КЫРГЫЗ-ТҮРК МАНАС УНИВЕРСИТЕТИ

ТАБИГЫЙ ИЛИМДЕР ИНСТИТУТУ

ТАМАК-АШ ИНЖЕНЕРИЯСЫ БИЛИМ БАГЫТЫ

КЫРГЫЗСТАНДАГЫ ЖАҢГАК-МӨМӨ ТОКОЮНДАГЫ ЖАПАЙЫ ЖЕР-ЖЕМИШТЕРДИН КУРАМЫНДАГЫ ПОЛИФЕНОЛДУК БИРИКМЕЛЕРДИ АНЫКТОО

Даярдаган
Бермет Султанова

Жетекчиси
т.и.к., доцент Жамила Сманалиева

Магистрдик диссертация

Июнь, 2018

БИШКЕК, КЫРГЫЗСТАН

2018

КЫРГЫЗСТАНДАГЫ ЖАҢГАК-МӨМӨ ТОКОЮНДАГЫ ЖАПАЙЫ ЖЕР-ЖЕМИШТЕРДИН КУРАМЫНДАГЫ ПОЛИФЕНОЛДУК БИРИКМЕЛЕРДИ АНЫКТОО

Бермет Султанова

КЫРГЫЗ-ТҮРК «МАНАС» УНИВЕРСИТЕТИ

ТАБИГЫЙ ИЛИМДЕР ИНСТИТУТУ

ТАМАК-АШ ИНЖЕНЕРИЯСЫ БИЛИМ БАГЫТЫ

КЫРГЫЗСТАНДАГЫ ЖАҢГАК-МӨМӨ ТОКОЮНДАГЫ ЖАПАЙЫ ЖЕР-ЖЕМИШТЕРДИН КУРАМЫНДАГЫ ПОЛИФЕНОЛДУК БИРИКМЕЛЕРДИ АНЫКТОО

Даярдаган

Бермет Султанова

Жетекчиси

т.и.к., доцент Жамила Сманалиева

Магистрдик диссертация

Июнь 2018

БИШКЕК, КЫРГЫЗСТАН

ПЛАГИАТ ЖАСАЛБАГАНДЫГЫ ТУУРАЛУУ БИЛДИРҮҮ

Мен бул диссертациялык иште колдонгон бардык маалыматтарды академиялык, этикалык эрежелерге ылайык колдондум. Тактап айтканда, бул эмгекте колдонулган, бирок, мага тиешелүү болбогон маалыматтардын бардыгына шилтеме бердим жана колдонулган адабияттар тизмесинде көрсөттүм. Башка булактардан плагиат жасалбагандыгына ынандырамын.

Бермет Султанова

Колу:

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu yüksek lisans tezindeki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu çalışmada kullanılan, ama çalışmanın özüde olmayan tüm materyallar tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Bermet Sultanova

İmza:

YÖNERGEYE UYGUNLUK

"Kırgızistan Ceviz Ormanlarındaki Meyvelerin Polifenolik Profillerini Araştırma" adlı yüksek lisans tezi, Kırgızistan-Türkiye Manas Üniversitesi lisanüstü tez önerisi ve tez yazim yönergesi'ne uygun olarak hazırlanmiştir.

Bermet SULTANOVA
İmza

Yrd. Doç. Dr. Jamila SMANALİEVA
İmza

Gıda Mühendisliği ABD Başkanı
Doç.Dr. Anarseyit DEYDİEV
İmza

КАБЫЛ АЛУУ ЖАНА ЧЕЧИМ

т.и.к., доцент Жамила Сманалиеванын жетекчилигинде Бермет Султанова тарабынан даярдалган «Кыргызстандагы жаңгак-мөмө токоюндагы жапайы жер-жемиштердин курамындагы полифенолдук бирикмелерди аныктоо» темасындагы магистрдик диссертация комиссия тарабынан Кыргыз-Түрк «Манас» университетинин Табигый илимдер институтунун Тамак-аш инженериясы билим багытында магистрдик иш болуп кабыл алынды.

Комиссия:

Илимий жетекчи:	т.и.к., доц. Сманалиева Ж.Н.	…………
Төрайымы:	т.и.к., доц. Элеманова Р.Ш.	…………
Мүчө:	проф. PhD. Ылыжалы Ж.	…………
Мүчө:	т.и.к., доц. Дейдиев А.	…………
Мүчө:	х.и.к. ага окут. Усубалиева А.	…………
Мүчө:	т.и.к., ага окут. Касымакунова А.	…………

21/06/2018

Доц. Др. Дагыстан Шимшек

Институт мүдүрү

KABUL VE ONAY

Yrd. Doç. Dr Camila Smanaliyeva danışmanlığında Bermet Sultanova tarafından hazırlanan "Kırgızistan Ceviz Ormanlarındaki Meyvelerin Polifenolik Profillerini Araştırma" adlı bu çalışma, jürimiz tarafından Kırgızistan-Türkiye Manas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği AnaBilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri:

Danışman	Yrd. Doç. Dr. Camila Smanaliyeva	……………….
Jüri başkanı	Doç.Dr. Rimma Elemanova	……………….
Üye	Prof. Dr. Coşkan Ilıcalı	……………….
Üye	Doç. Dr. Anarseyit Deidiyev	……………….
Üye	Öğr. Gör. Dr. Aygül Usubaliyeva	……………….
Üye	Öğr. Gör. Dr. Aydaykan Kasımakunova	……………….

21/06/2018

Doç. Dr. Dağıstan Şimşek

Enstitü Müdürü

ЫРААЗЫЧЫЛЫК

Бул магистирдик диссертация Германиянын Билим берүү жана илим министрлигинин каржылоосу менен “Жапайы өсүмдүктөрдүн биологиялык активдүү заттарын колдонуу аркылуу Кыргызстандагы жаңгак токойлорунун туруктуу өнүгүүсү” аттуу проектин алкагында аткарылды (SUSWALFOOD funding code 01DK17016). Проектин максаты: Кыргызстандын жаңгак токойлорунда өскөн жапайы өсүмдүк түрлөрүнүн (мөмөлүү дарактар, бадалдар, чөптөр) биологиялык активдүү компоненттерин колдонуу менен жогорку аш болумдуу тамак-аш азыктарын өндүрүү, токой экосистемаларын коргоо жана жергиликтүү экономиканы өнүктүрүүгө көмөк көрсөтүү болуп саналат.

Магистратура билимин алууда туура багыт көрсөткөн жана дайыма кеп-кеңештери менен жардам берген илимий жетекчим т.и.к. доц. Жамила СМАНАЛИЕВАга чексиз ыраазычылыгымды билдирем. Диссертациялык ишти жазууда методдорду тандоо боюнча жардамын аябаган жана лабораториялык анализдерди жасоодо жардам көрсөткөн мугалимим PhD Жаңыл ИСКАКОВАга ыраазычылыгымды билдирем.

Бул диссертациянын эң негизги бөлүгү, жапайы алычанын флавоноиддик, фенолдук кислоталар жана антоцианиндик курамын аныктоо, Германиядагы Клеве шаарында жайгашкан Рейн-Ваал Университетинде (Hochschule Rhein-Waal) аткарылган жана изилдөө ишинде жардам берген Проф.док. Флориан КУГЛЕР жана Мартин ХОМЕЛСке ыраазычылыгымды билдирем.

Бермет Султанова

Июнь, 2018

КЫРГЫЗСТАНДАГЫ ЖАҢГАК-МӨМӨ ТОКОЮНДАГЫ ЖАПАЙЫ ЖЕР-ЖЕМИШТЕРДИН КУРАМЫНДАГЫ ПОЛИФЕНОЛДУК БИРИКМЕЛЕРДИ АНЫКТОО

Бермет СУЛТАНОВА

Кыргыз-Түрк «Манас» Университети

Табигый Илимдер Институту

Магистрдик Диссертация

Илимий жетекчи: т.и.к., доцент Жамила СМАНАЛИЕВА

КЫСКАЧА МАЗМУНУ

Бул изилдөө ишинде, Кыргызстандын аймагындагы Арсланбап жаңгак-мөмө токоюнда өскөн жапайы алычалардын (*Prunus divaricata*) физико-химиялык көрсөткүчтөрү стандарттык методдорго ылайык изилденди . Физико-химиялык көрсөткүчтөрдөн, аскорбин кислотасынын кармалышы культуралык сортторунан жана мурда изилденген изилдөө иштеринин жыйынтыгынан алынган маанилерге салыштырмалуу көбүрөөк экендиги аныкталды. Алынган жыйынтык боюнча, жаңгак-мөмө токоюнда өскөн жапайы алычалардын курамындагы аскорбин кислотасынын кармалышы кара жапайы алычада 21.54 мг/100 г, кызыл жапайы алычада 16.61 мг/100 г жана сары жапайы алычада 7.38 мг/100 г түздү. Үлгүнүн жалпы кислоттуулугу йодометрикалык титрлөө ыкмасынын жардамы менен аныкталып кара алычада 2.31%, кызыл алычада 1.81%, сары алычада 1.57% түздү. Жалпы полифенолдордун саны Фолин – Чикалтеу реагентинин жардамы менен аныкталып, натыйжада изилденүүчү үлгүнүн курамындагы полифенолдук байланыштардын саны 5.37 мг/г кара жапайы алычада, 3.16 мг/г кызыл жапайы алычада жана 3.67 мг/г сары жапайы алычада экендиги аныкталды. Үлгүнү сапаттык полифенолдук курамы, жогорку эффективдүү суюктук хроматографиясы (HPLC) жана диод-матрицалык детектор (DAD) колдонуу менен 280, 320, 370 жана 520 нм толкун узундуктарында изилденди. Алынган хроматограммалар масс-спектрофотометрдин (MS) спектрлери менен салыштырылды. Натыйжада

үлгүнүн курамында полифенолдук байланыштардын 13 түрү аныкталды. Жапайы алычанын (*P. divaricata*) курамында: ванилин кислотасы, хлороген кислотасы, процианидин димери, катехин, эпикатехин, кофеин кислотасы, кверцетиндин рутинозиди, гликозиди, галактозиди, арабинозиди, ксилозиди, эллагин кислотасы, пеларгонидиндин гликозиди, галактозиди жана цианидиндин гликозиди, рутинозиди камтылгандыгы аныкталды.

Бул магистирдик диссертация Германиянын Билим берүү жана илим министрлигинин каржылоосу менен “Жапайы өсүмдүктөрдүн биологиялык активдүү заттарын колдонуу аркылуу Кыргызстандагы жаңгак токойлорунун туруктуу өнүгүүсү” аттуу проектин алкагында аткарылды (SUSWALFOOD funding code 01DK17016) Иштин натыйжалары боюнча бир макала жазылып, “Известия Вузов Кыргызстана” журналында жарыяланды.

Ачкыч сөздөр: Кыргызстан, Арсланбап, жапайы алыча (Prunus divarikata), полифенол, HPLC-DAD-MS.

KIRGIZİSTAN CEVİZ ORMANLARINDAKİ MEYVELERİN POLYPFENOLİK PROFİLLERİNİ ARAŞTIRMA

Bermet SULTANOVA
Kırgızistan-Türkiye "Manas" Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Yüksek Lisans
Danışman: Yrd.Doç.Dr. Camila SMANALIYEVA

GENİŞ ÖZET

Bitki çeşitliliği açısından zengin olan ülkemizde kültüre alınan meyvelerin yanında büyük bir kısmı üreticilerimiz tarafından tanınan ancak yetiştiriciliği yapılmayan, kendiliğinden doğal olarak yetişen bir çok yabani meyve türü bulunmaktadır. Kuşburnu, alıç, ceviz, fıstık, badem, armut, elma, kayısı gibi yabani meyvelerin çoğu taze tüketildiği gibi ev ölçeğinde de az tercih edilmektedir. Günümüzde tıp alanında özellikle kırmızı ve mor renkli meyvelerin polifenol özellikleri üzerine yapılan çalışmalarda kalp-damar hastalıkları ve kanser tiplerinde koruyucu ve tedavi edici özellikler gözlemlenmiştir. Polifenollerin, serbest radikallerin sebep olduğu hastalıklar üzerine olan etkileri göz önüne bulundurulduğu zaman yabani kiraz eriği gibi yabani meyve türlerinin polifenolik özellikleri değer kazanmaktadır. Bu sebeple yabani meyvelerin ülkemizde doğal olarak yetişen ve birçok sahada farklı kullanım alanı olan bu türlerin araştırılması ve çalışılması gerekmektedir.

Meyve ve sebzeler insan beslenmesinde esas olarak zengin ve mineral madde ve vitamin kaynağı olarak kabul görmektedir. Ancak yabani kiraz eriğinin polifenol maddelerce zengin gıdaları tüketen kişilerde çeşitli kanser ve kalp-damar hastalıklarının rastlanma oranının daha düşük olduğu bilinmektedir. Bazı bilimsel araştırmalar sonucu meyve ve sebze tüketimi ile belirli kanser ve kalp-damar hastalıklarının oluşumu arasında ters orantılı bir ilişki olduğu saptanmıştır. Bu doğrultuda son yıllarda meyve ve sebzelerin, yabani meyvelerin toplam polifenollerinin saptanması, yapılarındaki polifenolik etkiye de sahip bileşiklerin tanımlanması üzerine yapılan tanımlanması çalışmalar yoğunlaşmıştır. Bütün bu incelemeler sonucunda çeşitli bölgelerde yetişen bitkilerin polifenolik özellikleri incelenmiş ve çeşitli hastalıkların önlenmesi amacıyla tıp ve gıda alanlarında

kullanılmaktadır.

Kırgızistan'ın güney bölgesinde doğal olarak yetişen kiraz eriğinin polifenolik bileşenlerini değerlendirmek ve böylece bazı hastalıkların beslenmeyle önlenebilmesi için yeni kaynaklar tanıtmak amacı güdülmüştür. Bu araştırmanın bitkisel kaynaklı ilaçların üretiminde de yol gösterici olabileceği düşünülmektedir. Bir diğer amaç ise tüketicilerin meyve sebze tüketiminde onların lezzet, koku, vitamin ve mineral değerlerin yanı sıra içerdikleri polifenolik maddeleri de dikkate almaları gerektiği bilincine erişmelerini sağlamaktır.

Yapılan bu araştırma ile daha önce üzerinde herhangi bir araştırma yapılmamış, çeşit özellikleri belirlenmemiş olan Kırgızistan'ın güney bölgesi Fergana ve Çatkal dağlarındaki ceviz-meyve ormanlarında yetişen ve 2017 Eylül'de toplanan yabani Kiraz eriğinin *(Prunus divaricata*) fiziksel ve kimyasal özellikleri standart yöntemlerle tespit edildi. Meyvedeki kuru maddelelerin oranı refraktometre (Reichert mark 11 Plus Reicht Technologies, ABD), aktif asitlik pH metrede (Model 220, Denver İnstrument, ABD), yabani meyvenin toplam asitliligi (0,1 mol) sodium hidroksit, alkolin titrasyonu görsel yöntemi ile, numunedeki şekerlerin bileşimi yodometrik yöntemi ile, askorbik asitlerin bileşimi potansiyometrik yöntemi kullanarak, lif içeriği FibreBags yöntemi ile, numunedeki nem içeriği kurutma yöntemi ile, sabit kütlesi MB 200 (OHAUS, ABD) cihazında analize edilmiştir. Kül içeriğinin belirlenmesi için Wtb- Binder Goes Online cihazında 600°C sıcaklığında tespit edildi. Alınan sonuçlar *prunus divaricata*nın literatür verileri ve kültürel çeşitleri ile karşılaştırıldı:

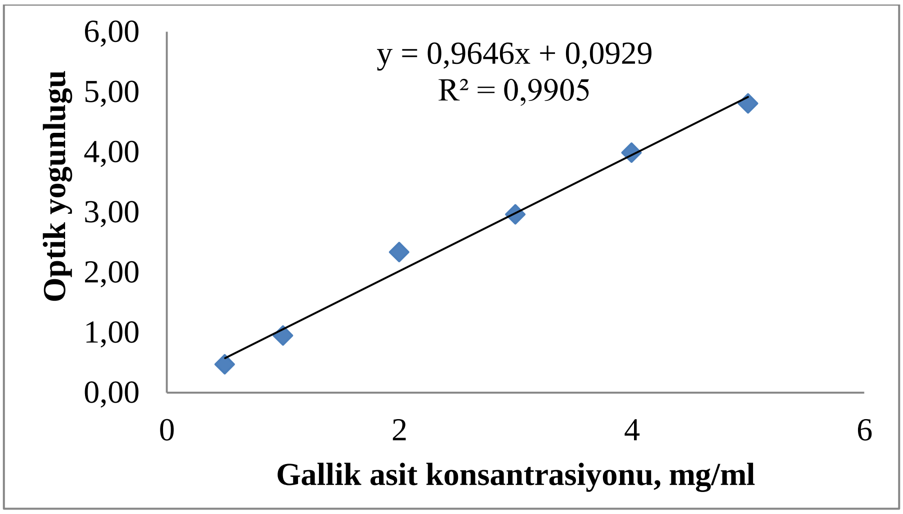
Tablo 11. Yabani Kiraz eriğinin *(Prunus divaricata)* edebiyat verileri ve kulturel meyvelerin fiziksel ve kimyasal özellikleri ile karşılaştrma.

№	**Belirlenen özellikler**	**Yabani Kiraz eriğinen alınan *(P.divaricata)* elde edilen sonuçlar**			**Edebiyat verileri**	
		Siyah	**Kirmizi**	**Sari**	***Prunus divaricate***	***Prunus cerasifera***
1	Nem içeriği, % ± SD	84.53 ±0.05	84.73±0.25	84.71±0.12	88.68-89.14 [4]	82-88 [17]
2	Aktif asitlik, pH	3.18	3.34	3.38	-	2.6-2.8 [17]
3	Toplam asitlik, %	2.31	1.808	1.575	1.42 – 5.8 [43]	3.1-3.8 [40]; 1.4-3.0 [17]

4	Kül içeriği , %	0.51 ±0.05	0.45±0.02	0.37±0.03	0.44 - 0.47 [4]	0,4 [12]
5	Şeker, %	6.07 ±0.00	7.45±0.55	6.28±0.07	3.63 - 14.2 [34]	2.1-5.7 [40]; 4.8-8.5[17]
6	Ascorbik asit mg/100g	21.54 ±0.00	16.615±0.87	7.385±0	15 [22]	15[40] 0.35 [17]
7	Besin lifleri, %	1.03 ±0.054	1.065±0.15	0.725±0.05	0.45-0.50 [4]	-
8	Gallik asite gore toplam polifenol miktari, mg/g	5.37 ±0.00	3.16±0.00	3.67±0.00		1.34 – 6.11 [17]

Numüne içeriğindeki ascorbic acit sayısı sıyah yabani meyvelerde 21.54 mg / 100g, kırmızı yabani meyvede 16.61 mg/100g, sarı yabani meyvede 7.38 mg/100g oldu ve bu sonuç askorbik asit bileşiginin kültürel sınıflarından yüksek olduğunu gösteriyor. Meyvenin kuru madde içeriği % 84.53-84.71 olarak bulundu. Yabani meyve kültürel çeşitleri ile karşılaştırıldığında, çok ekşi olmadigi önceden yapılan çalışmalara göre doğrulandı. Çalışmamızda kullanılan yodometrik titrasyon metodu sonucunda numunedeki toplam asitlik % 1.57-2.31 olarak, numunedeki liflerin sayısı %0.72-1.03 olarak bulunmuştur.

Numunenin içerigindeki genel polifenollerin sayısını belirleme Singleton and Rossi'de (1965) [16] yazıldığı gibi Folin-Ciocalteu reagentini kullanarak tespit edildi. Polifenollerin ekstraksyonu Kalt et al., 1999'da [10] yazılan metod ile uygulanmıştır. Bu yöntemle 5 g homojenize edilmiş yabani kiraz eriği 10 ml ısıtılmış metanol ile ekstrakte edildi. Oda sıcaklığında 2 dakika aralığında ekstrakte edildikten sonra filtre edilmiştir. Bu süreç iki kere tekrarlanmıştır. Elde edilen sonuçtan 20 µl litre, damıtılmış su 1580 µl, Folin- Ciocalteu reagentinden 100 µl Na_2CO_3 dan 300 µl eklenmiştir. Bu çözelti 30 dakika 40°C su banyosunda bekletilmiştir. Bundan sonra 765 nm dalga uzunluğunda öçzeltinin optik yoğunluğu UV-Vis Specord 50, Analytik Jena, Almanya) spektrofotometresinde ölçenilir. Standart çözeltisi olarak gallik asitin farklı konsantrasiyonlarındaki çözeltileri kullanıldı ve kalibrasyon grafiği düzenlendi.



Resim 1. Kalibrasiyon grafigi.

Sonuç olarak toplam polifenollerin bileşimi 3.16-5.37 mg/g (gallik asit mg/g) olarak tespit edildi.

Numunenin polifenol içeriği, diyot dizisi detektörlü ve kütle spektrofotometresi ile yüksek performanslı sıvı kromatografisi (HPLC-DAD-MS) yardımıyla 280, 320, 370 ve 520 nm frekanslarında tespit edildi. Alınan kromatografi verileri kütle spektrofotometresi spektrumlarıyla kıyaslandı. Araştırma sonucunda yabani kiraz eriğinde (*Prunus divaricata*) 13 çeşit polifenol bileşikleri bulundu: vanilik asit, klorojenik asit, prosiyanidin dimeri, kateşin, epikateşin, kafein asit, kuersetin rutinosidi, glikoziti, galaktositi, arabinosidi, ksiloziti, ellajik asit, siyanidin-3-O-galaktoziti, glikozitleri.

Tablo 13. Yabani Kiraz eriği içerisindeki polifenolik bileşiklerinin listesi

№	Bileşikler	Rt, min	λ_{max}	[MS]– (m/z)	MS2 (m/z)
1	Vanillic acid	32, 122	254; 292	167	166
2	Chlorogenic acid, neochlorogenic acid	35, 810	242; 326	355	354; 556
3	Cyanidin glucoside	42, 942	232, 280	449	451
4	Cyanidin-3-O-rutinozide	44, 873	231, 280	595	419; 597
5	Procyanidin dimer	46, 865	229; 280	577	599
6	Catechin, epicatechin	51, 043	228; 280	291	290
7	Caffeic acid	54, 949	229; 330	341	
8	Quercetin-3-O-rutinoside	60, 988	257; 354	465	

9	Quercetin-3-O-glucoside, Quercetin-3-O-galactoside	62, 585	255; 355	463	464
10	Quercetin-3-O-arabinoside, Quercetin-3-O-xyloside	63, 690	256; 353	435	
11	Ellagic acid	63, 856	256; 355	433	434; 575
12	Pelargonidin -3-O-glucoside or galactoside	65, 141	225; 256	434	433
13	Quercetin-acetylhexoside	65, 992	256; 355	505	507

Bu tez çalışmasında yabani kiraz eriğinin fiziko-kimyasal özellikleri tespit edilerek polifenollerin nitelik analizi yapılmaya çalışılmıştır ve yukarıda gösterilen polifenolik bileşiği identifika edildi. Tez "Yabani meyvelerdeki biolojik olarak aktif komponentleri kullanarak Kırgızistan'ın ceviz-meyve ormanlarının sürdürülebilir kalkınma"(SUSWALFOOD project funding code 01DK17016) uluslararası proje çerçevesinde yapılmıştır ve araştırması sonucunda yazılan makale "İzvestiya Vuzov Kırgızstana" dergisinde yayınlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Kırgızistan, Arslanbap, yabani Kiraz eriği (Prunus divaricata), polifenoller, HPLC-DAD-MS.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛИФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В ДИКОРАСТУЩИХ ПЛОДОВ В ОРЕХОПЛОДОВЫХ ЛЕСАХ КЫРГЫЗСТАНА

Бермет СУЛТАНОВА

Кыргызско-Турецкий Университет "Манас"

Институт Естественных Наук

Магистерская Диссертация

Научный руководитель: к.т.н., доц. Жамила СМАНАЛИЕВА

АБСТРАКТ

В этой исследовательской работе были определены с помощью стандартных методов физико-химические свойства дикой алычи (*Prunus divaricata*), растущей в плодово-ягодных лесах Кыргызстана.

