

**Шадманова Л.<sup>1</sup>, Муканова Г.<sup>2</sup>, Ситпаева Г.<sup>3</sup>,  
Санкайбаева А.<sup>4</sup>, Смаилова М.<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>PhD-докторантура студенті, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті,  
Қазақстан, Алматы қ., e-mail:laura\_shadmanova@mail.ru,

<sup>2</sup>биология ғылымдарының кандидаты, зертхана меңгерушісі, e-mail:appleforest\_protection@mail.ru

<sup>3</sup>биология ғылымдарының докторы, бас директор, e-mail:sitpaeva@mail.ru

<sup>4,5</sup>кіші ғылыми қызметкер, e-mail: anar\_52@mail.ru, smailik88k@mail.ru

<sup>2-5</sup>Ботаника және фитоинтродукция институты, Қазақстан, Алматы қ.

***MALUS SIEVERSII***  
**ЖАҢА СОРТ-КЛОНДАРЫ ЖЕМІСТЕРІНІҢ**  
**АЛМАТЫ Қ. БАС БОТАНИКАЛЫҚ БАҚ ЖАҒДАЙЫНДАҒЫ**  
**БИОХИМИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ**  
**ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ**

Мақалада жабайы Сиверс алмасы (*Malus sieversii* M. Roem) сорт-клондары жемістерінің биохимиялық және технологиялық зерттеулерінің нәтижелері берілген. *M. Sieversii* аса полиморфты түр, сондықтан олардың табиғи популяцияларын құрайтын көптеген формалардың жемістері биохимиялық көрсеткіштерімен ерекшеленеді. *M. sieversii* жемісінің химиялық құрамының тұраралық өзгергіштігі аз зерттелген. Жұмысымыздың өзектілігі Жоңғар Алатауы популяциясының *M. sieversii* сорт-клондарының жемістеріне биохимиялық және технологиялық талдаудың алғашқы рет жүргізілуінде. Зерттеуіміздің мақсаты Жоңғар Алатауы популяциясының *M. sieversii* жаңа сорт-клондарының Бас ботаникалық бақ жағдайында биохимиялық және технологиялық ерекшелігін анықтау, олардың арасынан селекция мен жеміс өндірісінде пайдалануға болатын сорт-клондарды іріктеп алу болды. Талдауға Жоңғар Алатауы популяциясынан іріктелген *M. sieversii* 10 сорт-клоны алынды. Жемістердің биохимиялық құрамы 2012-2015 жылдар аралығында зерттелді. Талдау жалпы әдістерге сай жүргізілді. Зерттеу барысында %-бен жеміс құрамындағы құрғақ заттар, қанттар, органикалық қышқылдар, суда ерігіш пектиндер, лейкоантоциандар мен Р-белсенді заттар мөлшері анықталды. Зерттелген *M. sieversii* сорт-клондарының көбісі майда және аса қышқыл болды. Төменгі қышқылдықты 2 сорт-клон көрсетті. Сиверс алмасы сорт-клондарынан жоғары қантқышқылдық индексі (ҚҚИ) – 20 тек 1 сорт-клонда анықталды. Қалған сорт-клондардың ҚҚИ-і төмен 2 ден 9 дейін болды. Зерттелген сорт-клондарды салыстырғанда жемістің құрамында қант мөлшері жоғары 14 % дейін 4 сорт-клон; зерттелген жемістердің көбісі құрамында пектиндер санымен; құрамында лейкоантоциандар саны 600мг/100г асатын 2 форма; Р-белсенді заттардың жоғары көрсеткіштерімен 4 сорт-клоны ерекшеленді. Құрғақ заттар талдау жасалған барлық сорт-клондарда жоғары болды. *M. sieversii* сорт-клондарының жемістерін биохимиялық және технологиялық талдау нәтижесінде біз жеміс құрамындағы қоректік және биологиялық активті заттардың жоғарылығын анықтадық. Жемістерінде құнарлы және биологиялық белсенді заттары мол іріктелген Сиверс алмасы сорт-клондары селекция мен тағам өндірісінің бағалы көзі болуы мүмкін.

**Түйін сөздер:** *Malus sieversii* сорт-клондары, биохимиялық құрамы, биологиялық белсенді заттар, алма жемісі.

Shadmanova L.<sup>1</sup>, Mukanova G.<sup>2</sup>, Sitpayeva G.<sup>3</sup>, Sankaybayeva A.<sup>4</sup>, Smailova M.<sup>5</sup>

<sup>1</sup>PhD-student of the Department of biodiversity and bioresources,

Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan, e-mail:laura\_shadmanova@mail.ru

<sup>2</sup>candidate of biological sciences, head of laboratory, e-mail:appleforest\_protection@mail.ru

<sup>3</sup>doctor of biological sciences, General Director, e-mail: sitpaeva@mail.ru

<sup>4,5</sup>junior researcher, e-mail:anar\_52@mail.ru, smailik88k@mail.ru

<sup>2-3</sup>Institute of Botany and Phytointroduction, Kazakhstan, Almaty

### **Chemical-technological features of *Malus sieversii* clones in the Main Botanical Garden conditions**

In this article the date of biochemical and technological quality features of fruits of *Malus sieversii* clones is given. *M. sieversii* differs by high intraspecific diversity in spread area and its fruit biochemical composition. Chemical and technological evaluation, which will be conducted for the first time using new clones of the Dzhungar population, are relevant. The aim of our work was the investigation of biochemical and technological quality features of fruit of *M. sieversii* clones and the selection of the most valuable cultivars for their processing and use in breeding. During our investigation 10 clones of *M. sieversii* selected from different populations of the Dzungarian Alatau were engaged. To study the chemical composition of fruit the generally accepted methods were used. The percentage of dry matter, sugar, organic acids, water-soluble pectin, leucoanthocyanins and P-active substances was determined. The analysis was carried out during the period of 2012 till 2015. Fruits of the researched clones of *M. sieversii* in most cases were small and characterized by a higher acidity, from 1.11 to 1.73 %. Low content of acids was found in 2 clones. Among the *M. sieversii* clones possessing a high sugar-acid index, only 1 clone was outstanding. Among 10 clones of *M. sieversii* 4 of them were outstanding by high sugar content, up to 14%. The leucoanthocyanins' content of the researched clones was from 74 to 651 mg per 100 g. High content of P-active substances was found in 4 clones. Most of the researched clones of *M. sieversii* demonstrated a high level of water-soluble pectin; it was from 1.04 to 2.5%. A high level of dry substance in fruit of the researched plants was noted. As a result of biochemical and technological characteristics of clones of *M. sieversii*, we have determined cultivars containing a high level of nutrients and biological active substances. And it can be used as a valuable source in breeding and product processing.

