

УДК 664.83.03: 658.562

**Танаков Н. Т.**

*к. сельскохозяйств. н., доцент Ошского технологического универ. им. академика М.М. Адышева*

**Улугбекова А. У.**

*магистрант Ошского технологического универ. им. академика М.М. Адышева*

## **ОШ ОБЛАСТЫНЫН ШАРТЫНДА КЫРГЫЗ ЖАНА ЧЕТ ӨЛКӨЛҮК СЕЛЕКЦИЯДАГЫ АЛМА СОРТТОРУНУН САКТОО УЧУРУНДАГЫ СУУНУН АКТИВДҮҮЛҮГҮН ИЗИЛДӨӨ**

*Изилдөөнүн предмети болуп алма сорттору каралды: Кыргыз кышкы сорту, Джонатан, Ренет Симиренко, Голден Делишес, Апорт Александр, Крым кышкы сорту, Старк, Делишес и Старкримсон. Иштин максаты болуп 2019-2020 түшүм алуу жылдарында кыргыз жана чет элдик селекциянын 9 алма сортундагы суу активдүүлүгүн (aw) изилдөө. Изилдөө ыкмалары: суу активдүүлүгүн изилдөө М.Адышев атындагы Ош технологиялык университетте айыл чарба азыктарын кайра иштетүүнүн технологиясы кафедрасынын лабораториясында Novosina LabSwift-aw системасынын куралы боюнча жүргүзүлдү. Изилдөөнүн натыйжалары көрсөткөндөй, ар кандай бышкан мезгилдеги кыргыз жана чет өлкөлүк сорттогу алмалардын түшүмүн жыйыноо учурунда 0,720дан 0,952ге чейин болгон жана критерий катары "суунун активдүүлүгү" индикаторун колдонуу жетишсиз.*

**Негизги сөздөр:** алма; сорт; кыргыз жана чет өлкөлүк селекция; суунун активдүүлүгү; сактоо шарттары.

## **ИЗУЧЕНИЕ АКТИВНОСТИ ВОДЫ ЯБЛОК СОРТОВ КЫРГЫЗСКОЙ И ЗАРУБЕЖНОЙ СЕЛЕКЦИИ ПРИ ХРАНЕНИИ В УСЛОВИЯХ ОШСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Предметом исследования служили сорта яблок: Кыргызский зимний, Джонатан, Ренет Симиренко, Голден Делишес, Апорт Александр, Крымское зимнее, Старк, Делишес и Старкримсон. Цель исследования изучение активности воды (aw) 9 сортов яблок кыргызской и зарубежной селекции в 2019-2020 урожайных годах. Методы исследований: изучения активности воды осуществляли на инструменте системы Novosina LabSwift-aw в лаборатории кафедры технологии переработки сельскохозяйственной продукции Ошского технологического университета им. М. Адышева. Результаты исследований показали, что aw в период уборки яблок кыргызских и зарубежных сортов различного срока созревания была в диапазоне от 0,720 до 0,952 и использование показателя «активности воды» в качестве критерия недостаточно для определения сроков хранения яблок в условиях Ошской области.*

**Ключевые слова:** яблоко; сорт; кыргызская и зарубежная селекция; активность воды; условия хранения.

## **STUDY OF WATER ACTIVITY OF APPLE VARIETIES OF THE KYRGYZ AND FOREIGN BREEDING WHEN STORED IN THE CONDITIONS OF OSH REGION**

*The subject of the study was apple varieties: Kyrgyz winter, Jonathan, Renet Simirenko, Golden Delicious, Aport Alexander, Crimean winter, Stark, Delicious and Starkrimson. Purpose of the work: study of water activity (aw) of 9 varieties of apples of Kyrgyz and foreign selection in 2019-2020 harvest years. Research methods: the study of water activity was carried out on the instrument of the Novosina LabSwift-*