По результатам исследований, общее количество полифенольных соединений в дикой алыче (черная) составило 5.37 (мг/г по галловой кислоте), 3.16 мг/г (красная) и 3.67 мг/г (желтая). Общая кислотность составила 1.57-2.31% и содержание аскорбиновой кислоты было выше по сравнению с видами, растущими в других районах и культурными сортами и составило 21.54мг/100г, 16.61мг/100гр, 7.38мг/100г в черной, красной и желтой алчыче, соответственно.

Полифенольный состав образца был определен с помощью высоко-эффективной жидкостной хроматографии (HPLC) с диод-матричным детектором (DAD) на 280, 320, 370 и 520 нм частотах. Полученные хроматограммы были сравнены со спектрами масс-спектрофотометра (MS). В результате исследование были определены 13 видов полифенольных соединений в дикой алыче (*P. divaricata*), такие как: ванильная кислота, хлорогеновая кислота, катехин, эпикатехин, кофеиновая кислота, рутинозид, гликозид, галактозид, кверцетина, гликозид, галактозид цианидина, эллаговая кислота, гликозид и галактозиды пеларгонидина.

По теме исследования опубликована одна научная статья в первом номере журнала «Известия Вузов Кыргызстана», г. Бишкек. Работа выполнена в рамках международного проекта «Устойчивое развитие орехово-плодовых лесов Кыргызстана путем использования биологически активных компонентов

дикорастущих плодов и ягод» (SUSWALFOOD project funding code 01DK17016)

Ключевые слова: Кыргызстан, Арсланбап, дикая алыча (Prunus divarikata), полифенол, HPLC-DAD-MS.

DETERMINATION OF POLYPHENOL COMPOUNDS IN FRUITS OF THE WILD FOREST IN KYRGYZSTAN

Bermet SULTANOVA

Kyrgyz Turkish «Manas» University

Graduate School Of Natural And Applied Science

Master Thesis

Supervisor: PhD. Associate Professor Jamila SMANALIEVA

ABSTRACT

In this study, the physicochemical properties and polyphenolic compounds of the wild cherry-plum red, black, yellow (*Prunus divaricata*) growing in the walnut-fruit forests of Kyrgyzstan, were investigated. This study was conducted in response to recent interest in the nutritional and health benefits of wild fruit and berries. Physicochemical properties of the wild cherry-plum were detected according to standard methods. The following contents were determined: moisture, carbohydrates, alimentary fiber, vitamin C, ash, pH, titratable acidity, total polyphenols (TPC). The results showed that the investigated wild cherry-plums have moisture content ranged between 84.53 - 84.73 %, the reducing sugar 6.07 - 7.45 %, alimentary fiber 0.72 - 1.06 %, ash 0.37 – 0.51 %, acidity 1.57 –2.31 %, ascorbic acid 7.38 - 21.54 mg/100g. The total number of polyphenolic compounds in wild cherry (black) was 5.37 (mg/g for gallic acid), 3.16 mg / g (red) and 3.67 mg / g (yellow). The wild cherry-plum black contains the highest amounts of polyphenols. Therefore, individual polyphenolic profiles of wild cherry-plum black were determined further in more details using High-Performance Liquid Chromatography with diode-array detection at the wavelength 280, 320, 370 and 520 nm and mass spectrometry (HPLC-DAD-MS). 13 different types of polyphenolic compounds were detected in the sample. The following compounds were determined in wild cherries - anthocyanins: cyanidin-3-O-rutinoside, cyanidin-3-O-glucoside; phenolic acids: chlorogenic acid, ellagic acid, coffeic acid, vanillic acid; flavonoids: catechin, ephycatechin, quercetin-3-O-rutinoside, quercetin-3-O-glucoside, quercetin-3-O-galactoside, quercetin-3-O-arabinoside and procyanidin dimer. Also, the information supplied on the proximate polyphenolic compounds of the wild cherry-plum fruit is highly beneficial for human

nutrition. These results indicate a potential market role for wild cherry-plum as a functional food ingredient.
The study was conducted within the SUSWALFOOD project (funding code 01DK17016), that aims at contributing to the development of nutritious food from neglected and underutilized plant species of the walnut-fruit forests in Kyrgyzstan. On the subject of the research one scientific article was published in the journal " Izvestiya Vuzov Kyrgyzstana".

Keywords: Kyrgyzstan, Arslanbob, wild cerry-pulm (Prunus divaricata), polyphenols, HPLC-DAD-MS

МАЗМУНУ

ЧЕЧИМ		
ЫРААЗЫЧЫЛЫК		I
КЫСКАЧА МАЗМУНУ		II
GENİŞ ÖZET		IV
АБСТРАКТ		IX
ABSTRACT		XI
МАЗМУНУ		XIII
КЫСКАРТУУЛАР		XV
ТАБЛИЦАЛАРДЫН ТИЗМЕСИ		XVI
СҮРӨТТӨРДҮН ТИЗМЕСИ		XII
КИРИШҮҮ		1
БӨЛҮМ 1. АДАБИЯТТЫК ТАЛДОО		
1.1.	Кыргызстандагы жаңгак-мөмө токойлору	2
1.2.	Арсланбап токоюндагы жапайы мөмө-жемиштердин тамак-аш баалуулуктары	4
1.2.1.	Жапайы алма (лат. *Málus sievérsii*)	7
1.2.2.	Бөрү карагат (лат. *Berberis oblonga*)	8
1.2.3.	Сонгар айбан сарысы (лат. *Crataegus songarica*)	10
1.2.4.	Коржинский алмуруту (лат. *Pyrus korshinskyi)*	10
1.2.5.	Регель алмуруту (лат. *Pyrus regelii*)	11
1.2.6.	Ит мурун (лат. *Rosa canina*)	11
1.2.7.	Чычырканак (лат. *Hippophae rhamnoides*)	13
1.2.8.	Бадам (лат. *Prunus amygdalus* же *Prunus dulcis*)	14
1.2.9.	Мисте (лат. *Pistacia vera*)	15
1.2.10.	Алыча (*Prunus divaricata*)	15
1.2.11.	Антипка чиеси (*Cerasus mahaleb*)	18
1.2.12.	Согдиана кара өрүгү (*Prunus sogdiana*)	18
1.3.	Жапайы мөмө-жемиштердин курамындагы фенолдук	18

кислоталар жана флавоноиддик профильдер

БӨЛҮМ 2. МАТЕРИАЛДАР ЖАНА МЕТОДДОР

2.1.	Изилденүүчү үлгү	31
2.2.	Реактивдер	32
2.3.	Изилдөө ыкмалары	32
2.3.1.	Экспресс метод менен үлгүнүн нымдуулугун аныктоо	33
2.3.2.	Аскорбин кислотасынын (С витамининин) кармалышын аны-о	33
2.3.3.	Редуцирлөөчү канттардын кармалышын аныктоо	34
2.3.4.	Активдүү кислотуулукту аныктоо	35
2.3.5.	Жалпы кислоттуулукту аныктоо	36
2.3.6.	Тамак-аш булаларын аныктоо	37
2.3.7.	Минералдык заттардын кармалышын аныктоо	38
2.3.8.	Жалпы полифенолдук курамын аныктоо	38
2.3.9.	Полифенолдук курамын сапаттык аныктоодо HPLC-DAD-MS системасы	39

БӨЛҮМ 3. АЛЫНГАН НАТЫЙЖАЛАР

3.1.	Жапайы алычанын (*P.divarikata*) физико-химиялык көрсөткүчтөрү	42
3.2.	Жалпы полифенолдордун кармалышы	46
3.3.	Физико-химиялык көрсөткүчтөр боюнча жыйынтык	47
3.4.	Полифенолдук курам (сапаттык анализ)	49

ЖЫЙЫНТЫК 55

SONUÇ 57

КОЛДОНУЛГАН АДАБИЯТТАР 59

ӨМҮР БАЯН

КЫСКАРТУУЛАР

Кыскартылган түрдө	**Ачыктамасы**
м	:метр
см	:сантиметр
ж.б.	: жана башка
т.а.	: тактап айтканда
мг	: миллиграмм
µг	: микрограмм
нм	: нанометр
б.а.	: башкача айтканда
мүн	: мүнөт

ТАБЛИЦАЛАРДЫН ТИЗМЕСИ

1- Таблица	Арсланбап жаңгак-мөмө токоюнда өскөн жапайы мөмө-жемиштердин тизмеси	**5**
2- Таблица	Ит мурундун тамак-аш баалуулугу	**12**
3- Таблица	Чычырканактын (*Hippophae rhamnoides*) химиялык курамы	**13**
4- Таблица	Жапайы алычанын тамак аш баалулугу	**15**
5- Таблица	*Prunus divaricata* боюнча чет элдик авторлордун изилдөө иштери	**16**
6- Таблица	Чет элдик авторлордун, полифенолдор боюнча изилдөө иштери	**27**
7- Таблица	Арсланбап жаңгак-мөмө токоюнан чогултулган үлгүлөр	**31**
8- Таблица	Кээ бир органикалык кычкылдардын эквиваленттик молярдык массалары, г/ моль	**37**
9- Таблица	Мобилдик фазанын градиенттик режими	**40**
10- Таблица	Галл кислотасынын ар кандай концентрациядагы маанилери	**46**
11- Таблица	Жапайы алычанын (*Prunus divaricata) (*кара, кызыл, сары) адабияттык маанилери жана культуралык алычанын (*P.cerasifera)* физико-химиялык көрсөткүчтөрү менен салыштыруу	**48**
12- Таблица	Жапайы алычанын курамындагы полифенолдук компоненттердин тизмеси	**52**

СҮРӨТТӨРДҮН ТИЗМЕСИ

1-сүрөт	Кыргызстандын аймагындагы токой аянтынын көрүнүшү	**2**
2-сүрөт	Арсланбап жангак-мөмө токоюнун орун алышы	**3**
3-сүрөт	Бөрү карагаттын курамында кармалган берберин алколоиди	**9**
4-сүрөт	Коржинский алмурутунун таралышы	**11**
5-сүрөт	PubMed боюнча флавоноиддерди ар кайсы жылы изилдөөлөрдүн саны	**20**
6-сүрөт	Жөнөкөй жаратылыштык фенолдор	**21**
7-сүрөт	Флавоноиддердин классификациясы	**22**
8-сүрөт	Фенолдук байланыштардын классификациясы	**25**
9-сүрөт	Изилдөө ишинин планы	**30**
10-сүрөт	Анализдөө үчүн керектелүүчү экстракт	**36**
11-сүрөт	(HPLC–DAD–MS) системасынын схемасы	**39**
12-сүрөт	HPLC-DAD-MS системасы	**41**
13-сүрөт	Жапайы алыча түрлөрүнүн өлчөмдөрү	**42**
14-сүрөт	Жапайы алычанын үч түрүнүн нымдуулук кармашы	**43**
15-сүрөт	Жапайы алыча түрлөрүнүн жалпы жана активдүү кислотуулук графиги	**44**
16-сүрөт	Изилденген үлгүлөрдүн күл жана тамак-аш булаларын кармашы	**44**
17-сүрөт	Изилденген үлгүлөрдүн курамындагы редуцирлөөчү канттар	**45**
18-сүрөт	Жапайы алычаларда Аскорбин кислотасынын кармалышы	**46**
19-сүрөт	Калибрлөөчү график	**47**
20-сүрөт	Кверцетин бирикмелеринин масс-спектрометри	**50**
21-сүрөт	Цианидин бирикмелеринин масс-спектрометри	**50**
22-сүрөт	Жапайы алычанын 280, 320, 370, 520 нм толкун узундугунда идентификациялоодо алынган хроматографиялык профилдер	**51**
23-сүрөт	320 нм деги жапайы алычанын полифенолдук компоненттеринин хроматографиялык профилдери	**54**

КИРИШҮҮ

Токойлор, жаратылыштагы суу балансын жана климатты регулирлөөчү эң маанилүү факторлордун бири болуп саналат, алар топурак коргоочулук, санитардык-гигиеналык жана стратегиялык мааниге ээ [20]. Кыргызстандын аймагында карагайлуу, арчалуу, жаңгак-мөмөлүү, кайыңдуу жана башка аралаш токойлорду кездештирүүгө болот. Кыргызстандын аймагындагы токойлордун жалпы аянты бүгүнкү күндө 5.6 % ды түзөт [24].

Аймакта өсүүчү 150 бак жана бадал өсүмдүктөрүнүн ичинен баалуу өсүмдүктөр катары грек жаңгагы, мисте, бадам, алмурут, алма, жапайы алычаны ар кандай түрлөрү, айбансары, бөрү карагат, ит мурундун ар кандай түрлөрү эсептелет [19, 36]. Жаңгак-мөмө токойлорундагы көптөгөн жапайы мөмө-жемиштер т.а. жаңгак, мисте, алмадан башкалары суука чыдамкай жана ушул сыяктуу касиеттерге ээ болгондугуна карабастан, тамак-аш азыктарын өндүрүүдө биологиялык активдүү заттардын булагы катары колдонулбай келет. Негизги себеби: жапайы мөмө-жемиштердин химиялык көрсөткүчтөрүнүн жана биологиялык активдүү заттарынын жетиштүү деңгээлде изилденбегендиги болуп саналат. Ушул себептен мөмө-жемиштерди эффективдүү колдонуу максатында, химиялык курамын, сапаттык көрсөткүчтөрүн, биохимиялык өзгөчөлүктөрүн изилдөө актуалдуу. Азыктын касиеттерин билүү менен жана жаңы технологияларды колдонуу менен курамында баалуу заттар камтылган (полифенолдор, витаминдер, пектин, каротин, алмаштырылгыс аминокислота ж.б.) жаңы азыктарды ойлоп чыгууга мүмкүн [27].

Акыркы изилдөөлөр. Кыргызстандагы жапайы мөмө-жемиштердин курамындагы полифенолдук байланыштар боюнча изилдөө иштери жокко эсе. Чет элдик авторлордун жапайы жемиштердин жана жемиштердин жалбырагынын курамындагы полифенолдорго карата жасалган, мындан сырткары фармакологиялык касиетке ээ болгон дары чөптөргө арналган эмгектери бар.

Илимий жаңылык. Алгачкы жолу Кыргызстанда, Арсланбап жаңгак-мөмө токоюндагы, жапайы алычанын (*P.divaricata*) физико-химиялык көрсөткүчтөрү, полифенолдордун жалпы сандык кармалышы, курамындагы полифенолдук байланыштардын сапаттык курамы аныкталды.

Диссертациянын көлөмү жана структурасы. Диссертациялык иш 86 барактан жана төмөнкү структуралык бөлүктөрдөн турат: киришүү, адабияттык талдоо, изилдөө объектилер жана методдор, эксперименталдык бөлүк жана жыйынтык.

БӨЛҮМ 1. АДАБИЯТТЫК ТАЛДОО

1.1. Кыргызстандагы жаңгак-мөмө токойлору

Өлкөдө деңиз деңгээлинен 800-2000 м бийиктикте жайгашкан Фергана жана Чаткал кырка тоолорунда, дүйнө жүзү боюнча эң чоң жаңгак-мөмө токой массивдери орун алаган. Жаңгак-мөмө токой массивдеринин жалпы аянты 630,9 миң га түзөт, токой аянты 254,4 миң га [36]. Бул токой массивдери, берилген биогеоценоз касиеттерине тиешелүү биоартүрдүүлүк жана флоранын генетикалык фондунун сактоочусу катары эсептелет. Жаңгак-мөмө токойлору коргоочулук касиетке да ээ, б.а. суу сактоочу, суу регулирлөөчү жана топуракты коргоочу катары жана жазгы маал учурунда эрозиондук процесстерди алдына алат. Башка тараптан алып караганда, бул массивдер, мөмө-жемиштердин жана жыгач (отун) булагы болуп эсепелет.

Сүрөт 1. Кыргызстандын аймагындагы токой аянтынын көрүнүшү

Жаңгак-мөмө токойлору Кыргызстандын түштүгүндө, Жалал-Абад жана Ош облустарында, кенен аймакты ээлейт. Аймакта өсүмдүктөрдүн өсүүсүнө жараша 5 экосистема байкалат, алар: чөл, талаа, токой, субальпика жана альпикалык экосистемалар. Булардын ар бири белгилүү климатка жана топуракка ээ.

Аймактардын чектери шартталган. Мисалы, Майлысай токой-чарбасындагы чөл аймагы 1100-2000 м бийиктикке чыгат, ал эми Гава токой-чарбасындагы Гава жана Шайдан талаа аймактарынын бийиктиги 1600 м ге жетет.

Кыргызстандагы жаңгак-мөмө токойлорунун бирден бир мүнөздүү өзгөчөлүктөрү алардын бактардын, бадалдардын жана мөмө-жемиштердин түрүнө болгон ар түрдүүлүгү эсептелет. 150 түрдүн ичинен, ар кандай токойдук фитоценоздорду жана ар кандай экологиялык шарттарда өсүүчү өсүмдүктөрдү түзгөн, мисте токоюнан баштап субальпикалык зонага чейин созулган аймакты бадалдар ээлейт, алар жалпы түрдүн жарымынан көбүн ээлейт, т.а. 150 түрдүн ичинен 82 түрү бадалдардын санын түзөт. Салыштырмалуу 60-65 түрү мөмө-жемиштерге, тиешелүү. Мындан сырткары аймакта өскөн өсүмдүктөрдүн бир канча бөлүгү желбөөчү мөмөлөр болуп эсептелет [19].

Сүрөт 2. Арсланбап жангак-мөмө токоюнун орун алышы.

1.2. Арсланбап токоюндагы жапайы мөмө-жемиштердин тамак-аш баалуулуктары

Арсланбап өрөөнү – климаты мелүүн континеттик келет жана январь айынын орточо температурасы -3˚С ни түзөт. Жаз эрте келет, жаан-чачындуу, июль айынын орточо температурасы +20 ˚С ге жетет. Өрөөндүн коолдугун жыш өскөн жапайы жаңгак-мөмө токою түзөт. Жаңгака аралаш алча, алмурут, карагат, кайналы, айбансары, алма жана башка мөмө-жемиштер, ошондой эле шилби, итмурун, асамуса, карамарт, ыргай жана башкалар өсүмдүк түрлөрү өсөт. Мындан сырткары токой аймагында өсүмдүк топторун жолуктурууга болот, алардын ичинде маанилүү болуп алмалар эсептелет, түндүк экспозиция этегинде – ал Кыргыз алмасы (*Malus kirghisorum Al.et.An.Theod*), түштүк экспозиция этегинде – Сиверса алмасы (*Malus Sieversii*) катары берилген.

Өзүнчө өскөн алма бактары да маанилүү, алар көбүнчө грек жаңгагы өскөн аймактарда таралган. Бул аймактагы шарттар алма жана алча бактарынын өсүүсү жана өнүгүшү үчүн жагымдуу жана ыңгайлуу келет. Мисалы 1 га жерде 30-40 алма бактары жана 140-160 алча бактары өстүрүлөт. Мындан сырткары аймакта алмуруттун бир канча түрлөрү жана антипка куш-алча дарагы (черемуха) өстүрүлөт.

Талаа зонасында же дөңсөө аймактарда, кичине топтор менен жана жалгыздан Сиверса алмасы жана алча түрлөрү өстүрүлөт. Бул жерде 1 га да 360 алма багы жана алчанын 80 түрүн жолуктурууга болот. Токой жана талаа зоналары аралыгында, айбан сары, бөрү карагат жана башка бадал түрлөрү өсөөрү белгиленген [19].

Арсланбап өрөөнүндө жайгашкан Гүмкана токой чарбасында жаңгак жана башка мөмө-жемиштер (мисалы, алма, алча ж.б.) жыйналып мамлекетке тапшырылат [36]. Төмөндө берилген таблицада Кыргызстандын түштүгүнөн орун алган, Арсланбап жаңгак-мөмө токойунда өскөн жапайы мөмө-жемиштердин тизмеси берилди.

Таблица 1. Арсланбап жаңгак-мөмө токоюнда өскөн жапайы мөмө-жемиштердин тизмеси.

Аталышы	**Көрүнүшү**	**Курамындагы кызыктырган биол. заттар**	**Кайсы азыктарды алууга мүмкүн?**
Berberis oblonga Бөрү карагат		кызыл пигмент	• тамак-аш боектору • мармелад • пюре
Crataegus songorica Сонгар Айбан сары		антиоксидан-р, кочкул кызылдан карага чейин пигменттер	• ысылык • мармелад • цукат • жалбырагы салатка кол-т
Malus sieversii Сиверса алмасы		пектин заттары, полифенолдор, антоцианиндер	• шире • пектин заттары • полифенол
Malus kirghisoru Кыргыз алмасы		каротиноиддер, пектин заттары	• пектин заттары • полифенолдор • шире
Pyrus korshinskyi Коршинский алмуруту		пектин заттары, полифенолдор	• шире • пектин • полифенол бөлүнүп алынат
Rosa canina Ит мурун		каротиндер, антиоксиданттар	• варенье • витаминдүү экстракттар • сироптор

Hippophae rhamnoides Чычырка-Нак		флавоноиддер, дубильдик заттар, каротиноиддер	• шире, • компот, • вино, • чычырканак майы
Prunus divarikata Алыча		флавоноиддер, фенолдук кислоталар, антоциандар	• пастила, • компот, • шире, • варенье, • желе, • мармелад
Prunus amygdalus Бадам		майлуу кислоталар, токсиндер	• крем • май • ун • бадам токочтору
Pistacia vera Мисте		жашыл пигмент, майлуу кислоталар	• урбач пастасы • ысылык • тамак-аш боектор
Cerasus mahaleb Чие		флавоноиддер, фенолдук кислоталар	• тамак-аш кошулмалары
Cerasus tianschanica Тянь-Шань чиеси		рутин , полифенолдор	• шире • пюре
Crataegus turkestanica Туркестан айбан сарысы		кызыл пигмент	• кара түстөгү мөмөлөрдөн антиоксиданттар • экстрактар • LM пектини
Prunus Sogdiana Согдиана кара өрүгү		пектин заттары, полифенолдор	• Шире • пектин • полифенол бөлүнүп алынат
Pyrus communis Алмурут		пектин заттары, полифенол	• шире • пектин • полифенол бөлүнүп алынат

Pyrus regelii Регель алмуруту		каротиноиддер	• кызгылт сары боектор
Sorbus persica Перс четини		антоциандар (кочкул кызыл)	• антоцианин боектору
Malus pumila Алма (үй алмасы)		пектин заттары, полифенолдор	

Бул өсүмдүк түрлөрүнүн мөмөлөрү сырткы көрүнүшү жана сапаты, касиеттери, тамак-аш баалуулугу боюнча ар түрдүү келет. Жапайы алмалар орто жана кичине өлчөмгө ээ, салмагы орточо алганда 20 гр дан 40 гр га чейин болот. Чоң өлчөмдөгү мөмөлөр өтө сейрээк кездешет. Мөмөлөр негизинен саргыч-жашыл түскө ээ болуп, кычкыл даамга ээ. Алар жай мезгилинде жана эрте күздө өскөндүгүнө байланыштуу транспортабелдүү эмес. Бул нерсе алмурут жана алча түрлөрүнө да тиешелүү. Алча мөмөлөрү да кичине болгондуктан, алардын салмагы 2-4 гр ды түзөт [21], кээде гана 6 гр га жетиши мүмкүн. Буга карабастан алча мөмөсүндө – жогорку даражада канттын, органикалык кислоталардын, пектин заттарынын кармалышы такталган.