**Key words:** *Malus sieversii* clones, chemical composition, biological active substances, apple fruit.

Шадманова Л.<sup>1</sup>, Муканова Г.<sup>2</sup>, Ситпаева Г.<sup>3</sup>, Санкайбаева А.<sup>4</sup>, Смаилова М.<sup>5</sup>

<sup>1</sup>студент PhD -докторантуры кафедры биоразнообразия и биоресурсов,  
Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Казахстан, г. Алматы,  
e-mail: laura\_shadmanova@mail.ru

<sup>2</sup>кандидат биологических наук, заведующая лабораторией, e-mail: appleforest\_protection@mail.ru

<sup>3</sup>доктор биологических наук, генеральный директор, e-mail: sitpaeva@mail.ru

<sup>4,5</sup>младший научный сотрудник, e-mail: anar\_52@mail.ru, smailik88k@mail.ru

<sup>2-3</sup>Институт ботаники и фитоинтродукции, Казахстан, г. Алматы

### **Биохимические и технологические особенности сортов-клонов *Malus sieversii* в условиях Главного ботанического сада г. Алматы**

В статье представлены результаты исследования фитохимической оценки плодового сырья сортов-клонов яблони Сиверса (*Malus sieversii* M. Roem). *M. sieversii* – высокополиморфный вид, плоды форм я. Сиверса из естественных популяций дифференцируются по химическому составу. Актуальность данной работы заключается в том, что химико-технологическая характеристика новых сортов-клонов я. Сиверса джунгарской популяции ранее не изучена. Целью нашей работы было исследование биохимических и технологических показателей качества плодов сортов-клонов яблони Сиверса и выделение наиболее ценных сортов для переработки и использования их в селекции. В исследованиях использовались 10 сортов-клонов я.Сиверса, отобранные из разных популяций Джунгарского Алатау. Для изучения химического состава плодов использовали общепринятые методы. В плодах определялись в % количество сухого вещества, сахара, органических кислот, водорастворимого пектина, лейкоантоцианов и Р-активных веществ. Анализ проводился с 2012 по 2015 гг. Изученные плоды сортов-клонов я.Сиверса в большинстве случаев были мелкими и характеризовались более высокой кислотностью от 1,11 до 1,73 %. Низкое содержание кислот имели 2 сорта-клона. Среди сортов-клонов я.Сиверса с высоким сахарокислотным индексом выделился всего 1 сорт-клон. По высокому содержанию сахаров до 14 % из 10 сортов-клонов **M. Sieversii** отличились 4. Содержание лейкоантоцианов колебалось от 74 до 651 мг/100 г. Высокое содержание Р-активных веществ до 675,56 мг/100 г установлено в трех сортах-клонах. Высоким содержанием водорастворимого пектина от 1,04 до 2,5% в плодах выделяются большинство сортов-клонов. Отмечено высокое содержание сухих веществ в

изученных плодах. В результате биохимической и технологической характеристик сортов-клонов *M. Sieversii* нами выявлены сорта с высоким содержанием питательных и биологически активных веществ, которые могут служить ценным источником для селекции и переработки.

**Ключевые слова:** сорта-клоны *Malus sieversii*, химический состав, биологически активные вещества, плоды яблони.

## Кіріспе

Алма – қоңыржай белдеуде таралған жемісті өсімдіктердің арасындағы көшбасшы. Тағамтануда, балалар тағамына және диеталық мақсатта кең қолданылатын жеміс. Себебі, оны жаңа піскен күйінде, кептірілген, өндірілген азық ретінде жыл бойына тұтынуға болады. Алманың құрамында адсорбенттердің, фенолды заттардың, моноқанттардың болуына байланысты бұл жеміс адам денсаулығы үшін пайдалы. Мәдени сорттардың жемістеріне қарағанда жабайы алма жемістерінің дәруменді белсенділігі біршама жоғары екендігі белгілі (John, 2014: 46). Академик А.Ж. Жанғалиевтің зерттеулері бойынша Қазақстанның табиғи популяцияларынан іріктеліп алынған жабайы Сиверс алмасы (*Malus sieversii* M. Roem) жемістерінің Р-белсенді заттарының мөлшері мәдени сорттарға қарағанда 7 есе артық (Джанғалиев, 1969: 13).

Тұтынушылар әдетте шырынды, жаңа піскен және тәтті жемістерді қалайды. Алайда, жемістің сапасын анықтайтын басқа да факторлар бар, олардың кейбірі ауруларға төзімділігіне жауапты (Jenks and Bebeli, 2011: 127; Lyon, 1993: 177). Мысалы, жалпы фенолдар, яғни Р-белсенді заттар алманың сақталуына және жеміс ағашының ауруға, қолайсыз жағдайлар мен стресске шыдамдылығын арттырады (Otto, 1999: 109; Гудковский, 2005: 100). Төзімді сорттарда Р-белсенді заттар ауруға сезімтал сорттарға қарағанда көп мөлшерде жинақталады. (Shirley, 1996: 278; Dixon and Hewett, 2000a: 155; Usenik, 2004: 137; Treutter, 2005: 581). Қазіргі кезде алмаға байланысты селекциялық бағдарламалар алма жемісінің қатты, құнарлы, емдік және профилактикалық қасиетке ие экологиялық таза өнімдерін алуға бағытталған. Осыған орай, жемістердің тағамдық, дәмдік қасиеттерімен бірге биохимиялық және технологиялық ерекшеліктерін анықтау тағам өнеркәсібі мен ауыл шаруашылығы үшін маңызы зор. Алманың химиялық құрамы әртүрлі факторлар әсерінен өзгеріп отырады. Қазақстанда жан-жақты Сиверс алмасын зерттеген ғалым, ака-

демик Жанғалиевтің зерттеулеріне сүйенсек, *M. sieversii* жемістерінің құрамдық көрсеткіші ағаштардың өсу жағдайының әсеріне, коректенуіне, жарыққа, температураға және т.б. сыртқы факторларға тәуелді (Джанғалиев, 1977: 226). Сыртқы орта әсері жағдайында жемістердің көп жағдайда сандық құрамы өзгеріске ұшыраса, жемістердің сапалық құрамы түр мен олардың таксондарына тән систематикалық белгісі болып саналады. Және бұл көрсеткіштер туыс, түр, кейде тұраралық таксондар үшін ерекше болуы мүмкін (Harborne, 1980: 329; Wollenweber and Dietz, 1981: 869).

