

**ÓZBEKSTAN RESPUBLIKASI JOQARI HÁM ORTA ARNAWLI BILIMLENDIRIW
MINISTRLOGI**

**BERDAQ ATINDAĞI QARAQALPAQ MÁMLEKETLIK UNIVERSITETI
ORGANIKALIQ HÁM ORGANIKALIQ EMES XIMIYA KAFEDRASI
MAGISTRATURA BÓLIMI**

Qoljazba huqıqında
UDK 547.918:547.926

Bektursinova Aysanem Paraxat qızı

“Astragalus globiceps ósimliginiń ximiyalıq quramın úyreniw”

5A140501-Ximiya (Bioorganikalıq ximiya) qánigeligi

Magistr akademiyalıq dárejesin alıw ushın jazılğan

D I S S E R T A C I Y A

MAKda jaqlawğa ruxsat etildi

Magistratura bólimi baslıǵı

_____doc. Gulimov A.B.

Ilimiy basshı: x.i.k.,doc Uteniyazov K.K.

Organikalıq hám organikalıq
emes ximiya kafedrası baslıǵı:
x.i.k.,doc. Uteniyazov K.K.

NÓKIS-2018

MAZMUNI

KIRISIW	3
I. BAP. CIKLOARTAN TRITERPENOIDLARI (ILIMIY	
ÁDEBIYATLARDIŇ ULIWMALASTIRILĖAN SHOLIWI)	6
1.1. Cikloartanlar haqqında ulıwma túsini.....	6
1.2. Cikloartan birikpeleriniń ósimlik quramında tarqalıwı	7
1.3. Respublikamızda ósetuĖın Astragalus tuwısı ósimlikleriniń cikloartan birikpeleri.....	9
1.4. Cikloartan birikpelerin ósimlik quramınan ajratıp alıw	21
1.5. Cikloartan birikpelerin xromatografiya usılında anıqlaw.....	24
1.6. Cikloartan birikpelerin fizikalıq izertlew usılları járdeminde anıqlaw	29
1.7. Cikloartan birikpeleriniń IQ-spektrleri.....	30
1.8. Cikloartan birikpeleriniń dúzilisin mass-spektrometriya usılı arqalı anıqlaw	31
1.9. Cikloartan birikpelerin ^{13}C hám ^1H YAMR- spektroskopiya usılları járdeminde anıqlaw.....	34
1.10. Cikloartanlı glikozidlerdiń uglevod bóliminiń dúzilisin anıqlaw usılları	39
II. BAP. <i>ASTRAGALUS GLOBICEPS</i> ÓSIMLIGINIŇ CIKLOARTAN	
GLIKOZIDLERI	42
(NÁTIYJELERDIŇ ULIWMALASTIRILĖAN TALIQLAWI).....	42
2.1. <i>Astragalus</i> tuwısı ósimlikleri haqqında ulıwma túsini.....	42
2.2. <i>Astragalus globiceps</i> ósimliginiń cikloartan glikozidleri.....	44
2.3. <i>Astragalus globiceps</i> ósimliginen ajratıp alıńǵan cikloartanlardıń identifikaciyası.....	45
III BAP. TÁJIRIYBE BÓLIMI	50
3.1. Tájiriybeniń obykti hám usılları.....	50
3.2. <i>Astragalus globiceps</i> cikloartanları Ósimlikti ekstrakciya qılıw hám birikpelege ajratıw	50
JUWMAQ	54
PAYDALANILĖAN ÁDEBIYATLAR DIZIMI	

KIRISIW

Temaniń tiykarlaması hám aktuallılıǵı: Alınıw usıllarına qarap dárilik preparatlardı tiykarınan eki gruppaga ajratıw múmkin. Birinshi gruppaga sintetik jol menen organikalıq sintez ónimleri tiykarında alınǵan zatlar kiredi. Ekinshi gruppaga bolsa mikroblardan hám ósimliklerden alınǵan tábiy metabolitler hám olardıń sintetik transformaciya ónimleri kiredi.

Dúnyada islep shıǵarılıp atırǵan dárilik preparatlardıń tiykarǵı bólimin ekinshi gruppa preparatları quraydı. Keyingi jıllarda ósimlik metabolitleriniń sintetik transformaciya meditsina ximiyasınıń áhmiyetli baǵdarınıń ilmiy tiykarın quraydı hám meditsinada rakqa qarsı, virusqa qarsı, parazitlerge qarsı hám basqa preparatlardı keltirdi. Joqarı sapalı dárilik preparatlardı jaratıwda ósimliklerden ajratılatusın hár qıylı klasslarǵa tiyisli zatlar – alkaloidlar, kumarinler, triterpenoidlar hám basqaları úlken áhmiyetke iye. Ósimliklerdiń ekilemshı metabolitleri bolıp esaplangan cikloartan qatarı triterpenoidları da tábiy birikpeler arasında ayrıqsha orınǵa iye. Olar dúzilisleriniń hár qıylılıǵı, ximiyalıq polifunkcionalılıǵı, joqarı fiziologiyalıq aktivligi hám olar tiykarında dárilik preparatlar jaratıwda úlken imkaniyatları menen ximiklerlerdiń hám farmakologlardıń dıqqatın tartıp kelmekte. Ózbekistan florası joqarı farmakologiyalıq tásirge iye metabolitlerdi tutıwshı ósimliklerge bay hám házirgi waqıtqa kelip hár qıylı tuwısqa tiyisli kóp ósimlikler úyrenilgen hám ámeliy qollanıwǵa usınǵan. Ózbekistanda keń tarqalǵan astragal tuwısı ósimlikleri biologiyalıq aktiv zatlardıń perspektiv derekleri ekenligi anıqlanǵan. Qaraqalpaqstanda astragal ósimlikleriniń 34 túri ósedı. Házirgi waqıtta olardıń bes túri úyrenilgen.

Obyekti hám predmeti. Jumıstıń obyekti – aldın úyrenilmegen Qaraqalpaqstan Respublikasında ósetuǵın *Astragalus globiceps* ósimligi.

Jumıstıń predmeti. Cikloartan glikozidleri.

Maqseti hám wazıypası. Jumısımızdıń maqseti Qaraqalpaqstan Respublikasında ósetuǵın *Astragalus* ósimliklerinen gilikozidlerdi úyreniwden

ibarat. Jumısıımızdıń wazıypası - *Astragalus* ósimliklerinen glikozidlerdi ajratıw hám ajratılğan glikozidlerdiń dúzilisin anıqlaw.

Ilimiy jańalıǵı. Jumıs aldın úyrenilmegen Qaraqalpaqstan Respublikasında ósetuǵın *Astragalus globiceps* ósimliginen ajratılğan cikloartan glikozidleriniń ximiyalıq dúzilisin úyreniwdi. *Astragalus globiceps* ósimliginen 3 cikloartan glikozidler ajratıp alındı.

Izertlewdiń tiykarg'ı ma'seleleri hám boljawları. *Astragalus globiceps* ósimligi ÓzRIA akademik S.Yu.Yunusov atındaǵı Ósimlik zatlardı ximiyası instituti glikozidler ximiyası laboratoriyasında islep shıǵarılıw aldında turǵan kardioprotektor tásirge iye ciklosiversiozid F niń shiyki zat deregi bola aladı. Ózbekistanda keń tarqalğan astragal tuwısı ósimlikleri biologiyalıq aktiv zatlardıń perspektiv derekleri ekenligi anıqlanǵan.

Izertlew teması boyınsha ádebiyatlar tu'sindirmesi (analizi). Dissertaciya teması boyınsha 60 atamadaǵı shet el ha'm respublika masshtabındaǵı ilimiy miynetlerge ádebiy sholıwı jasalg'an.

Usı temadaǵı ilimiy-izertlew jumısı boyınsha alınǵan nátiyjeler 2 ilimiy maqala hám 2 tezis tu'rinde baspadan shıǵ'arıldı.

Izertlewde qollanılǵ'an metodika. Izertlewdi a'melge asırıw ushın *Astragalus globiceps* ósimliginiń jer ústki bo'liminen ajratıp alınǵan birikpelerdiń kislotalı ortalıqtaǵı gidrolizin basqıshpa - basqısh úyrenip, alınǵan maǵlıwmatlar salıstırıladı.

Izertlew nátiyjeleriniń teoriyalıq hám ámeliy áhmiyeti. Aldın úyrenilmegen Qaraqalpaqstan Respublikasında ósetuǵın *Astragalus globiceps* ósimliginen ajratıp alınǵan cikloartan glikozidleriniń ximiyalıq dúzilisin hám fiziko-ximiyalıq usıllar ja'rdeminde úyreniwge baǵıshlanǵan. *Astragalus globiceps* ósimliginen ajratıp alınǵan birikpelerdiń tiykarında jańa joqarı effektivlikke iye bolǵan dári preparatların jaratıw maqsetinde ámeliy jaqtan sınaqlar ótkeriledi.

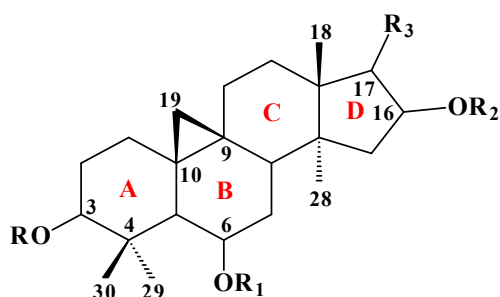
Dissertaciyanıń dúzilisi hám sıpatlaması. Magistrlik dissertaciya kirisiw, tiykarg'i' bo'lim sonnan u'sh bap: a'debiyatlardı' sholi'w, ali'ng'an

na'tiyjeler ha'm wolardi' dodalaw, ta'jiriybe bo'limi, juwmaqlaw ha'm paydalani'lg'an a'debiyatlar diziminen ibarat.