1.2.1. Жапайы алма (*Málus sievérsii*)

Токой алмасы же жапайы алма деп аталат. Дарактын бийиктиги 12 м ге, калыңдыгы 40 см ге жетет. Көптөгөн изилдөөлөрдүн натыйжасында алынган маалыматтарга караганда, кадимки үй алмалары, жапайы алмалардан башталгандыгы аныкталган. ДНК-анализдин натыйжасында, белгилүү үй алмаларынын 2500 сорту Сиверси алмасынан экендиги такталган.

Сиверси алмасы (*Málus sievérsii*) – Орто Азия аймагында өскөн алмалардын жапайы түрү. Бул алма түрү көптөгөн, бүгүнкү күндө белгилүү болгон алма түрлөрүнүн пайда болушуна негиз болгон. Акыркы учурларда антропогендик таасирлердин натыйжасында жоголуп кетүү коркунучунда турат. Сиверси алмасына жакын болгон эки тоо алмалары бар: Кыргыз алмасы (*Malus kirghisorum*) жана Недзвецкий алмасы (*Malus niedzwetzkyana*).

Жапайы алмалар, курамында азоттук эмес, экстрактивдүү заттарды, белок,

катехиндерди, органикалык кислоталарды (мисалы, шарап, лимон, алма, арабин, хлороген, салцил, бор, аскорбин), пектин, дубилдик жана боечу заттарды, каротин, В тобундагы витаминдерди, канттарды, темир жана фосфордун органикалык байланыштарын, темир, калий, жез, марганец, майлуу жана эфирдик майларды, фитонциддерди, флавоноиддерди камтыйт. Мөмөнүн кабыгы флавоноиддерди (мисалы, гиперин, кверцетин, кверцитрин, изокверцитрин, рутин, нарингенин) камтылгандыгы белгиленген.

Жапайы алманын мөмөлөрү, органикалык кислоталарды, дубилдик заттарды жана витаминдерди кармашы боюнча көптөгөн культивирленген сортторунан жогорку санда кармашын айта кетсек болот [43]. Жапайы алманын химиялык курамы: алма, шарап, лимон, хлороген жана арабин кычкылдары 2,42 % га чейин, 12 % канттар, пектин, дубильдик жана боечу заттар; 64,2 мг % аскорбин кислотасы, каротин (А провитамини), В1, В2, В9 витаминдери; темирдин жана фосфордун органикалык байланыштары, фитонциддер, марганец, жез, калий микроэлементтери, эфирдик майлар, курамына уксус альдегиди жана кумурска, уксус, капрон жана каприл кислоталары менен амил спиртинин татаал эфирлери кирет. Мөмөнүн кабыгында флавоноиддер кармалат; данегинде – амигдалин глюкозиди 0,6 % га жакын, май 15% га чейин кармалат [5].

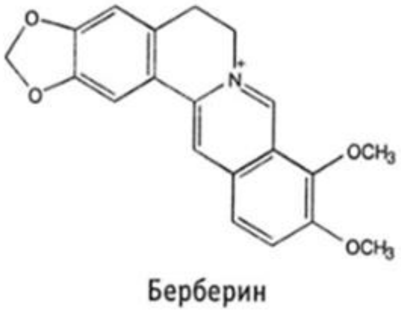
Пайдалуулугу: гиперациддик гастридде колдонулат, ашказан жана он экиэли ичеги жарасын, бөйрөк-таш ооруларын, жүрөк жана тамыр ооруларын дарылоодо, диабет, ашыкча салмактуулук, гипертония, анемия ооруларында, организмде тамак-аштын сиңирүүлүсүн жакшыртууда колдонулат, мындан сырткары кислоттук жана шелочтук тең салмактуулукту кармоодо колдонулат. Толук эмес колдонуу гипохромдук анемияга, скелет булчуңдарынын миоглобиндефициддик атония, миокардиопатия, атрофиялык гастрит ооруларына алып келет [15].

1.2.2. Бөрү карагат (*Berberis oblonga*)

Бөрү карагат (лат. *Berberis oblonga*) – бийиктиги 2.5 м ге жеткен бадал, Орто Азия тоолору, Тянь-Шань жана Памир-Алай аймактарында өсөт. Бадалдын жалбырактарынын өлчөмү 2 ден 6 см ге чейин жетет. Мөмөсүнүн узундугу 1 см, туурасы 0,6 см, сүйрү, алгач саргыч-жашыл, кийинчерээк саргыч-кызгылт, толугу менен жетилгенде кара-кызыл түскө ээ болот. Июнь айынын башында гүлдөй баштайт жана август-сентябрь айларында жетилет, кургакчылыкка туруктуу жана чыдамкай келет.

Бөрү карагаттын бардык бөлүктөрүндө протоберберин­дин алколоиддери кармалат. Жасалган изилдөө иштеринин натыйжасында, алколоиддердин ар кандай түрлөрүнөн берберин, пальмитин, ятроризин, колумбамин, оксиакантин, берберин, леонтедин жана башка алколоиддер бөлүнүп алынган. *Berberis oblonga* абдан чоң дарылык касиетке ээ. Ал гепатитде, холециститтде, бөйрөктөгү таштан дарылоодо колдонулат. Берберин жана анын химиялык модификациясынан алынган заттарды лейшманиоза, амебдик дизентерия, трихомоноза, малярия жана холераны дарылоодо антимикробдук зат катары колдонулат. Тетрагидроберберин күчтүү седативдик таасирге ээ, ал борбордук нерв системасына тийгизген таасири менен белгилүү. Тартрат тетрагидроберберин-канадин, седативдик зат жана антидепрессант катары, мындан сырткары беттеги нервдердин параличтерин дарылоодо, холидотоксин жана каротин цинга оорусунда гомеопатияны дарылоодо колдонулат [30]. *Berberis oblonga* нын (мөмөсү) курамында жогорку санда кислоталар кармалган, тамак-аш тармагында да колдонулуп келет. Мисалы, бөрү карагаттын мөмөсүндө алма кислотасынын кармалышы 7% га жетет, мындан сытркары аскорбин кислотасы 5% га чейин кармалары аныкталган. Түндүк аймактарда өскөн бөрү карагаттардын курамында жогорку санда органикалык кислоталар кармалары белгиленген. Мөмөсүнөн варенье, джем ж.б. кондитердик азыктар жасалат. Алкоголсуз ичимдиктерди өндүрүүдө, вино өндүрүшүндө колдонулат [6].

Бөрү карагаттын толугу менен жетиле элек мөмөлөрүндө полисахариддер, антоциандар, фенолкарбондук кислоталар, кумариндер кармалат. Мындан сырткары мөмөлөрдө жана тамырында берберин алколоиди (C20H19NO5) кармалат.



Сүрөт 3. Бөрү карагаттын курамында кармалган берберин алколоиди.

Пайдалуулугу. Курамындагы А витамини: иммунитетти кармоодо, тери жана көз

үчүн репродуктивдүү функцияны аткарат. Бета-каротин антиоксиданттык касиетке ээ. С витамини: кычкылдануу-калыбына келүү реакцияларда катышат, иммундук системанын функционирлөөнүсүндө, организмдеги темирдин сиңирилишинде маанилүү. Мындан сырткары организмди эффективдүү тазалайт, жүрөк ритмдерин нормалдаштырат, басымды төмөндөтөт.

1.2.3. Сонгар айбан сарысы (*Crataegus songarica*)

Сонгар айбан сарысы (*Crataegus songarica*) – бадал же кичинекей бак түрүндө өсөт. Жаратылышта бул түрдүн ареалы Орто Азияны, Кытайдын батыш аймагын, Иран, Пакистан жана Авганистанды кармайт. Бадалдын бийиктиги 4-5 м ге жетет. Бутактарында түз жана жоон, узундугу 8-15 мм ге жеткен тикендери бар. Жалбырактары ромб формасында, узундугу 3,5-6 см ге, туурасы 2,8-6 см ге жетет. Мөмөсү шар формасында, кээде диаметри 12-16 мм болгон эллипсоид түрүндө кездешет. Май айларында гүлдөйт жана сентябрь-октябрь айларында мөмөлөрү жетилет.

Crataegus songarica Кашмир аймагында да өсөт. Жергиликтүү аймакта жашаган эл, айбан сарыны жүрөк ооруларын дарылоодо колдонулары белгилүү. Бул түр өсүмдүктөн жүрөк тониги жана мармелад жасалат. Мындан сырткары жергиликтүү жашоочулар ичимдик катары (мис., чай сыяктуу) колдонушат [37]. Мөмөнүн химиялык курамы жана тамак-аш баалуулугу жакшы изилденген эмес.

Пайдалуулугу: антимикробдук, организмдеги тамырларды кеңейтүүчү касиетке, гепатопротектордук жана кардиостимулдоочулук касиетке ээ. Организмдеги кеткалардын регенерациясында маанилүү роль ойнойт, жүрөк-кантамыр ооруларын дарылоодо колдонулат (жүрөк булчуңунун алсыздыгы, инфарк миокарда, ангионевроз, гипертония, гипертиреоз, тахикардия), нерв системасын, уйкусуздукту дарылоодо колдонулат ж.о.э. кандагы кантты стабилизирлөөчү өсүмдүк болуп саналат.

1.2.4. Коржинский алмуруту (*Pyrus korshinskyi*)

Бул түр алмуруттар Батыш Тянь-Шань, Памир-Алай (Тажикстан, Өзбекстан) аймагында, ал эми Кыргызстанда Чаткал жана Фергана кырка тоолорунда таралган. Коржинский алмуруту Кыргыз Республикасынын аймагында өскөн үч түрдүн бири. Жакшы изилденген эмес, көп белгисиз таксон, Батыш Тянь-Шаньда сейрээк кездешет. Селекцияда өлкөнүн түштүк аймагындагы кургакчылыкка

чыдамдуу келет, мол түшүмдүү алмурут сортторун чыгарууда өтө балуу генофонд.

Алмурут дарагы, жайылган шар сымал же шагы созулган, бийиктиги 10-12 м ге жеткен дарак. Бутагы күңүрт-күрөң, жалбырактары ланцеттей, тилкелүү, узундугу 5-10 см ге жетет.

Сүрөт 4. Коржинский алмурутунун таралышы[11]

Мөмөсү жазы алмурут, жашылгыч-сары түстө, ширелүү, дамы бир аз тилди куруштурат. Табигый шарттарда май айында гүлдөп, август-сентябрь айларында мөмөлөйт. Кыргыз ССРнин Министрлер Советинин токтомунун негизинде республикада 1975-жылдан бери корукка алынган. 1985-жылы Кыргыз ССРинин Кызыл китебине катталган [11].

1.2.5. Регель алмуруту (*Pyrus regelii*)

Регель алмуруту (лат. *Pyrus regelii*) – бийиктиги 10 м ге жеткен бадал же бак түрүндө кездешет. Деңиз деңгээлинен 1000-2000 м бийиктикте, кургак аймактарга өсүүгө мүмкүнчүлүгү бар. Алмурут кеңири тараган аймактар Орто Азия, Памир, батыш Тянь-Шань. Мөмөлөр алмуруттун башка түрлөрүнө салыштырмалуу төмөн келет, салыштырмалуу нымдуу аймакта өскөн түрлөрү чоңураак өлчөмгө ээ болот. Кургактыка туруктуу өсүмдүк болгондуктан, топурак шарттары жаман болгон кургакчыл региондордо өстүрүүгө мүмкүн.

1.2.6. Ит мурун (*Rosa canina*)

Ит мурун (лат. *Rosa canina*) – бийиктиги 1,5-2,5 м ге жеткен жалбырактуу бадал. Европада, Азиянын батышында, түндүк Африкада таралган. Россиянын

Европалык бөлүгүндө, Крым, Кавказда өсөрү белгилүү.

Мөмөсү күлгүн-кызгылт түстө, толук жетилген убакта мөмөсүнүн узундугу 15-26 мм ге жетет, овалдык түрдө, кээде шар формасындагы мөмөлөрдү кездештирүүгө болот. Мөмөсүнүн ичинде данектери бар. Ит мурун август айында толугу менен жетилет, мөмөсү медицинада колдонулат. Мөмөдөн жасалган чай, ар кандай ооруулларды (простуда) дарылоодо, данектери ревматизм жана подагра ооруларын дарылоодо колдонулат.

Мөмөдөн пюре, паста, варенье, повидло, мармелад, пастила, компот, кисель ж.б. ушул сыяктуу азыктар жасалат. Швейцария аймагынан табылган археологиялык маалыматтарга караганда, ит мурундун мөмөлөрү муз доорунун аягында тамак-аш азыгы катары колдонулгандыгы белгиленген.

Мөмө фитонциддик жана күчтүү бактерициддик касиетке ээ. Көп санда антиоксиданттарды кармайт. Эң негизгиси ит мурундун мөмөлөрү баалуу поливитаминдик каражат, булак болуп эсептелет [7].

Ит мурундун мөмөсүндө биологиялык активдүү заттардын кармалышы, өскөн аймагына карата өзгөрөт. Төмөндө берилген таблицада адабияттаран алынган маалыматтар боюнча ит мурундун тамак-аш баалуулугу берилди.

Таблица 2. Ит мурундун тамак-аш баалуулугу [23]

Аталышы	**Саны, %**
Нымдуулугу	47,63
Эрүүчү заттар	24,57
Эрүүбөчү заттар	27,80
Канттар	8,09
Эркин кислоталар	1,31
Дубилдик жана боечу заттар	0,57
Пектин заттары	2,74
Пентозан	2,18

Пайдалуулугу: аскорбин кислотасы көп санда кармалат, ал организмдин инфекциялык ооруларга туруктуулугун камсыздайт жана тиштердин каноосун азайтат. Жүрөктүн иштешин нормалдаштырат жана кан басымды төмөндөтөт, иммуниттетин жогорулашына түрткү болот, авитаминозду алдына алат. Ичеги-карын оорулары үчүн пайдалуу, боор, бөйрөк, жүрөк, туберкулез ооруларын

дарылоодо жана кан аздуулукта, гипертоникалык ооруларда, атеросклероздо, инфекциялык ооруларда, көрүүнү жакшыртууда колдонулат. Ит мурундан алынган май псориазды дарылоодо эң жакшы таасир бергендиги менен айырмаланат.

1.2.7. Чычырканак (*Hippophae rhamnoides*)

Чычырканак (лат. *Hippophae rhamnoides*) – бадал же кичинекей бак түрүндө кездешет. Баалуу дарылык касиетке ээ болгон жана декоративдик өсүмдүк катары белгилүү. Чычырканактын дарылык касиети байыркы замандарда эле белгилүү болгон жана колдонулуп келген. Бул өсүмдүк туралуу байыркы грек окумуштууларынын жана жазуучуларынын эмгектеринен жолуктурууга болот. Жапайы чычырканак Европанын бардык территориясында кенен таралган. Кавказда, Батыш жана Орто Азияда, Монголия, Кытай аймактарында, Пакистан жана Индиянын тропикалык аймактарында таралган.

Таблица 3. Чычырканактын (*Hippophae rhamnoides*) химиялык курамы [35]

Аталышы	**Саны**
А провитамини жана B_1, B_2, B_3, B_6, E, K витаминдери, мг% ге чейин	10,9
Канттар (глюкоза жана фруктоза), %	3—6
Органикалык кислоталар, % га чейин	2,5
Майлуу май, %	9 (этинде), 12 (данегинде)
Каротин, %	0,350
Токоферол, %	0,165
Холин, мг%	50-110
Фосфолипиды, % га чейин	1
Стериндер(b-ситостерин жана стигмастерин), % га чейин	2
Аскорбин кислотасы, мг% га чейин	370

Көп бутактуу бадалдын бийиктиги 1-3 м ге жетет, кээде 3-6м, 15 м ге жеткен бадалдарды да кээбир аймактарда кездештирүүгө болот. *Hippophae rhamnoides* апрель-май айларында гүлдөйт, мөмөлөрү толугу менен август-сентябрь айларында жетилет. Орто эсеп менен алып караганда бир бадалдан 10-12 кг мөмө алууга болот [35].

Мөмөсүндө боечу заттар (мисалы, кверцетин пигменти), каныккан жана каныкпаган май кислоталары менен триацилглицериндер топтолот. Моноканыкпаган кислоталар (мисалы, пальмитоолеин, олеин), пектин заттары, органикалык кислоталар, дубилдик заттар, флавоноиддер, никотин жана фолий кислоталары, макро- жана микроэлементтер (мисалы, бор, темир, цинк, жез, марганец, калий, кальций), канттар жана кээбир өсүмдүк антибиотиктер кармалат.

Мөмөлөрдүн этинен алынган май ачык-кызгылт түскө ээ, данектеринен алынган май сары түстө болот. Жогорудагы таблицада көрүнүп тургандай, чычырканактын этинен алынган май 0,350% га чейин каротин жана каротиноиддерди, тиамин жана рибофлавин, салыштырмалуу көп санда 0,165% токоферол жана азыраак өлчөмдө алмаштырылгыс май кислоталарын камтыйт [7].

Чычырканактын майы тери ооруларын, мисалы, дарье оорусун, күйүктөрдөн, экзема, оңой менен айыкпоочу жаракаттар, сынуулар, кээбир көз, кулак, тамак оорулары үчүн, гипо- и авитаминоздо витаминдик зат катары , организмге нурлануунун натыйжасында пайда болгон оорууларда, профилактикалык зат катары, гинекологиялык оорууларды дарылоодо (мисалы, прикольпит, эндоцервит (цервицит) дарылоодо колонулат.

1.2.8. Бадам (*Prunus amygdalus* же *Prunus dulcis*)

Бадам (лат. *Prunus amygdalus* же *Prunus dulcis* же *Amygdalus communis*) - бадал же кичинекей бак түрүндө. Алгач борбордук Азия жана Жер Ортолук деңизде пайда болгон. Бул аймактарда пайда болушу биздин эрага чейин, жүздөгөн жылдар мурун өскөн культура экендиги белгилүү. Бүгүнкү күндө эң эле көп өстүрүлгөн аймактардан, Жер Ортолук деңиз аймагы, Кытай, АКШ (Калифорния штаты), Орто Азия жана Батыш Тянь-Шань, Крым жана Кавказ эсептелет. Тажикистанда “бадам шаары” аталышындагы Канибадам шаары жайгашкан.

Жарыкты абдан сүйүүчү өсүмдүк, тамыр системасынын жакшы өнүгүшү менен кургакчылыкка туруктуу келет. Март-апрель айларында гүлдөй баштайт, мөмөсү июнь-июль айларында жетилет. Төрт-беш жылдан соң мөмө бере баштайт, бул 30-50 жылга чейин созулат, 100-130 жыл жашайт. -25°C температурага чейин чыдамдуу келет, бирок вегетация башталышында суук болушу, өсүмдүктү жабыркатат.

Мөмөсү – кургак, овал формасындагы жашылгыч түскө ээ болгон сөөкчөнүн ичинде жайгашкан. Сөөкчө майда тешикчелерден турат. Ал жетилген убакта оңой

ажырайт[25].

1.2.9. Мисте (*Pistacia vera*)

Мисте (лат. *Pistacia vera*) – көп бутактуу дарак же бадал түрүндө Жер ортолук деңиз, түндүк-батыш Африка, батыш, орто жана чыгыш Азияда кеңири тараган өсүмдүк. Чыныгы мисте, байыркы замандарда эле белгилүү жана бааланып келген өсүмдүк, ал желүүчү мөмө, дубилдик азыктар, смоланын булагы болуп саналат. Кадимки табигый шарттарда, Орто Азиянын тоолу аймактарында, тагыраак айтканда Кыргызстан, Тажикистан, Түркменистан, Өзбекстан жолуктуруга болот. Деңиз деңгелинен 700-800 м ден 1500-1700 м бийиктикте өсүүгө жөндөмдү.

Көп бутактуу дарак же бадал 3-10 м бийиктике чейин жетет, дарактын тамыры 10-12 м тереңдике кетиши мүмкүн. Мөмөсү сызыктуу-ланцетник сыяктуу же тегерек жумуртка формасында кездешет. Март-май айларында гүлдөйт жана июль-сентябрь айларында мөмөсү жетилет [28].

1.2.10. Алыча (*Prunus divaricata*)

Алыча (лат. *Prunus divaricata*) – *Prunus divaricata* бийиктиги (1.5) 4-10 (15) метрге жеткен дарак же бадал түрүндө кездешет [29]. Алычанын мөмөсү июнь-сентябрь айларында толугу менен жетилет. Тянь-Шань, Балкан, Орто Азияда жана Иран, Түндүк Кавказда, Молдавия жана Украинанын түштүгүндө таралган [26]. Мөмөсү шар же эллипс түрүндө, 3 см узундукта, сары, кызыл же кочкул-кызыл түстөрдө кездешет жана аз момдуу, кычкыл-таттуу даамга ээ. Массасы 2-6 гр га жеткен өсүмдүк [26].

Тамак-аш баалуулугу боюнча алыча витаминдерге жана минералдарга бай келет, төмөнкү калориялуу мөмө катары эсептелет. Төмөндө берилген таблицада жапайы алычанын тамак-аш баалуулугу берилди.