Біздің зерттеу объектіміз *M. sieversii* аса полиморфты түр (Вавилов, 1965: 9; Джанғалиев, 1977: 110), сондықтан олардың табиғи популяцияларын құрайтын көптеген формалардың жемістері биохимиялық көрсеткіштерімен ерекшеленеді. Көптеген зерттеулер алма жемісінің химиялық құрамын анықтауға бағытталғанымен, *M. Sieversii* жемісінің химиялық құрамының тұраралық өзгергіштігі аз зерттелген. Осыған байланысты, жұмысымыздың өзектілігі Жоңғар Алатауының Пихтовая және Мушабай шатқалдарынан алынған *M. sieversii* сорт-клондарының жемістеріне биохимиялық және технологиялық талдау алғашқы рет жүргізілуінде. Зерттеуіміздің мақсаты Жоңғар Алатауы популяциясының *M. sieversii* жаңа сорт-клондарының Бас ботаникалық бақ жағдайында биохимиялық және технологиялық ерекшелігін анықтау, селекция мен жеміс өндірісінде пайдалануға болатын құрамында биологиялық белсенді заттары жоғары құнды сорт-клондарды іріктеп алу болды.

## Зерттеу материалдары мен әдістері

ҚР Бас ботаникалық бағында ҚР ҰҒА академигі А.Ж. Жанғалиевтің басшылығымен Жоңғар және Іле Алатауларының табиғи популяцияларынан іріктеп алған *M. sieversii* сорт-клондарының 1992 жылы құрылған бірігей коллекциялық генофонды орналасқан. Коллекцияны 200 сорт-клон құрайды (Джанғалиев, 2007:

208). Бұл коллекция солтүстіктен оңтүстікке қарай 560 м-ге созылған, және абсолютті биіктігі 877м (солтүстік шекарасы) ден 892м (оңтүстік шекарасы) аралығын алып жатыр. Жабайы жемісті өсімдіктер коллекциялық фонды таулы жазықтықта орналасқан, топырағы ашық және күңгірт-күрең. Климаты шұғыл континентальды.

Зерттеуге Жонғар Алатауының Мұшабай (ТМ-1, ТМ-2, ТМ-5, ТМ-7 сорт-клондар) және Пихтовая (ТП-19, ТП-21, ТП-22, ТП-23, ТП-24, ТП-25 сорт-клондар) шатқалдарынан іріктелген және Бас ботаникалық бақ жағдайына жерсіндірілген Сиверс алмасының (*Malus sieversii* (Ledeb.) M. Roem) 10 сорт-клоны алынды.

Жемістің орта салмағы – теххимиялық таразының көмегімен өлшенді. Шырынның шығуы

$$B = \frac{M_2}{M_1} \times 100$$

формуласымен анықталды.

мұндағы:  $M_1$  – езіндінің салмағы, г;  $M_2$  – шырынның салмағы, г.

Жемістердің биохимиялық құрамы 2012-2015 жылдар аралығында зерттелді. Талдау жалпы әдістерге сай жүргізілді: жемістердің құрғақ заты тұрақты салмаққа дейін кептіру жолымен; суға ерігіш пектиндер мен протопектиндерді карбазолды қолдану әдісімен, моноқанттар және жалпы қанттар мөлшері Феллинг сұйықтығын түссіздендіру арқылы (Бертран әдістемесі); титрленетін қышқылығын–сілтіні (0.1 н NaOH) пайдалана титрлеу жолымен, шырын шығымын жемісті сығу арқылы (Ермаков, 1972: 456); Р-белсенді заттар (катехиндер, лейкоантоциандар, антоциандар) Л.И. Вигоров модификациясындағы бутил спиртын және ванилин реактивтерін пайдалану арқылы колоримерлік әдіспен анықталды (Вигоров, 1964: 310). Әр талдау объективті бағалану мақсатында 3 рет қайталанды.

### Зерттеу нәтижелері және талқылау

*Жемістің салмағы* – сорттың негізгі сапасы мен тауарлық көрсеткіштері болып табылады. Жемістің белгілі бір межеге дейінгі мөлшерінің өсуі және басқа да сапалық көрсеткіштерінің жақсаруы, яғни өсу деңгейі, дәмі, хош иісі, еттілігінің консистенттілігі, биохимиялық құрамы жеміс салмағына тікелей қатысты. Жемістің үлкендігі тек қана сортқа байланысты емес, сыртқы орта факторларына, ағаштың

жасына, ауа-райы жағдайына, өсу кезеңіне, агротехникалық күтіміне және т.б. биотикалық және абиотикалық факторларға байланысты (Самсонова, 1990:105).