*aw system in the laboratory of the Department of Agricultural Products Processing Technology, OshTU. The research results showed that aw during harvesting of apples of Kyrgyz and foreign varieties of different ripening periods was in the range from 0.720 to 0.952 and the use of the indicator of "water activity" as a criterion is not enough to determine the shelf life of apples in the conditions of Osh oblast.*

**Key words:** *apple; variety; Kyrgyz and foreign selection; water activity; storage conditions.*

**Введение.** Активность воды (aw) это - интегральный показатель состояния влажности в пищевых продуктах отражающее степень связанной влаги (воды) в основных процессах таких как: липидное окисление, меланоидинообразовании, ферментативных реакциях и микробиологических процессах превращения. В зависимости уровня активности воды в продуктах и сырье повышается или снижается жизнедеятельность различных микроорганизмов, также непосредственно влияет на окислительные процессы ферментов. Следовательно, срок хранения пищевых продуктов и сельскохозяйственного сырья напрямую зависит от количества активности воды [5].

В Ошском технологическом университете (ОшТУ) на кафедре технологии переработки сельскохозяйственной продукции с 2018 года проводятся изучения и исследования по выбору сортов яблок кыргызской и зарубежной селекции для определения различных сроков переработки. Критериями служили в наших исследованиях характеристики яблочного сырья, такие как аминокислоты в составе плодов (съедобной части) [4], также активность некоторых окислительных ферментов [4,6] и основные показатели aw яблочного сырья [5]. Данные изучения позволят предположить, что использования показателей активности воды при идентификации яблок различных сроков уборки. В целях подтверждения вышеуказанных предположений и для основания о возможности использования активности воды aw в качестве основного критерия при изучении сроков хранения яблок различных сортов для дальнейшей переработки яблочного сырья, изучили некоторые изменения показателей активности воды в яблочном сырье кыргызской и зарубежной селекции при хранении в условиях Ошской области.

**Материалы и методы исследования.** Основными объектами изучения служили сорта яблоки: Киргизский зимний, Джонатан, Ренет Симиренко, Голден Делишес, Апорт Александр, Крымское зимнее, Старк, Делишес и Старкримсон, осеннего и зимнего сроков уборки в 2019–2020 урожайном году, свежесобранные, также подверженные к хранению в сентябре месяце и хранившиеся до марта месяца. Режим хранения: температура  $0\pm 3^{\circ}\text{C}$ ; относительная влажность воздуха 70–85%; активное вентилирование в холодильных камерах. В изучении отбор проб яблок взяли каждые 2 месяца в условиях хранения, по требованию, согласно методическим рекомендациям [1]. Показатель активности воды (aw) изучалось при помощи инструмента системы Novosina LabSwift-aw в лаборатории кафедры технологии переработки сельскохозяйственной продукции ОшТУ, при этом учитывалась требование ISO 21807:2004 [2].

**Результаты и обсуждение.** Результаты исследований показателей активности воды яблочного сырья после уборки (таблица 1)

Из анализов исследования, видно, что показатели активности воды яблочного сырья одинаковых сортов и при уборке в разных урожайных годах, наблюдалось различие между вариантами и оно колебалась от  $\Delta=0,03$  до  $\Delta=0,19$ . Также по данным исследований не обнаружено зависимость между уровнем активности воды и сроков созревания яблочного сырья. Следовательно, наблюдалось средние показатели aw у сортов яблок, собранных 2019

урожайном году, а в 2020 году наблюдали противоположную ситуацию. В яблочном сырье в разные сроки созревания в 2020 урожайном году средний показатель активности воды в зависимости сортов не различался (таблица 1).

Таблица 1- Величина активности воды плодов яблок в съемной стадии зрелости

Сорта	Показатели активности воды, (aw)			
	2019 год		2020 год	
	среднее	коэффициент вариации, %	среднее	коэффициент вариации, %
Киргизский зимний	0,997	8,92	0,887	8,35
Джонатан	0,773	8,25	0,915	7,97
Ренет Симиренко	0,720	10,19	0,844	9,58
Голден Делишес	0,865	9,48	0,895	7,07
Апорт Александр	0,880	6,81	0,952	5,42
Крымское зимнее	0,763	7,58	0,885	5,26
Старк	0,761	6,34	0,932	6,61
Делишес	0,825	9,11	0,912	8,01
Старкримсон	0,814	4,21	0,925	3,84

Следовательно, показатели активности воды в яблоках одинакового сорта оказались непостоянной величиной, и оно наибольшей мере отличается и завесить от погодных условий урожайного года.