I. BAP. CIKLOARTAN TRITERPENOIDLARI (ILMIY ÁDEBIYATLARDIŇ ULIWMALASTIRILĜAN SHOLIWI)

1.1. Cikloartanlar haqqında ulıwma túsini

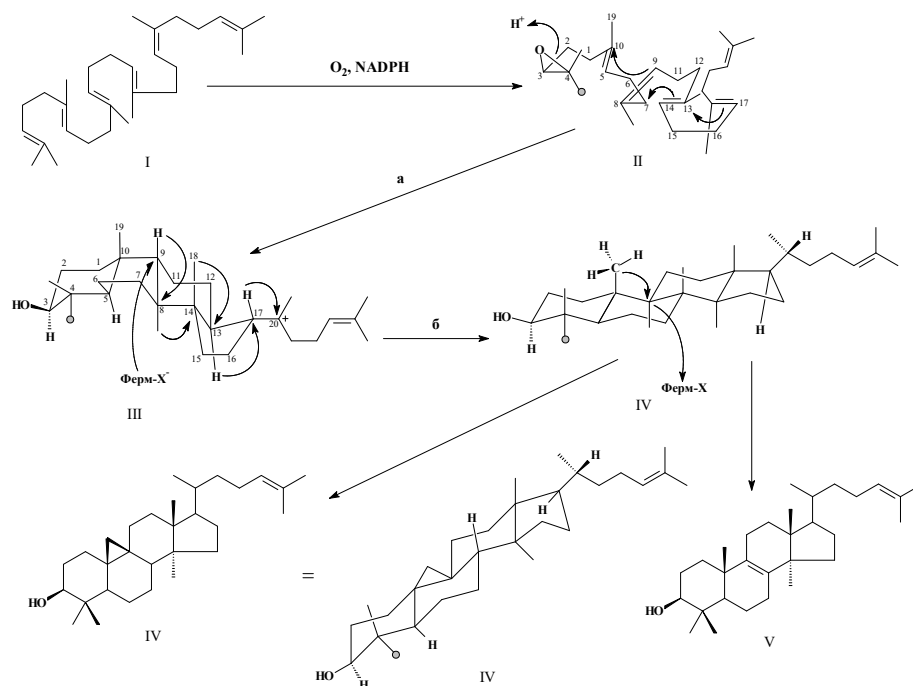
Cikloartan triterpenoidları – tábiyiy izoprenoidlar bolıp, jer sharı ósimlikleri quramında, solardıń ishinde sobıqlılar tuqımlasında keń tarqalgan. Cikloartan qatarına tiyisli triterpenoid tiykarın 9,19- úsh aǵzalı hám 4, 4, 13 hám 14- halatlarda metil guruppasını tutıwshı pergidrociklopentanofenantren skeleti quraydı. Cikloartan triterpenoidları ósimlikler quramında tiykarınan qant bolmaǵan (aglikon) formasında hám qant penen birikken halda ushraydı.



R, R₁, R₂ - lerdi H-atom, uglevodlar qaldıqları, acetyl hám metil orınbasarları iyeleydi. R₃ qaptal shınjırı acikllengen hám epoksi saqiynada bolıwı mumkin. Ósimlik quramında bolıp ótetuǵın biosintezi waqtında

bul orınbasarlar hár qıylı funkcional guruppalarǵa aylanadı.

Cikloartan qatarına tiyisli triterpenler ósimlik sterinleriniń biosintezi processinde qatnasadı. Cikloartan qatarınıń birinshi wákili cikloartenol (IV) joqarı ósimliklerdegi ekilemshı metabolitlerniń biosinteziinde baslanǵısh ónim esaplanadı [1,2,3]. Fitosteroidlardıń biosinteziinde 2,3-epoksiskvalenniń ciklizaciyası nátiyjesinde qosımsha 9,19-úsh aǵzalı halqanıń payda bwlıwı hám bul halqanıń ashılıwı cikloartanlı hám lanostanlı triterpenoidlardıń bir-biri menen biogenetik baylanısqańlıǵın kórsetedi [4]. Monografiya [2] de skvalen 2,3-epoksi tuwındısıniń [1] tetraciklik triterpenlerge aylanıwı tolıq keltirilgen (sızılma 1.1).



Сызılма 1.1. Сквалениннı́н жабық шынжыр payda қılıwı

Сиклоартан бирикпелери фитостероидлардın биосинтез жолларını тусиндирип хám ашып беретугın затлар болıp қоймастан, фармакологиялық кең тásирге ие болған затлар ретинде илимпазлардın қızıғıwın oyatıp келмекте [1,5].

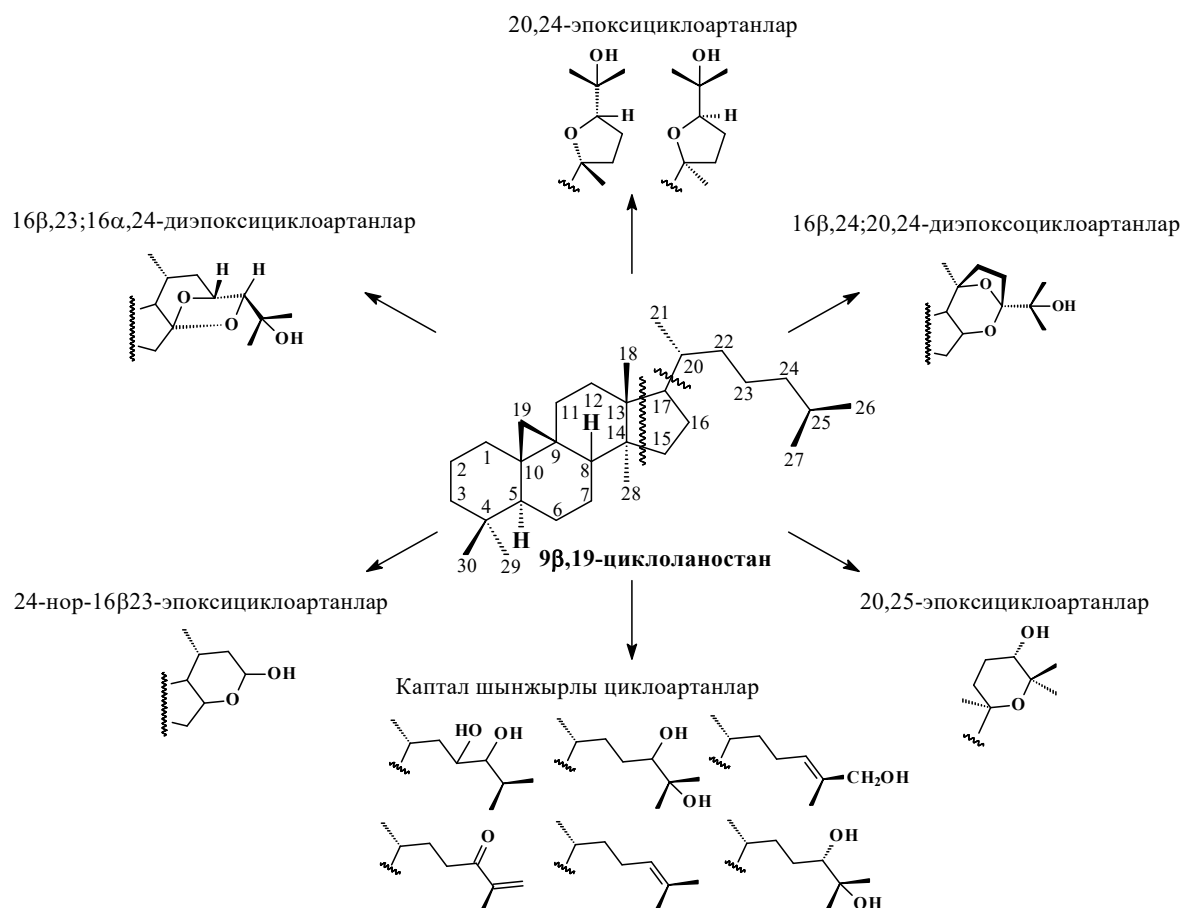
Нáзирги кúнге shekem 850 den artıq сиклоартан бирикпелери белgili болıp, хár jılı тоқтаwsız ráwishte алıp барılıп атırған izleniwler нáтиyjesinde олардın хár қылы дúзилisлерге ие жа́на wákilleri tabılıп, дúзилisi хám қásiyetleri úyrenilip келинбекте.

1.2. Сиклоартан бирикпелерини́н óсимлик қурамında тарқalıwı

Сиклоартан қатарı тритерпен бирикпелери jer júзи óсимликлеринде кең тарқалған. Сиклоартан бирикпелери вегетация waқтında óсимликтiн jer úстинги (жапыраqlарı, гúлleri, туqımı, қабıғı) хám тамыр бóлимлеринде тоplanadı. Сиклоартанlı бирикпелерни́н ең кóп муғдарда тоplanıwı óсимликдiн гúллеw дáwirинде гúзетiledi. Себеби óсимлик қурамında биосинтез процесси tamamlanadı.

Астрaгал туwısı óсимликлери қурамında сиклоартан қатарı тритерпенoидлар бай екенлиги анықланған. Бул óсимликлер қурамınан хár қылы дúзилiske ие сиклоартан

birikpeleri ajratılğan. Cikloartan birikpeleriniń ósimlikler quramında hár qıylı dúziliste bolıwı tómendegi sxema kórinisinde keltirilgen.



Сúwret 1.1. Astragal ósimliklerinen ajratılğan hár qıylı dúziliske iye cikloartan birikpeleriniń klassifikaciyalanıw sxeması

Sonday aq, ósimlikdiń túrli bólimlerinde cikloartanlar muǵdarı klimat, ósiw jayı hám máwsimde de baylanıslı boladı.

Cikloartan birikpeleri hár túrge iye bolğan ósimlik quramında hár qıylı kóriniste (erkin halında, metillengen, acillengen, organikalıq kislotalardıń quramalı efirleri formasında, glikozillengen) dúziliste ushıraydı.

Cikloartan glikozidleriniń uglevodlı bóliminde pentozalar, geksozalar bolıp, olar aglikon gidroksil toparlarǵa baylanısқан boladı. Kóbinese 3-O-, 6-O-, 16-O-, 25-O- glikozidleri hám olardıń acilozidleri ósimliklerde kóp ushıraydı.

Hár qıylı tuqımlasqa tiyisli ósimliklerden cikloartan biripeleriniń A saqiynada jaylasǵan S-4 halatta metil gruppları menen ajralatuǵın 4 α -monometil, 4,4-dimetil hám 4,4-dezmetil tuwındıları arqalı biogenetik baylanısǵan hár qıylı birikpeler ajratıp alıńǵan [6].

1.3. Respublikamızda ósetuǵın Astragalus tuwısı ósimlikleriniń cikloartan birikpeleri

Usı waqıtǵa shekem Qaraqalpaqstan respublikasında ósetuǵın Astragal ósimliklerdiń 5 túri úyrenilgen.

Bul ósimliklerdiń quramınan dúzilisi hár qıylı bolǵan cikloartan birikpeleri ajratılǵan. Ajratılǵan birikpelerdiń kóbisin cikloartan glikozidleri quraydı. Bul ósimlikler *Astragalus chivensis*, *A. flexus*, *A. unifoliolatus*, *A. villosissimus* hám *A. amarus*.

Ózbekistan respublikasında ósetuǵın Astragal ósimliklerinen birinshi bolıp *Astragalus sieversianus* Pall dan cikloartan birikpeleri ajratıp alındı.

Izertlewler nátiyjesinde *Astragalus* tuwısı ósimliklerinen cikloartanlardıń geninleri hám glikozidleri bar ekenligi anıqlanıp, ximiyalıq dúzilisleri úyrenildi. Házirge kelip *Astragalus* tuwısınıń bir neshshe wákilleri úyrenilip, olardıń kópshilik quramında cikloartanlar barlıǵı málim boldı (1.2.-keste).