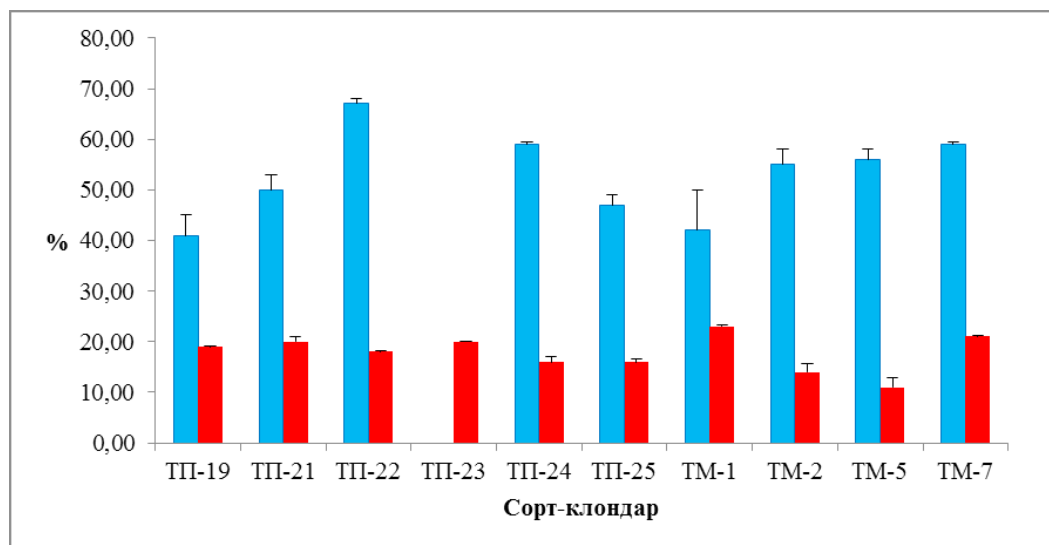
Зерттелген *Malus sieversii* жаңа сорт – клондарының жемістері мөлшеріне қарай келесі топтарға бөлінді: өте майда (16...40 г) – ТМ-7, ТП-24, ТМ-1, ТП-22, ТП-23, ТМ-2, майда (41...70г) – ТМ-5, орташадан төмен (71...110 г) – ТП-19, ТП-21 және массасы орташа (111...150 г) – ТП-25 (Сур.1, 1 кесте). Бұл зерттеулер жеміс-жидек, жаңғақ жемісті өсімдіктердің сорттарын зерттеу Бағдарламасына және әдістемелеріне сәйкес (Лобанов ред., 1973:492) жүргізілді.

*Шырын шығымсы.* Шырын өндірісіне лайықты алма сорттары іріктеуде алдымен жемістің шырын шығымсына және дәмдік қасиетіне көңіл бөлінеді. Жемістің шырын шығымсы оның тағам өндірісіндегі экономикалық тиімділігін анықтайды. Заманауи шырын өндірістерінде осы көрсеткіштер бірінші орында тұрады. Шырынның орташа көрсеткіші – 51,7% -дан кем болмауы тиіс (Самсонова, 1962: 114).

Зерттелген Сиверс алмасы сорт-клондарының шырын шығымсы төмендегідей болды: 41-50% - ТП-19, ТМ-1, ТП-25, ТП-23, ТП-21 (41, 42, 47, 47, 50% сәйкес), 50-60% жоғары – ТМ-5, ТМ-2, ТП-24, ТМ-7, ТП-22 (50, 55, 59, 59, 67% сәйкес). Сорт-клондардың ішінен шырын шығымсы 60%-дан жоғарғыларын шырын өндірісіне ұсынуға болады (Сурет 1).

*Құрғақ заттар.* Алма консерв өнімдерін шығаруда құрғақ заттар мөлшерінің маңызы үлкен. Жемістің құрғақ затының салмағының 85-90%-н көмірсулар құрайды (Sun et al., 2000: 1538). Оның өсімдік үшін маңызы зор. Ол биологиялық процестердің энергия көзі және жасушаның құрылымдық материалы болып табылады. Алманың еритін көмірсуының көп мөлшері қант, яғни глюкоза, фруктоза және сахароза (Ackermann, 1992: 1131). Ал, ерімейтін бөлігіне аз қозғалатын полисахаридтер: геммицеллюлозалар, клетчатка, пектинді заттар, кейбір сорттарда крахмалдар (Gibson, 2012: 9; Tao et al., 2009: 413; Кривенцов, 1976: 70) жатады.

Талдаудың нәтижесінде зерттелген жемістерде құрғақ заттар мөлшері келесі сорт-клондарда жоғары, яғни 16-23 % дейін болды: ТМ-1 (23%), ТМ-7 (23%), ТП-23 (21 %), ТП-21 (19%), ТП-22 (17%), ТП-19 (16%), ТП-24 (16%), ТП-25 (16%). Құрғақ заттардың орташа мөлшері 11-14 % дейін ТМ-5 және ТМ-2 сорт-клондарында байқалды (Сурет 1).



1-сурет – Сиверс алма сорт-клондарының құрғақ заттар мөлшері мен шырын шығымы

**Қанттар.** Қанттар жемістің құрғақ заттарының негізгі компоненті болып табылады. Олар тәтті дәм беріп және басқа заттармен бірге, яғни органикалық қышқылдармен үйлесе отырып жемістің дәмін құрайды. Қанттар- 99% жуық, гексоз-фруктозадан және глюкозадан, сондай-ақ аз мөлшерде сахарозадан құралған (Berüter, 1985: 331). Глюкоза мен фруктозаның сандық қатынастары сортқа және жеміс түрлеріне байланысты. Алма жемісінде фруктозаның мөлшері 50-ден 69% дейін ауытқып тұрады (Седова, 1991: 30). Жабайы алманың ерігіш қанттарының мөлшері мәдени сорттарға қарағанда төмен болады, бұл құрамындағы моноқанттардың аздығымен байланысты. Талдау барысында қанттар мөлшерінің жоғарылығымен 4 сорт-клон ерекшеленді: ТП-25, ТП-23, ТП-19, ТП-21 (11, 12, 13, 14 % сай). Қанттардың орташа мөлшері Сиверс алмасының келесі сорт-клондарында анықталды: ТМ-5, ТМ-2, ТП-24, ТМ-1, ТМ-7, (7,8,8,9,9 % сай). Қанттар мөлшерінің өте төмен көрсеткіші ТП-22 (3%) сорт-клонында байқалды (2-сурет).

Құрғақ заттар мен қанттардың көзі ретінде жоғары көрсеткіштермен ерекшеленген ТП-21, ТП-23, ТП-19 сорт-клондарын селекцияда пайдалануға болады.

**Органикалық қышқылдар.** Қанттармен қатар органикалық заттар – жеміс құрамының негізгі компоненті. Олар тірі клеткаларға энергия жеткізушілер болып табылады. Кейбір қышқылдар радиоактивті зерттерден қорғаушы қызметін атқарады.

Зерттелген *M. sieversii* сорт-клондарының көбісі майда және аса қышқыл болды. Жалпы органикалық қышқылдардың жоғарылығы 1,11 ден 2,29 % дейін ТМ-2, ТП-24, ТМ-1, ТП-25, ТП-23, ТМ-5, ТП-22 сорт-клондарында байқалды. ТМ-7 (0,49) және ТП-21 (0,71%) сорт-клондары қышқылдықтың төменділігімен ерекшеленді (1-кесте).

