

Copyright © 2015 by Academic Publishing House *Researcher*



Published in the Russian Federation
Russian Journal of Biological Research
Has been issued since 2014.
ISSN: 2409-4536
Vol. 3, Is. 1, pp. 4-11, 2015

DOI: 10.13187/ejbr.2015.3.4
www.ejournal23.com



Articles and Statements

UDC 634.11(574.3)

Indicators Terms of Maturing and Storage of the Introduced Apple Cultivar Fruits in the Conditions of the Arid Zone of Central Kazakhstan

¹Natalya G. Andrianova

²Tatyana O. Sirotina

¹Zhezkazgan botanical garden branch of Institute of botany and phytointroduction, Kazakhstan 100600, Karaganda region, Zhezkazgan, 100600
PhD (Biology), leading scientific researcher
E-mail: plodovodik@yandex.ru

²Zhezkazgan botanical garden branch of Institute of botany and phytointroduction, Kazakhstan 100600, Karaganda region, Zhezkazgan, 100600
Master of biology, scientific researcher
E-mail: tina-mir@mail.ru

Abstract

The article presents the results of studying of ripening and storage of the introduced apple cultivar fruits in terms of arid zone of Central Kazakhstan (Zhezkazgan Botanical garden). The results showed that apple cultivars considerably differ on ripening and storage terms. The dispersive and correlation analyses of data have shown that the weight of fruits depends on conditions of the vegetative period. The weight loss fruits of late ripening are significantly higher than the grade of the early period with a probability of 99 %.

Keywords: introduction; apple cultivars; fruit weight; maturing terms; storage time; weight loss.

Введение

Знание сроков хранения плодов играет важную роль в увеличении плодовой продукции [1]. В связи с этим, поиск приемов, снижающих потери полученного урожая, является актуальнейшей проблемой [2, 3, 4, 5]. Продолжительность сохранности плодов зависит от генетического кода сорта, условий выращивания, степени зрелости во время съема и условий хранения [6, 7, 8].

Цель данного исследования заключалась в выявлении сроков созревания и хранения сортов, по предварительным исследованиям устойчивых к основным абиотическим стресс-факторам аридной зоны Центрального Казахстана (Жезказганский регион Карагандинской области) [9, 10, 11].

В природном отношении регион сочетает в себе все отрицательные стороны холодного климата Сибири и засушливого климата Средней Азии [12, 13]. Для получения полной картины климата региона на основании климатических данных, полученных на Жезказганской метеостанции, расположенной в 5,7 км от экспериментального участка

Отдела интродукции плодово-ягодных культур ЖБС, была составлена диаграмма (рис. 1) и подсчитаны основные метеопказатели за десять последних лет (2005–2014). Абсолютный минимум температуры составил $-39,2^{\circ}\text{C}$; абсолютный максимум – 42°C ; среднегодовое количество осадков – 174 мм ; средняя температура января – $-15,1^{\circ}\text{C}$; средняя температура июля – $24,2^{\circ}\text{C}$.

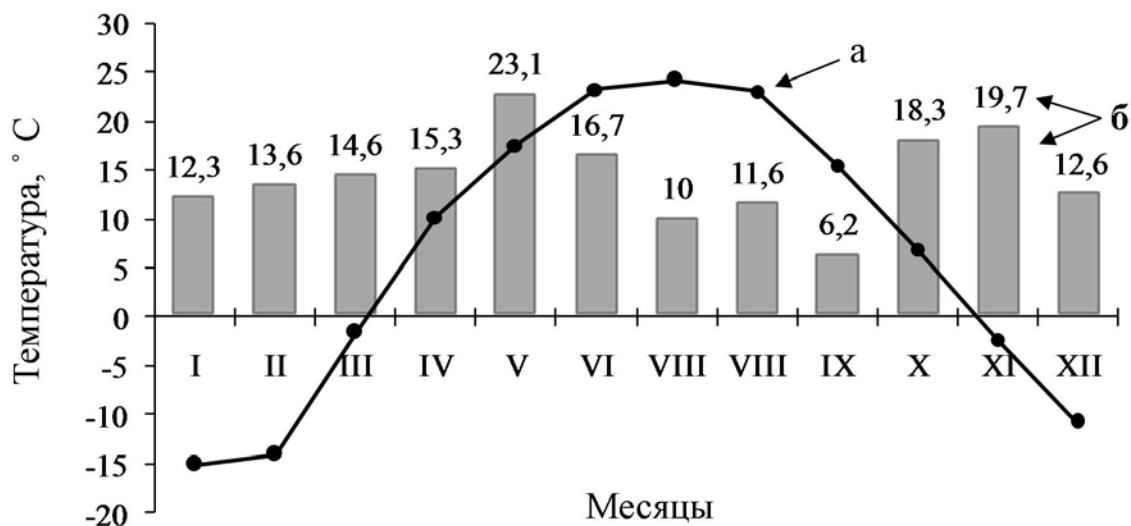


Рис. 1. Среднемесячная температура в градусах С (а) и сумма осадков в мм (б) в Жезказгане (2005 - 2014 гг.)

