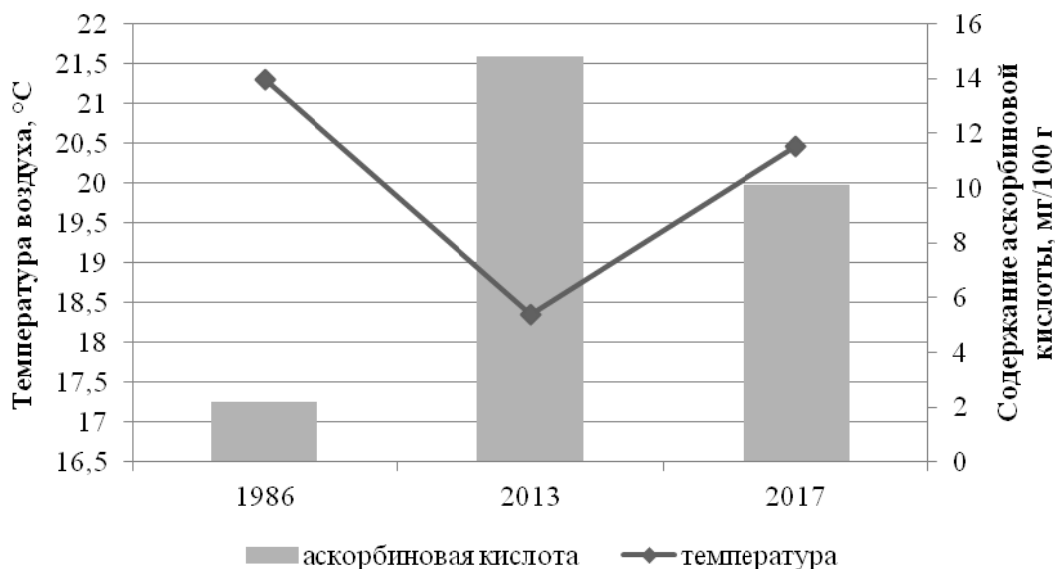


Рис. 2. Изменение аскорбиновой кислоты в соответствии с метеороусловиями вегетации.

Содержание аскорбиновой кислоты в плодах – признак неустойчивый, большее или меньшее содержание АК зависит не только от видовых особенностей и возрастных изменений у растений, но и от сложившихся метеорологических условий года [Седов и др., 2007; Belous, Pshenichny, 2015]. Так, по литературным данным, растения, обитающие в горах и в северных регионах, богаче витамином С [Грязев, Топилина, 1987]. Во влажные годы и при относительно низких температурах АК образуется более энергично, и накопление ее происходит более активно [Пшеничный, Белоус, 2012].

Так как климатические условия республики Абхазия относятся к субтропическим, с высокими температурами и активной солнечной инсоляцией, вполне объяснимы наши данные по более низкому содержанию аскорбиновой кислоты в плодах яблони позднего срока созревания, процессы дозревания у этих сортов проходят в период ощутимого водного дефицита.

Таким образом, в результате изучения биохимического состава плодов яблони гибридов, выделенных в условиях республики Абхазия, установлена динамика содержания аскорбиновой кислоты, существенно зависящая не только от генотипических особенностей, но и изменяется в зависимости от гидротермических условий вегетации.

Литература

Базба Э.Г., Белоус О.Г., Качурина А.П. Биохимическая характеристика сортов яблони в условиях республики Абхазия / Субтропическое и декоративное садоводство. – Сочи: ФГБНУ ВНИИЦиСК, 2017. – Вып. 61. – С. 129–138.

Грязев В.А., Топилина Е.А. Энергетическая оценка технологии производства яблок: резервы экономии // Садоводство. – 1987. – № 1. – С. 11–14.

Гудковский В.А., Кладь А.А., Кожина Л.В., Назаров Ю.Б. Физиологические и технологические основы управления продуктивностью насаждений и качеством плодов яблони в предуборочный и послеуборочный период: мат. науч-практ. конф «Научно-практические основы повышения эффективности садоводства для улучшения структуры питания населения отечественной экологически безопасной плодоовощной продукцией» (4-6 сентября 2014 г.). – Мичуринск-научоград РФ, 2014. – С. 18–33.

Ермаков А.И., Арасимович В.В., Смирнова-Иконникова М.И., Ярош Н.П. Луковникова Г.А. Методы биохимических исследований растений. – Л.: Колос, 1972. – 456 с.

Причко Т.Г., Чалая Л. Д. Результаты исследований по определению устойчивости плодов яблони к стрессовым факторам окружающей среды // Вестник АПК Ставрополя. – 2015. – № 2. – С. 212–215.

Пшеничный Н.В., Белоус О.Г. Оценка адаптивного потенциала колонновидных сортов яблони в условиях Черноморской зоны центральной подзоны садоводства // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2012. – Т. 1. – С. 45–51.

Рысс С.М. Витамины. – Л.: Гос. Изд-во мед. лит-ры, 1963. – 376 с.

Седов Е.Н., Макаркина М.А., Левгерова Н.С. Биохимическая и технологическая характеристика плодов генофонда яблони. – Орел: ВНИИСПК, 2007. – 310 с.

Belous O., Pshenichny N. Columnar Apple cultivars in the conditions Black Sea zone of gardening. Conference “Hygiene a technologie potravín”, Brno – 2015. – P. 69–74.

Belous O., Vazba E., Kochurina A. Biochemical composition of Abkhazian fruit apple) // Sbornik prednasek a posteru. Conference “Food Hygiene and Technology – 46th Lenfeld’s and Hökl’s Days”. – Brno, 2016. – P. 2–7.

INFLUENCE OF HYDROTHERMAL CONDITIONS OF THE GROWING PERIOD ON ASCORBIC ACID CONTENT IN APPLE FRUITS

E.G. Vazba¹, O.G. Belous²

¹Research Institute of agriculture of Abkhazia sciences Academy, Sukhum, Abkhazia

²Federal state budgetary scientific institution All-Russian Research Institute of Floriculture and Subtropical Crops, Sochi, Russia, oksana191962@mail.ru

Abstract. Dynamics of ascorbic acid (AC) in apple fruits which grown in the Republic of Abkhazia was studied. Contents of AK varied considerably within groups, divided by maturity. The content of AK in the apple fruits differed substantially within groups of different maturity. The high content medium term varieties were marked. The fruits of the late period, in which the processes of ripening are take place in the period of noticeable water deficiency are characterized by a lower number of AK. The contents of AK was depends not only on species characteristics, but also on the prevailing meteorological conditions of the growing season, variability of symptom large.

Keywords: *Apple tree, ripening period, ascorbic acid, dynamics, dependence*