Таблица 4. Жапайы алычанын тамак-аш баалулугу [10, 17, 12, 34]

№	Көрсөткүчтөр	Адабияттык маанилер *Prunus divaricata*
1	Нымдуулук, %	88.68-89.14
2	Активдүү кислоттуулук, pH	-
3	Жалпы кислоттуулук, %	1.42 – 5.8

4	Күл кармашы, %	0.44 - 0.47
5	Редуцирлөөчү канттар, %	3.63 - 14.2
6	Аскорбин кислотасы, мг/100г	15
7	Тамак-аш булалары, %	0.45-0.50

Пайдалуулугу: алыча тамак сиңирүү системасынын иштөөсү үчүн пайдалуу болуп саналат. Курамындагы натуралдык кислоталар, организмде тамак-аш азыктарынын сиңирилишин жакшыртат жана ылдамдатат, ичеги-карындын көбүүсүн алдына алат. Ичегилердин шлактардан тазалануусун стимулдаштырат. Авитаминоз профилактикасында жана дарылоодо (мисалы, тоок сокуру, цинга), организмден радионуклиддерди бөлүп чыгарууда колдонулат. Гиповитаминоз жана ашказан оорулары үчүн, аритмияны алдына алат жана жүрөк булчуңдарын чыңдайт, нерв системасынын абалына таасири чоң, антиоксиданттык касиетке ээ [22]. Теринин абалын жакшыртат, боор ооруларын дарылоодо колдонулат, зат алмашуу процесстерин нормалдаштырууда маанилүү роль ойнойт.

Жапайы алычанын организмге тийгизген таасирлерин изилдөө боюнча бир нече изилдөө иштери жүргүзүлгөн. Төмөндө берилген таблицада, жапайы алычанын экологиясы, таралышы, антибактериалдык активдүүлүгү жана тирүү организм үчүн таасирлери туралуу жазылган эмгектер берилди.

Таблица 5. *Prunus divaricata* боюнча чет элдик авторлордун изилдөө иштери

Мөмө-жемиштин аталышы	Аныкталган көрсөткүчтөр	Булактар
1. *Prunus divaricata* Алыча	Бул изилдөө ишинде, нормалдуу жана стрептозотоциндик (STZ) – индуцирленген диабетикалык келемиштерде, *Prunus divaricata* мөмөлөрүнүн антидиабетикалык жана антигиперлипидемикалык эффектилери изилденген.	M. Minaiyan, A. Ghannadi, 2013
2. *Prunus divaricata* Алыча	Бул статьяда Алыча туралуу жалпы маалымат берилген. Алычанын сүрөттөлүшү, экологиясы жана таралышы туралуу малыматтар.	K. Batsatsashvili, N. P. Mehdiyeva, G. Fayvush, 2017
3. *Prunus divaricata*	Турцияда өскөн жапайы алычанын помологиялык вариациясы туралуу	M. K. Onal, 2013

Алыча	жүргүзүлгөн иштер.	
4. *Prunus divaricata* жана *Corylus colurna L.* Алыча жана Аюу жаңгагы	Бул изилдөө ишинде, Турциянын Ушак аймагында таралган Аюу жаңгагынын жана жапайы алычанын антибактериалдык активдүүлүгү аныкталды. Бул экстрактардын антибактериалдык эффектилерин, грамм "+" (Staphylococcus aureus NRRL B-767, Enterococcus faecalis ATCC 29212, Bacillus subtilis NRS-744, Listeria monocytogenes ATCC 7644) жана грамм "-" (Escherichia coli ATCC 25922, Salmonella typhimurium NRRL B-4420, пневмония Klebsiella ATCC 700603) бактерияларын колдонуу менен, диск диффузиясы ыкмасы менен аныкталды. Жыйынтыгында, *P. Divaricata* петролейн эфири экстракты *E. Faecalis* карата эң жогорку антимикробдук активдүүлүккө ээ экендиги аныкталды.	O. Ceylan, M. D. Sahin, 2013
5. *Prunus avium l.* Алыча	Бул иште, *Prunus avium l.* дун курамындагы жалпы полифенолдордун кармалышы, таниндер жана флавоноиддер, антиоксиданттык активдүүлүгү спектрофотометрикалык ыкма менен изилденди. Натыйжада, жалпы полифенолдордун кармалышы 12,96 дан 31,85 мг галл кычкылы эквиваленти / үгүлгүнүн(черешки) кургак салмагы, таниндердин саны 6,31 ден 9,77 мг галл кислотасынын эквиваленти/ г кургак салмагы(үлгүнүн), жалпы флавоноиддердин кармалышы 0,44-1,94 мг рутин эквиваленти / г кургак салмагы экендиги аныкталды.	D. Prvulović, M. Popović, 2011

Чет элдик автор M. Minaiyan жана A. Ghannadi (2013) изилдөө ишинде нормалдуу жана стрептозотоциндик (STZ) – индуцирленген диабетикалык келемиштерде, *Prunus divaricata* мөмөлөрүнүн антидиабетикалык жана антигиперлипидемикалык эффектилери изилденген. Изилдөө ишинде Индия аймагында өскөн жапайы алыча

колдонулган. Мындан сырткары Турциянын Ушак аймагында таралган Аюу жаңгагынын жана жапайы алычанын антибактериалдык активдүүлүгү аныкталган, бул боюнча кенен O. Ceylan жана M. D. Sahin (2013) авторлорунун эмгектеринде жазылган. Изилдөө ишинде экстрактардын антибактериалдык эффектилери, грамм "+"(*Staphylococcus aureus* NRRL B-767, *Enterococcusfaecalis* ATCC 29212, *Bacillus subtilis* NRS-744, *Listeria monocytogenes* ATCC 7644) жана грамм "-"(*Escherichia coli* ATCC 25922, *Salmonella typhimurium* NRRL B-4420, пневмония *Klebsiella* ATCC 700603) бактерияларын колдонуу менен, диск диффузиясы ыкмасы менен аныкталган. Ушул эле Турция аймагында өскөн алычанын *Prunus divaricata* нын помологиялык вариациясы туралуу изилдөө иштери да жүргүзүлгөн (M. K. Onal, 2013).

1.2.11. Антипка чиеси (*Cerasus mahaleb*)

Антипка чиеси (лат.*Cerasus mahaleb*) – антипка же антипка чиеси, "Черемуха" деп аталат. Өтө бийик эмес дарак же бадал түрүндө өсөт. Өзүнө тиешелүү спецификалык жытка ээ. Мөмөсү ширелүү келет, диаметри 1 см ге чейин жеткен мөмө. Ал жетилген маалда кара түскө ээ болот, 9 жылдан кийин гүлдөйт жана жемиш берет [18].

1.2.12. Согдиана кара өрүгү (*Prunus sogdiana*)

Согдиана кара өрүгү же алча (лат. *Prunus sogdiana*) – бийиктиги 2-8 м ге жеткен дарак же бадал түрүндө кездешет. Мөмөлөрү шар түрүндө же эллипс формасында, диаметри 1-2.5 см ге жетет, сары, кызгылт, ачык-кызыл, кочкул кызыл же көгүш түстөрдө жаратылышта кездештирүүгө болот.

Данектерин ажыратуу бир аз татаал келет. Бадал Кыргызстанда, батыш Тянь-Шань аймактарында кездешет. Мөмөлөрү кургатылат же компот жасоодо кеңири колдонулат.

Кыргызстандын түштүк аймактарында жана Казакстанда согдиана кара өрүгүн деңиз деңгээлинен 800-2200 м бийиктикте жайгашкан жаңгак, алма токойлорунан кездештирүүгө болот [38].

1.3. Жапайы мөмө-жемиштердин курамындагы фенолдук кислоталар жана флавоноиддик профильдер

Полифенолдор – бир молекулага бирден көп фенолдук группасынын туура

келүүсүн мүнөздөөчү химиялык байланыштар классы. Полифенолдор танниндерге жана фенилпропаноиддерге бөлүнөт. Бүгүнкү күндө 8000 ден ашык түрү белгилүү. Полифенолдорго болгон кызыгуу, анын атеросклероздун, онкологиялык жана жүрөк-тамыр ооруларынын өнүгүү рискин төмөндөтүүчү касиеттерине негизделген. Мындай касиеттер, полифенолдордун антиоксиданттык активдүүлүгүнүн жогору болушу менен түшүндүрүлөт. Бул байланыштар организмдеги радикалдык кычкылдануу процессин ингибирлөөгө жөндөмдүү болуп, биомолекулалардын кычкылданып бузулуусунан коргойт [20]. Флавоноиддердин негизги түзүүчүсү катары флавандын трицикли эсептелет жана негизги 8 класска бөлүнөт: флавондор, флавонолдор, изофлавондор, флавонондор, катехиндер, антоцианидиндер, лейкоантоцианидин жана халкондор [39].

Азыркы учурда дүйнөдө полифенолдорго болгон кызыгуу чоң, алардын булагы катары желүүчү бакча жана токой өсүмдүктөрү эсептелет. Маанилүү жаратылыштык антиоксиданттардын катарына флавоноиддер классынын суусда эрүүчү байланыштары болгон антоциандар кирет. Антоциандар – антоцианидиндин агликону катары кармалган флавоноиддерге тиешелүү болгон, боелгон өсүмдүк гликозиддери болуп саналат[41]. Мөмө-жемиштердин курамында антоциандардын жогорку санда кармалышын алардын кочкул-көк (кочкул-кызыл) түсүнөн аныктоого болот. Мындай өсүмдүктөрдүн катарына жапайы алычаны (*P.divaricata*), кара өрүк түрлөрүнүн киргизүүгө болот.

Флавоноиддер - өсүмдүктөрдүн өсүүсү жана өнүгүшүндө көптөгөн процесстерде катышат [39]. Химиялык көз караш менен алып караганда, флавоноиддер, флавондун гидрокситуундулары болуп эсептелет. Адам жана жаныбарлардын клеткасында флавоноиддер синтезделбейт. Бул себептен, ткандарда флавоноиддердин кармалышы, өсүмдүк азыктарын күнүмдүк рациондо колдонуудан толугу менен көз каранды [1].

Бүгүнкү күнгө чейин флавоноиддердин адам организмине тийгизген таасири боюнча көптөгөн изилдөөлөр жүргүзүлүп келген жана азыркы убакка чейин улануда. Витаминдерден айырмаланып, мисалы Е же С витамини сыяктуу, азыкта флавоноиддердин аз санда кармалышы же жок болушу, дефицит синдромунун өнүгүшүнө алып келбейт. Ошондуктан флавоноиддердин Р витамини тобуна киргизилиши убактылуу болуп, кийин такыр алынган [14].

Флавониддерге болгон кызыгуу, бул заттардын организмге болгон оң таасири менен гана чектелбейт, дарылык касиетке ээ болгон бул байланыштардын

синтетикалык туундуларын алуу перспективдүү болушу менен шартталат. Флавоноиддердин негизинде антиканцерогендик, вируска каршы, антипаразитардык же бактерициддик активдүлүккө ээ болгон жаңы жана жогорку активдүүлүккө ээ болгон дары препараттарын алууга мүмкүн болот. Флавоноиддердин негизинде жаңы антибиотиктер, андан сырткары башка дары препараттарынын таасирлерин жогорулатууучу агенттер жасалууда жана сыналууда. Акыркы жылдары жасалган изилдөөлөрдүн жыйынтыктары боюнча, кээ бир флавоноиддердин туундулары, ар кандай ички орган ооруларын дарылоодо ийгиликтүү колдонууга мүмкүн болгондугу аныкталды [13].

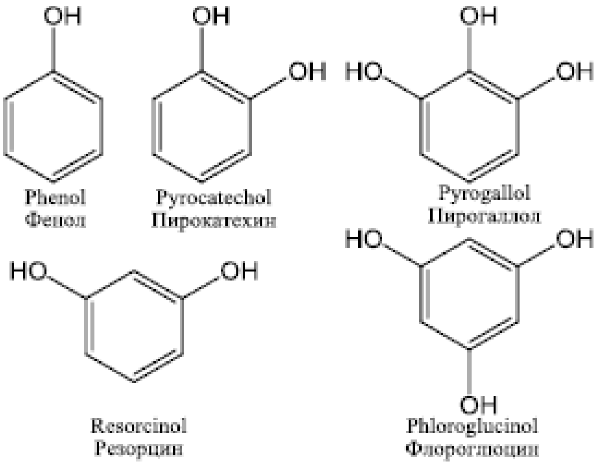
Бул заттардын медицинада перспективдүү колдонулушуна байланыштуу, азыркы убакта флавоноиддердин адам организмине болгон таасирин изилдөөгө болгон кызыгуу жогорулоодо [13].

Сүрөт 5. PubMed боюнча флавоноиддерди ар кайсы жылы изилдөөлөрдүн саны

PubMed боюнча алып караганда (сүрөт 5) акыркы жылдары полифенолдор боюнча жүргүзүлгөн изилдөө иштеринин саны көбөйүүдө. Байланыштар медицинада перспективдүү колдонулушу менен биргеликте, полифенолдордон жаңы препараттарды ойлоп табуу иштери жүргүзүлө баштады. Организм үчүн мааниси жана таасирлери азыркы убакка чейин изилденип келүүдө.

Молекуласында эң аз бир ароматикалык шакекче камтыган жана ага бир же бир нече гидроксил топтору кошулган фенолдук заттар, өсүмдүк дүйнөсүндө кеңири таралган. Тамак-аш азыктарынын курамында камтылган ар кандай структурадагы фенолдук заттардын 10 000 ден ашык түрлөрү белгилүү [39].

Жөнөкөй жаратылыштык фенолдук байланыштар ароматикалык шакекчеге байланган гидроксил тобунун жайгашуусуна жана санына карата классификацияланат (сүрөт 6).

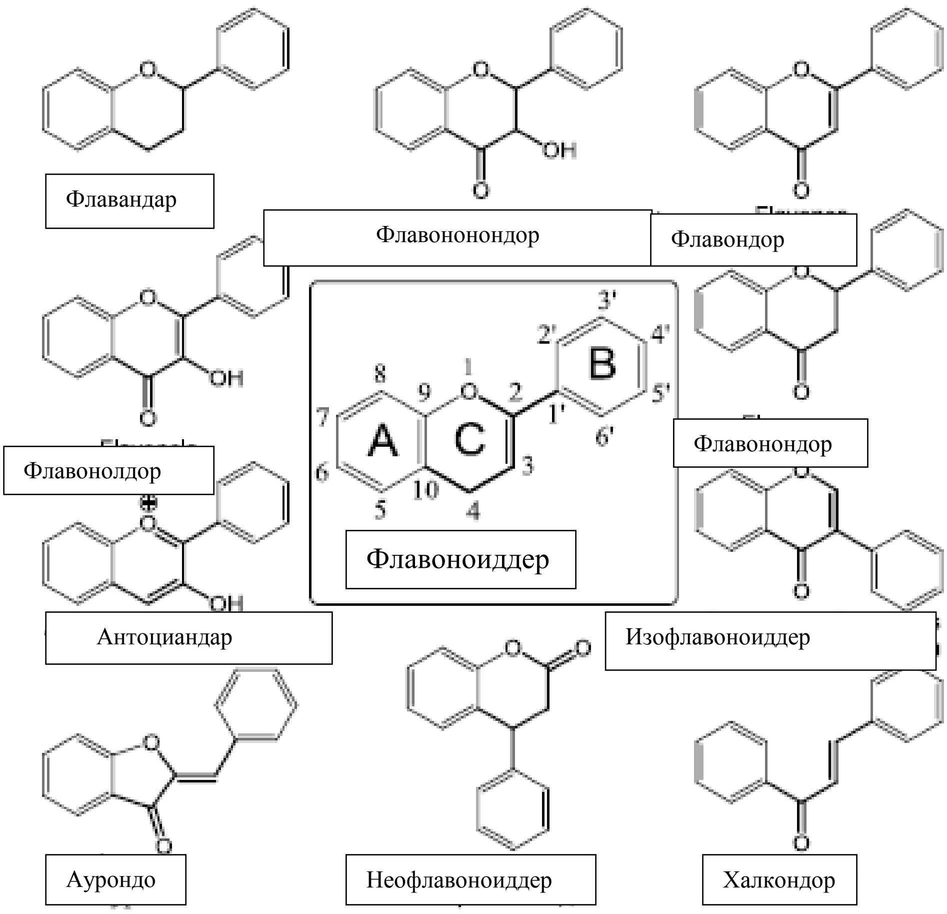


Сүрөт 6. Жөнөкөй жаратылыштык фенолдор

Жөнөкөй фенолдордун компоненттери, салыштырмалуу татаал полифенолдук байланыштардын структурасында бир же бир нече гидроксилдик группаны жана бир канча ароматикалык шакекчени камтыган блок катары кызмат кылат. Бул шакекчелер бири-бири менен ар кандай ыкмалар менен байланышат.

Полифенолдук байланыштардын салыштырмалуу көбүрөөк изилденген классы – флавоноиддер болуп эсептелет. Ар кандай структуралык формаларга ээ болгон флавоноиддердин молекуласынын фенолдук каркасы үч көмүртектүү атомдор аркылуу байланышкан, эки ароматикалык шакекче (А жана Б) түзгөн, 15 көмүртек атомун кармайт. Жалпы флавоноиддердин формуласы төмөнкүдөй: С6–С3–С6 [3].

Флавоноиддердин классификациясы шакекчелерди бириктирип турган, үч көмүртектүү атомдордун структурасынын айырмасына негизделген. Сүрөт 7 де алар номерлер менен белгиленди.



Сүрөт 7. Флавоноиддердин классификациясы.

(www.phenol-explorer.eu/)

Флавоноиддердин ичинде сууда ээрүүчү жана липофилдик байланыштар да бар, алар бир гана сары, кызыл-сары жана кызыл түстө болот. Флавоноиддердин кээ бир класстары – антоцианиндер жана аурондор – өсүмдүк пигменттери болуп эсептелет. Булар күчтүү антиоксиданттык касиетке ээ, натыйжада адамдын организминдеги ар кандай оорулардын, анын ичинде онкологиялык ооруларга алып келүүчү эркин радикалдардын жогорулап кетишин кыскартуу мүмкүнчүлүгүнө ээ.

Флавоноиддердин негизги түрлөрү катары эсептелген бирикмелер:

- Катехиндер;
- Рутин же Р витамини;
- Антоциандар.

Катехиндер. Катехин, негизги мааниге ээ, анткени бул байланыштар адамдын күнүмдүк рационунда кеңири колдонулат, т.а. чай жалбырактарынан алынат. Окумуштуулар тарабынан катехиндер дин 12 түрү аныкталган. Алар бардыгы

антиоксиданттык касиетке ээ, бул С витаминине караганда 100 эсе күчтүү деп табылган. Катехиндер картаюу процесстерин тормоздойт, алмашуу процессстерин стабилдейт, антисептикалык жана микробко каршы таасир берет.

Рутин же Р витамини. Рутин, кан тамырларды бекемдөөчү зат катары көптөгөн медициналык препараттардын, гемостатикалык заттардын курамына кирет. Алар кан тамыр дубалдарынын эластикалуулугун өткөрүмдүүлүк регуляциясын жөнгө келтирет.

Антоциандар. Антоциандар, өсүмдүктөрдөн табылган, көбүнчө жаратылыштык пигменттердин ролун ойнойт. Традициондук медицинада варикозду, жүрөк-кантамыр ооруларын, көздөгү дистрофикалык көрүнүштөрдү дарылоодо колдонулат.

Полифенолдук байланыштарды изилдөөнүн дагы бир себеби, анын жаныбарлардын организмине болгон биологиялык жана фармакологиялык эффекттилери эсептелет. Алардын биологиялык таасири, кычкылдануу-калыбына келүү процесстерин жөнгө салуу, клеткалык мембраналардын стабилизациясы, ферменттердин жана рецепторлордун активдүүлүгүнүн модуляциясы менен түшүндүрүлөт. Бүгүнкү күндө бул байланыштардын адамдын организминдеги таасири аныкталган: капиллярды бекемдөөчү, спазмолитикалык, антистресстик, антибактериалдык, антитоксикалык, антиаллергиялык, антиатеросклеротикалык, антиаритмикалык, антигипертензивдик, имунномодулирлөөчү, антиконцерогендик, нефропротектордук, гепатопротектордук таасирлер экендиги белгилүү [31].

Дания жана Голландияда жүргүзүлгөн изилдөөлөрдүн жыйынтыгына караганда, флавондор жана флавонолдордун күнүмдүк колдонулушу бул өлкөлөрдө 23-28 мг ды түзөт.

Полифенолдук байланыштар, өсүмдүктөрдө мөмө-жемиштерде гликозид түрүндө жана эркин түрдө сейрээк кездешери аныкталган жана гликозиддерге, курамындагы кандайдыр бир кант (көбүнчө – глюкоза, сейрээк – башка моносахариддер) башка заттар менен кант болбогон же канттык байланыштагы эмес, (спирттер, альдегиддер, фенолдор, алкалоиддер, стероиддер менен ж.б.) гликозиддик гидроксил менен байланышкан ар кандай заттар тиешелүү. Гликозиддердин молекуласынын экинчи бөлүгү агликон деп аталат (кант эмес).

Фенолдук кислоталар жаратылышта, өсүмдүктөрдө кенен таралган, мисалы, протокатехин, п-оксибензой, ванилин, сирень жана галл кислотасы.

R_1=H, R_2 =OH - протокатехин кислотасы;

R_1 = R_2 = H - п-оксибензой кислотасы;

4R_1 =H, R_2=OCH3 ₋ ванилин кислотасы;

R_1=R2=OCH_3 - сирень кислотасы;

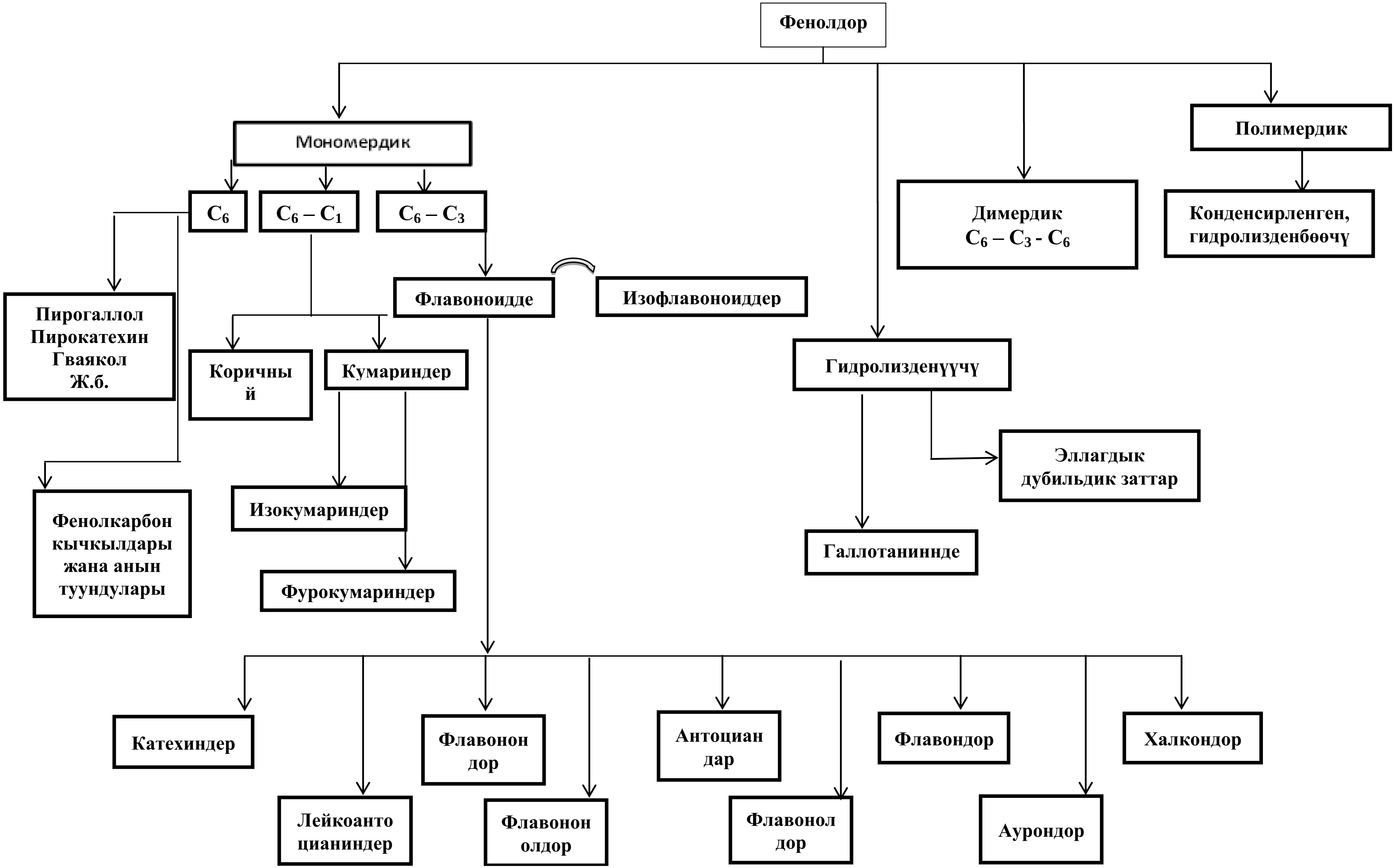
R_1=R_2=OH - галловая кислота.