Результаты исследования по изучению показателей активности воды различных сортов яблок 2019-2020 урожайного года при хранении показаны в виде диаграммы на рисунках 1- 9.

На основании анализа данных приведенных на рисунке 1–2 видно, что за весь период хранения (5 месяцев) яблок поздних сроков уборки урожая 2019–2020 гг., независимо от первоначального показателя активности воды, наблюдалось повышение до средних значений 0,93. Но при этом интенсивность содержания концентрации свободной влаги были высокими в образцах яблочного сырья, в которых первоначальный показатель aw был наиболее низким (рисунок 2).

**Aw**



Период отбора пробы яблок при хранении

Рисунок 1 – Динамика активности воды яблок сорта Киргизский зимний при хранении

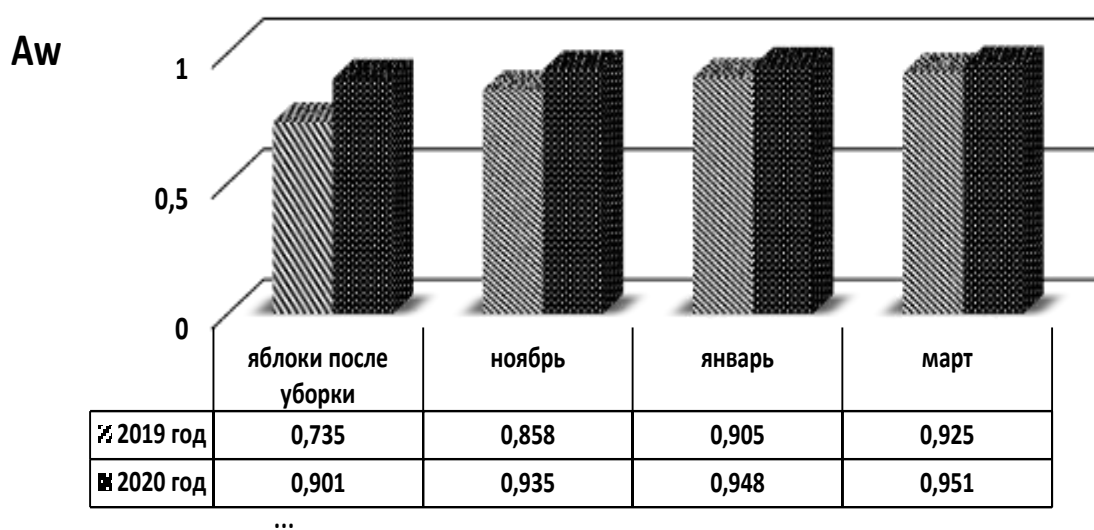


Рисунок 2 – Динамика активности воды яблок сорта Джонатан при хранении

Данные исследований по изучению различных изменений показателей активности воды в яблочном сырье при поздних сроках уборки в 2019–2020 урожайного года показаны на рисунках 3–9. По анализам исследований видно, что при хранении яблочного сырья сортов Ренет Симиренко, Голден Делишес, Крымское зимнее, Делишес и Старкримсон в 2020 урожайном году до января месяца наблюдалось повышение величины активности воды ( $a_w$ ) до максимальных значений и оно была равна в среднем 0,95 (рис. 3,7). Тем не менее яблочное сырье полученные в 2019 урожайном году имеющие наиболее низкий первоначальный уровень  $a_w$ , значение активности воды была на уровне 0,90 в марте месяце.