Quramında erkin haldaǵı cikloartanlardan basqa olardıń túrli tuwındıları: efirler hám glikozidleri ushırasıwı ushın tán bolǵan qásiyetleriniń biri bolıp tabıladı. Alıp barılǵan ilmiy izertlewler nátiyjesinde *Astragalus* tuwısı ósimlikleri quramında kóbirek ciklosiversiozid A, ciklosiversiozid S, ciklosiversiozid D, ciklosiversiozid E, ciklosiversiozid F, ciklosiversiozid G, ciklosiversiozid H hám astragalozid VII ler ushırasıwı anıqlandı. (Keste-1.2.). Bunnan basqa *Astragalus* ósimliginiń ayırım wákilleri quramınan cikloartanlar menen bir qatarda triterpenli saponinler, flavonoidlar hám alkaloidlar ushırasıwı anıqlanǵan .

Usı ósimliklerden ajratıp alıńǵan biologiyalıq aktivlikke iye bolǵan ayırım cikloartanlı glikozidler farmakologiyalıq izertlewlerde sınaǵan hám házirde medicinaǵa usınılǵan. Bizler sóz etip atırǵan Qaraqalpaqstan respublikasında ósetuǵın Astragal ósimlikleri ilimpazlar tárepinen úyrenilip bir neshe ximiya iliminiń kandidatları jaqlap shıqqan. Bul ósimlikler quramınan ajratılǵan cikloartan birikpeleri tómendegi keste de keltirilgen.

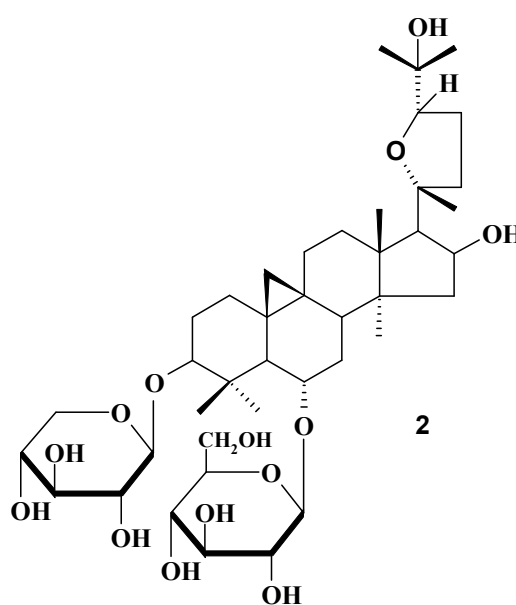
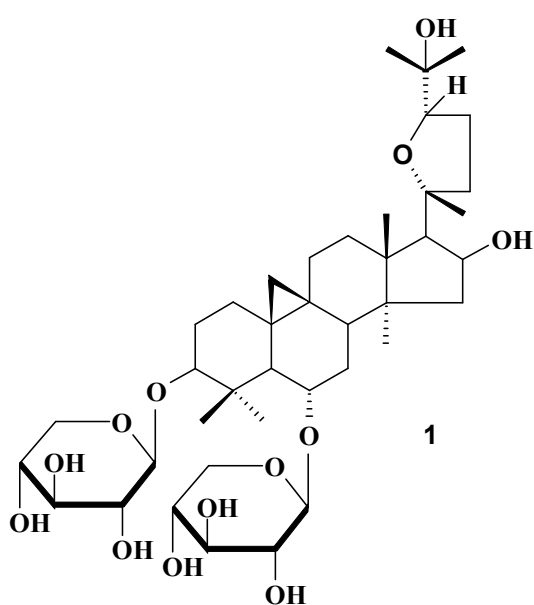
Keste- 1.1.

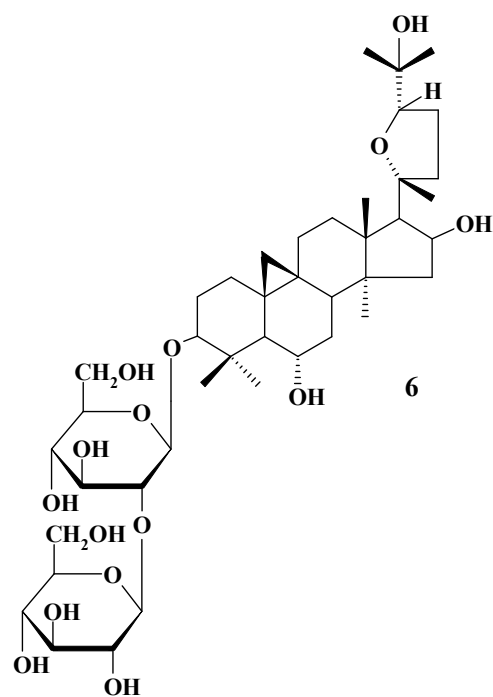
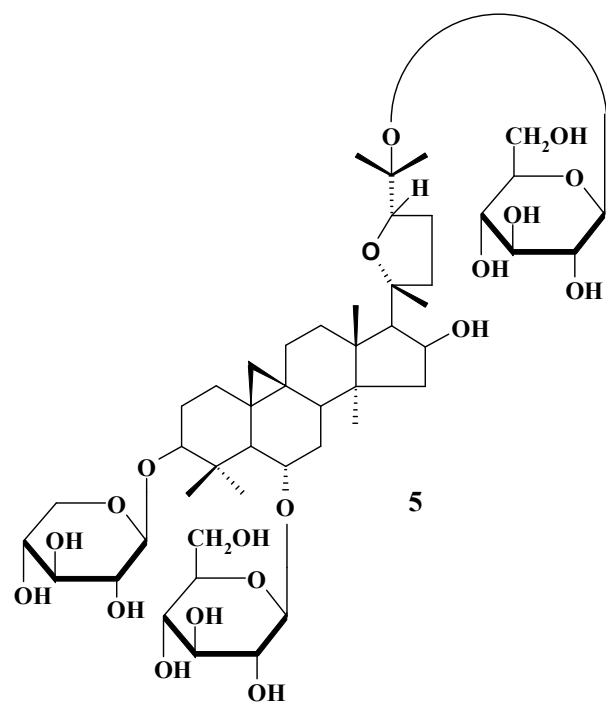
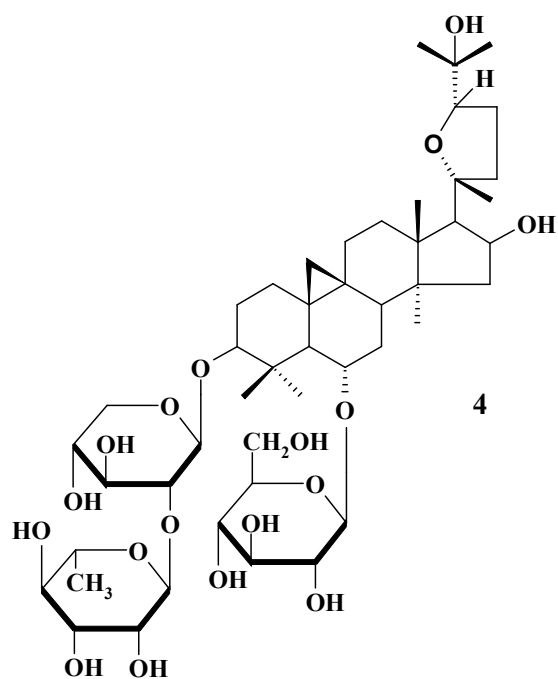
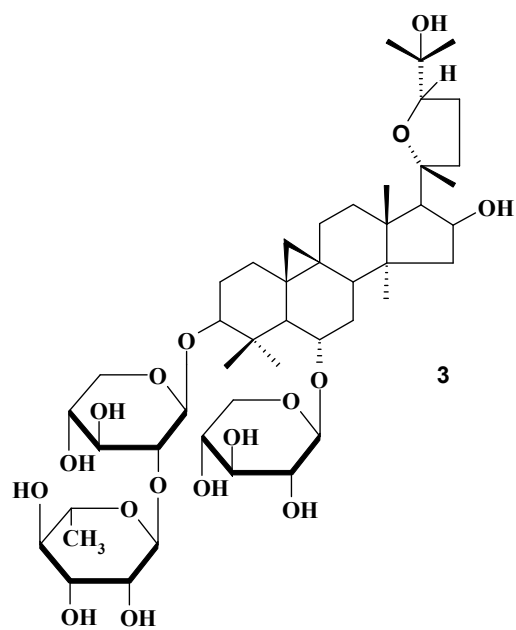
Qaraqalpaqstan Respublikasıla ósetuǵın Astragalus tuwısı ósimliklerinen ajratılǵan cikloartan birikpeleri

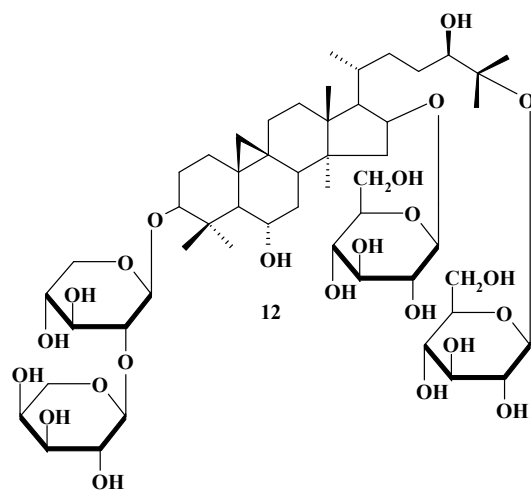
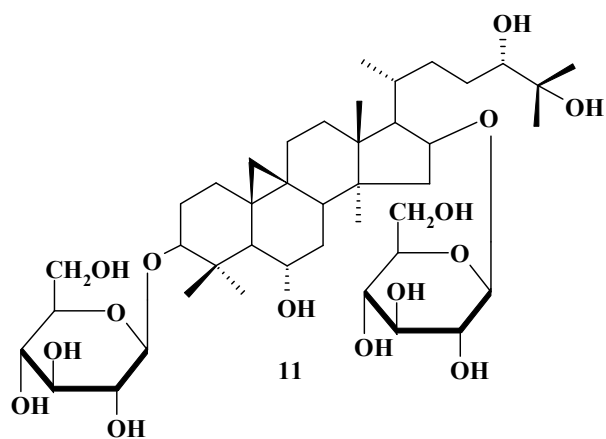
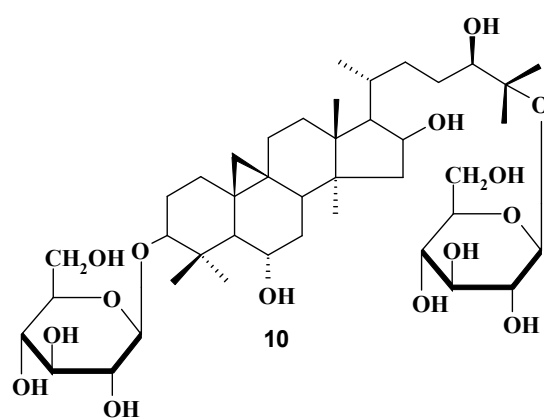
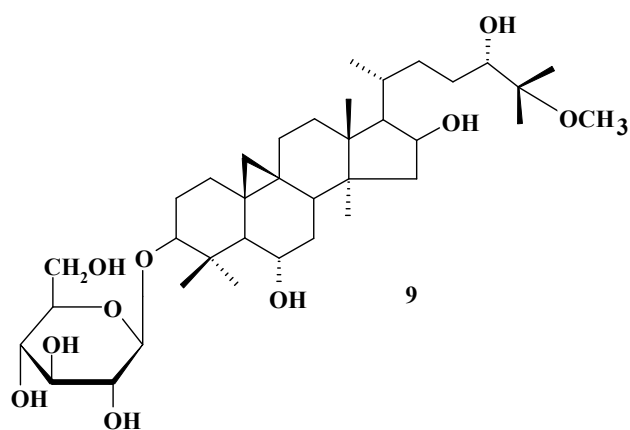
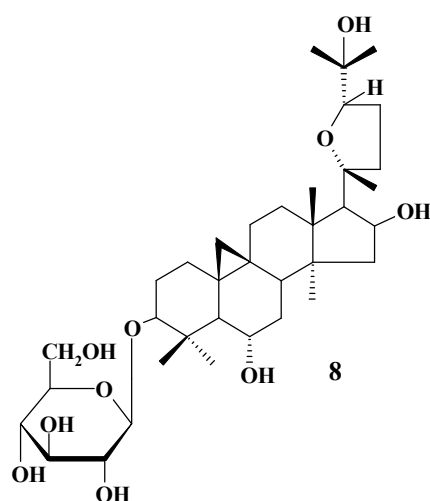
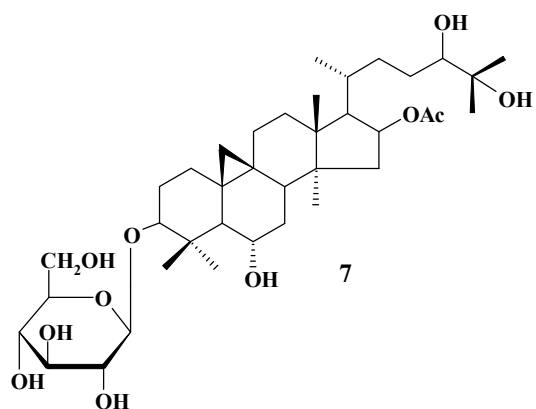
№	Ósimlik atı	Ajratılǵan birikpeler	Ádebiyat
1	2	3	6
1	<i>Astragalus flexus</i> (jer ústi)	ciklosiversiozid E (1) ciklosiversiozid F (2) ciklosiversiozid G (3) ciklosiversiozid N (4) astragalozid VII (5) ciclounifoliozid B (6) ciclounifoliozid D (7) cikloaralozid A (8)	11
2	<i>Astragalus chivensis</i> (jer ústki)	cikloxivinozid A (9) cikloxivinozid V (10) cikloxivinozid S (11) cikloxivinozid D (12) ciklosiversiozid E (1) ciklosiversiozid F (2) aleksandrozid I (13)	12
3	<i>Astragalus</i>	Ciclounifoliozid A (14)	13