Жогоруда берилгендей, радикалдардын өзгөрүшү, бензой кислотасынын ар кандай түрүн берет. Оксибензой кислоталары өсүмдүк ткандарында эркин жана байланышкан түрдө кармалат. Алар бири-бири менен депсидер тиби боюнча байланышкан болушу мүмкүн же гликозиддер түрүндө кездешет.

Бул жаратылыштык байланыштар классынын негизги группаларын төмөндөгүдөй ачыктоого болот: фенолдор – бир гана гидроксифункцияларды камтыйт; фенолдук кислоталар – гидрокси- жана карбоксифункцияларды камтыйт.

Бүгүнкү күндө касиеттерине жараша айырмаланган 2000 ден ашык жаратылыштык фенолдук байланыштар белгилүү. Жаратылыштык фенолдук байланыштардын классификациясынын негизин биогенетикалык принцип түзөт.

Төмөнкү сүрөт 8 де фенолдук байланыштардын классификациясы берилди.



Сүрөт 8. Фенолдук байланыштардын классификациясы

Фенолдук байланыштардын классификациясына таянып, фенолдук байланыштар шарттуу түрдө үч негизги группага бөлүнөрүн айтууга болот.

1. Мономердик;
2. Димердик;
3. Полимердик.

Мономердик фенолдук байланыштар. Курамында бир ароматикалык шакекти кармайт жана үч подгруппага бөлүнөт:

— C_6 катарындагы байланыштар, көмүртек чынжырчаларын камтыбаган ароматикалык шакекчелерден турат; аларга гидрохинон, пирокатехин жана анын туундулары, гваякол, флороглюцин, пирогаллол тиешелүү. Булардын бардыгы өсүмдүктөрдө байланыш түрүндө кездешет.

— негизги структурасы C_6-C_1 катары болгон байланыштар өзүнө, фенолкарбон кычкылдарын жана алардын туундуларын – протокатехдик, ванилин, галл, салицил, оксибензойдук жана башка кислоталарды камтыйт. Бул байланыштар мөмө жана жемиштерде эркин түрдө кездешет.

— негизги структурасы C_6-C_3-катарында болгон байланыштар, үчкөмүртектүү чынжырчасы менен ароматикалык шакекчеден турат, корич кислотасы жана кумариндерге бөлүнөт жана кумариндердин туундулары изокумариндер, фурокумариндерге бөлүнөт.

Кумариндер оксикорич кислотасынын лактону катары каралат. Эң эле кеңири таралган корич кислоталары катары п-кумардык, кофе, ферул жана синап кислоталары эсептелет.

Фенолкарбондук кислоталар, фенолдук жана кислоттук группаларга ээ болуу менен депсиддер деп аталуучу татаал эфирлер түрүндөгү байланыштарды түзүү мүмкүнчүлүгүнө ээ. Эгер реакцияда эки фенолкарбондук кислоталар катышса, ал дипепсидди, эгер үч болсо, анда трипепсидди пайда кылышат. C_6-C_3-катарындагы байланыштар, мөмө жана жемиштердин ароматын жана даамын түзүү процессинде катышат.

Таблица 6. Чет элдик авторлордун, полифенолдор боюнча изилдөө иштери

Мөмө-жемиштин аталышы	**Аныкталган полифенолдор**	**Булактар**
1. *Prunus avium* Алыча (черешня)	*3-O-Caffeolyquinic acid, cis Caffeic acid hexoside, Taxifolin-7-O-hexoside, p-coumaroylquinic acid, trans Caffeic acid hexoside, Catechin, Sinapic acid, Aromadendrin-7-O-hexoside, p-coumaric acid hexoside, Ferulic acid hexoside, Quercetin-O-rutinoside-O-hexoside, Kaempferol-O-rutinoside-O-hexoside, Aromadendrin-O-hexoside, Methyl-aromadendrin-O-hexoside, Quercetin-3-O-rutinoside, Quercetin-3-O-glucoside, Methyl quercetin-O-rutinoside, Kaempferol-3-O-glucoside, Pinocembrin-O-pentosylhexoside, Dihydrowogonin/sakuranetin-O-pentosylhexoside, Chrysin-7-O-glucoside, Dihydrowogonin 7-O-glucoside/sakuranetin 5-Oglucoside, Methyl genistein, Catechin hexoside, cis p-coumaroylquinic acid, trans p-coumaroylquinic acid, Taxifolin-O-deoxyhexosylhexoside, Taxifolin-O-hexoside, Narigenin-O-hexoside, Dihydrowogonin 7-O-glucoside/sakuranetin 5-Oglucoside; *Cyanidin-3-O-glucoside, Cyanidin-3-O-rutinoside, Peonidin-3-O-rutinoside	C. Bastos , L. Barros, 2014
2. *Prunus domestica L., Prunus cerasifera* Кара өрүк, алыча	*Protocatechuic acid, Vanillic acid, Rutin, Gallic acid, Catechin, Chlorogenic acid, Caffeic acid, Syringic acid, Coumaric acid, Ferulic acid, Coumaric acid, Phloridzin	F. Celik , M. Gundogdu, 2017
	Neochlorogenic acid, Chlorogenic acid, p-coumaric acid derivative1, p-coumaric acid	L. Jakobek, M.

3. *Rubus and Prunus* Малина жана кара өрүк	derivative2, p-coumaric acid, Ferulic acid, p-hydroybenzoic acid, Ellagic acid, (+)-catechin, epicatechin, Rutin, Quercetin, Kaempferol *Cy-3-sopho, Cy-3-glu-rut, Cy-3-glu, Cy-3-rut	Seruga, 2009
4. *Prunus avium L.* Алыча	*gallic acid, neochlorogenic acid, p-coumaroyl quinic acid, (+)-catechin, chlorogenic acid, 2,5-dihydroxy benzoic acid, (-)-epicatechin, rutin *cyanidin-3-O-rutinoside, cyanidin-3-O-glucoside, peonidin-3-O-glucoside, peonidin-3-O-rutinoside, pelargonidin-3-O-rutinoside, malvidin-3-O-glucoside.	A. A. Hayaloglu, N. Demir, 2015
5. *Prunus domestica L.* Кара өрүк	*Caffeic acid derivative, Chlorogenic acid, Chlorogenic acid derivative, Caffeic acid, Rutin, Quercetin-3-O-glycoside, Kaempferol-3-O-glycoside, Isoramnetin-3-O-glycoside, Quercetin, Kaempferol, Isoramnetin	Larysa Lenchyk, 2015

Таблицада 6 да берилген изилдөө иштеринде, жапайы алыча (*Prunus divaricata)* да гана эмес, алычанын башка культуралык сортторундагы полифенолдук курам аныкталгандыгын көрүүгө болот. Изилдөө ишинде (C.Bastos, L.Barros, 2014) алычанын курамындагы флавоноиддер, фенолдук кислоталар жана антоцианиндердин кээ бир түрлөрү аныкталган.

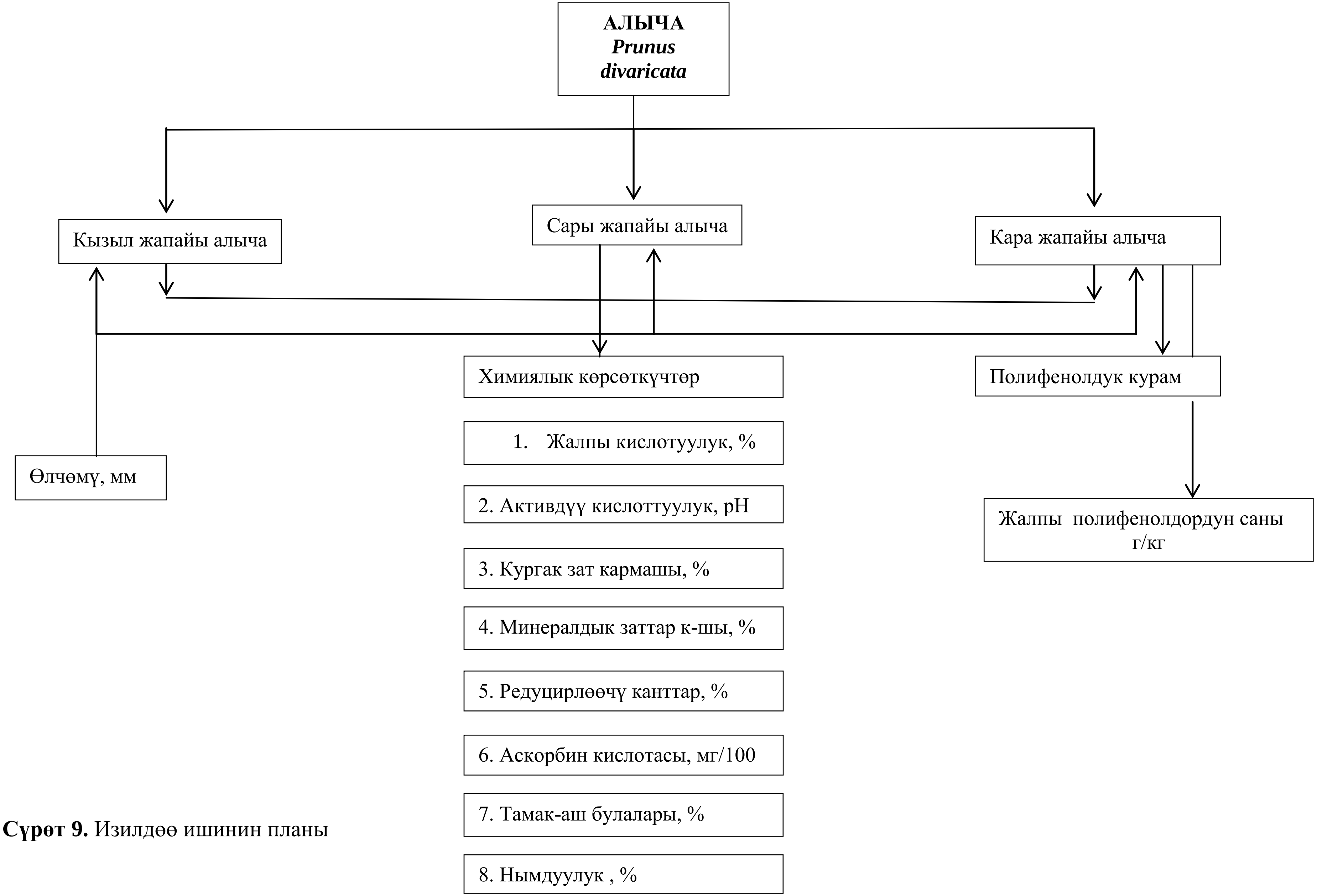
Жыйынтык

Жапайы алычанын курамындагы полифенолдук байланыштарды изилдөө иштери акыркы жыйырма жылдыкта жогорулагандыгын PubMed де жарыяланган изилдөө иштеринин санына таянып айтууга мүмкүн. Бул багыт азыркы учурда перспективдүү багыттардын бири болуп эсептелет. Тамак-аш тармагында жана медицинада мааниси чоң. Бул бирикмелердин негизинде жаңы азыктар, жаңы медициналык препараттар иштелип чыгууда. Чет элдик авторлордун эмгектери менен таанышууда жапайы алыча ар кайсы тараптан изилденип жаткандыгын көрүүгө болот жана келечекте изилдөө иштери улантылат.

Жапайы мөмөнүн курамындагы полифенолдордун жалпы саны, анын түсүнөн,

өскөн аймагынан көзкаранды экендиги бир канча изилдөө иштеринин натыйжасында аныкталган. C.Bastos жана L.Barros (2014) тарабынан полифенолдук байланыштардын сапаттык анализи жүргүзүлгөн. Дагы бир илимий эмгек F.Celik жана M.Gundogdu (2017) тарабынан жасалган. Бул изилдөө иштеринде алынган үлгүлөр Турция аймагынан чогултулган. A. A. Hayaloglu жана N. Demir (2015) дин жасаган изилдөө ишинде полифенолдук курам аныкталып, фенолдук кислоталардын түрлөрү идентификацияланган. Мындан сырткары Индия аймагында өскөн жапайы алычанын полифенолдук профильдери жана физико-химиялык касиеттери изилденген. Изилдөө иштерине таянып жапайы алычанын тамак-аш баалуулугу жогору экендигин жана организмге талаптануучу компоненттердин жогорку санда кармалышын айтууга болот. Мындан сырткары күчтүү антиоксиданттык касиетке ээ.

Кыргызстандын аймагындагы кенен аймакты ээлеген токой массивдеринде өскөн жапайы алычаны изилдөө, азыркы учурда актуалдуу жана бул изилдөө ишинде алгачкы жолу Кыргызстандын аймагында өскөн жапайы алычанын физико-химиялык көрсөткүчтөрү изилденип, полифенолдук профилдери идентификацияланды. Төмөнкү сүрөт 9 да изилдөө ишинин планы берилди.



Сүрөт 9. Изилдөө ишинин планы

БӨЛҮМ 2. МАТЕРИАЛДАР ЖАНА МЕТОДДОР

2.1. Изилденүүчү үлгү

Изилдөөдө, үлгү катары жапайы алыча (*Prunus divaricata*) тандалды жана 2017 – жылы, 5-сентябрда Арсланбап жаңгак-мөмө токоюнан (Latitude: N 41°18’20.903” Longitude: E 72°57’48.209” Magnetic Declination 4.7944427°) деңиз деңгээлинен 1466 м бийиктикте чогултулду.

Үлгүнүн физико-химиялык жана полифенолдук профилин аныктоодо –25°C де тоңдурулган үлгү колдонулду.

Жогруда берилгендей, изилденүүчү үлгү жапайы алыча боюнча акыркы жылдардагы изилдөө иштери, чет элдик авторлордун эмгектери бар, алар жогоруда таблица 6 да берилди. Жүргүзүлгөн изилдөө иштеринин жыйынтыктарына таянып, Кыргызстандын аймагында өскөн жапайы алчанын полифенолдук курамы буга чейин аныкталбагандыгын айтууга болот.

Изилдөө үчүн үлгүлөр, өлкөнүн түштүк аймагынан орун алган Арсланбап жаңгак-мөмө токоюнан чогултулду. Үлгүлөр туралуу маалыматтар төмөнкү таблицада 7 де берилди.

Таблица 7. Арсланбап жаңгак-мөмө токоюнан чогултулган үлгүлөр.

Проба /Үлгү	**Дата**	**Маалымат**	**Координаттар, a.s.l.**
Алыча (кызыл) *Prunus divarikata*	05.09.2017, 11:40	Түшүмдүүлүк: 8 кг	Latitude:N 41°18’20.903” Longitude:E72°57’48.209” Magnetic Declination 4.7944427° Altitude: 1466 meters
Алыча (кара) *Prunus divarikata*	05.09.2017, 12:30	Түшүмдүүлүк: 5 кг	
Алыча (сары) *Prunus divarikata*	05.09.2017, 12:50	Түшүмдүүлүк: 5 кг	

Арсланбап жаңгак-мөмө токоюнан алынган үлгүлөр деңиз деңгээлинен 1466 м бийиктикте чогултулду. Жаңгак-мөмө токоюнда жапайы алычанын үч түрү кызыл, кара жана сары түстөгү мөмөлөр өсөөрү такталды.

Таблицада 7 де берилгендей, мөмө-жемиштер сентябрь айынын башында чогултулду. Максатка ылайык (таза, иштетилбеген жапайы мөмө-жемиштердин полифенолдук профилдерин аныктоо), чогултулган үлгүлөр лабораторияга алынып келгенде дароо –25°C температурада тоңдурулуп, анализге чейин ушул температурада сакталды.

2.2. Реактивдер

Метанол, аскорбин кислотасы, уксус кислотасы, Фолин-Чикалтеу реактиви (Folin-Chikalteu reagent), галл кислотасы, цианидин-3-галактозид, цианидин-3-рутинозид, цианидин-3-гликозид, цианидин-3-арабинозид, катехин, кверцетин (VWR International GmbH, Дармштадт, Германия).

2.3. Изилдөө ыкмалары

Максатка ылайык изилденүүчү параметрлер:

1) Физико-химиялык көрсөткүчтөр:

- Нымдуулугу;
- Аскорбин кислотасынын кармалышы (С витамини);
- Редуцирлөөчү канттардын кармалышы;
- Активдүү кислоттуулук;
- Жалпы кислоттуулук; Редуцирлөөчү канттардын кармалышы;
- Тамак-аш булаларынын кармалышы;
- Минералдык заттарды кармашы.

2) Полифенолдук көрсөткүчтөр:

- Жалпы полифенолдук курамы:
- Флавоноиддер;
- Антоцианиндер;
- Фенолдук кислоталар;

2.3.1. Экспресс ыкма менен үлгүнүн нымдуулугун аныктоо

Кадимки шартта гомогенделген үлгүнүн нымдуулугу, экспресс ыкма менен МВ 200 жабдыгында (OHAUS, АКШ) аныкталат.

2.3.2. Аскорбин кислотасын (С витаминин) аныктоо

Жапайы мөмөнүн курамындагы аскорбин кислотасын изилдөө калий йодатынын жардамы аныктоого негизделген. Аныктоодо экстракттын даярдалышы: Изилденүүчү үлгүдөн 10-30 г (азыктын активдүүлүгүнө карата) алынат жана фарфор идиште 30-50 мл 2 % дуу туз кислотасы (2 % HCl) менен аралаштырып, майдаланат. Андан кийин 100 мл лик цилиндрге куюлуп, марля же мата буласы аркылуу фильтрленет. Андан соң суюк объектер суюлтулат (2% HCl менен 1:1 катышында). Аныктоо технологиясы: 1 мл фильтратты колба же стаканга куюлат, фильтрат куюлган колбага, 3 мл дистиллирленген суу, 0,5 мл 1 % KJO3 эритмеси, 2 мл 0,5 % дуу крахмал эритмеси куюлушу керек. Суюктук ачык-көк (бледно-синий) түс пайда болгонго чейин калий йодаты менен титрленет жана төмөнкү формула менен эсептелет:

$$X=(A*K*0,088*B*100)/(a*c)$$

X : С витамининин кармалышы, мг % менен;

А : титрлөөгө кеткен 0,001 N калий йодаты, мл;

К : KJO3 эритмесин оңдоо коэффициенти;

0,088 : аскорбин кислотасынын саны, мг, (KJO3 ээритмесине туура келген 1 мл 0,001 N)

В : суюлтуу, б.а. экстракциялоочу суюктук менен үлгү салмагынын таза үлгүгө болгон катышы;

а : изилденүүчү тундурманын саны, мл, титрлөөгө алынган;

с : үлгүнүн массасы.

2.3.3. Редуцирлөөчү канттардын камтылышын аныктоо

Метод (йодометрикалык метод. ГОСТ 5903 – 89), кээ бир редуцирлөөчү заттардын санынын жездин щелочтук эритмесинин калыбына келүүсүнө жана пайда болгон жез оксидинин (1) санын же калыбына келбеген жездин санын йодометрикалык ыкма менен аныктоого негизделген.

Анализдин жүргүзүлүшү. Майдаланган, гомогенделген изилденүүчү үлгү алынат, массасы (г) төмөнкү формула менен эсептелет.

$$M=(b*V)/ P*100$$

b : үлгү эритмесиндеги редуцирлөөчү канттардын оптималдык концентрациясы, г/см^3

V : өлчөмдү колбанын көлөмү, см^3

P : изилденүүчү үлгүдөгү божомолдонгон редуцирлөөчү канттардын үлүшү, %

Үлгү массасы 0,01 г тактыкта өлчөнүп алынат. Изилденүүчү үлгү стаканда t = 60-70°С ысытылган дистиллирленген сууда эритилет. Эгер изилденүүчү зат курамында сууда эрибөөчү башка заттарды камтыса, анда үлгү стакандан 200-250 см^3 көлөмдөгү колбага куюлат, дистиллирленген суу менен жарымына чейин толтурулуп, 60°С ге чейин ысытылган суу мончосуна салынат жана ушул эле температурада суу мончосуна салынган абалда 15 мүнөт аралаштырылат.

Эритме бөлмө температурасына чейин муздатылат, тоскоол кылуучу кант эмес заттар чөктүрүлөт. Колбадагы эритмеге 10 см^3 0,1 моль/дм^3 күкүрткычкыл цинк эритмеси кошулат. Колбадагы эритме аралыштырылат, белгисине чейин дистиллирленген суу менен жеткирилет, толтурулат. Аралаштырылат жана башка колбага фильтрленет.

250 см^3 көлөмдөгү колбага пипетканын ардамы менен 25 см^3 щелочтуу жездин цитраттык эритмеси жана 10 см^3 изилденүүчү фильтрленген эритме жана 15 см^3 дистиллирленген суу куюлат, жана кайнатылат. Колба кайра кайтуучу муздаткычка кошулат. Эритме 3-4 мүн кайнатуу абалына келтирилет жана 10

мүнөт кайнатылат, андан кийин кыска убакытта бөлмө температурасына чейин муздатылат.