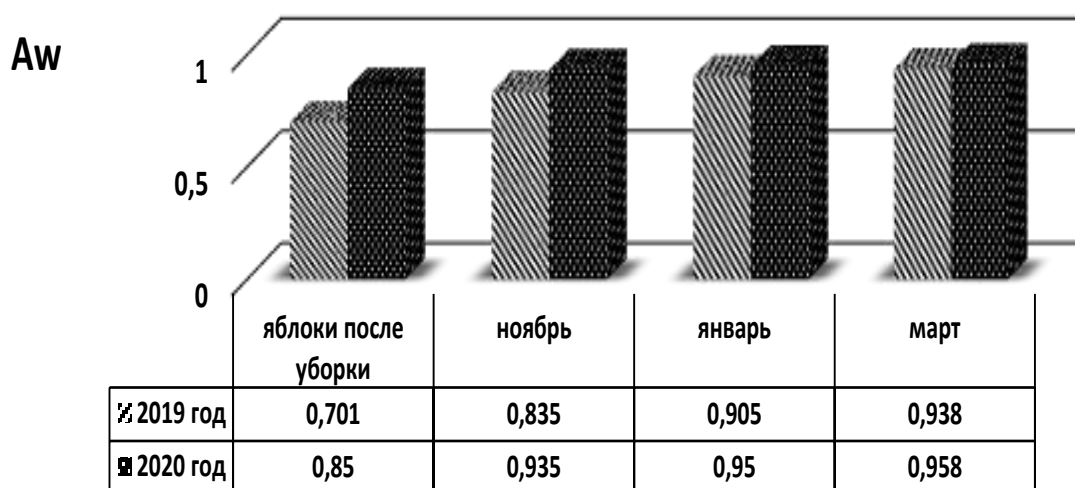
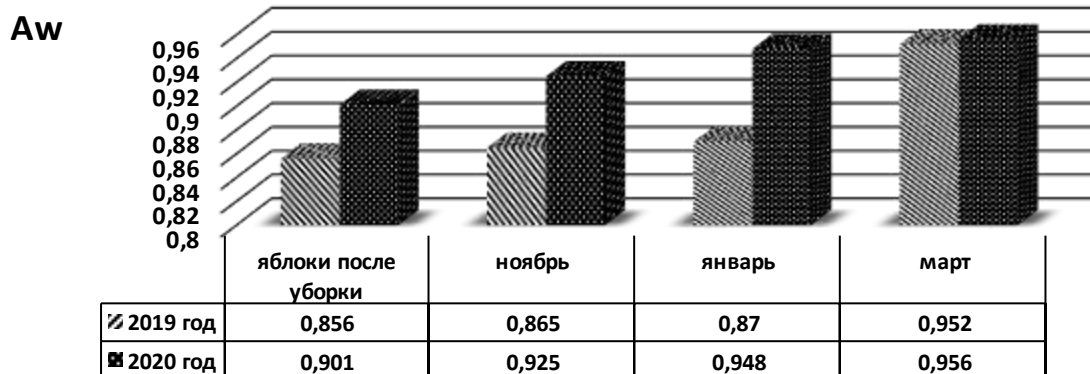
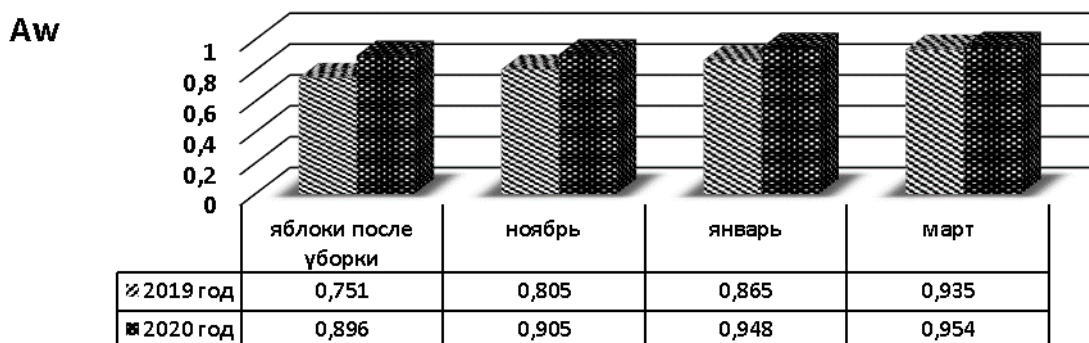