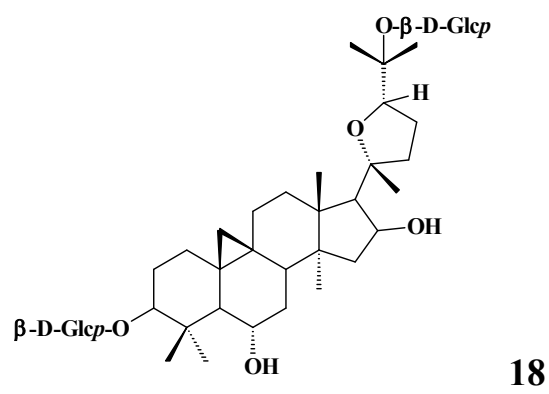
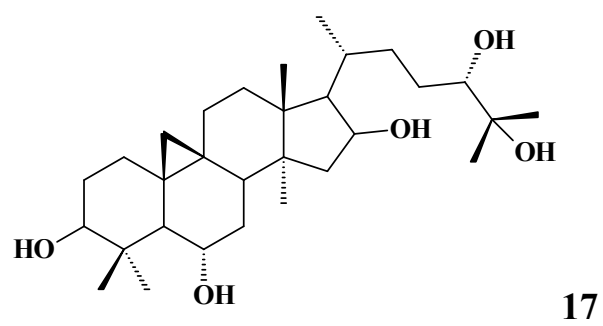
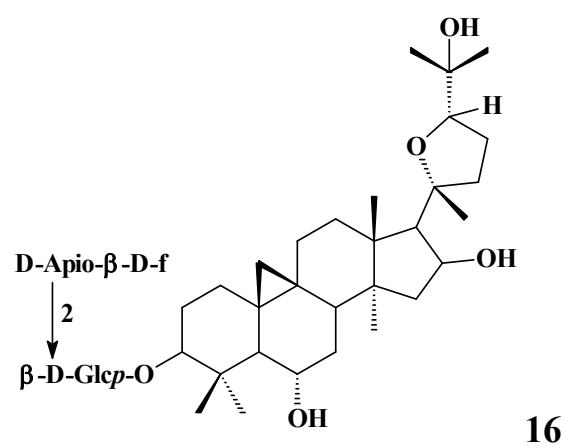
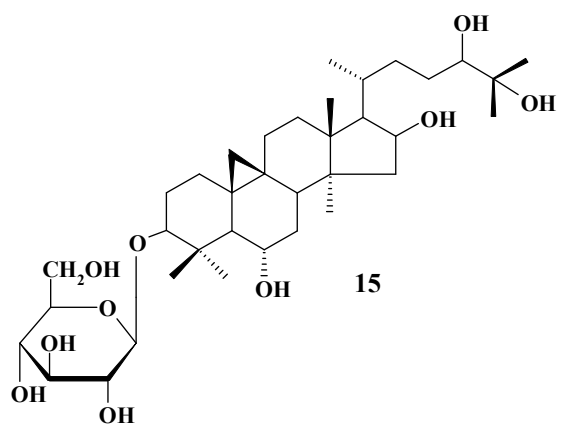
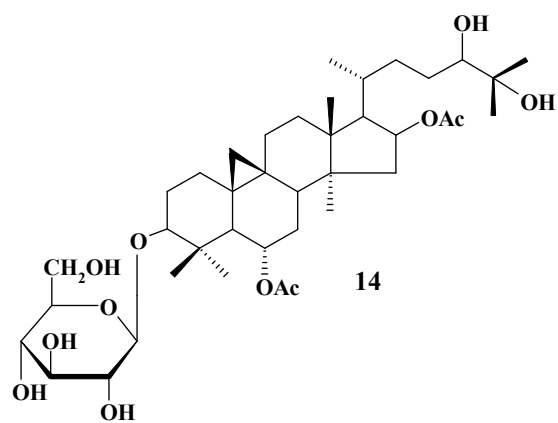
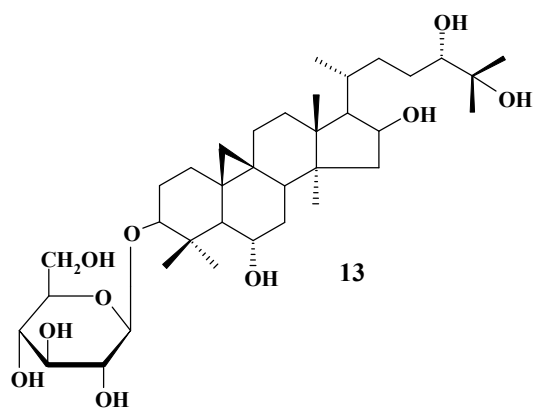
	<i>unifoliolatus</i> (tamırı)	Ciklounifoliozid B (6) Ciklounifoliozid C (15) Ciklounifoliozid D (12) Cikloaralozid C (16) Ciklokantogenin (17)	
4	<i>Astragalus villosissimus</i> (jer ústki)	Cikloaralozid A (8) Cikloaralozid E (18) Cikloaralozid S (16) Cikloaralozid F (19)	13
5	<i>Astragalus amarus</i> (jer ústki)	Cikloaralozid A (8) Cikloaralozid E (18) Cikloaralozid S (16) Cikloaralozid F (19) Cikloaralozid D (20) Cikloaralozid V (21)	14

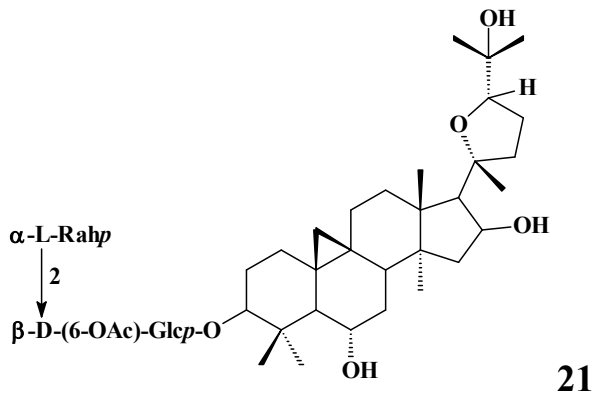
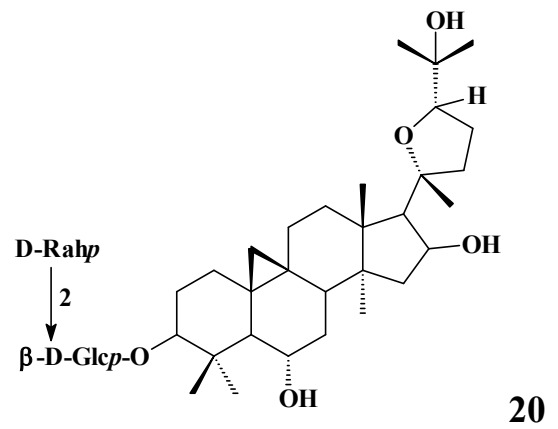
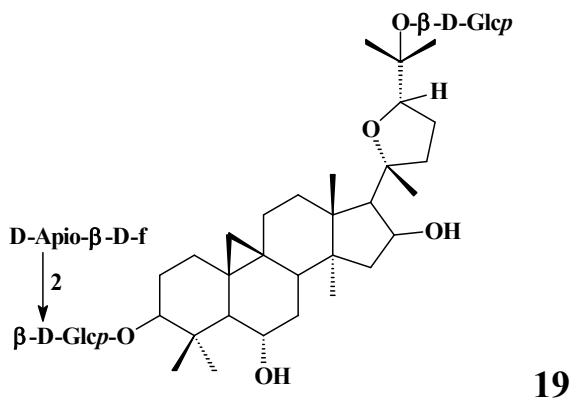
Bul ósimliklerden ajratılğan cikloartan birikpeleriniń dúzilis formulaları tómendegishe keltirilgen.