**Қантқышқылдық индексі.** Қанттың қышқылға қатынасы немесе қантқышқылдық индексі (ҚҚИ) жемістің дәмін анықтайды. Қышқылдығы жоғары немесе қант мөлшері төмен болғанда ҚҚИ 10-ға тең. Бұл жағдайда, жемістердің дәмі төмен бағаланады. Әдетте, жоғары дегустациялық бағаны жемістің қантқышқылдық индексі 15 тен 30 дейінгі көрсеткіші алады (Скурихин, 1979: 117).

Сиверс алмасы сорт-клондарынан жоғары қантқышқылдық индексі ТП-21 (20) сорт-клонында анықталды. Қалған сорт-клондардың ҚҚИ-і төмен 2 ден 9 дейін болды: ТМ-5, ТМ-1, ТП-19, ТП-22, ТП-23, ТП-24, ТП-25, ТМ-2, ТМ-7.

**Пектиндер.** Пектинді заттардың адам тағамында маңыздылығы зор. Алма пектинінің жоғары тағамдық құндылығы, олардың адам ағзасынан ауыр металдарды шығару қабілеттілігі емдік-профилактикалық және қорғаныш қасиеттерімен анықталады. Е.В. Сапожниковтың (Сапожников, 1965: 160) теориясы бойынша алмада пектинді заттар 1,33%, еритін пектиндер 0,81% мөлшерде жинақталады. Кейбір авторлардың мәліметі бойынша алма құрамындағы пектинді заттардың мөлшері әртүрлі (Ермаков, 1972: 312; Запрометов, 1964: 20) болады.

**1-кесте** – *Malus sieversii* сорт-клондарының 2012-2015 жж. химико-технологиялық көрсеткіштері

<i>Malus sieversii</i> сорт-клондары	Жемістің салмағы, г	Жалпы қанттар, %	Қант қышқылдық индексі	Жалпы қышқылдар, %	Суда ерігіш пектин, %
ТП-19	83,00±4,00	13,0±1,10	7,00	1,73±0,05	1,25±0,21
ТП-21	90,00±4,00	14,0±2,00	20,0	0,71±0,10	1,39±0,08
ТП-22	26,00±1,50	3,00±1,70	2,00	1,60±0,10	1,04±0,25
ТП-23	27,00±1,20	12,0±0,20	9,00	1,30±0,04	0,55±0,33
ТП-24	23,00±1,10	9,00±2,00	8,00	1,18±0,10	1,24±0,27
ТП-25	<b>165,00±12,00</b>	11,0±1,00	9,00	1,25±0,05	1,28±0,33
ТМ-1	24,00±0,80	9,00±0,30	7,00	1,25±0,20	2,50±0,01
ТМ-2	39,00±6,00	9,00±0,60	8,00	1,11±0,20	1,91±0,37
ТМ-5	55,00±4,00	7,00±1,70	5,00	1,40±0,20	2,07±0,25
ТМ-7	<b>18,00±2,20</b>	8,80±0,50	8,00	0,49±0,20	1,11±0,01

Жемістердің суда ерігіш пектиндерінің жоғары мөлшерімен 1,04 тен 2,5 % дейін зерттелген сорт-клондардың көбісі ерекшеленді: ТП-22, ТМ-7, ТП-24, ТП-19, ТП-25, ТП-21, ТМ-2, ТМ-5, ТМ-1 (1-кесте).

Жабайы алма жемісінің суда ерігіш пектиндерінің көп болуы кондитер және жеміс өндірісінде желе, мармелад, джем тәрізді консистенциялы өнімдерді әртүрлі қоспаларсыз жасауға мүмкіндік береді (Скурихин, 1985: 180).

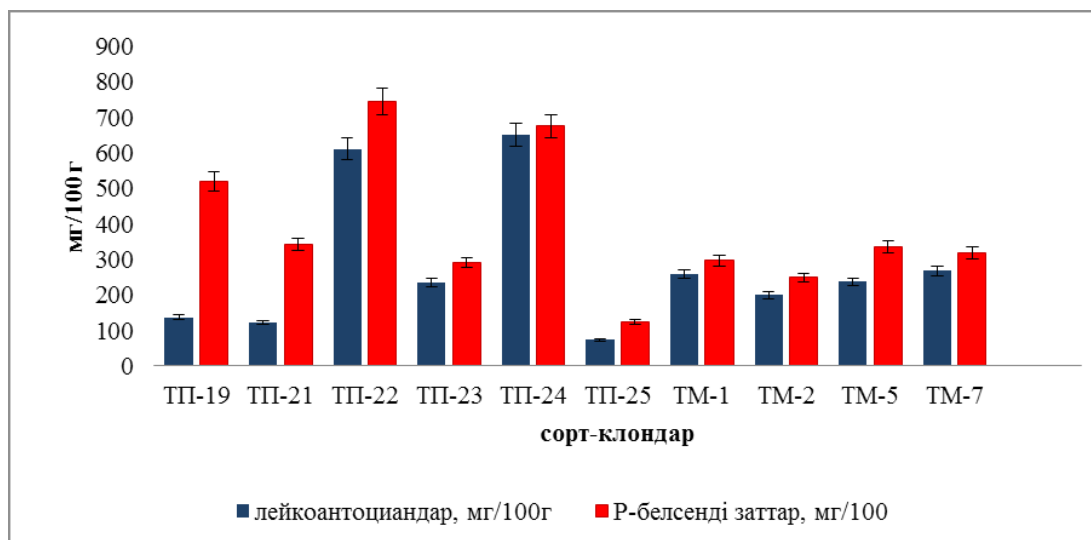
*Р-белсенді заттар.* Жемісті өсімдіктерден табылған фенолды қосылыстар Р-белсенді дәруменге ие. Сиверс алмасы сорт-клондарының жемістерінде Р-белсенді заттар көп мөлшерде жинақталады. Алманың негізгі Р-белсенді заттарын флавоноидтар құрайды (катехиндер, антоциандар, лейкоантоциандар, флавонолдар). Аталған топтан алма жемісінде негізінен түссіз катехиндер мен лейкоантоциандар кездеседі (Седов, 2011: 300). Біз лейкоантоциандардың және жалпы Р-белсенді заттардың қосынды мөлшерін анықтадық. Лейкоантоциандар өсімдіктердің зат алмасу процестеріне қатысады және тек қор заттары ғана емес, сонымен қатар, жемістердің микроорганизмдерден, жоғары және төмен температуралардан қорғау қасиетіне ие (Дмитриев, 2003: 465). Лейкоантоциандар мөлшерінің жоғарылығы жемістің дәмін ащы етеді. Мұндай жемістерді өнделмеген күйінде жеуге келмейді. Алайда, сидр өндірісіне дәл осындай құрамында лейкоантоциандары көп жемістер пайдаланылады. Олар виноматериалды ашып кетуден сақтап, дайын өнімнің түсін жақсартады. Р-белсенді заттар жеміс ағашының сапасын арттырады.