Рисунок 3 – Динамика активности воды яблок сорта Ренет Симиренко при хранении



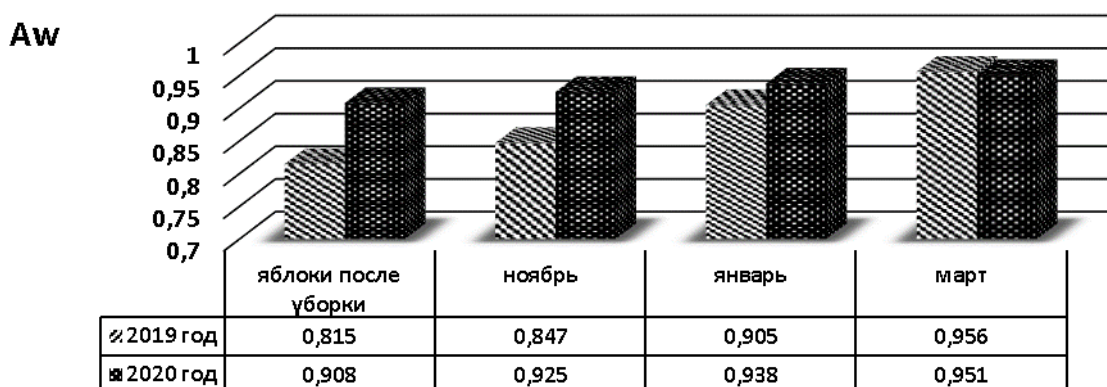
Период отбора пробы яблок при хранении

Рисунок 4 – Динамика активности воды яблок сорта Голден Делишес при хранении



Период отбора пробы яблок при хранении

Рисунок 5 – Динамика активности воды яблок сорта Крымское зимнее при хранении



Период отбора пробы яблок при хранении

Рисунок 6 – Динамика активности воды яблок сорта Делишес при хранении

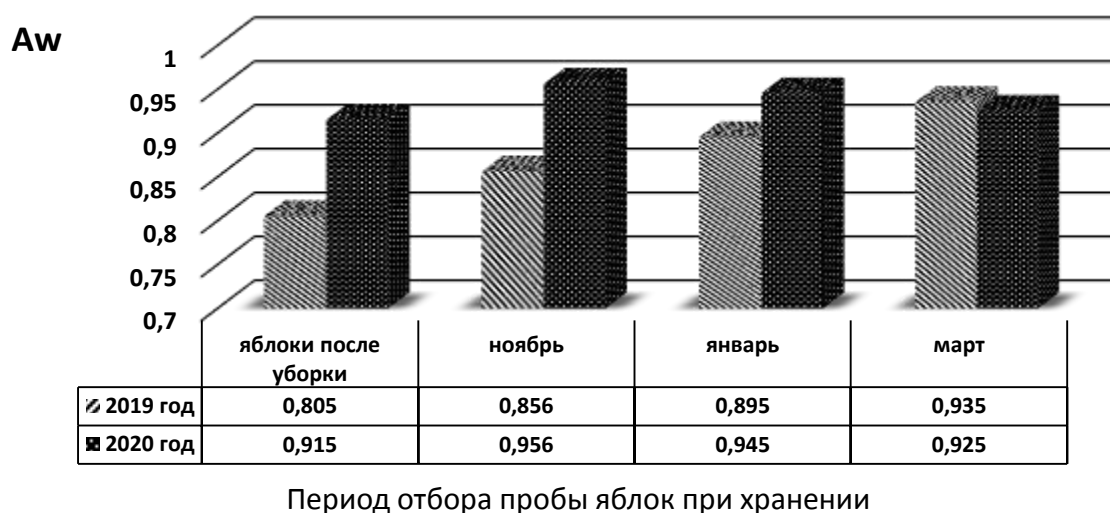


Рисунок 7 – Динамика активности воды яблок сорта Старкримсон при хранении

В яблочном сырье 2020 урожайного года активность воды при хранении до января месяца наблюдалось колебание в пределах от 0,755 до 0,970. Точнее эти данные