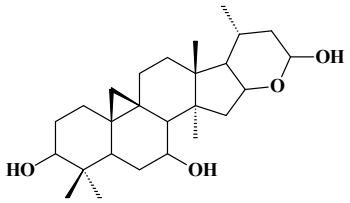
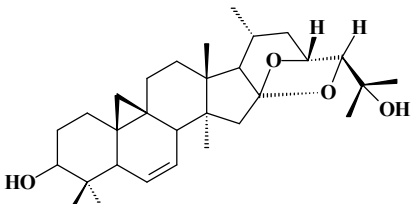
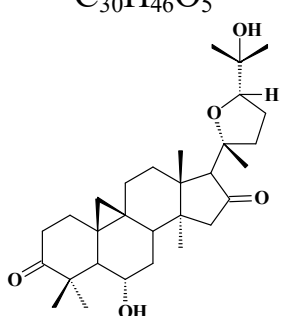
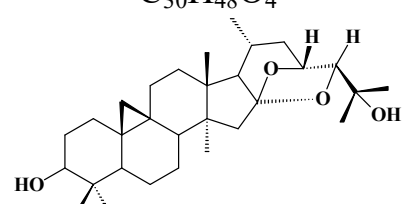


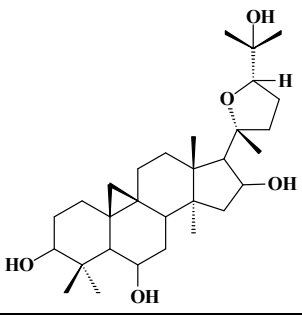
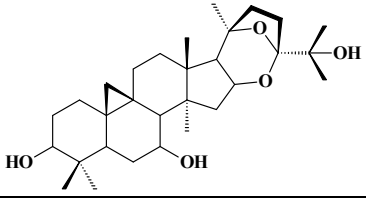
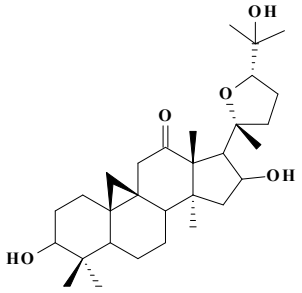
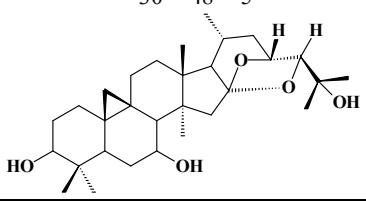
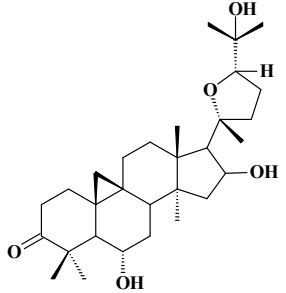


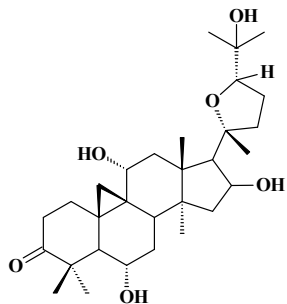
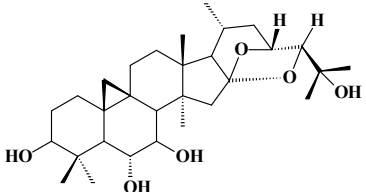
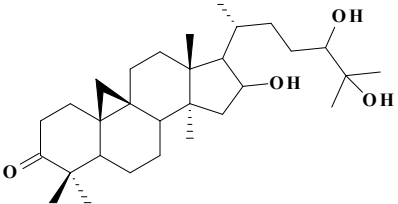
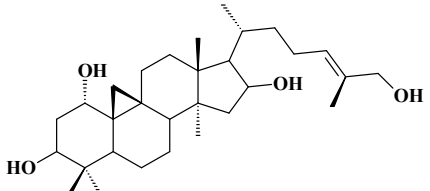
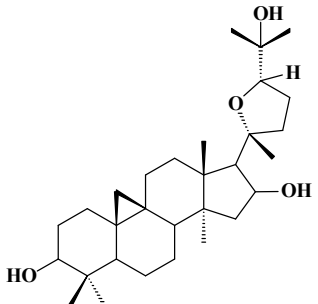
Astragalus tuwısı ósimliklerinen 30 genin tábiyatına iye cikloartan birikpeleri ajıratıp alınıp olardıń ximiyalıq dúzilisleri fizikalıq hám ximiyalıq usıllar járdeminde anıqlanǵan.

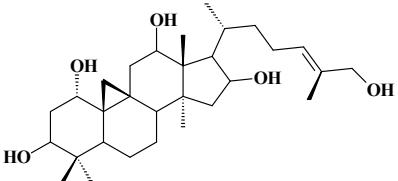
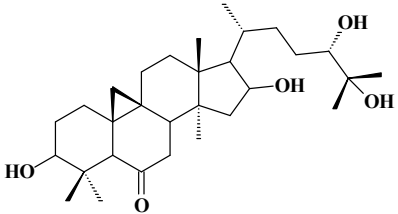
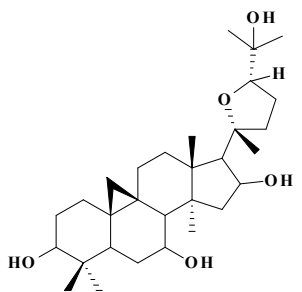
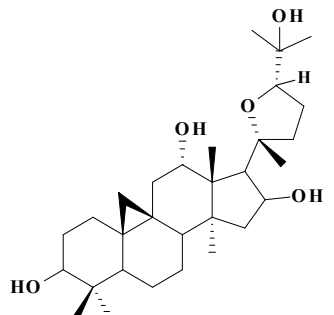
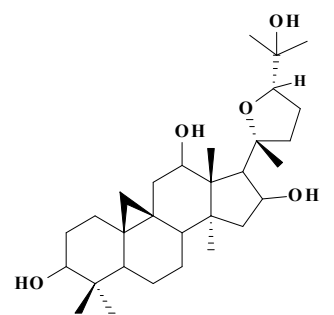
Bul geninler haqqındaǵı maǵlıwmatlar tómendegi 1.2. kestedeki keltirilgen.

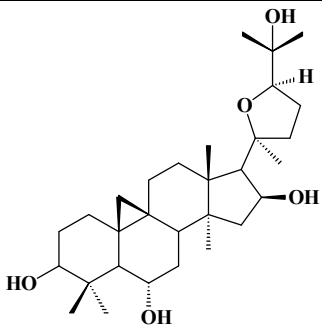
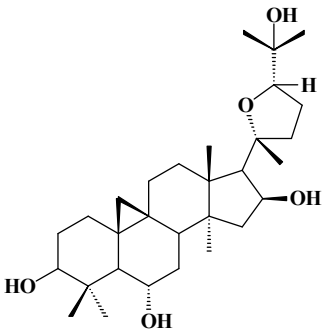
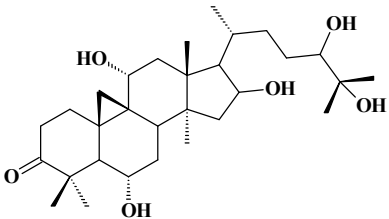
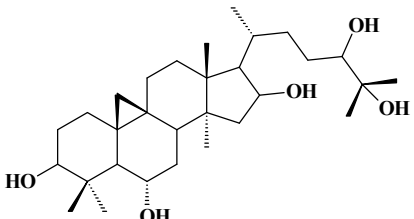
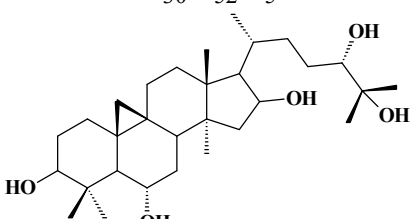
Astragalus tuwısına kiriwshi ósimliklerden ajratıp alıńǵan cikloartan
geninleri

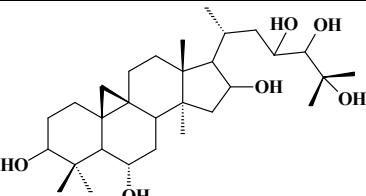
№	Atı, quramı hám dúzilis formulası	Suyıq.t, °S; [α] _D , grad.	Astragal túri	Ádebiyatla r
Geninler				
1	2	3	4	5
1.	Daziantogenin $C_{26}H_{42}O_4$ 	210-214; 0	<i>Astragalus dasyanthus</i> Pall.	48
2.	Cikloorbigenin A $C_{30}H_{46}O_4$ 	207-209; -101.3	<i>Astragalus orbiculatus</i> Ledeb.	49
3.	Cikloadsurgenin $C_{30}H_{46}O_5$ 	249-251; -47.06	<i>Astragalus adsurgens</i> Pall.	1
4.	Digidrocikloorbigenin A $C_{30}H_{48}O_4$ 	237-238	<i>Astragalus orbiculatus</i> Ledeb.	50

5.	Gyauangkiegenin I $C_{30}H_{48}O_5$ 	+74.5	<i>Astragalus membranaceus</i> Bunge	51
6.	Cikloalpigenin $C_{30}H_{48}O_5$ 	224-226; 0	<i>Astragalus alopecurus</i> Pall.	52
7.	Cikloalpigenin A $C_{30}H_{48}O_5$ 	223-226; -43.2	<i>Astragalus alopecurus</i> Pall.	53
8.	Cikloorbigenin $C_{30}H_{48}O_5$ 	217-219; +28.3	<i>Astragalus orbiculatus</i> Ledeb.	54
9.	Ciklopikantogenin $C_{30}H_{48}O_5$ 	233-235	<i>Astragalus pycnanthus</i> Boriss.	55

10.	Cikloacgenin A $C_{30}H_{48}O_6$ 	235-236; +130.0	<i>Astragalus taschkenticus</i> Bunge	17
11.	Cikloorbigenin V $C_{30}H_{48}O_6$ 	201-203; +20.7	<i>Astragalus orbiculatus</i> Ledeb.	56
12.	3-Degidrocikloasgenin S $C_{30}H_{50}O_4$ 	208-210; +82.5	<i>Astragalus taschkenticus</i> Bunge	57
13.	Genin mogolikozi I $C_{30}H_{50}O_4$ 	-	<i>Astragalus mongholicus</i> Bunge	1
14.	Kvisvagenin $C_{30}H_{50}O_4$ 	232-234; +130	<i>Astragalus quisqualis</i> Bunge	58
15.	Genin mogolikozi II $C_{30}H_{50}O_5$		<i>Astragalus mongholicus</i> Bunge	1

				
16.	Gyuangkiegenin II $C_{30}H_{50}O_5$ 	+112.5	<i>Astragalus membranaceus</i> Bunge	51
17.	Cikloalpigenin D $C_{30}H_{50}O_5$ 	209-211; +46.7	<i>Astragalus alopecurus</i> Pall.	59
18.	Cikloalpigenin V $C_{30}H_{50}O_5$ 	210-211; +18.7	<i>Astragalus alopecurus</i> Pall.	60
19.	Cikloalpigenin S $C_{30}H_{50}O_5$ 	242-244; +34.5	<i>Astragalus alopecurus</i> Pall.	61
20.	Ciklogalegigenin $C_{30}H_{50}O_5$	195-196; +28.7	<i>Astragalus galegiformis</i> L.	14

				
21.	Ciklosiversigenin (cikloastragenol, astramembrangenin) $C_{30}H_{50}O_5$ 	239-241	<i>Astragalus sieversianus</i> Pall., <i>A. taschkendicus</i> Bunge, <i>A. membranaceus</i> Bunge, <i>A. pamirensis</i> Ovcz. et Rassulova, <i>A. pteroc-</i> <i>phalus</i> Bunge, <i>A. tragacan-</i> <i>tha</i> Habl., <i>A. mongholicus</i> Bunge	1, 26, 62, 63
22.	Cikloacgenin B $C_{30}H_{50}O_6$ 	232-233; +98.9	<i>Astragalus taschkendicus</i> Bunge	28
23.	Cikloacgenin C $C_{30}H_{52}O_5$ 	244-246; +33.7	<i>Astragalus taschkendicus</i> Bunge	18
24.	Ciklokantogenin $C_{30}H_{52}O_5$ 	194-195; +57.5	<i>Astragalus taschkendicus</i> Bunge	64
25.	Cikloorbigenin S $C_{31}H_{46}O_4$	256-258; 0	<i>Astragalus orbiculatus</i> Ledeb.	65, 66

				
--	---	--	--	--

1.4. Cikloartan birikpelerin ósimlik quramınan ajratıp alıw

Ósimlik quramında cikloartan birikpeleri erkin halında, quramalı efir hám glikozillengen túrinde ushraydı. Ósimlikler quramında bolıp ótetuǵın biosintez processı waqtında jer ústki bóliminde – aglikonlar, tamırında bolsa glikozidleri sintezlenedi.