Зерттелген Сиверс алмасы сорт-клондардың лейкоантоциандары 74 тен 651 мг/100г дейін

ауытқыды. Лейкоантоциандардың жоғары мөлшері 200 ден 651 мг/100г келесі сорт-клондарда жинақталған: ТП-24, ТП-22, ТМ-7, ТМ-1, ТМ-5, ТП-23, ТМ-2 (651, 611, 268, 259, 237, 236, 200 мг/100г сәйкес). Лейкоантоциандардың орташа көрсеткіші 100 ден 200-ге дейін ТП-19, ТП-21 сорт-клондарында байқалды. Лейкоантоциандардың ең төменгі көрсеткіші 74 мг/100г ТП-25 сорт-клонында белгіленді. Р-белсенді заттардың жоғары мөлшерімен (400 ден аса/100 мг) ТП-19, ТП-22, ТП-24 сорт-клондары ерекшеленсе, ең төменгі көрсеткіш ТП-25 сорт-клонында (124,12мг/100г) анықталды (2-сурет).

### Қорытынды

Бас ботаникалық бақ жағдайында Сиверс алмасыжаңа сорт-клондарының биохимиялық және технологиялық талдауы жүргізілді. Зерттеуге Жоңғар Алатауының Мұшабай (ТМ-1, ТМ-2, ТМ-5, ТМ-7 сорт-клондар) және Пихтовая (ТП-19, ТП-21, ТП-22, ТП-23, ТП-24, ТП-25 сорт-клондар) шатқалдарынан іріктелген және Бас ботаникалық бақ жағдайына жерсіндірілген Сиверс алмасының (*Malus sieversii* (Ledeb.) M. Roem) 10сорт-клонының жемістері алынды. Талдау жалпы биохимияда қолданатын әдістерге сай жүргізілді (Ермаков, 1972: 456). Зерттеу барысында келесі параметрлер анықталды: зерттеуге алынған жемістердің салмағы мен шырын шығымы, жемістердің құрғақ заты, суға ерігіш пектиндер, моноқанттар және жалпы қанттар, титрленетін қышқылдығы, лейкоантоциандар және жалпы Р-белсенді заттар. Әр талдау объективті бағалану мақсатында 3 рет қайталанды.



2-сурет – Сиверс алма сорт-клондары жемістерінің құрамындағы лейкоантоциандары мен P-белсенді заттарының мөлшері

2012-2015 жылдар аралығында жүргізілген биохимиялық талдаудың нәтижесінде құрамында қоректік және биологиялық белсенді заттары жоғары сорт-клондар анықталды. Зерттеуге алынған сорт-клондардың жемісінің көбісі майда болды және қышқылдығымен ерекшеленді. Төменгі қышқылдықты ТМ-7 мен ТП-21 сорт-клондары көрсетті. Сиверс алмасы сорт-клондарынан жоғары қантқышқылдық индексі(ҚҚИ) ТП-21 (20) сорт-клонында анықталды. Қалған сорт-клондардың ҚҚИ-і төмен 2 ден 9 дейін болды. Құрғақ заттар талдау жасалған барлық сорт-клондарда жоғары болды. Зерттелген сорт-клондарды салыстырғанда жемістің құрамында қант мөлшері ТП-21 (14%), ТП-19 (13%), ТП-23 (12%), ТП-25 (11%) сорт-клондарында жоғары; құрамында пектиндер саны 2% асатын сорт-клондар ТМ-1, ТМ-5 сорт-клондары; құрамында лейкоантоциандар саны 600мг/100г асатын формалар ТП-22 (611мг/100г),

ТП-24 (651мг/100г) сорт-клондары болды. Ал, P-белсенді заттардың жоғары көрсеткіштерімен ТП-19, ТП-22, ТП-24, ТМ-5 сорт-клондары ерекшеленді.

Сонымен қатар, кешенді бағалы биохимиялық көрсеткіштерге ие болған ТП-21, ТП-19, ТП-23 және ТП-25 сорт-клондары ерекше назарға лайық. Олардың құрамы: ТП-21 сорт-клонында – 14% қанттар, 123г/100г лейкоантоциандар, 1,39% пектиндер; ТП-19 сорт-клонында – 13% қанттар, 137мг/100г лейкоантоциандар, 520мг/100г P-белсенді заттар, 1,25% пектиндер; ТП-23 сорт-клонында – 12% қанттар, 236 мг/100г лейкоантоциандар; ТП-25 сорт-клонында – 11% қанттар, 1,28% пектиндер.

Жемістерінде құнарлы және биологиялық белсенді заттары мол іріктелген *M. sieversii* сорт-клондары селекция мен жеміс өндірісінің бағалы көзі болуы мүмкін.

#### Әдебиеттер

John K.M.M., Enkhtaivan G., Kim J.J., Kim D.H. Metabolic variation and antioxidant potential of *Malus prunifolia* (wild apple) compared with high flavon-3-ol containing fruits (apple, grapes) and beverage (black tea) // Food Chemistry. – 2014. – Vol. 163. – P. 46 – 50.

Джангалиев А.Д. Химико-технологическая характеристика диких яблок. – Алма-Ата, 1969. – С. 13 – 21.

Джангалиев А.Д. Дикая яблоня Казахстана. – Алма-Ата: Наука, 1977. – С. 110 – 226.

Jenks M. A. and Bebeli, P. (Eds.). Breeding for fruit quality. – John Wiley & Sons. – 2011. – P. 173 – 200.

Lyon BG, Robertson JA, Meredith FI. Sensory descriptive analysis of cv. Cresthaven peaches-maturity, ripening, and storage effects //Journal of Food Science. – 1993. – Vol. 58. – P. 171 – 181.