Муздатылган суюктукка 10 см^3 дистиллирленген сууда эритилген 3 г йоддуу калий кошулат жана 25 см^3 4 моль/дм^{3}концентрациясындагы күкүрт кислотасынын эритмеси куюлат. Күкүрт кислотасы кылдаттык менен, аралаштырылып куюлат. Суюктук натрий тиосульфаты менен ачык сары түскө ээ болгучакты титрленет. Андан кийин 2-3 см^3 крахмал эритмеси куюлат жана көк түстөн ак түскө айлануусуна чейин титрлөө улантылат. Контролдук өлчөө жогорудагы шарттарда аткарылат, ал үчүн 25 см^3 жездин щелочтук цитраттык эритмеси жана 25 см^3 дистиллирленген суу алынат. Редуцирлөөчү заттардын массалык үлүшү төмөнкү формула менен эсептелет:

$$\mathbf{X=(\, m_1V100)/\ (V_1 1000m) = (m_1V)/(10V_1m)}$$

m : изилденүүчү заттын массасы, г;

m_1 : берилген таблица боюнча аныкталган инверттик кант массасы, мг

V : өлчөмдүү колба көлөмү, см^3;

V_1 : анализге алынган изилденүүчү үлгү көлөмү, см^3;

1000 : миллиграмм инверттик канты граммга өткөрүү коэффициенти [33].

2.3.4. Активдүү кислоттуулукту аныктоо

Активдүү кислоттуулук, азыктардын маанилүү мүнөздөмөсү болуп саналат, себеби ал микрофлоранын жашоосуна, өсүүсүнө таасирин тийгизет. Жапайы алычанын активдүү кислоттуулугун аныктоо pH-метрдин жардамы менен жүргүзүлөт. Алгач pH-метрдин көрсөтүүсүнүн тууралыгы текшерилет. Ал үчүн прибордун көрсөтмөсү боюнча pH 4,01 жана 9,18 болгон буфер эритмелери даярдалат жана 20°C температурадагы pH-метрдин көрсөтүүсүнүн тууралыгы текшерилет. Аныктоодо: жапайы алычанын экстракты стаканга куюлат жана pH-метрдин электродун үлгүгө чөктүрүү менен активдүү кислоттуулук аныкталат. Ар бир жасалган анализден кийин pH-метрдин электродун дистиллирленген суу менен жуулат. Аныктоодо колдонулуучу экстракт [32] боюнча жасалат.

2.3.5. Жалпы (титрленүүчү) кислоттуулукту аныктоо

Кислоттуулук, чийки сырьенун же даяр азыктын сапатын мүнөздөөчү негизги көрсөткүчтөрдүн бири болуп эсептелет. Заттын даамы, анын курамындагы органикалык кислоталардын массалык үлүшүнөн көз каранды.

Титрленүүчү же жалпы кислоттуулук, аныкталуучу үлгүдөгү бардык эркин кислоталарды жана туздарды, щелочтун жардамы менен титрлөө жолу менен аныкталат. Потенциометрдик же арбитраждык жана визуалдык методдор колдонулат [32]. Бул иште арбитраждык метод колдонулду.

Изилдөөнү жүргүзүү 25 гр майдаланган үлгү тартылып алынат; (воронка аркылуу) дистиллирленген ысык суу менен 250 $см^3$ дук өлчөмдүү колбага куюлат; Колбанын жарымына чейин дистиллирленген суу менен толтурулат; 30 мүнөткө периодикалык аралаштыруу менен коюлат, калтырылат; Белгиленген убакыт өткөндөн кийин, бөлмө температурасына чейин муздатылат; Белгисине чейин дистиллирленген суу менен толтурулуп жана капкак менен жакшы жабылып, аралаштырылат; Суюктук фильтрленет [32].

а)

б)

Сүрөт 10. а) жана б) анализдөө үчүн керектелүүчү экстракт.

Үлгүнүн жалпы кислоттуулугун аныктоо NaOH (0.1 моль/$дм^3$) эритмеси менен pH=8.1 ге чейин титрлөөгө негизделген. 25 $см^3$ даярдалган изилденүүчү эритме алынып, фенолфталеин эритмесинен 2-3 тамчы кошулат жана тез жана үзгүлтүксүз NaOH (0.1 моль/$дм^3$) эритмеси менен pH=6.0 болгучакты титрленет; андан кийин салыштырмалуу аз ылдамдыкта pH=7.0 ге чейин титрленет; кылдаттык менен pH=8.1 ге чейин титрленет.

Кислоталардын массалык үлүшү, $X_к$ (% менен) төмөнкү формула менен аныкталат:

$$\mathbf{X_к = 100VCMV_0 / (1000mV_1)}$$

V : титрлөөгө сарпталган NaOH эритмесинин көлөмү, $см^3$

C : NaOH эритмесинин молярдык концентрациясы, моль/$дм^3$

M : эквиваленттик молярдык масса, г/ моль

V_0 : үлгүнүн көлөмү, $см^3$

m : аныкталуучу заттын массасы, г

V_1 : титрлөөгө алынган эритменин көлөмү, $см^3$ [32].

Таблица 8. Кээ бир органикалык кислоталардын эквиваленттик молярдык массалары, г/ моль

Алма (1/2 $C_4 H_6 O_5$)	67	Уксус ($C_2 H_4 O_2$)	60
Шарап (1/2 $C_4 H_6 O_6$)	75	Сүт ($C_3 H_6 O_3$)	90
Лимон (1/3 $C_6 H_8 O_7$)	64	Козу кулак (1/2 $C_2 H_2 O_4$)	45

2.3.6. Тамак-аш булаларынын камтылышын аныктоо

Үлгүдөгү тамак-аш булаларынын камтылышын FibreBags ыкмасы боюнча аныкталды. Бул ыкмада алынган үлгү даярдалган FibreBag пакеттерине салынып, алгач кислотада, андан кийин щелочто гидролиздөө жүргүзүлөт.

Тамак-аш булалары менен кошо FıbreBag пакеттери, 1 саат бою 105°C температурада кургатылат жана эксикатордо 30 мүнөт кармалат. Пакеттер, тамак-аш булалары менен кошо аналитикалык таразада өлчөнөт (c).

Булалардын камтылышын (%) эсептөө:

$$\%Булалар = \frac{((c-a)-(f-d+e))*100}{b-a}$$

a : FıbreBag пакетин массасы, г;

b : үлгүнүн жалаң кургакзаты + FıbreBag пакети массасы, г;

d : тигелдин массасы, г;

f : тигелдин жана күлдүн массасы, г;

e : FıbreBag бланк бош пакетинин күлүнүн массасы, г;

x : бош FıbreBag пакетинин күлү + тигелдин массасы, г;

y : бош FıbreBag салынган тигелдин массасы, г.

2.3.7. Минералдык элементтерди аныктоо ыкмасы

Азыкты анализдөөгө даярдоо:

Тандалган үлгүнүн күл камтышын аныктоодо, максатка ылайык 1-10 г үлгү алынат. Так таразаланган үлгү гомогенделет. Анализдөө үчүн жогорку температурадагы муфель меши (WTB-BINDER GOES ONLINE) колдонулду (t = 500-600ºC, 24 саат). Суу жана башка учуучу заттар бууланышат, калган органикалык заттар күйүп, күлгө (элементардык CO_2, H_2O, азот жана анын кычкылдарына) айланат.

Азыктын күл крамашын аныктоо үчүн үлгү, күйгүзүүнүн башында таразаланат ($M_{ным}$) андан кийин күйгүзүлгөндөн кийин ($M_{күл}$) дагы таразаланып аныкталат. Азыктагы күлдү, анын кургак же нымдуулук негизинде аныктоого мүмкүн жана төмөндө берилген формула менен аныкталат:

$$\textbf{Ным негиздеги күл \%} = (M_{күл} / M_{ным}) * 100\%$$

2.3.8. Жалпы полифенолдук курамды аныктоо

Экстракттагы жалпы полифенолдук курамды аныктоо Singleton & Rossi, (1965) [16] боюнча, Фолин-Чикалтеу реактивин (Folin-Chikalteu reagent) колдонуу менен аныкталды. Бул реакцияда фенолдордун OH-группасын кычкылдатуучу жана реакциянын натыйжасында вольфрамдык көккө алып келүүчү фосфор-вольфрамдык кислота камтылат. Ыкма Фолин-Чикалтеу реактиви жана полифенолдор менен пайда болгон түс интенсивдүүлүгүнө карата эритменин абсорбциясын өлчөөгө негизделген [9]. Полифенолдордун экстракциясы Kalt et al., (1999) до [10] жазылган ыкмага ылайык жасалды. Стандарттык фенолдук бирикме катары галл кислотасы колдонулду. Галл кислотасынын метанолдогу

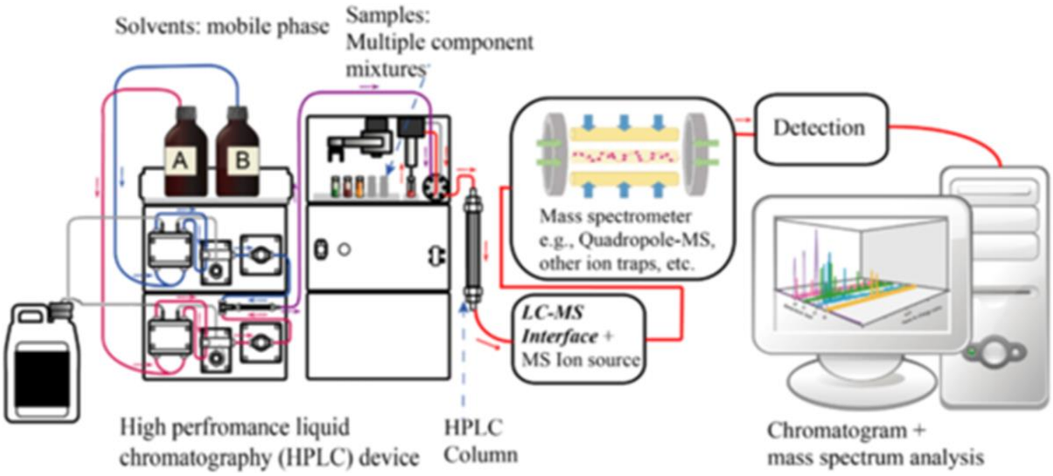
эритмеси ар кандай концентрацияда даярдалып абсорбциясы аныкталды. Алынган маанилерди колдонуу менен калибрлөөчү график тургузулду.

Аныктоо үчүн экстракт даярдоо: 5 г гомогенделген жапайы алычага *(P.divaricata)* 10 мл ысытылган метанол кошулат жана 2 мүнөткө коюлат. Эритме филтрленет. Экстракциялоо эки ирет кайталанат (жогоруда жазылган процедура). Үч экстракт чогултулат.

Жалпы полифенолдук курамды аныктоо: 20µл экстракт, 1580 µл дистиллирленген суу, 100 µл Фолин-Чикалтеу реагенти жана 300 µл натрий корбанат эритмеси менен аралаштырылат. 40°C де 30 мүнөт суу мончосунда кармалат. Андан кийин UV–Vis Specord 50 (Analytik Jena, Йена, Германия) жабдыгында 765 нм де абсорбциясы өлчөнөт, аныкталат.

2.3.9. Полифенолдук курамын сапаттык аныктоодо HPLC-DAD-MS системасы

Бул иште изилденүүчү үлгүнүн полифенолдук курамы диод-матрицалык детектор менен жабдылган жогорку эффективдүү суюктук хроматографы жана масс-спектрофотометринде HPLC-DAD-MS (Agilent Technologies 1260, АКШ) аныкталды.



Сүрөт 11. (HPLC–DAD–MS) системасынын схемасы.

HPLC – MS системасы 20-кылымдын акыркы он жылдыгындагы эң маанилүү техникалардын бири болуп эсептелет. Бул комбинация, хроматографияны, бөлүү же ажыратуу методу катары жана масс-спектрометрияны,

идентификациялоочу каражат катары колдонууга мүмкүнчүлүк түзөт. Жабдыктын курамындагы силикогель менен толтурулган C18 колонкасы эң универсалдуу жана көп функционалдуу болуп саналат.

HPLC жабдыгы дегазатор, насос, автоматтык үлгү алгыч, C18 колонка [4,6 мм × 250 мм], UV диод-матрицалык детектор менен жабдылган. Аныктоолор бөлмө температурасында t=25°C да жүргүзүлдү. Мобилдик фаза катары: A элюенти: 0,5 %-дуу уксус кислотасы жана ацетонитрил (50:50), B элюенти: 2,5 %-дуу уксус кислотасынын суудагы эритмеси градиенттик режимде колдонулду. Мобилдик фазанын градиенттик режими төмөнкү таблицада берилди.

Таблица 9. Мобилдик фазанын градиенттик режими

Мин	A (%)	B (%)
0–10	100	0
10–40	0	100
40–45	28	72
45–80	28	72
80–85	100	0
85–90	100	0

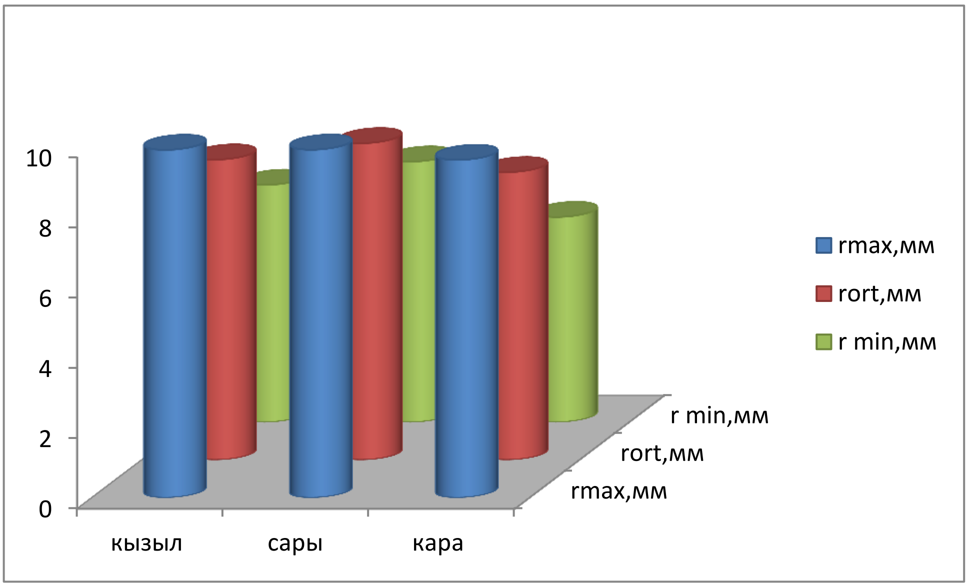
Анализге 10µл экстракт алынды. Симультанттык аныктоо 280 нм (катехиндер, проантоцианидиндер жана бензой кислоталары), 320 нм (гидроксикорич кислоталары), 370 нм (флавонолдор) жана 520 нм (антоциандар) толкун узундуктарында жүргүзүлдү. Полифенолдук курам Германия, Клеве шаары, Рейн-Ваал университетинин тамак-аш технологиясы бөлүмүнүн лабораториясында сүрөт 12 де көрсөтүлгөн жабдыкта аныкталды.

Сүрөт 12. HPLC-DAD-MS системасы.

3.БӨЛҮМ
НАТЫЙЖАЛАР ЖАНА ТАЛКУУЛОО

3.1. Жапайы алычанын физико-химиялык көрсөткүчтөрү

Жапайы алычага болгон кызыгуу акыркы жылдары башталгандыгына байланыштуу, мөмөнүн физико-химиялык касиеттери жакшы деңгээлде изилденген эмес. Төмөнкү графиктерде жаңгак-мөмө токоюнда өскөн жапайы алычанын үч түрүнүн (кара, кызыл, сары) физикалык атрибуту: өлчөмдөрү берилди.



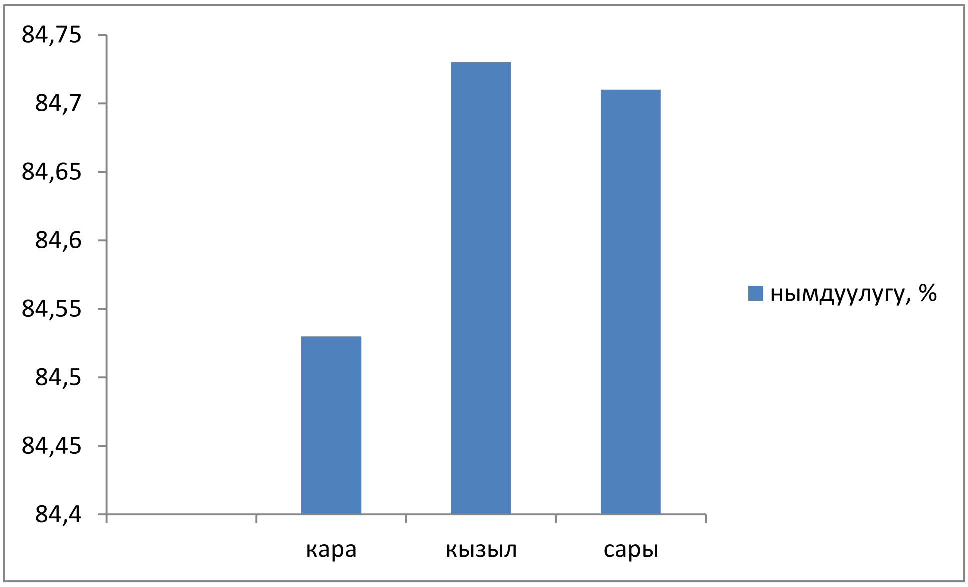
Сүрөт 13. Жапайы алыча түрлөрүнүн өлчөмдөрү

Жогоруда берилген сүрөт 13 тө жапайы алычалардын өлчөмдөрү мм менен берилди т.а. кызыл, сары жана кара түстөгү жапайы мөмөлөрдүн радиустарынын максималдык, орточо жана минималдык маанилерин өлчөөнүн негизинде график тургузулуп жана түсүнө карата бири-бири менен салыштырылды.

Арсланбап жаңгак-мөмө токоюнан чогултулган кызыл жана сары түстөгү жапайы алычалардын максималдык радиусунун орточо маанилери 9,89 мм түздү. Салыштырмалуу кара же кочкул-кызыл жапайы алычанын максималдык радиус мааниси аз болуп 9,60 мм экендиги аныкталды. Минималдык радиус маанилери боюнча сары жапайы алыча өлчөмү чоң экендиги аныкталды (7,41

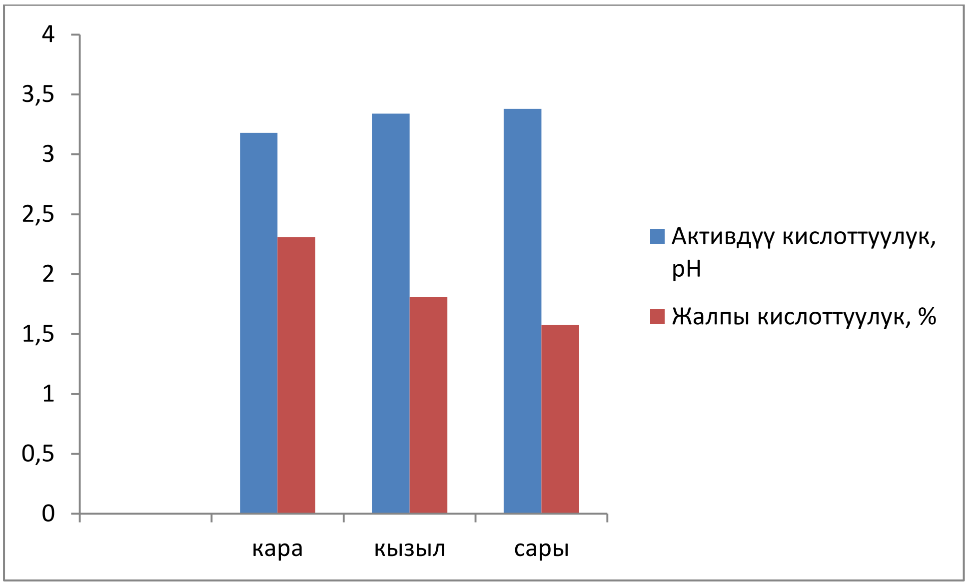
мм). Кызыл жана кара жапайы алычалардын минималдык радиус өлчөмдөрү 6,75 мм жана 5,83 мм ди түздү.

Төмөнкү сүрөт 14тө үлгүлөрдүн нымдуулук кармашы берилди.



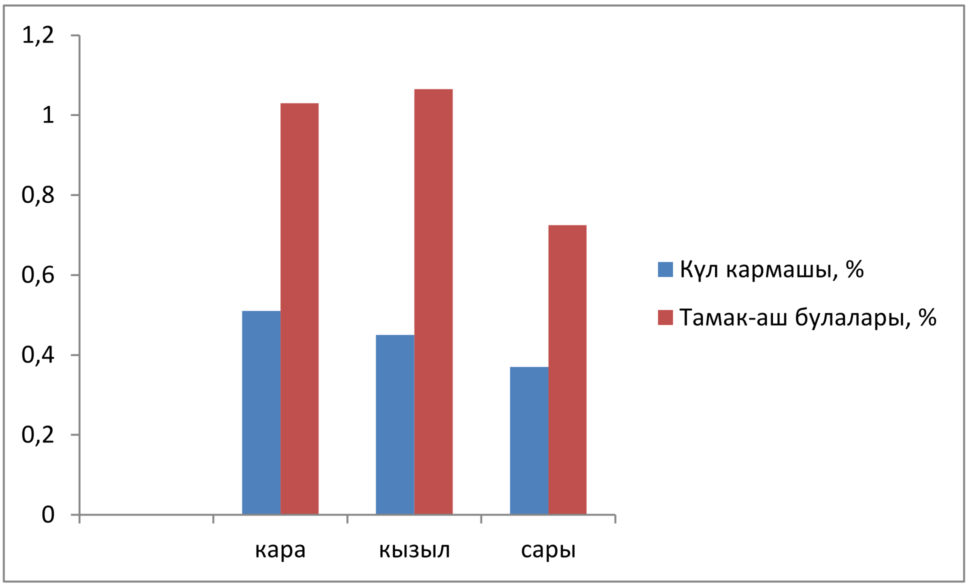
Сүрөт 14. Жапайы алычанын үч түрүнүн нымдуулук кармашы

Изилдөөнүн натыйжасында алган жыйынтыктар боюнча, кочкул-кызыл же кара жапайы алычанын нымдуулук кармашы 84.53 ±0.05 % ды түздү. Салыштырмалуу жогору нымдуулукка сары түстөгү жапайы алыча 84.71±0.12 % ээ болду. Сүрөт 14 тө көрүнүп тургандай, Арсланбап жаңгак-мөмө токоюнан чогултулган жапайы алычалардын үч түрүнүн ичинен кызыл жапайы алычанын нымдуулук кармашы 84.73±0.25 % салыштырмалуу жогору экендиги далилденди.