Ósimlik quramınan hár qıylı tábiyyıy birikpeler ushın isletiletuǵın ajratıp alıw usılları cikloartan birikpelerin ajratıw ushın da qollanıladı. Cikloartan birikpeleriniń ximiyalıq dúzilisleri hár qıylı dúziliske iye bolǵanı ushın ósimlik quramınan ajratıp alıw processı bir neshe basqışlardan ibarat:

1. Qurıtılǵan ósimlikti eritiwshiler (etanol, metanol) menen ekstrakciya qılıw.
2. Qosımsha zatlardan tazalaw.
3. Polyarsız hám polyarlı frakciyalargá ajratıw.
4. Individual cikloartanlardı ajratıw.

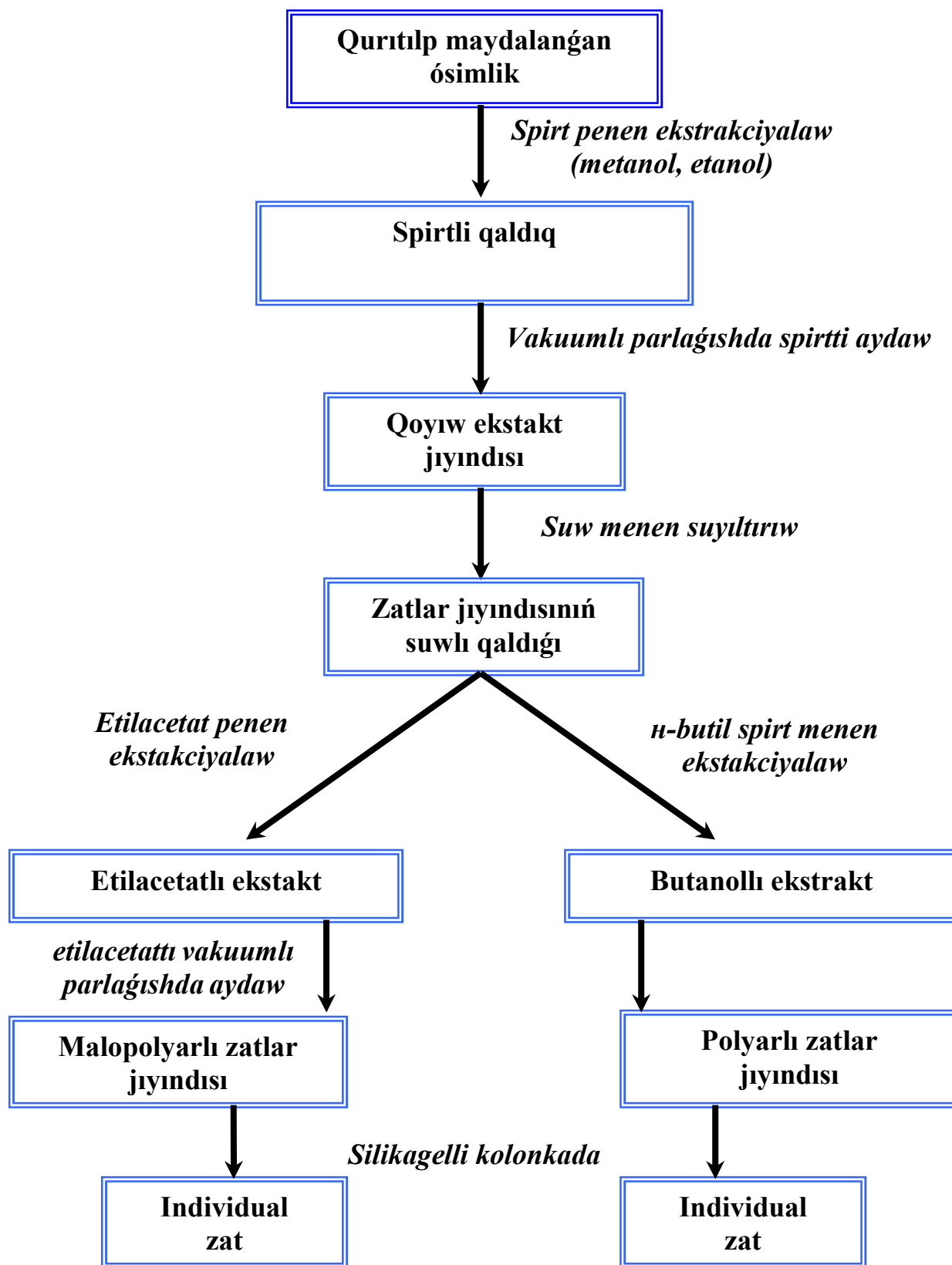
Cikloartan glikozidlerdi individual halında ajratıwınıń belgili bir shıǵarılǵan universal usılları joq bolǵanlıǵı sebepli glikozidlerdi ajratıw usıllarınan keń paydalanıladı. Házirgi waqıtta sopaninli glikozidlerdi ajratıp alıwdıń keń tarqalǵan usılı suwlı metil spirti hám etil spirtleri menen úy temperaturasında yamasa qızdırıw arqalı ekstrakciya qılıw bolıp esaplanadı. Cikloartan glikozidlerin ósimlik shiyki zatınan ajratıw processı birikpeler jıyındısın alıw, keyin onı tazalaw hám individual birikpelerge ajratıwdan ibarat boladı. Ósimliktiń quramında lipidler hám xlorifiller bolǵanı úshın onı dáslep xloroform, dietil yaki petroleıy efiri hám benzol [21] menen ekstrakciyalap alınadı. Polyarsız cikloartan birikpeleri etilacetat penen, polyarlı cikloartan

glikozidleri bolsa suwlı butanol [22] yaki izoamil spirtleri menen ekstrakciya qilinadı. Qosımsha zatlardan tazalaw usılı ajratıp alınıp atırğan birikpelerdiń dúzilisine hám tábiyatına baylanıslı boladı [23].

Polyarlı cikloartan glikozidleriniń qant bólimini pentozalar -arabinoza, ksiloza, ramnoza yaki geksozalar - glyukoza, fruktoza, galaktoza hám basqa glyukoranlı hám galaktoranlı kislota qaldıqları quraydı. Bul qantlar birden on eki monasaxaridler bir biri menen baylanısqa bolıwı múmkin. Az sandaǵı qant tutıwshı glikozidler spirtli eritpelerden suw járdeminde shóktiriw arqalı, metanol hám etanolda eriwshi polyarlı birikpeler bolsa, olardıń koncentrlengen eritpelerinen kristallanıwı nátiyjesinde tazalanıwı mumkin. Cikloartanlardı individual halında ajratıwdıń tiykarǵı usılı, túrli adsorbentlerdegi kolonkalı xromatografiya bolıp esaplanadı. Bul usılda kóbinese adsorbent sıpatında silikagel hám alyuminiy oksidi isletiledi. Ayrım hallarda cikloartanlı glikozidlerdi analiz qılıwda hám preparativ [24] ajratıwda juqa qabatlı xromatografiya usılında isletiledi. Preparativ ajratıw usılı bir qansha mashaqatlı usıl bolıp esaplanadı.

Xromatogrammaǵa ashıldırıwshı retinde fosforvolframlı kislotań metanoldaǵı 20% li eritpesi menen púrkeliw keyinnen qızdırılǵanda cikloartanlar qońır reńli daq halında kórinedi.

Triterpenge iye shiyki zattıń analizi ushın juqa qabatlı xromatografiya (JQX) [25], gaz suyıqlıq (GSX) [26] hám keyingi waqıtta joqarı nátiyjeli suyıqlıq xromatografiyası (JNSX) [27] isletilmekte.



Súwret 1.2. Ósimlikten cikloartan qatarı triterpen glikozidlerdi ajratıw sxeması

1.5. Cikloartan birikpelerin xromatografiya usulında anıqlaw

Zatlardı tazalaw, olardı bir-birinen ajıratıw hám anıqlaw usıllarınıń biri xromatografiyalıq analiz bolıp tabıladı.

Tabiiy birikpeler kóbinese aralaspa halında boladı; olardı bir-birinen ajıratıw hám tazalawda biraz qıyınshılıqlarǵa dus kelineadı. Bunday hallarda xromatografiya usılınan paydalanılıp jaqsı nátiyjelerge erisiw múmkin.

Xromatografiya usulında aralaspa halındaǵı zatlardıń adsorbent júzesine jutılıw hám isletilip atırǵan eritiwshide zatlardıń sorılıwı túrlishe bolıwdan paydalanıladı.

Xromatografiyalıq analiz tiykarınan úsh túrge bólinedi:

1. Adsorbcion xromatografiya
2. Ion almasıw xromatografiyası
3. Bólistiriliw xromatografiyası

Xromatografiyanıń bul úsh túri bir-biri menen baylanıslı boladı. Xromatografiyada adsorbciyası menen birge basqa fizikalıq hám ximiyalıq processlerde júz beredi. Mısalı, adsorbcion xromatografiyada ionalmasıw processı, bólistiriw xromatografiyasında bolsa sorılmaytuǵın suyıqlıqtı uslap turıwshı sıpatında alınǵan adsorbenttiń qásiyetine qarap zatlardıń jutılıwı hám ion almasıw processleri payda boladı. Házirgi waqıtta keń qollanılatuǵın qaǵazda hám juqa qatlamda xromatografiyalawda bólistiriliw processı menen birge adsorbciya processı de júz beredi.

Cikloartan birikpelerin xromatografiyalawda adsorbent retinde alyuminiy oksid hám silikagel isletiledi.

Cikloartan birikpelerin xromatografiya usılı menen tazalaw, aralas zatlardı bir-birinen ajıratıw ushın xromatografıqlıq kolonkanıń shama menen $\frac{2}{3}$ yamasa $\frac{3}{4}$ bólimine elekten ótkizilip birdey maydalıqta alınǵan belgili adsorbent (mısalı, alyuminiy oksid yamasa silikagel) salınıp jaqsıláp jaylastırıladı. Soń aralaspa halında bolǵan zat belgili eritiwshide eritilip tamızǵısh voronka yamasa pipetka járdeminde kolonkaǵa áste aqırın qoyıladı.