Сумма температур выше 10°C равна 3466; средняя сумма температур ниже нуля -1402 ; среднегодовая температура воздуха $-6,4^{\circ}\text{C}$; конец безморозного периода от 15 сентября до 11 октября; начало безморозного периода от 1 апреля до 8 мая; число дней безморозного периода $-133-186$; средний уровень снегового покрова $-17,3\text{ см}$.

Материалы и методы

Объектами исследования являлись 10 сортов яблони, привитых на сеянцы 'Аниса алого': 'Синап северный' (Россия, Мичуринск), 'Боровинка' (Старинный русский сорт), 'Дочь Папировки', 'Спартак' (Россия, Самара), 'Брат Чудного' (Россия, Челябинск), 'Алтайское румяное', 'Неженка' (Россия, Барнаул), 'Заилийское' (Казахстан, Алматы), 'Норланд' (Канада, Саскатчеван) и 'Хазен' (США, Северная Дакота).

Изучение сроков созревания и хранения плодов и некоторых показателей их качества (вес, вкус, привлекательность внешнего вида, потери веса при хранении) проводилось с 2012 по 2014 гг. на основании полевых наблюдений и лабораторных анализов в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [17].

При статистической обработке данных использовали дисперсионный и корреляционный анализы. После выявления различий между сортами по тесту Фишера, находили наименьшую среднюю разницу между сортами и проводили ранжирование сортов по тесту Дункана: сорта отмеченные одинаковыми буквами не имели достоверных различий с вероятностью 99 %. Значения коэффициента корреляции (r) оценивали по шкале Чеддока, где r больше 0,9 и меньше 1 соответствует очень высокой корреляции.

Обсуждение

По данным Причко Т.Г. [18], Причко Т.Г. и Чалой Л.Д. [10] избыток тепла в период вегетации приводит к негативным последствиям. При изучении массы плодов в течении 3-х лет в ЖБС путем дисперсионного анализа было выявлено, что существует статистически подтвержденная разница с вероятностью 99 % между суммарным средним весом плодов в 2012 г. и 2014 г. (рис. 2). При проведении корреляционного анализа между суммарным средним весом плодов по годам и суммами годовых температур выше 10°C (2012 – 3815°C ,

2013 – 3477° C, 2014 – 3278° C) оказалось, что между этими показателями с вероятностью 95 % существует очень высокая обратная корреляция (-0,99), т.е. чем выше была сумма годовых температур выше 10° C, тем ниже был суммарный средний вес плодов сортов.

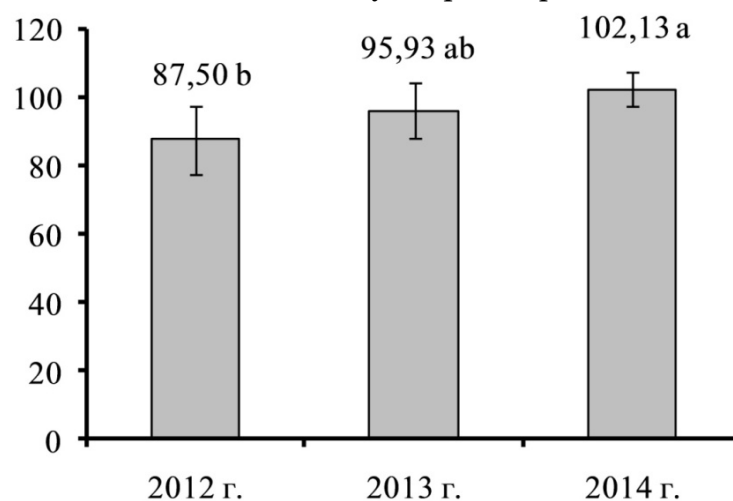


Рис. 2. Суммарный средний вес плодов сортов по годам. Значения с разными буквами имеют достоверные различия с вероятностью 99 % в соответствии с тестом Дункана

Дисперсионный анализ показателей среднего веса сортов с вероятностью 99 % показал, что между сортами яблони существуют различия (табл. 1, рис. 3). Самый высокий вес был отмечен у 'Боровинки', самый низкий – у 'Алтайского румяного'. При ранжировании сортов по размеру плодов оказалось, что 'Боровинка' имеет очень крупные по размеру плоды, 'Спартак', 'Хазен', 'Залийское' – крупные, 'Синап северный' – выше среднего размера, 'Норланд', 'Брат Чудного' – средние, 'Дочь Папировки' – ниже среднего размера, 'Неженка' – мелкие и 'Алтайское румяное' – очень мелкие.