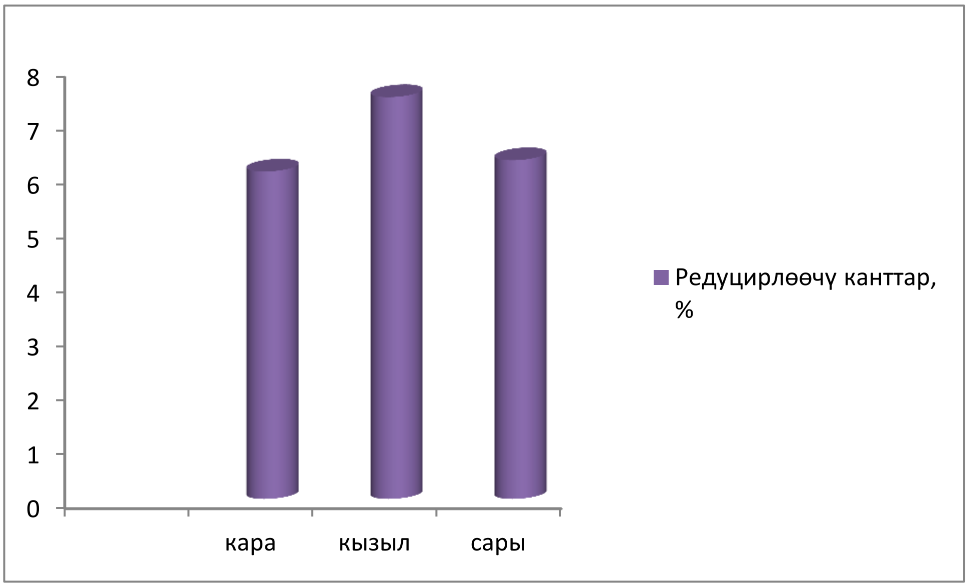
Сүрөт 15. Жапайы алыча түрлөрүнүн жалпы жана активдүү кислотуулук графиги

Үлгүлөрдүн активдүү кислотуулугу 3.18, 3.34 жана 3.38 ди (кара, кызыл жана сары) түздү. Жапайы алыча, түстөрүнүн ар түрдүүлүгүнө карабастан pH маанилери бири-бирине жакын экендигин сүрөт 15 тен көрүүгө болот. Изилденүүчү үлгүлөрдүн жалпы кислоттуулугу үлгүнүн түсүнө жараша айырмаланат. Кара жапайы алычанын жалпы кислоттуулугу 2.32 %, кызыл жапайы алычаныкы 1.808 % жана сары жапайы алычаныкы 1.575 % ды түздү.



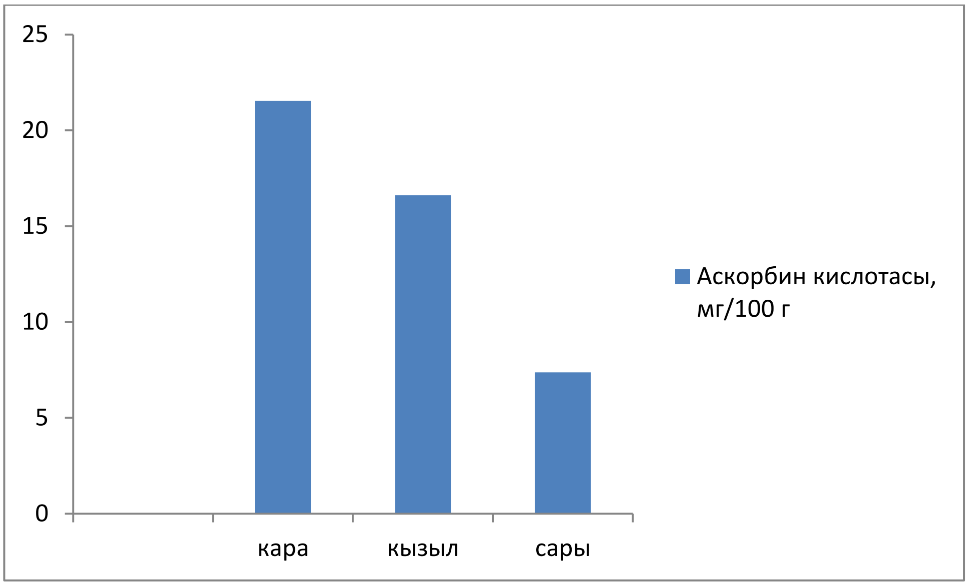
Сүрөт 16. Изилденген үлгүлөрдүн күл жана тамак-аш булаларын кармашы

Жогорудагы сүрөт 16 да берилгендей үлгүнүн түсүнүн интенсивдүүлүгүнүн азайышы менен, жапайы алычалардын күл кармашы азайды. Жапайы кара алычаныкы 0.51 ±0.05 %, кызыл жапайы алычаныкы 0.45±0.02 %, сары жапайы алычаныкы 0.37±0.03 % ды түздү. Үлгүлөрдүн курамындагы тамак-аш булалардын маанилери 1.03 ±0.05 % (кара), 1.065±0.15 % (кызыл) жана 0.725±0.05 % (сары) түздү.



Сүрөт 17. Изилденген үлгүлөрдүн курамындагы редуцирлөөчү канттар

Жапайы алычалардын курамындагы редуцирлөөчү канттардын маанилери 6.07% (кара) жана 6.28% (сары) түздү. Бул көрсөткүчтөр сүрөт 17 де берилди. Салыштырмалуу кызыл жапайы алычанын курамындагы редуцирлөөчү канттардын мааниси жогору келип 7.45±0.55% ды түздү.



Сүрөт 18. Жапайы алычаларда аскорбин кислотасынын кармалышы

Изилдөөнүн натыйжасында алынган жыйынтыктар боюнча, жогорку санда аскорбин кислотасын камтыган кара жапайы алыча 21.54 мг/100 г экендиги аныкталды. Жапайы алычанын кызыл түрүндө 16.615±0.87 мг/100г жана сары жапайы алычада 7.385 мг/100г түздү (сүрөт 19).

3.2. Жалпы полифенолдордун камтылышы

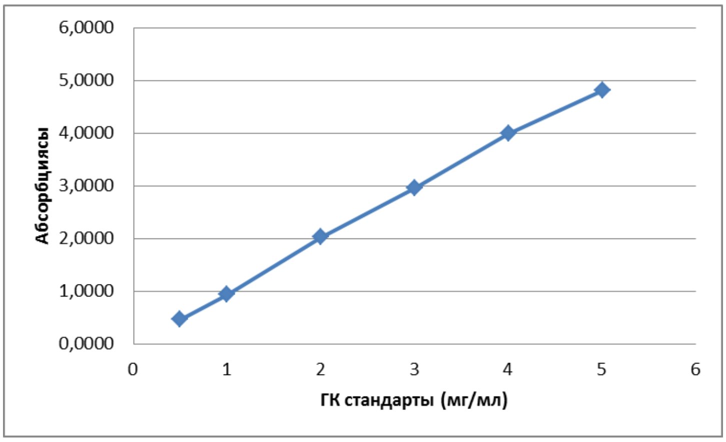
Жапайы алыча курамындагы жалпы полифенолдук байланыштардын санын аныктоо максатында стандарттык полифенолдук байланыш катары галл кислотасы колдонулду. Галл кислотасынын метанолдогу эритмелери ар башка концентрацияда жасалды жана таблица 10 до көрсөтүлдү.

Таблица 10. Галл кислотасынын ар кандай концентрациядагы маанилери.

Галл кислотасы стандарты, мг/мл	Абсорбциясы	SD
0,5	0,4701	± 0,0008
1	0,9449	± 0,0007
2	2,0335	± 0,0004
3	2,9596	± 0,0003
4	3,9899	± 0,02
5	4,8090	± 0,15

Жогорку таблицада 10 де берилген ар кандай концентрацияларда даярдалган

галл кислотасынын маанилерин колдонуу менен төмөнкү сүрөт 19 дагы калибрлөөчү график түзүлдү.



Сүрөт 19. Калибрлөөчү график

Авторлордун [4] берген маалыматтары боюнча жапайы кытай алычасында (*Prunus cerasifera Ehrh*) жалпы полифенолдордун саны 1.34 төн 6.11 г/кг түзөт. Жасалган изилдөө ишинин жыйынтыгы боюнча жапайы кара алычасынын курамындагы жалпы полифенолдордун саны 5.37 мг/г ды, жапайы кызыл алычанын жалпы полифенолдук саны 3.16 мг/г жана сары жапайы алычаныкы 3.67 мг/г ды түздү жана адабиятта [4] берилген маанинин ичинде экендиги аныкталды. Kim et al (2003) авторунун берген маалыматтары боюнча «Stanley» сортундагы мөмөлөрдө 1.74 ±0.015 г/кг жана «French Damson» сортундагы мөмөлөрдө 3.75 ±0.038 г/кг кармалгандыгы аныкталган [12]. «Black Beaut» сортундагы кара өрүк, «Wickson», «Black Beaut», «Red Beaut», «Santa Rosa» и «Angeleno» сортторунун арасынан эң жогорку санда полифенолдук байланыштарды кармашы менен айырмаланат (1.09 г/кг) [17]. Бул себептен Кыргызстандын территориясында өскөн жапайы алычада, культуралык сортторго салыштырмалуу жогорку санда полифенолдук байланыштар кармалат деп айтууга болот.

3.3.Физико-химиялык көрсөткүчтөр боюнча жыйынтык

Изилдөө ишинде аныкталган, Кыргызстанда алгачкы жолу изилденген жапайы алычалардын физико-химиялык көрсөткүчтөрү, культуралык сортторунун физико-химиялык көрсөткүчтөрү менен жана мурда изилденген жапайы

алчанын көрсөткүчтөрү менен салыштырылды жана төмөнкү таблицада берилди.

Таблица 11. Жапайы алычанын (*Prunus divaricata) (*кара, кызыл, сары) адабияттык маанилери жана культуралык алычанын (*P.cerasifera)* физико-химиялык көрсөткүчтөрү менен салыштыруу.

№	Көрсөткүчтөр	Алынган жыйынтыктар *Prunus divaricata* **Кара**	Алынган жыйынтыктар *Prunus divaricata* **Кызыл**	Алынган жыйынтыктар *Prunus divaricata* **Сары**	Адабияттык маанилер	
					Prunus divaricata	***Prunus cerasifera***
1	Нымдуулугу, %	84.53 ±0.05*	84.73±0.25	84.71±0.12	88.68-89.14 (4)	82-88 (17)
2	Активдүү кычкылдуулук, pH	3.18± 0.01	3.34	3.38	-	2.6-2.8 (17)
3	Жалпы кычкылдуулук, %	2.31 ± 0.03	1.808	1.575	1.42 – 5.8 (43)	3.1-3.8 (40); 1.4-3.0 (17)
4	Күл кармашы, %	0.51 ±0.05	0.45±0.02	0.37±0.03	0.44 - 0.47 (4)	0.4 (12)
5	Редуцирлөөчү канттар, %	6.07 ±0.00	7.45±0.55	6.28±0.07	3.63 - 14.2 (34)	2.1-5.7 (40) 4.8-8.5 (17)
6	Аскорбин кычкылы мг/100г	21.54 ±0.00	16.615±0.87	7.385±0	15 (22)	15 (40); 0.35 (17)
7	Тамак-аш булалары, %	1.03 ±0.05	1.065±0.15	0.725±0.05	0.45-0.50 (4)	-
8	Галл кычкылы боюнча жалпы полифенолдор мг/г	5.37±0.00	3.16±0.00	3.67±0.00		1.34 ÷ 6.11 (17)

*Таблицада үч паралелддик өлчөө ± SD көрсөткүчтөрүнүн орточо мааниси берилди

Анализдин жыйынтыктары көрсөткөндөй, изилденген жапайы алычалардын кээбир көрсөткүчтөрү, адабияттарда көрсөтүлгөн маанилер арасында жатат. Ф.В.Церевитинова боюнча ар кандай түстөгү жана өлчөмдөгү алыча ар кандай химиялык курамга ээ. Жапайы алычанын нымдуулугу [4] изилдөө ишинде берилген 88.68 - 89.14% маанилерден төмөн экендигин айтууга болот. Редуцирлөөчү канттардын кармалышы адабиятта [34] көрсөтүлгөн көрсөткүчтөр 3.63 - 14.2% арасында жайгашкандыгын көрсөтөт. Изилденген үлгүнүн жалпы кислоттуулугу адабияттардан алыган маалыматтарга салыштырмалуу аз маанини түздү, активдүү кислоттуулук маанилер тескеринче жогорку маанилерди берди.

Изилденген үлгүдөгү күлдүн камтылышы адабияттык [4] көрсөткүчтөргө 0.44 - 0.47 % салыштырмалуу жогору экендиги аныкталды.

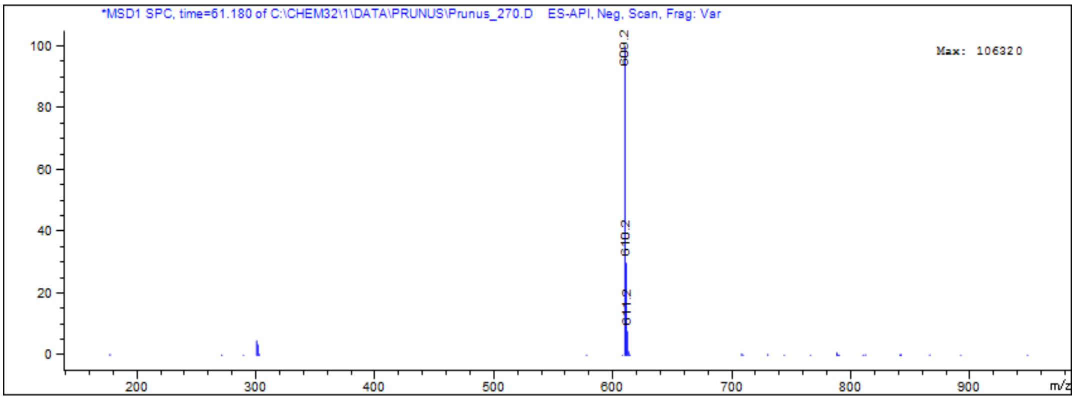
Үлгүнүн курамындагы аскорбин кислотасынын камтылышышы, башка сорттогу алычалардыкына салыштырмалуу жогору болду.

Үлгүдөгү аскорбин кислотасынын, жалпы полифенолдордун саны, күлдүн жогорку санда каматылышы алычанын жогорку биологиялык баалуулукка ээ экендигин көрсөтүп турат.

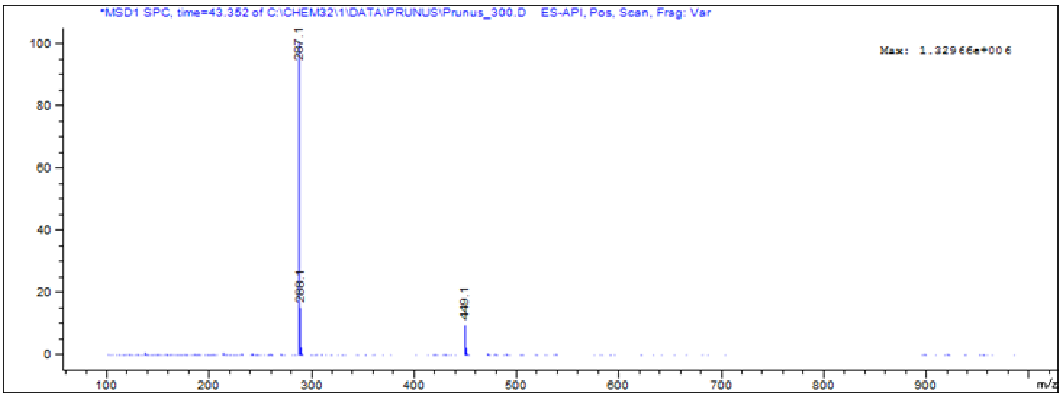
3.4. Полифенолдук курамы, сапаттык анализ

Бул анализге кара жапайы алыча тандалды, себеби жалпы полифенолдук байланыштардын саны башка түстөгү жапайы алычаларга салыштырмалуу жогору. Изилденүүчү жапайы кара алычанын курамындагы полифенолдук байланыштарды (флавониддер, фенолдук кычкылдар жана антоциандар) идентификациялоодо, полифенолдук байланыштардын 13 түрү аныкталды. Идентификациялоо HPLC-DAD-MS жабдыгында 280, 320, 380 жана 520 нм толкун узундуктарында жүргүзүлдү. Бул толкун узундуктарында өлчөөнүн себеби, 280 нм толкун узундугунда катехин, проантоцианидин жана бензой кислотасын, 320 нм толкун узундугунда гидрокси корич кислотасын ж.б. бирикмелер, 370 нм толкун узундугунда флавонолдор жана 520 нм толкун узундугунда антоцианиндерди ж.б. полифенолдук байланыштарды аныктоого

мүмкүн. Хромато-масс спектрометрия азыркы учурда кеңири колдонулган аналитикалык метод болуп саналат. Жогорку эффективдүү суюктук хроматографиясы менен масс-спектрометриянын комбинациясы, анализдөө убактысын кыскартууга, тандалган иондордун селективдүү детектирлөөгө жана сандык анализдөөгө мүмкүнчүлүк түзөт. Масс-спектрометриянын башка аналитикалык физико-химиялык методдордон өзгөчөлүгү, химиялык заттардын индивидуалдык жана татаал аралашмалардагы компоненттерди идентификациялоодо так жана туура аныктоо мүмкүнчүлүгүнө ээ болушу эсептелет [42]. Төмөндө берилген сүрөт 20 жана 21 де кверцитин жана цианидиндин масс-спектрометрлери берилди.



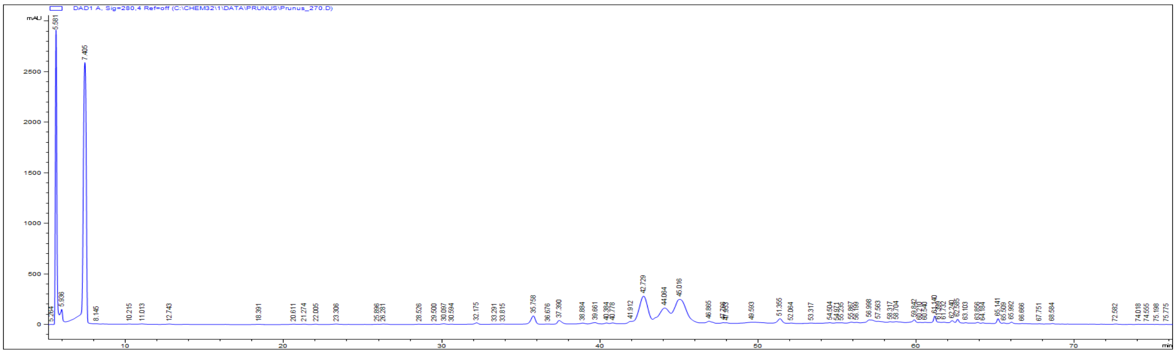
Сүрөт 20. Кверцетин бирикмелеринин масс-спектрометри.



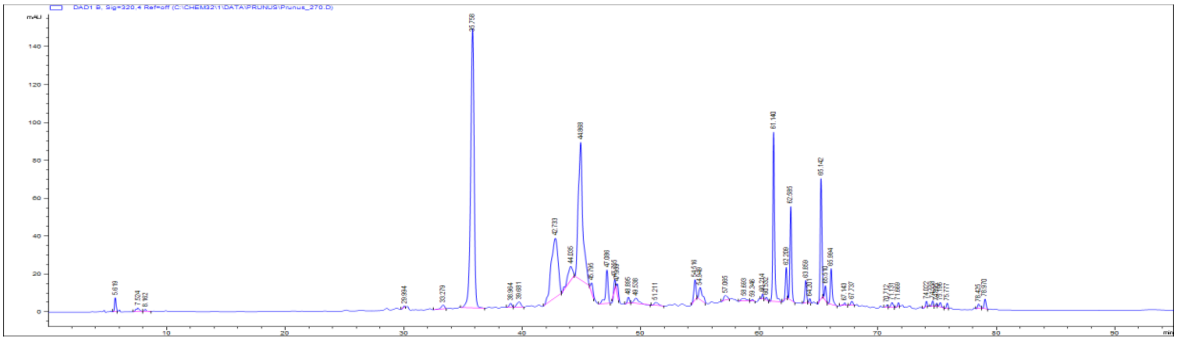
Сүрөт 21. Цианидин бирикмелеринин масс-спектрометри

Үлгүнүн 280, 320, 370 жана 520 нм толкун узундуктарында өлчөө менен алынган хроматографиялык профильдери төмөндө берилген сүрөт 22 де

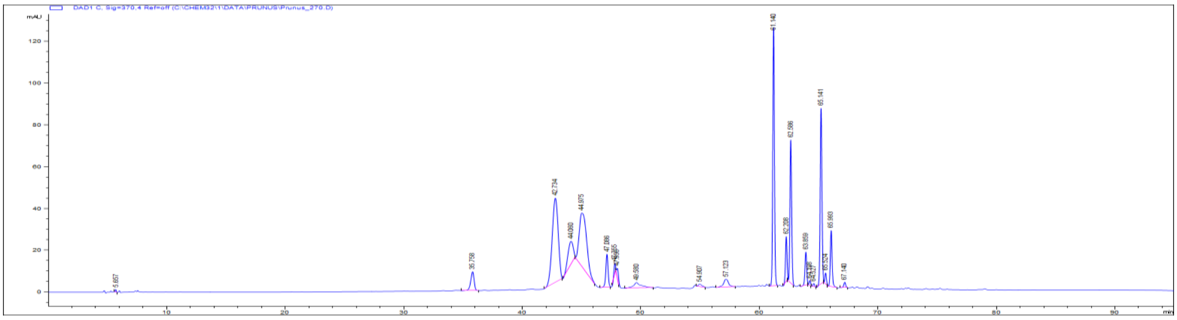
көрсөтүлдү.



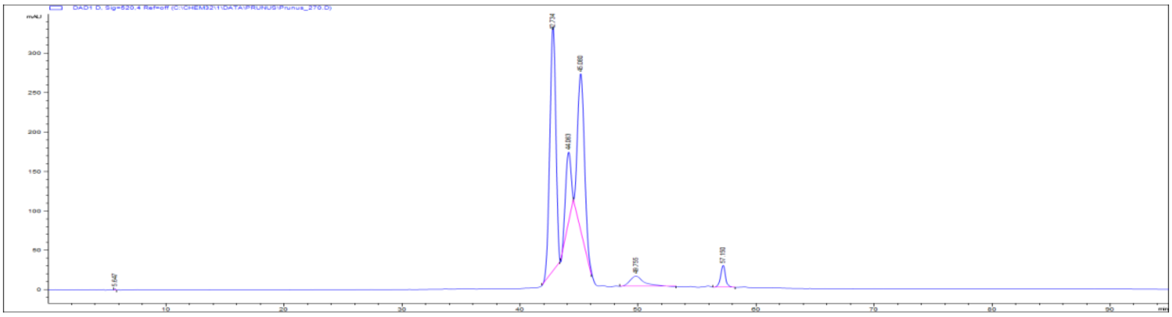
а) 280 нм толкун узундугунда алынган хроматографиялык профильдер.