Otto D. Selected phenolic compounds in cultivated plants: Ecologic functions, health implications, and modulation by pesticides // Environ. Health perspect. – 1999. – P. 109-114.

- Гудковский В.А. Стресс плодовых растений / В.А. Гудковский, Н.Я. Каширская, Е.М. Цуканова. – Воронеж: Кварта, 2005. – С. 128 – 136.
- Shirley B.F. Flavonoid biosynthesis: «New» functions for an «old» pathway // *Trands Plant Sci.* – 1996. – Vol. 11. – No 11. – P. 377 – 382.
- Dixon J. and Hewett E.W. Factors affecting apple aroma / flavor volatile concentration: a review. // *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science.* –2000a. – Vol. 28. – P. 155 – 173.
- Usenik V., Mikulic Petkovsek M., Solar A., Stampar F. Flavanols of leaves in relation to apple scab resistance. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz.* – 2004. – Vol. 111. – P. 137 – 144.
- Treutter D. Significance of flavonoids in plant resistance and enhancement of their biosynthesis. // *Plant Biology.* –2005. – Vol. 7. – P. 581 – 591.
- Harborne J.B. Plants phenolics. In: E.A. Bell and B.V. Charlwood (eds.): *Secondary Plant Products. Encyclopedia of Plant Physiology, New Series.* –1980. – Vol. 8. – P. 329 – 402.
- Wollenweber E. and Diez V.H.. Occurrence and distribution of free flavonoid aglycones in plants. *Phytochemistry.* – 1981. – No. 20. – P. 869 – 932.
- Вавилов Н. И. Центры происхождения культурных растений // *Избранные труды.* 1965. – Т.5. С.9 – 176.
- Джангалиев А.Д. К итогам 60-летних исследований яблоневых лесов Заилийского и Джунгарского Алатау // *Тр. Межд. научной конференции, посвященной 75-летию Института ботаники и фитоинтродукции (12-14 сентября 2007г).* Растительный мир и его охрана. – Алматы, 2007. – С. 208 – 212.
- Ермаков А.И. и др. Методы биохимического исследования растений. – Л.: «Колос», Ленинградское отделение, 1972. – С. 312 – 456.
- Вигоров Л.И. Определение различных форм катехинов в плодах и ягодах // *Труды II Всесоюзного семинара по биологически активным (лечебным) веществам плодов и ягод.* – Свердловск, 1964.– С. 310–322.
- Самсонова А.Н., Ушева В.Б. Фруктовые и овощные соки (Техника и технология). – Москва: Агропром, 1990г. – 287с.
- Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур // Под общей редакцией Г.А. Лобанова. – Мичуринск, 1973. – С. 268 – 275.
- Самсонова А.Н. Производство фруктово-ягодных соков с мякотью.- М.: Пищевая промышленность, 1962. – С. 114 – 120.
- Suni M., Nyman M., Eriksson N-A., Björk L. and Björk I. Carbohydrate composition and content of organic acids in fresh and stored apples. // *J. Sci. Food Agric.* –2000. – Vol. 80. – P. 1538 – 1544.
- Ackermann J., Fischer M., Amadó R. Changes in sugars, acids and amino acids during ripening and storage of apples (cv. Glockenapfel). // *J. Agric. Food Chem.* –1992. – Vol. 40. – P. 1131 – 1134.
- Gibson L.J. The hierarchical structure and mechanics of plant materials. *J. Royal Soc.* – 2012. – P. 1 – 18.
- Tao S., Khanizadeh S., Zhang H. and Zhang S. Anatomy, ultrastructure and lignin distribution of stone cells in two *Pyrus* species. // *Plant Sci.* – 2009. – Vol. 176. – P. 413 – 419.
- Кривенцов В.И. К методике определения сухих веществ в образцах сырой растительной ткани. // В сб. «Труды ГНБС». – 1976.–Т. 69. – С. 70 – 95.
- Berüter J. Sugar accumulation and changes in the activities of related enzymes during development of the apple fruit. // *J. Plant Physiol.* – 1985. – No 121. – P. 331-341.
- Седова З.А. Биологически активные вещества в плодах семечковых культур / З. А. Седова, С. Е. Соколова, М. А. Макаркина // *Садоводство и виноградарство.* – 1991. – № 2. – С. 30–32.
- Скурихин, И.М. Химический состав пищевых продуктов. – М.: Пищевая промышленность, 1979. С. 117 – 247.
- Сапожников Е.В. Пектиновые вещества плодов. – М.: Наука, 1965. – С.160 – 182.
- Запрометов М.Н. Биохимия катехинов. – М.: Наука, 1963.– С. 20 – 25.
- Скурихин И.М., Шатерников В.А. Как правильно питаться. – М.: Агропромиздат, 1985. – С. 180 – 239.
- Седов Е.Н. Селекция и новые сорта яблони / Е.Н. Седов. – Орел: ВНИИСПК, 2011. – С. 300 – 624.
- Дмитриев А.П. Сигнальные молекулы растений для активации защитных реакций в ответ на биотический стресс // *Физиология растений.* – 2003. – Т. 50, – № 4. – С. 465 – 474.

## References

- Ackermann J., Fischer M., Amadó R. (1992) Changes in sugars, acids and amino acids during ripening and storage of apples (cv. Glockenapfel). *J. Agric. Food Chem.*, no 40, pp. 1131 – 1134.
- Berüter J. (1985). Sugar accumulation and changes in the activities of related enzymes during development of the apple fruit. *J. Plant Physiol.*, no121, pp. 331 – 341.
- Dixon J. and Hewett E.W.(2000a) Factors affecting apple aroma and flavor volatile concentration: a review. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, no 28, pp. 155 – 173.
- Djanganliev A.D. (1969) Himico-tehnologicheskaja karakteristika dikih jablok [Chemical-technological characteristic of wild apple]. *Alma-Ata*, pp. 13 – 21.
- Djanganliev A.D. (1977) Dikaja jablonja Kazahstana [Wild apple of Kazakstan]. *Alma-Ata: Nauka*, pp. 110 – 226.
- Djanganliev A.D. (2007) K itogam 60-letnih issledovaniji jablonevyh lesov Zailijiskogoi Dzhungarskogo Alatau [The results of 60-year research of apple forests in Ily and Dzhungar Alatau]. *Tr. Mezhd. Nauchnoi konferencii, posvjashhennoi 75-letiu Instituta botaniki i fitointrodukcii (12-14 sentjabrja 2007g.)*. *Rastitel'nyj mir i ego ohrana*. *Almaty*, pp. 208-212.