Adsorbent júzesinde ajıralıp qalğan eritiwshi kolonkanıń kraynigi ashıq bolǵanlıǵı ushın kemeyip baradı hám eritiwshiniń muǵdarı adsorbent júzesinen shama menen 3 mm den kemeyiw menen kolonkanıń kraynigi bekitilip xromatografiya qılınıwı kerek bolǵan zatlar aralaspasınıń eritpesi kolonkaǵa qoyıladı.

Kolonkaǵa zatlar aralaspasınıń eritpesi qoyıp bolıńannan soń, eritpe adsorbentke jutılıp bolıwı menen kolonkanıń joqarı bólimindegi eritpeniń juǵı azǵana taza eritiwshi menen juwılıp, bulda jutılıp bolǵannan keyin kolonkadan belgili eritiwshi ókiziledi.

Adsorbcion xromatografiya. Adsorbcion xromatografiya usılında aralas zatlardıń adsorbent júzesinen adsorbciyalanıw (jutılıw) hám desorbciyalanıw (juwılıw) processi júdá kóp márte qaytarıladı.

Sonday qılıp adsorbcion xromatografiyada sorılmaytuǵın adsorbent penen kolonkada háreketleniwshi ajıralıp atırǵan aralas zat eritpesi ortasında qayta-qayta teń salmaqlıq ornatılıwı aralas zattı bir-birinen ajıralıwına alıp keledi.

Zatlardıń adsorbentte jaylastırılıw hám eritiwshi menen desorbciyalanıwı bir qıylı bolmaǵanlıǵı sebebli, zatlar adsorbent xromatografiyalıq kolonkanıń joqarı bóliminen tómenge qarap sorılıp, hár bir zat bir-birinen uzaqlasıp hámde zonalarǵa ajıralıp saqiynalar payda qıla baslaydı hám sol baǵdarda zatlar eritiwshi menen birge jılıp juwılıp túse baslaydı. Kolonkanı juwıw ushın isletilip atırǵan eritiwshiden az eriytuǵın zatlar keyinirek túsiwi múmkin yamasa basqa kúshlirek eritiwshi menen túsiriliwi múmkin. Bul juwılıp túsip atırǵan zatlar eritpesi-elyuattı frakciyalarǵa bólip jıynaladı hám hár bir frakciya jeke túrde tekseriledi.

Kolonkalı xromatografiya ushın sorbent retinde ólshemi 0.1 - 0.08 hám 0.16 - 0.1 mm ge teń bolǵan silikagellerden paydalanıldı.

Xromatografiya ushın tómendegi eritiwshiler sisteması qollanıldı:

1. xloroform - metanol (25:1)
2. xloroform - metanol (9:1)
3. xloroform - metanol (6:1)

4. xloroform - metanol-suw (4:1:0.1)
5. xloroform - metanol-suw (70:23:3)
6. xloroform - metanol-suw (60:35:5)
7. *n*-butanol-piridin- suw (6:4:3)

Eger xromatografiya qılınıp atırğan eritpede reñli zatlar aralaspası bolsa, kolonkada túrli biyiklikte hár qıylı reñli halqalar payda boladı. Bul xromatografiyalıq kolonkadağı reñli zonalar elyuent penen juwılǵanda bir-birinen uzaqlasqannan soń juwıw toqtatılıp, xromatogramma kolonkadan áste aqırınlıq penen túsirilip, zonalar bir-birinen ajratıp alınadı hám adsorbentte jutilǵan zatlardı belgili eritiwshide eritip alıw múmkin.

Eritiwshi menen zattıń adsorbciyalanıw dárejesi bir qıylı bolsa, adsorbciyalanǵan zattı eritiwshi juwıp shıǵara aladı. Adsorbciyalanǵan zatǵa salıstırǵanda kúshlirek bolǵan eritiwshini xromatografiyalıq kolonkadan zattıń juwıp shıǵarıwshı elyuent retinde isletiliwi múmkin.

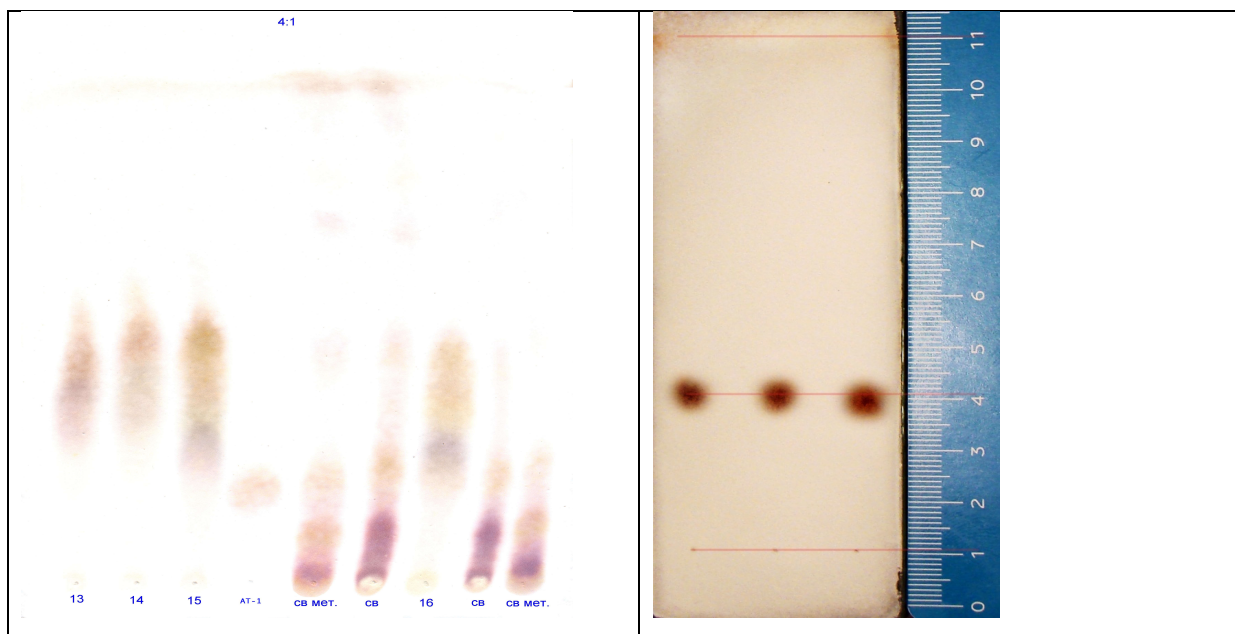
Qaǵaz xromatografiyası. Qaǵaz xromatografiyası organikalıq birikpelerdi anıqlawda eń ápiwayı, ańsat hám analiz ushın kóp zat talap qılmaytuǵın metodlardan biri esaplanadı. Qaǵaz xromatografiyasında, qaǵazda bárhama adsorbciyalanǵan halda bolǵan suw sorılmaytuǵın eritiwshi (sorılmaytuǵın faza) bolıp, qaǵazdıń ózi adsorbent bolıp, sorıwshı eritiwshi (sorıwshı faza) bolsa aldınan suw menen toyındırılǵan organikalıq eritiwshi yamasa eritiwshilerdiń aralaspaları esaplanadı. Tekserilip atırǵan aralaspasınıń eritpesinen hám sol aralaspada bolıwı shama qılınǵan belgili zattan yamasa belgili zatlar eritpesinen xromatografiyalıq qaǵazǵa bir neshshe tamshı tamızıp quritıladı. Soń ishinde eritiwshi bolǵan arnawlı germetik kameraǵa túsirilip qoyıladı. Eritiwshi zattıń qaysı klassına kirisiwine qarap túrlishe hám hár qıylı qatnaslarda tayarlanadı. Mısalı, uglevodlar ushın *n*-butanol, sirke kislota hám suw (4:1:5), *n*-butanol, aceton, suv (2:7:1), *n*-butanol, piridin hám suw (6:4:3) yamasa etil acetat, piridin hám suw (2:1:2) isletiledi. Eritiwshi-sistema qaǵazǵa sorılıp, belgili biyiklikke shekem kóterilgende, xromatogramma kameradan alınadı hám eritiwshi jetip barǵan joqarı shegara (eritiwshi frontı) belgilep

alınadı. Sonnan soń, xromatogramma qurıtılıp, arnawlı tańlap alıńǵan reń beriwshi zatlar menen islenedi. Mısalı, uglevodlar n-anizidinniń butanoldaǵı 3% li eritpesi yamasa 0.4 g o-toluidin hám 0.5 g salicil kislotanıń 10 ml etanoldaǵı eritpesi menen islengende uglevodlar aralaspasınıń hár bir komponenti hár qıylı reńdegi daqlardı payda qıladı.

Anıqlanǵan Rf diń ólshemi qaysı zatqa tuwrı keliwi taza zatqa tuwra keliwi taza zatlar ushın dúzilgen kestege salıstırılıp kóriledi. Lekin Rf diń ólshemi qollanatuǵın sistemaǵa, temperaturaǵa, qaǵazdıń túrine hám basqa faktorlarǵa baylanıslı bolǵanlıǵı ushın, xromatografiyalıq analiz belgili zatlar-«guwalar» qatnasında alıp barıladı.

Juqa qatlamda xromatografiyalaw. Bul túr xromatografiya qaǵaz xromatografiyasına uqsas. Onıń parqı sonda, aralas zattı xromatografiyalıq ajratıw metodında juqa qatlam payda qılıw ushın hár qıylı maydalanǵan zatlar-alyuminiy oksid, silikagel hám basqalardan paydalanıladı. Bunıń ushın kishirek ayna bólekshesi ústinde adsorbentler alyuminiy yamasa silikagel salınǵan plastinkalar qollanıladı.

Juqa qatlamlı xromatografiya plastinkasın tayarlaw ushın tańlap alıńǵan hám 5% gips qosılǵan adsorbentti 1:2 qatnasta parfor ıdista suw menen aralastırılıp, aralaspası ayna ústine bir tegiste qoyılıp, onda juqa qatlam payda qılınadı. Soń onı aldın úy temperaturasında, keyin bolsa 110°C da qurıtqısh shkafda yarım saat átirapında qurıtıp aktivlendiriledi. Bul usılda tayarlanǵan juqa qatlam ayna júzesine jaqsı jabısqan bolıp, onı hár qanday halatda da xromatografiya qılıwda isletiw múmkin.



**Сúwрет 1.3. Juqa qabathı xromatografiya usılınıń qollanılıwı
(Shepte shiyshe plastinkalı xromatografiya, ónda silifollı xromatografiya)**

Tayarlangan juqa qatlamǵa tekserilip atırǵan zattıń eritpesi tamızılıp, eritpedegi zattıń qaysı gruppǵa kiriwine hám onıń qásiyetine qarap belgili eritiwshide xromatografiya qılınadı. Qaǵaz xromatografiyası usılına qaraǵanda bunda zatlardı bóliwdi tezirek ámelge asırıladı.