б) 320 нм толкун узундугунда алынган хроматографиялык профильдер.



в) 370 нм толкун узундугунда алынган хроматографиялык профильдер.



г) 520 нм толкун узундугунда алынган хроматографиялык профильдер.

Сүрөт 22. Жапайы алычанын 280, 320, 370, 520 нм толкун узундугунда идентификациялоодо алынган хроматографиялык профилдер

C. Bastos, L. Barros (2015) берген маалыматтары боюнча алычанын культуралык сорту *Prunus avium* мөмөсүнүнөн полифенолдук байланыштардын 33 түрү идентификацияланган [2]. Мындан сырткары кара өрүк *Prunus domestica L.* жана алыча *Prunus cerasifera* нын полифенолдук курамы изилденип, фенолдук кычкылдардындын 12 түрү F. Celik, M. Gundogdu (2017) эмгектеринде аныкталган. Изилдөө ишинин жыйынтыгы боюнча жапайы алычанын курамындагы полифенолдук байланыштар идентификацияланып, таблица 12 де тизмеси берилди.

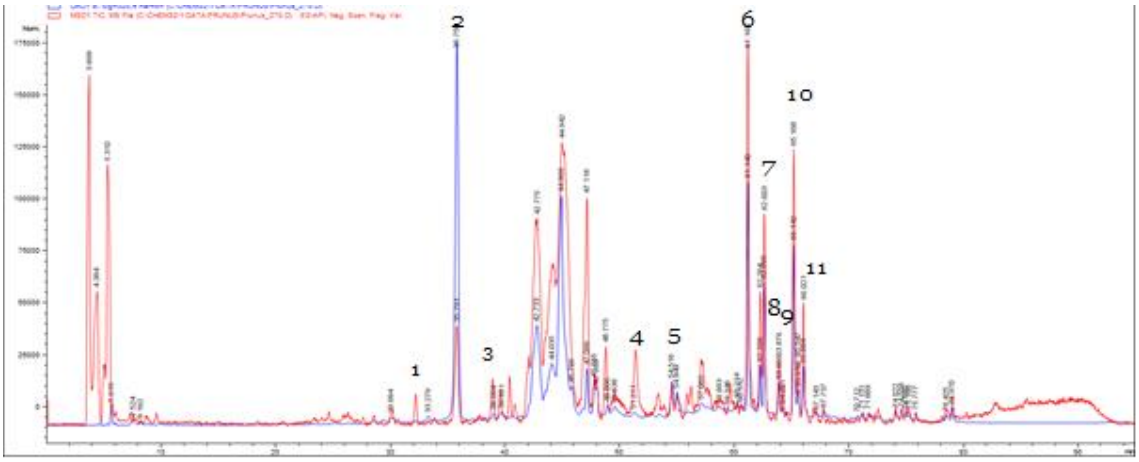
Таблица 12. Жапайы кара алычанын курамындагы полифенолдук компоненттердин тизмеси

№	**Байланыштар**	**Латынча аталышы**	**Rt, Кармоо убактысы (мүн)**	**λ_{max}**	**[MS]– (m/z)**	**MS2 (m/z)**
1	Ванилин кислотасы	*Vanillic acid*	32, 122	254; 292	167	166
2	Хлороген, неохлороген кычкылы	*Chlorogenic acid, neochlorogenic acid*	35, 810	242; 326	355	354; 556
3	Цианидин гликозиди	*Cyanidin glucoside*	42, 942	232, 280	449	451
4	Цианидин-3-О-рутинозиди	*Cyanidin-3-O-rutinozide*	44, 873	231, 280	595	419; 597
5	Процианидин димери	*Procyanidin dimer*	46, 865	229; 280	577	599
6	Катехин, эпикатехин	*Catechin, epicatechin*	51, 043	228; 280	291	290
7	Кофе кычкылы	*Caffeic acid*	54, 949	229; 330	341	
8	Кверцетин-3-О-рутинозид	*Quercetin-3-O-rutinoside*	60, 988	257; 354	465	

9	Кверцетин-3 О-гликозид, Кверцетин-3-О-галактозид	*Quercetin-3-O-glucoside, Quercetin-3-O-galactoside*	62, 585	255; 355	463	464
10	Кверцетин-3-О-арабинозид, Кверцетин-3-О-ксилозид	*Quercetin-3-O-arabinoside, Quercetin-3-O-xyloside*	63, 690	256; 353	435	
11	Эллагин кычкылы	*Ellagic acid*	63, 856	256; 355	433	434; 575
12	Пеларгонидин - 3-О- гликозид же галактозид	*Pelargonidin - 3-O-glucoside or galactoside*	65, 141	225; 256	434	433
13	Кверцетин-ацетилгексозид	*Quercetin-acetylhexoside*	65, 992	256; 355	505	507

Изилдөөнүн натыйжасында фенолдук кислоталардан: эллагин кислотасы, кофеин, ванилин жана хлороген кислоталары; антоцианиндер жана флавоноиддерден кверцетиндин гликозиди, галактозиди, арабинозиди жана ксилозиди, цианидиндин гликозиди, рутинозиди жана башка полифенолдук байланыштардын фрагменттери идентификацияланды. C. Bastos , L. Barros, (2014) авторлорунун берген маалыматтары боюнча *Prunus avium* да полифенолдук бирикмелердин 35 түрү изилденген. Алычалардын башка түрү *Prunus domestica L., Prunus cerasifera* ларда ванилин кислотасы, рутин, галл кислотасы, катехин, хлороген кислотасы, кофеин, кумарин, ферул кислоталары камтылышы аныкталган (F. Celik , M. Gundogdu, 2017). Мындан сырткары L. Jakobek, M. Seruga (2009) жана A. A. Hayaloglu, N. Demir (2015) авторлорунун алычанын культуралык сортторунун курамындагы полифенолдук бирикмелерди изилдөө боюнча эмгектери бар.

Бул изилдөө ишининин натыйжасында алынган полифенолдук байланыштардын хроматограммалары жана масс-спектрлери төмөндөгүдөй хроматограмма түрүндө (сүрөт 24) алынды.



Сүрөт 23. 320 нм деги жапайы алычанын полифенолдук компоненттеринин хроматографиялык профилдери.

Хроматограммадада белгиленген полифенолдук байланыштар:

1- Ванил кычкылы; 2- Хлороген, неохлороген кычкылы; цианидин гликозид, рутинозид, 3- Процианидин димери, 4-Катехин, эпикатехин; 5- Кофе кычкылы; 6- Кверцетин-3-О-рутинозид; 7- Кверцетин3, О-гликозид, Кверцетин-3-О-галактозид; 8- Кверцетин-3-О-арабинозид, Кверцетин-3-О-ксилозид; 9- Эллагин кычкылы; 10- Пеларгонидин -3-О- гликозид же галактозид; 11- Кверцетин – ацетилгексозид.

4. ЖЫЙЫНТЫК

Бул магистирдик диссертация Германиянын Билим берүү жана илим министрлигинин каржылоосу менен “Жапайы өсүмдүктөрдүн биологиялык активдүү заттарын колдонуу аркылуу Кыргызстандагы жаңгак токойлорунун туруктуу өнүгүүсү” аттуу проектин алкагында аткарылды (SUSWALFOOD funding code 01DK17016). Проектин максаты: Кыргызстандын жаңгак токойлорунда өскөн жапайы өсүмдүк түрлөрүнүн (мөмөлүү дарактар, бадалдар, чөптөр) биологиялык активдүү компоненттерин колдонуу менен жогорку аш болумдуу тамак-аш азыктарын өндүрүү, токой экосистемаларын коргоо жана жергиликтүү экономиканы өнүктүрүүгө көмөк көрсөтүү.

Изилдөө ишинде жапайы мөмө-жемиштердин курамындагы полифенолдук байланыштарды аныктоодо Арсланбап жаңгак-мөмө токоюнда өскөн жапайы мөмө-жемиштердин 15 түрү чогултулду. Бул жапайы мөмө-жемиштердин ичинен кара, кызыл, сары жапайы алыча (*P. divaricata*) тандалды жана үлгүнүн физико-химиялык көрсөткүчтөрү, жалпы полифенолдук саны жана кара жапайы алычанын полифенолдук сапаттык курамы изилденди.

Изилденген алычалардын тамак-аш баалуулугу, адабияттардан алган маалыматтар боюнча, культуралык сортторунан кем калышпагандыгы аныкталды. Мөмөнүн нымдуулугу 84.53-84.73 % экендиги аныкталды. Бул мурда жасалган изилдөө иштеринен алынган маанилердин ортосунда жатат. Жапайы алыча культуралык сортторуна салыштырмалуу өтө кычкыл эмес келери, изилдөө ишинен алыган жыйынтардан такталды. Йодометрикалык титрлөө ыкмасы менен изилденген үлгүнүн жалпы кислоттуулугу 1.57-2.31% арасында экендиги аныкталды. Л.В. Яскинанын эмгектерине таянсак, жапайы алычанын жалпы кислоттуулугу 1.42-5.8 % экендигин көрсөтөт.

Жапайы мөмөнүн курамындагы редуцирлөөчү канттардын саны 6,07 % (кара), 7.45±0.55 % (кызыл) жана 6.28±0.07 % (сары) экендиги аныкталды. Бул маани, адабияттык маанилеринен жана алычанын культуралык сортторунан өтө айырмаланбайт.

Алычанын курамындагы аскорбин кислотасынын кармалышы культуралык сортторунан жана мурда изилденген изилдөөлөрдүн жыйынтыгынан көбүрөөк

экендиги табылды. Алычанын культуралык сортторунда аскорбин кислотасынын кармалышы 15-19.25 мг/100 г түзөт. Бул изилдөө ишинин натыйжасында алынган жыйынтык боюнча, жаңгак-мөмө токоюнда өскөн жапайы кара алычанын курамындагы аскорбин кислотасынын кармалышы 21.54 мг/100г, кызыл жапайы алычаныкы 16.615±0.87 мг/100, сары жапайы алычаныкы 7.385 мг/100 г түзөрү аныкталды.

Тамак-аш булаларынын кармалышы 1,03±0.05 % (кара жапайы алыча), 1.065±0.15 % (кызыл жапайы алыча), 0.725±0.05 % ды түздү. Буга чейин жасалган изилдөө иштеринен алынган жыйынтыктар боюнча, Арсланбап токоюнда өскөн жапайы алычанын курамындагы тамак–аш булалары жогору санда кармалары такталды.

Үлгүлөрдүн курамындагы жалпы полифенолдордун санын аныктоодо стандарттык фенолдук бирикме катары галл кислотасы колдонулду. Стандарттарга ылайык анализдөө жүргүзүлүп, натыйжада изилденүүчү үлгүнүн курамындагы полифенолдук байланыштардын саны: кара жапайы алычада 5.37 (галл кисл-ы боюнча мг/г), 3.16 мг/г кызыл жапайы алыча жана 3.67 мг/г сары жапайы алыча түздү.

Жапайы алычадагы полифенолдук байланыштарды сапаттык аныктоонун натыйжасында: ванилин кислотасы, хлороген кислотасы, процианидин димери, катехин, эпикатехин, кофеин кислотасы, кверцетиндин рутинозиди, гликозиди, галактозиди, арабинозиди, ксилозиди, эллагин кислотасы, пеларгонидиндин гликозиди, галактозиди кармалгандыгы аныкталды.

Аныкталган компонеттеринин жогорку санда камтылышына байланыштуу, жапайы алыча, функционалдык тамак-аш азыктарын өндүрүүдө жакшы ингредиент болуп эсептелет жана тамак-аш азыгы катары, физиологиялык жактан адамдын тамактануу рационунда кеңири колдонууга сунушталат.

SONUÇ

Bu tez "Yabani meyvelerdeki biolojik olarak aktif komponentleri kullanarak Kırgızistan'ın ceviz-meyve ormanlarının sürdürülebilir kalkınma"(SUSWALFOOD project funding code 01DK17016) uluslararası proje çerçevesinde yapılmıştır .

Yabani meyveler ve meyve polifenolleri tespit sırasında Arslanbap ormanında yetişen 15'ten fazla çeşitli yabani meyveler toplandı. Arastırma için topladıgımız yabani meyvelerden *P. divaricata* seçildi ve fiziksel ve kimyasal özellikleri, polifenoll içeriği tespit edilmeye çalışılmıştır.

Araştırma sonucunda yabani Kiraz eriğinde (*Prunus divaricata*) 13 çeşit polifenol bileşikleri bulundu: vanillik asit, klorojenik asit, prosiyanidin dimeri, kateşin, epikateşin, kafein asit, siyanidin glikoziti, galaktoziti, kuersetin rutinosid, glikozit, galaktosit, ellajik asit, pelargonidin galaktositleri.

Numunenin içerigindeki genel polifenollerin sayısını belirlemede standart çözeltisi olarak gallik asitin farklı konsantrasiyonlarındaki çözeltileri kullanıldı. Standarta uygun olarak analiz yapıldı ve sonuc olarak siyah meyvenin polifenol bileşiği 5.37 (Gallik acite gore mg/g), kırmızı meyvenin polifenol bileşiği 3.16 (Gallik acite gore mg/g) ve sarı meyvenin polifenol bileşiği 3.67(Gallik acite gore mg/g) olduğu belirlendi.

Numüne içeriğindeki ascorbic asit sayısı 7.38-21.54 mg / 100g oldu ve bu sonuç askorbik asit bileşiginin kültürel sınıflarından yüksek olduğunu gösteriyor. Önceki araştırmalara göre Kültürel Kiraz eriğininde (*Prunus divaricata*) askorbik asit sayısı 15-19.25 mg / 100 g arasındadir.

Meyvenin nemlilik içeriği %84.53-84.73 olarak bulundu. Bu değer daha önceki çalışmalardan elde edilen değerler ile aynıdır. Çalışma sonucunda yabani meyvelerdeki nemlilik derecesi kulturel meyveleri gibi aynı değerde nemlilik içerdigi tespit edildi.

Daha önce elde edilen sonuçlara göre yabani meyvelerin kulturel çeşitler ile karşılaştırıldığında çok eksi olmadığı kıyaslanılmıştır. Çalışmamızda kullanılan Yodometrik titrasyon metodu sonucunda numünedeki toplam asitlik % 1.5-2.31 olarak bulunmuştur.

Numünedeki liflerin sayısı % 0.72-1.03 olarak bulunmuştur. Önceden yapılan çalışmaların neticesine göre Arslanbap ormanında yetişen yabani meyve içeriginde

gıda lifleri daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Sonuç olarak, yabani meyvenin besin değeri, kültürel meyve çeşitlerinin besin degerlerinden cok farklı olmadigi, bazi özelliklerinin yüksek oldugu tespit edilmistir. Gıda urunu olarak fiziolojik acidan insanin beslenmesinde ve gıda besin ihtiyacinda yaygın kullanımı tavsiye edilmektedir.

КОЛДОНУЛГАН АДАБИЯТТАР

[1] Andesen OM, Markham KR, Flavonids. Chemistry, biochemistry and applications. Taylor & Francis Group. 8, (2006): 397–441

[2] Bastos C, Barros L, Chemical characterisation and bioactive properties of Prunus avium L.: the widely studied fruits and the unexplored stems. Food Chemistry, 173, (2015) : 1045-1053

[3] Crozier A, Jaganath IB, Clifford M. N. Dietary phenolics: chemi-stry, bioavailability and effects on health, Nat.Prod.Rep., 26, (2009): 1001–1043.

[4] Gil MI, Toma´a S-Barbera´an FA, Hess-Pierce B, Kaderm AA, Antioxidant capacities, phenolic compounds, carotenoids, and vitamin C contents of nectarine, peach, and plum cultivars from California. J Agric Food Chem, 50, (2002): 4976–82

[5] http://www.medherb.ru/mal_si.htm

[6] http://www.u-lekar.ru/content/view/500/2/

[7] https://www.open.kg/about-kyrgyzstan/nature/red-book/fungi-and-higher-plants/31779-grusha-korzhinskogo-korzhinskiy-almurutu-korzhinskis-pear.html

[8] IDT Метод определения содержания растворимых сухих веществ рефрактометром, ГОСТ Р 51433-99

[9] Jakobek L, Šeruga M, Medvidović-Kosanović M, Novak I, Antioxidant Activity and Polyphenols of Aronia in Comparison to other Berry Species. Agriculturae Conspectus Scientifi cus, 4 , (2007): 301-306

[10] Kalt W, Forney CF, Martin A, Prior RL, Antioxidant capacity, vitamin C, phenolics and anthocyanins after fresh storage of small fruits. J Agric Food Chem, 47, (1999) : 4638-4644

[11] Khare CP, Indian Herbal Remedies: Rational Western Therapy, Ayurvedic and Other Traditional Usage Botany, Indian Herbal Remedies, (2004): 523

[12] Kim DO, Jeong SW, Lee CY, Antioxidant capacity of phenolic phytochemicals from various cultivars of plums. Food Chem, 81, (2003):

321–327
[13] Kuhnau J. The flavonoids. A class of semi-essential food components: their role in human nutrition, World Rev.Nutr.Diet., 24, (1976) :117–191
[14] Mennen LI, Sapinho D, Ito H, Galan P, Hercberg S, Scalbert A. Urinary excretion of 13 dietary flavonoids and phenolic acids in free-living healthy subjects – variability and possible use as biomarkers of polyphenol intake, Eur.J.Clin.Nutr., 62, (2008): 519–525.
[15] Recipehealth.ru/chem-lechim/poleznyie-svoystva-lesnoy-yabloni.html
[16] Singleton VL, Rossi J, Colorimetry of total phenolics with phospho-molybdic-phosphotungstic acid reagents. American Journal of Enology and Viticulture, 16, (1965): 144–158.
[17] Wang Yan, Xiaoliu Chen, Yanmin Zhang, and Xuesen Chen Antioxidant Activities and Major Anthocyanins of Myrobalan Plum (Prunus cerasifera Ehrh.) Journal of Food Science, (2012):
[18] Алыча: калорийность, состав, польза и вред, Agronomu. Журнал агронома №1. https://agronomu.com/bok/2602-alycha-kaloriynost-sostav-polza-i-vred.html
[19] Асанов YA, “Кыргызстан”. Улуттук энциклопедия: 1-том. Б.: Мамлекеттик тил жана энциклопедия борбору, (2006): 808
[20] Аюпов ФГ, Жунусов НС, Экология орехоплодовых лесов южного Кыргызстана (Факторы состояния), Бишкек, (2011): 146-147
[21] Биосферные территории Центральной Азии как природное наследие, сборник материалов Международной конференции, Бишкек, (2009):149
[22] Бременер СМ, Витамины в домашнем питании, (1974)
[23] Букштынов АД, Трофимов ТТ, Облепиха. Лесная промышленность, (1978): 192
[24] В Кыргызстане площадь лесов сегодня составляет всего 5,6 процентов от всей территории–исследование. Old.kabar.kg/rus/society/full/42970
[25] Воробьев ГИ, Анучин НА, Атрохин ВГ, Виноградов ВН, Лесная энциклопедия, 2-х т., сов. энциклопедия, (1986): 631

[26] Ковалёв НВ, Алыча в природе, культуре и селекции. Ташкент, (1955): 208

[27] Кожобекова КК, Барелко ИБ, Гудова ОВ, Разработка рецептур и технологии продуктов функциональной направленности с нетрадиционным сочетанием компонентов. Известия вузов Кыргызстана, 1, (2010): 42-44

[28] Колчина ВА, Долматова ИА, Зайцева ТН, Товароведная характеристика фруктового сырья, используемого в производстве творога, Аграрная наука — инновационному развитию АПК в современных условиях: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Ижевск, (2013): 436

[29] Комарова ВЛ, Шишкин БК, Бобров ЕГ, Фисташка — Pistacia, Флора СССР : в 30. Изд-во АН СССР, (1949): 519-526

[30] Курбанова НС, Ходжагельдиева ШЭ, Тошбадалов ББ, Худоймуродова ХМ, Растениеводство: Перспективы Berberis oblonga schneid, Термезский государственный университет, Узбекистан

[31] Макаренко ОА, Левицкий АП, Физиологические функции флавоноидов в растениях. Физиология и биохимия культ. растений. (2013): 100-112

[32] Марх АТ, Зыкина ТФ, Голубев ВН, Технохимический контроль консервного производства, Москва, (1989): 167-170

[33] Методы определения сахара. Йодометрический метод. ГОСТ 5903 – 89

[34] Нуртазин МТ, Изучение генофонда сливы и алычи в Алматинской области, Современное садоводство, (2013): 1-4

[35] Сабуров НВ, Грживо ВС, Исследование дикорастущих плодов. — «Тр. Центр, науч.-исслед. биохим. ин-та пищ. и вкус, пром-ти», 4, (1931)

[36] Смаилов ЭА, Наджиева ГЖ, Смаилова ХЭ, Проблемы Развития Юга Кыргызстана В Период Рыночной Экономики. Известия Вузов Кыргызстана. 9, (2017): 77-81

[37] Соколов СЯ, Деревья и кустарники СССР. Дикорастущие,

культивируемые и перспективные для интродукции. (1954): 550-872

[38] Соколов СЯ, Черёмуха антипка, магалепка, кучина — Padus mahaleb (L.)Borkh, Деревья и кустарники СССР. Дикорастущие, культивируемые и перспективные для интродукции, (1954) : 767-872

[39] Тараховский ЮС, Ким ЮА, Абдрасилов БС, Музафаров ЕН, Флавоноиды: биохимия, биофизика, медицина, Пущино, (2013): 311

[40] Чекман И.С. Prunus divaricata Led. Fitoopteka.org/herbsts/5160-prunus domestica

[41] Чуб В, Для чего нужны антоцианы // Цветоводство, 6, (2008): 22-25

[42] Экман Р, Зильберинг Е, Вестман-Бринкмальм Э, Край А. Масс-спектрометрия: аппаратура, толкование и приложения.
Москва, (2013): 368

[43] Яскина ЛВ, Дендрология, Ташкент, Уцитувчи, (1980): 153

ӨМҮР БАЯН

Аты жөнү	**Бермет Султанова**
Улуту	**Кыргыз**
Туулган жылы / Жери	**21.10.1993**
Email	**bema.ariet@gmail.com**
Тел.	**+ 996 (779) 495 046**

БИЛИМИ

	Баштоо жылы	Бүтүү жылы	Окуу жайдын аты
Орто билим	2000	2011	№ 11- гимназия
Жогорку билим	2011	2016	Кыргыз-Түрк Манас Университети
Магистратура	2016	2018	Кыргыз-Түрк Манас Университети

Үй-бүлөөлүк абалы:	**бойдок**		
Билген чет тилдер:	**орусча**	**Түркчө**	**Немицче**
Деңгээли:	**жакшы**	**Жакшы**	**Жакшы**

ИШТЕГЕН МЕКЕМЕЛЕР

Жылы	Мекеменин аталышы	
2017	ОсОО “Yaşar”	Лаборант
2018	ОсОО “Марсель-е”	Офис-менеджер