постепенно снижались на 4,8% у сорта Апорт Александр, также выявлено незначительное увеличение на 1,6% в яблочном сырье сорта Старк (рис. 8, 9). Содержание концентрации свободной влаги в яблочном сырье вышеуказанных сортах в 2019 урожайном году, наблюдалось изменение, и оно было неодинаковым во всем периоде срока хранения. Следовательно, показатель активности воды в яблочном сырье сорта Апорт Александр наблюдалось медленное повышение, и оно составило в марте месяце значение 0,951. Как показали динамика активности воды яблочного сырья сорта Старк максимум значение  $a_w$  была в январе месяце, дальнейшем достигнута снижение на 0,05 единиц в марте.

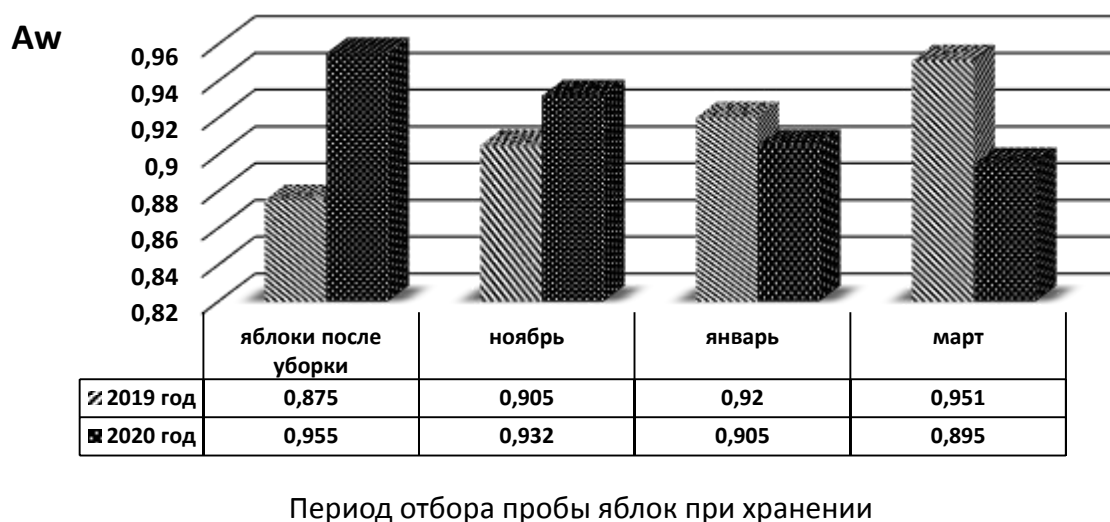
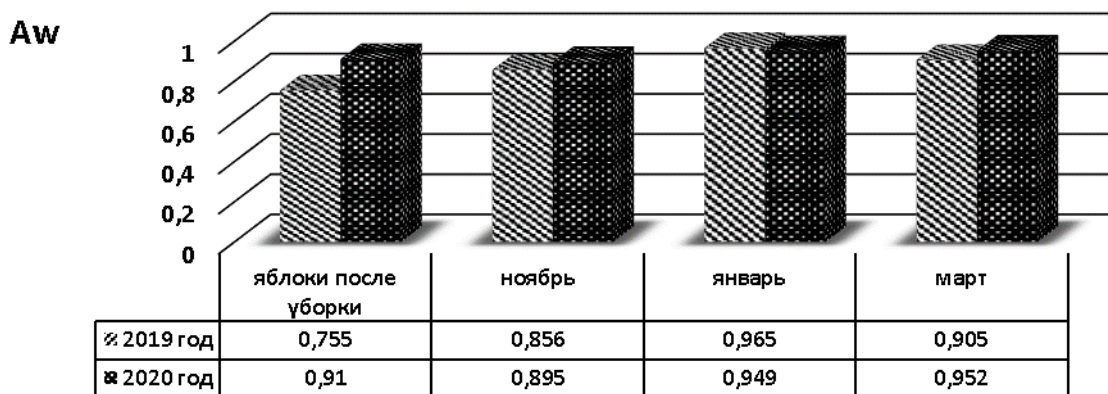