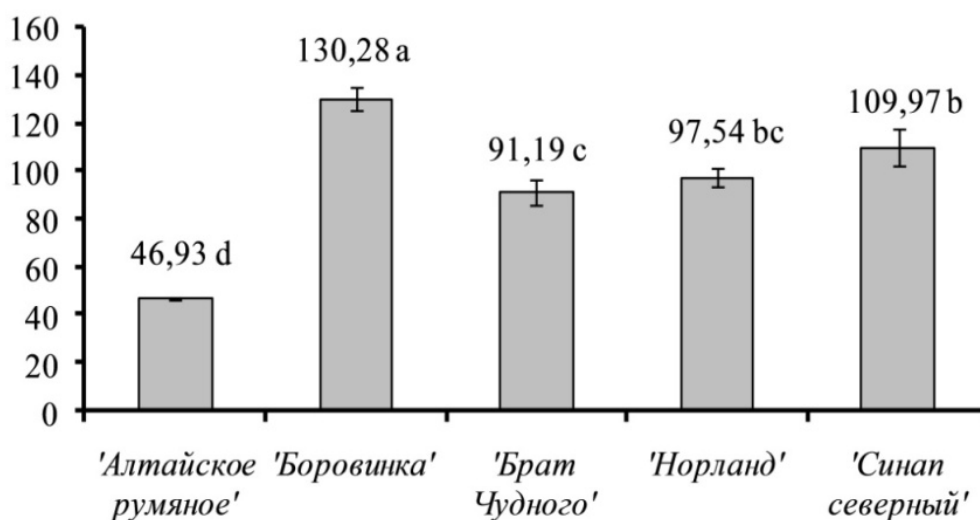


Рис. 3. Средний вес плодов по сортам за 3 года

Таблица 1

Вес плодов сортов яблони при закладке на хранение (г)

Наименование сорта	2012 г.	2013 г.	2014 г.
'Алтайское румяное'	47,5 c	45,3 e	48,1g
'Боровинка'	123,8 a	126,5 a	140,6 a
'Брат Чудного'	80,8 b	95,5 c	97,2 d

'Дочь Папировки'	–	70,4 d	85,5 e
'Заилийское'	–	118,7 a	123,9 b
'Неженка'	–	58,2 de	64,4 f
'Норланд'	90,3 b	97,3 bc	105,0 d
'Синап северный'	95,0 b	115,1 b	119,8 c
'Спартак'	–	119,3 a	126,8 b
'Хазен'	–	121,7 a	129,0 b

В конце хранения изучали такие качества плодов, как привлекательность внешнего вида и вкус плодов. Результаты дисперсионного анализа с вероятностью 99 % показали, что между сортами яблони по показателям качества плодов существуют значительные различия (табл. 2).

На основании совокупности веса, внешнего вида и вкуса был выведен такой показатель как желательность плодов для потребителя, но статистически достоверных различий между сортами по этому показателю выявлено не было (табл. 2).

Таблица 2

Некоторые показатели качества плодов при потребительской зрелости

Наименование сорта	Средний вкус плодов за 3 года (в баллах)	Привлекательность внешнего вида (в баллах)	Средний вес плодов за 2013 г. (в граммах)	Желательность для потребителя (в баллах)
'Алтайское румяное'	4,1 e	4,1 ef	45,3 e	3,3
'Боровинка'	4,3 c	4,3 d	126,5 a	4,5
'Брат Чудного'	4,03 e	3,9 g	95,5 c	3,8
'Дочь Папировки'	4,2 d	4,2 de	70,4 d	3,8
'Заилийское'	4,6 a	4 fg	118,7 a	4,3
'Неженка'	4,2 d	4,7 b	58,2 de	3,7
'Норланд'	4,6 a	5 a	97,3 bc	4,5
'Синап северный'	4,6 a	4,5 c	115,1 b	4,5
'Спартак'	4,2 d	4,1 ef	119,3 a	4,3
'Хазен'	4,5 b	4,2 de	121,7 a	4,4

Результаты лабораторных исследований естественной убыли массы плодов показали, что потеря массы значительно выше у сортов более ранних сроков созревания (рис. 4, табл. 3).