- Dmitriev A.P. (2003) Signal'nye molekuly rasteniji dlya aktivacii zashhitnyh reakcii v otvet na bioticheski stress [Signaling plant molecules to activate protective responses in response to biotic stress]. *Fiziologija rasteniji*. V. 50, no 4, pp. 465 – 474.
- Ermakov A.I. i dr. (1972) *Metody biokhimicheskogo issledovanija rasteniji* [Methods of Plant's biological study], "Kolos", Leningradskoe otdelenie, pp. 312 – 456.
- Gibson L.J. (2012) The hierarchical structure and mechanics of plant materials. *J. Royal Soc.*, pp. 1-18.
- Gudkovskij V.A. (2005) Stress plodovyh rasteniji [Stress of fruit plants]. V.A. Gudkovskij N.J., Kashirskaja E.M. Cukanova. Voronej: Kvarta, pp. 128 – 136.
- Harborne J.B. (1980). Plants phenolics. In: E.A. Bell and B.V. Charlwood (eds.): *Secondary Plant Products. Encyclopedia of Plant Physiology, New Series Vol. 8*. Springer, Berlin-Heidelberg, pp. 329-402.
- Jenks M.A. and Bebeli, P. (Eds.). (2011) *Breeding for fruit quality*. John Wiley & Sons, pp. 173 – 200.
- John K.M.M., Enkhtaiyan G., Kim J.J., Kim D.H. (2014) Metabolic variation and antioxidant potential of *Malus prunifolia* (wild apple) compared with high flavon-3-ol containing fruits (apple, grapes) and beverage (black tea). *Food Chemistry*, vol. 163, pp. 46 – 50.
- Kriventsov V.I. (1976) K metodike opredelenija suhih veshhestv v obraztsah syroi rastitel'noi tkani [To the procedure for determining of dry substances in samples of raw plant tissue]. V sb. "Trudy GNBC", no69, pp.70 – 95.
- Lyon B.G, Robertson J.A, Meredith F.I. (1993) Sensory descriptive analysis of cv. Cresthaven peaches-maturity, ripening, and storage effects. *Journal of Food Science*. Vol. 58, pp. 171 – 181.
- Otto D. (1999) Selected phenolic compounds in cultivated plants: Ecologic functions, health implications, and modulation by pesticides. *Environ. Health perspect ed. D. Otto, M. Meier, S. Schlatter, J.Frischknecht*, pp. 109 – 114.
- Programma i metodika sortoizuchenia plodovyh, jagodnyh i orehoplodnyh kul'tur (1973) [Program and methodology of varietal studies of fruit, berry and nut plant cultures]. Pod obshhejredakciej G.A. Lobanova. Michurinsk, pp. 268 – 275.
- Samsonova A.N., Usheva V.B. (1990) *Fruktovye i ovoshhnye soki (Tehnika i tehnologija)* [Fruit and vegetable juices (machinery and technologies)]. Moskva: Agroprom, pp. 287.
- Samsonova A.N. (1962) *Proizvodstvofruktovo-jagodnyh socov s mjacot'ji* [Production of fruit and berry juices with pulp]. Moskva: Pishhevaja promyshlennost', pp. 114 – 120.
- Sapozhnikov E.V. (1965) *Pektinovyeh veshhestva plodov* [The Pectic Substances of Plants]. Moskva: Nauka, pp. 160 – 182.
- Sedova Z.A. (1991) "Biologicheski aktivnye veshhestva v plodah semechcovykh kul'tur [Biological active substances in pome plants]" in *Sadovodstvo i vinogradarstvo*, ed. Z.A. Sedova, S.E. Sokolova, M.A. Makarkina, no 2, pp. 30-32.
- Sedov E.N. (2011) *Seleksia i novye sorta jabloni* [Selection and new varieties of apple trees]. Orel: VNIISPK, pp. 300 – 624.
- Skurihin I.M., Shaternikov V.A. (1985) *Kak pravil'no pitat'sja* [How to eat properly]. Moskva: Agropromizdat, pp. 180 – 239.
- Skurihin I.M. (1979) *Himicheskij sostav pishhevych produktov* [Chemical composition of food products.] Moskva: Pishhevaia promyshlennost', pp. 117 – 247.
- Shirley B.F. (1996) Flavonoid biosynthesis: «New» functions for an «old» pathway. *Trands Plant Sci*. Vol. 11, no 11. pp. 377 – 382.
- Suni M., Nyman M., Eriksson N-A., Björk L. and Björk I. (2000) Carbohydrate composition and content of organic acids in fresh and stored apples. *J. Sci. Food Agric*, no 80, pp. 1538 – 1544.
- Tao S., Khanizadeh S., Zhang H. and Zhang S. (2009) Anatomy, ultrastructure and lignin distribution of stone cells in two *Pyrus* species. *Plant Sci*. Vol. 176, pp. 413 – 419.
- Treutter D (2005). Significance of flavonoids in plant resistance and enhancement of their biosynthesis. *Plant Biology*. Vol. 7, pp. 581 – 591.
- Vavilov N.I. (1965) *Tsentry proishojdenija kul'turnykh rasteniji* [Centers of origin of cultivated Plants] *izbrannye trudy*. vol. 5, pp. 9 – 176.
- Vigorov L.I. (1964) *Opredelenie razlichnykh form katehinov v plodakh i jagodakh*. *Trudy II Vsesojuznogo seminaru po biologicheski aktivnym (lechebnym) veshhestvam plodov i jagod*. Sverdlovsk, pp. 310-322.
- Usenik V., Mikulic Petkovsek M., Solar A., Stampar F. (2004) Flavanols of leaves in relation to apple scab resistance. *Zeitschrift-für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz*. Vol. 111, pp. 137 – 144.
- Wollenweber E. and Diez V. (1981) Occurrence and distribution of free flavonoid aglycones in plants. *Phytochemistry*. Vol. 20, pp. 869 – 932.
- Zaprometov M. N. (1963) *Biohimija katehinov*. [Biochemistry of catechins]. M., Nauka, pp. 20 – 25.