Рисунок 8 – Динамика активности воды яблок сорта Апорт Александр при хранении



Период отбора пробы яблок при хранении

Рисунок 9 – Динамика активности воды яблок сорта Старк при хранении

На основании проделанных исследований мы можем анализировать, что выявленные данные позволяют нам сделать следующий вывод: при хранении яблочного сырья различных сортов и сроков уборки (сентября-март) наблюдалось повышение показателей активности воды значений от 0,950 до 0.965. Сравнительных анализах динамики показателей активности воды при хранении, также характеристики изменений активности окислительных ферментов одинаковых сортов яблочного сырья показывают идентичность и в период срока окончания хранения уровень активности воды, активность аскорбинатоксидазы, также полифенолоксидазы, пероксидазы повышается.

#### Выводы:

1. Показатель активности воды ( $a_w$ ) яблочного сырья после уборки кыргызских и зарубежных сортов при поздних и ранних сроках уборки наблюдалось в пределах значений от 0,720 до 0,952. Наиболее высокий уровень изменчивости активности воды ( $\Delta \geq 0,1$ ) выявлено у сортов яблочного сырья: Джонатан, Ренет Симиренко, Крымское зимнее, Старк и Старкримсон;

2. При хранении в период с сентября месяца до марта для многих исследованных сортов яблочного сырья наблюдалось постепенное повышение уровня активности воды от 0,930 до 0,950. Тем не менее у сортов Апорт Александр и Старк такие значение не выявлены в 2020 урожайном году.

#### Список литературы:

1. **Дженеева, С.Ю.** Методические рекомендации по хранению плодов, овощей и винограда [Текст] / С.Ю. Дженеева, В.А. Иванченко. – Ялта: Ин-т винограда и вина Магарач, 1998. – 152 с.
2. Microbiology of food and animal feeding stuffs. Determination of water activity: ISO 21807:2004. – Введ. 07.05.2008. – ISO, 2004. – 8с.
3. **Литвинов, Е.В.** Технология и контроль качества кулинарной продукции из картофеля, овощей и грибов [Текст] / Е.В. Литвинов, А.И. Шилов и др. – М.: Пищевое производство, 2006. – 384 с.
4. **Никитенко, А.Н.** Изменение активности полифенолоксидазы, аскорбинатоксидазы и пероксидазы в процессе хранения яблок. Труды БГТУ. Химия, технология органических веществ и биотехнология [Текст] / А.Н. Никитенко, З.Е. Егорова. – Минск: Пищевое производство, № 4 (142). - С.216 – 219.

5. **Рогов, И.А.** Значение показателя «активность воды» в оценке сельскохозяйственного сырья: обзорная информация / [И.А. Рогов, У.Ч. Чоманов, А.М. Бражников и др.] – М.: АгроНИИТЭИММП, 1987. – 44 с.
6. **Самиева, Ж.Т.** Современные пути решения проблемы повышения рентабельности и экологизации сельскохозяйственного производства и его переработки [Текст] / Ж.Т. Самиева // Наука. Образование. Техника. – Ош: КУУ, 2019. – №1. – С. 122-129.
7. **Кыргызбаев, А.К.** Полезные советы садоводу [Текст] / А.К. Кыргызбаев // Наука. Образование. Техника. – Ош: КУУ, 2010. – №1. – С. 61– 65.

*Поступила в редакцию 24.02.2021 г.*