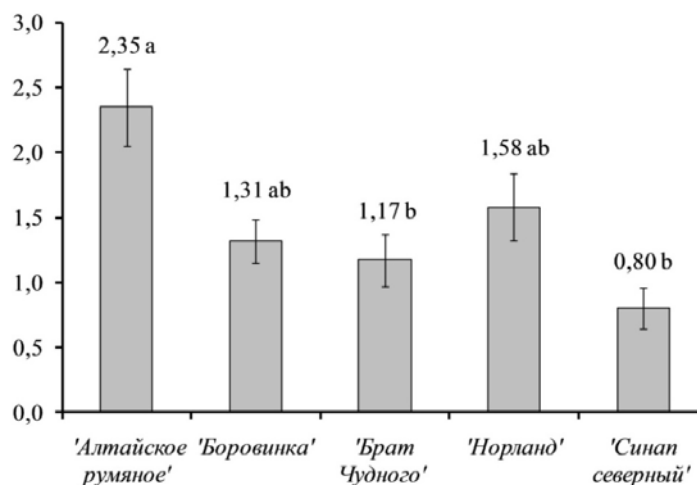


Рис. 4. Средняя потеря веса за 1месяц хранения плодами сортов за 3 года

Таблица 3

Потеря веса в % от массы плодов за первый месяц хранения

Наименование сорта	2012	2013	2014
'Алтайское румяное'	3,93 a	1,39 ab	1,72 a
'Боровинка'	1,57 bc	1,0 cd	1,28 bc
'Брат Чудного'	1,45 bc	0,78 d	1,26 bc
'Дочь Папировки'	–	0,79 d	1,25 bc
'Заилейское'	–	0,72 de	1,06 c
'Неженка'	–	1,17 bc	1,36 b
'Норланд'	2,17 b	1,23 bc	1,38 b
'Синап северный'	1,21 c	0,39 e	0,80 d
'Спартак'	–	1,59 a	1,76 a
'Хазен'	–	0,70 de	1,08 c

На основании исследований сорта были сгруппированы по разным срокам хранения и созревания, а также подсчитаны суммы температур выше 10° С для дат наступления съемной зрелости (табл. 4).

Таблица 4

Сроки хранения и созревания плодов сортов яблони

Наименование сорта	Наступление съемной зрелости	Сумма активных температур, необходимых для наступления съемной зрелости	Сроки созревания	Сроки хранения (в месяцах)
'Алтайское румяное'	с 10 по 25 августа	2537-2907	лето	2
'Боровинка'	с 1 по 25 сентября	3046-3416	осень	4
'Брат Чудного'	с 25 сентября по 10 октября	3416-3502	поздняя осень	2
'Дочь Папировки'	с 10 по 25 августа	2537-2907	лето	2
'Заилейское'	с 25 сентября по 10 октября	3416-3502	поздняя осень	3-4
'Неженка'	с 25 июля по 10 августа	2153-2537	лето	1-2
'Норланд'	с 20 июля по 5 августа	2029-2396	раннее лето	1
'Синап северный'	с 10 по 20 октября	3502-3528	зима	5
'Спартак'	с 10 по 25 августа	2537-2907	лето	1
'Хазен'	с 25 сентября по 10 октября	3416-3502	поздняя осень	3

Результаты и выводы

Проведенные исследования показали, что между суммарным средним весом плодов по годам и суммами годовых температур выше 10°C с вероятностью 95 % существует очень высокая обратная корреляция (-0,99), т.е. чем выше была сумма годовых температур выше 10°C , тем ниже был суммарный средний вес плодов сортов яблони. Полученные данные позволяют сделать выводы о том, что высокая летняя температура аридной зоны Центрального Казахстана неблагоприятно влияет на размеры плодов яблони. Результаты исследований показали, что самые крупные плоды у 'Боровинки', крупные – у 'Спартака', 'Хазена' и 'Заилийского', самые высокие вкусовые качества у 'Заилийского', 'Норланда', 'Синапа северного' и 'Хазена'. По привлекательности плодов выделились 'Норланд' и 'Неженка'. Сорта яблони значительно различаются по срокам созревания (5 групп) и хранения (6 групп). Длительность хранения выше у 'Синапа северного', 'Боровинки' и 'Заилийского'.

Результаты данного исследования сроков хранения и созревания, устойчивых к неблагоприятным зимним условиям сортов яблони, необходимы для дальнейшего внедрения этих сортов в практическое садоводство региона.

Примечания:

1. Wang, S.Y. Postharvest for wealth and health // *Acta Horticulturae*. 2013. №1012. P. 785–796.
2. Абеленцев В.И. Влияние послеуборочной обработки биопрепаратами на хранение яблок / В.И. Абеленцев, М.Е. Подгорная, В.М. Смолякова // *Плодоводство и ягодоводство Юга России*. 2010. №4. С. 105–109.
3. Liu, R. Changes in physiology and quality of Laiyang pear in long time storage / R. Liu, T. Lai, Y. Xua, S. Tiana // *Scientia Horticulturae*. 2013. №150. P. 31–36.
4. Bhat, M.Y. Influence of Harvest Dates and Storage Period on Physico-Chemical Characteristics of Pear Fruit Cv. Bartlett / M.Y. Bhat, H. Ahsan, F. Ahmad and other // *Applied Biological Research*. 2010. Vol. 12, № 1. P. 33–37.
5. Hofman, P.J. Interaction between production characteristics and postharvest performance and practice for fresh fruit / P.J. Hofman, J.R. Marques, A.J. Macnish and other // *Acta Horticulturae*. 2013. №1012. P. 55–69.
6. Олефир Е.А. Влияние сроков съема плодов яблони на длительность хранения // *Научный журнал КубГАУ*. 2010. №58 (04). С. 1–10.
7. Онучин Ю.К. Сроки съема и подготовка плодов груши к длительному хранению: автореф. дис. ... канд. с/х. наук. М., 2012. 21 с.
8. Андрианова Н.Г. Предварительная оценка сроков наступления фазы полного созревания плодов яблони и груши / Н.Г. Андрианова, Т.О. Сиротина // *Научная дискуссия: вопросы математики, физики, химии, биологии: сб. мат. межд. заочной науч. практ. конф.* / М., 2013. С. 127–134.
9. Андрианова Н.Г. Основные экологические факторы, лимитирующие интродукцию сортов яблони и груши в северной пустыне Центрального Казахстана // *Актуальные проблемы изучения и сохранения фито- и микобиоты: сб. мат. II межд. науч. практ. конф.* / Минск, 2013. С. 131–134.
10. Андрианова Н.Г. Интродукция плодово-ягодных культур в аридной зоне Центрального Казахстана / Н.Г. Андрианова, Т.О. Сиротина // *Плодоводство и ягодоводство России*. 2013. № 37 (1). С. 28–35.
11. Андрианова Н.Г. Итоги интродукции зарубежных сортов яблони в Жезказганском ботаническом саду. Алматы-Жезказган: АО НЦНТИ, 2013. 155 с.
12. Урумов Т.М. Краткая географическая и климатологическая характеристика Жезказганского промышленного района / В кн. *Большой Жезказган*. Алматы: Полиграфкомбинат, 1994. С. 14–16.
13. Ботаническая география Казахстана и Средней Азии (в пределах пустынной области) / Н.И. Акжигитова, З.В. Брекле, Н.П. Огарь и др. СПб.: Бостон-спектр, 2003. 424 с.
14. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Е.Н. Седов, Т.П. Огольцова. Орел: изд-во ВНИИСПК, 1999. 607 с.

15. Причко Т.Г. Изменение качественных показателей плодов яблони в процессе выращивания и хранения плодов / Т.Г. Причко, Л.Д. Чалая, М.В. Карпушина // Плодоводство и ягодоводство Юга России. 2011. №7 (1). С. 11–21.

References:

1. Wang, S.Y. Postharvest for wealth and health // *Acta Horticulturae*. 2013. №1012. P. 785–796.
2. Abelencev V.I. Vlijanie posleuborochnoj obrabotki biopreparatami na hranenie jablok / V.I. Abelencev, M.E. Podgornaja, V.M. Smoljakova // *Plodovodstvo i jagodovodstvo Juga Rossii*. 2010. №4. S. 105–109.
3. Liu, R. Changes in physiology and quality of Laiyang pear in long time storage / R. Liu, T. Lai, Y. Xua, S. Tiana // *Scientia Horticulturae*. 2013. №150. P. 31–36.
4. Bhat, M.Y. Influence of Harvest Dates and Storage Period on Physico-Chemical Characteristics of Pear Fruit Cv. Bartlett / M.Y. Bhat, H. Ahsan, F. Ahmad and other // *Applied Biological Research*. 2010. Vol. 12, № 1. P. 33–37.
5. Hofman, P.J. Interaction between production characteristics and postharvest performance and practice for fresh fruit / P.J. Hofman, J.R. Marques, A.J. Macnish and other // *Acta Horticulturae*. 2013. №1012. P. 55–69.
6. Olefir E.A. Vlijanie srokov s'ema plodov jabloni na dlitel'nost' hranenija // *Nauchnyj zhurnal KubGAU*. 2010. №58 (04). S. 1–10.
7. Onuchin Ju.K. Sroki s'ema i podgotovka plodov grushi k dlitel'nomu hraneniju: avtoref. dis. ... kand. s/h. nauk. M., 2012. 21 s.
8. Andrianova N.G. Predvaritel'naja ocenka srokov nastuplenija fazy polnogo sozrevanija plodov jabloni i grushi / N.G. Andrianova, T.O. Sirotina // *Nauchnaja diskussija: voprosy matematiki, fiziki, himii, biologii: sb. mat. mezhd. zaочноj nauch. prakt. konf. / M., 2013. S. 127–134.*
9. Andrianova N.G. Osnovnye jekologicheskie faktory, limitirujushhie introdukciju sortov jabloni i grushi v severnoj pustyne Central'nogo Kazahstana // *Aktual'nye problemy izuchenija i sohranenija fito- i mikrobioty: sb. mat. II mezhd. nauch. prakt. konf. / Minsk, 2013. S. 131–134.*
10. Andrianova N.G. Introdukcija plodovo-jagodnyh kul'tur v aridnoj zone Central'nogo Kazahstana / N.G. Andrianova, T.O. Sirotina // *Plodovodstvo i jagodovodstvo Rossii*. 2013. № 37 (1). S. 28–35.
11. Andrianova N.G. Itogi introdukcii zarubezhnyh sortov jabloni v Zhezkazganskom botanicheskom sadu. Almaty-Zhezkazgan: AO NCNTI, 2013. 155 s.
12. Urumov T.M. Kratkaja geograficheskaja i klimatologicheskaja harakteristika Zhezkazganskogo promyshlennogo rajona / V kn. Bol'shoj Zhezkazgan. Almaty: Poligrafkombinat, 1994. S. 14–16.
13. Botanicheskaja geografija Kazahstana i Srednej Azii (v predelakh pustynnoj oblasti) / N.I. Akzhigitova, Z.V. Brekle, N.P. Ogar' i dr. SPb.: Boston-spektr, 2003. 424 s.
14. Programma i metodika sortoizuchenija plodovyh, jagodnyh i orehoplodnyh kul'tur / E.N. Sedov, T.P. Ogol'cova. Orel: izd-vo VNIISPK, 1999. 607 s.
15. Prichko T.G. Izmenenie kachestvennyh pokazatelej plodov jabloni v processe vyrashhivaniya i hranenija plodov / T.G. Prichko, L.D. Chalaja, M.V. Karpushina // *Plodovodstvo i jagodovodstvo Juga Rossii*. 2011. №7 (1). S. 11–21.

УДК 634.11(574.3)

Показатели качества плодов, сроки созревания и хранения интродуцированных сортов яблони в условиях аридной зоны Центрального Казахстана

¹ Наталья Геннадьевна Андрианова

² Татьяна Олеговна Сиротина

¹ Жезказганский ботанический сад филиал Института ботаники и фитоинтродукции, Казахстан
 Карагандинская обл., Жезказган, 100600

Кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник

E-mail: plodovodik@yandex.ru

² Жезказганский ботанический сад филиал Института ботаники и фитоинтродукции,
Казахстан

Карагандинская обл., Жезказган, 100600

Магистр биологии, научный сотрудник

E-mail: tina-mir@mail.ru

Аннотация. В статье представлены результаты изучения сроков созревания и хранения плодов интродуцированных сортов яблони в условиях аридной зоны Центрального Казахстана (Жезказганский ботанический сад). Результаты исследований показали, что сорта яблони значительно различаются по срокам созревания и хранения. Дисперсионный и корреляционный анализ данных показал, что масса плодов зависит от условий вегетационного периода. Потери веса плодами поздних сроков созревания достоверно выше, чем у сортов ранних сроков с вероятностью 99 %.

Ключевые слова: интродукция; сорта яблони; вес плодов; сроки созревания; сроки хранения; потеря веса.