Juqa qatlamda xromatografiyalawdıń qolaylıǵı sonda, bunda qálegen adsorbentti tańlap alıw hám tezde tayarlap zattı xromatografiyalaw hámde tekseriw múmkin.

Bunnan basqa aralaspadan juqa qatlamda xromatografiyalaw menen ajratıp alınǵan ayırım zat jaylasqan betin qırıp alıp hám onı ekstakciya qılǵannan soń analiz qılıw da múmkin.

Sonıń ushın da keyingi waqıtlarda juqa qatlamda xromatografiyalaw sintetik hám tábiyyı birikpelerdi tekseriwde keń qollanılmaqta.

1.6. Cikloartan birikpelerin fizikalıq izertlew usılları járdeminde anıqlaw

Ósimlik quramınan ajratıp alınğan tábiyy individual halındaǵı cikloartan birikpelerdiń ximiyalıq dúzilisin anıqlaw tiykarınan tómendegi basqışlarda alıp barıladı.

1. Ajratıp alınğan individual zattıń IQ-spektrin alıw hám ol arqalı zattıń cikloartan qatarı birikpelerine tiyisli ekenligin, quramalı efir, aldegid, keto gruppalarınń bar ekenligin anıqlaw.

2. Individual zattıń dúzilisin ^{13}C hám ^1H -YAMR-spektroskopiya járdeminde úyreniw.

3. Individual zat haqqında alınğan maǵlıwmatlarǵa (^{13}C , ^1H -YAMR-spektr hám IQ-spektr) tiykarlangan halda ximiyalıq usıllardan ibarat bolǵan kislotalı, siltili hám fermentativ gidroliz, metillew, acetillew reakciyaların ótkiziw.

4. Isletilgen analiz usılları nátiyjeleri tiykarında zattıń ximiyalıq dúzilisin anıqlaw.

Tábiyy birikpelerdiń ximiyalıq dúzilisin anıqlaw ushın spektral usıllardı ximiyalıq usıllar menen birgelikte alıp barıladı.

Biraq házirgi waqıtta zamanagóy spektral usıllardıń (COSY, TOCSY, HMBC, ROESY, HSQC hám basqalar) rawajlanıwı nátiyjesinde, ximiyalıq usıllardan minimal yaki ulıwma paydalanılmaq qalıp atır.

Ximiyalıq usıllar bir qansha mashaqatlı bolıp, ol zattıń jeterli muǵdarda bolıwın talap qıladı.

Kristall halında ajratıp alınğan zatlardıń dúzilisin rentgenostruktur analizi járdeminde tolıq anıqlaw múmkin.

Hár qıylı mass-spektrometriya usılları cikloartan dúzilisi haqqında alınğan YAMR- spektroskopiya maǵlıwmatların toltıradı.

Cikloartan molekulasında úsh aǵzalı saqiyna barlıǵı haqqındaǵı maǵlıwmattı IQ-spektrden alıw múmkin. Bul spektroskopiyanıń áhmiyetligi, jazıp alıwdıń ańsatlılıǵı hám tájiriybelerdiń basnan aq tekserilip atırǵan birikpeni cikloartan qatarına tiyisli haqqında juwmaq shıǵarıwǵa imkaniyat beriwi bolıp esaplanadı.

IQ-spektroskopiya cikloartan hám olardıń tuwındıları molekulasındaǵı ayırım elementlerge salıstırǵanda sezgirsiz.

Spektrde $3010-3050\text{ cm}^{-1}$ [28,29] degi kúshsiz jutılıw sızıǵı, ciklopropan halqasında metilen gruppasınıń bar bolıwın tastıyıqlaydı.

Qosımsha maǵlıwmatlar tiykarında, 3050 cm^{-1} de jutılıw sızıqlarınıń bar ekenligine qarap molekulada ciklopropan halqasınıń barlıǵı haqqındaǵı xulasanı IQ spektr analizi tiykarında tastıyıqlanadı. Lekin, bu usıl birikpeni tolıq úyreniw ushın azlıq qıladı, sonıń menen birge cikloartan birikpeleriniń dúzilisin anıqlawda mass-spektrometriya, PMR hám ^{13}S YAMR spektrleri úyreniledi.

1.8. Cikloartan birikpeleriniń dúzilisin mass-spektrometriya usılı arqalı anıqlaw

Mass-spektrometriya tábiy birikpelerdiń ximiyalıq dúzilisin anıqlawda tolıq informaciyalardı iye emes. Bul usıl tek yadrolıq magnit rezonans (YAMR) usılına qosımsha maǵlıwmat beredi.

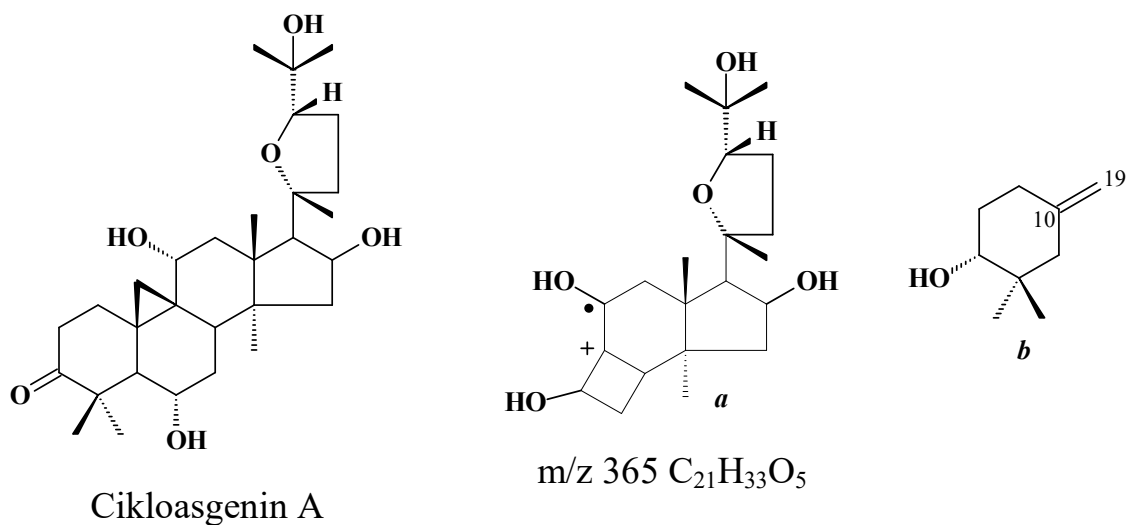
Mass-spektrometriya usılı elektron soqqı tásirinde úyrenilip atırǵan zat molekulalarınıń ionlanıwı hám dissociacıyalanıwına tiykarlanǵan. Mass-spektrometriya járdeminde úyrenilip atırǵan birikpeniń anıq molekulyar massasını, element quramın, ximiyalıq hám fazalıq dúzilisin, izotop quramın anıqlaw hám organikalıq zatlardıń quramalı aralaspasın sıpat hám muǵdarlıq analizin ótkiziw mumkin.

Usıldın áhmiyetli wazıypalarınıń biri bul úyrenilip atırǵan organikalıq zattıń mass-spektri hám onıń dúzilisi arasındaǵı baylanıslıqtı anıqlaw.

Birikpe molekulasınıń ionlanıwı nátiyjesinde molekulyar ion payda boladı hám onda keyinshelik baylanıslardıń getero- hám gomolitikalıq úziliwi yamasa baylanısları úziliwi nátiyjesinde molekulanıń qayta gruppalanıwı júz beredi hám ionlar bólekleri payda boladı. Ion bólekleri bolsa óz náwbetinde jáne tarqaladı. 9,19-ciklopropan halkanıń barlıǵı, qaptal shınjırdıń tarmaqlanǵan yamasa ciklik dúzilisi cikloartan molekulasınıń elektron soqıları tásirinde ózgeshe baǵdarda

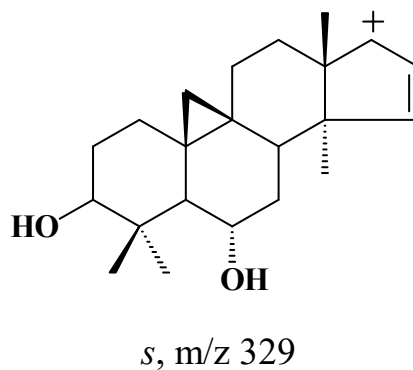
ionlanıwına hám dissociacıyalanıwına óziniń tásirin kórsetedi. Mass-spektrometriya usılın qollanıwın hám anıqlawların tómendegi cikloartanlar mısasında kórip shıǵamız.

Mısalı, 20,24-epoksicikloartanlı birikpeler cikloartanon, cikloasgenin A molekularındaǵı A saqiynası *b* neytral bólekshelerge hámde *a* m/z 365 ion bólekshelerine tarqaladı [11,16,17].

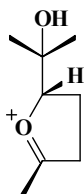


Monooksicikloartanlı spirtlerde *a* ionınıń intensivligi joqarı boladı. Bazı hallarda bul ion intensivligi 100% ge shekem boladı.

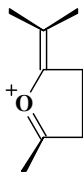
Elektron soqqı tásirinde qaptal shınjırı ashıq bolǵan cikloartan birikpelerdiń C-17-C-20 atomları arqalı úziliwge ushırap *s* m/z 329 ionın payda etedi. Bull úziliwler keto hám gidroksil gruppalardıń sanına hám jaylasıwına baylanıslı boladı [1, 18]:



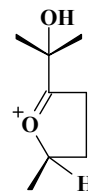
20,24-epoksicikloartan-25-ol birikpelerdiń mass-spektrinde maksimal pik ion d m/z 143 ǵa bólinedi. Bóliniw C-17 – C-20 baylanıslar arqalı ketedi [1, 17].



d , m/z 143 ($C_8H_{15}O_2$)

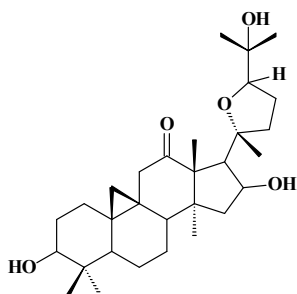


f , m/z 125 ($C_8H_{13}O$)

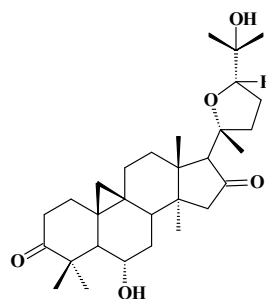


g , m/z 143 ($C_8H_{15}O_2$)

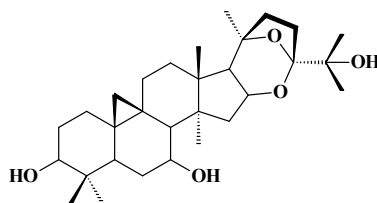
d ionınıń intensivliginiń tómeleniwi C-12 hám C-16 hallarında keto funkciyanıń bolıwı menen túsindiriledi. Mass-spektrde cikloalpigenin A hám cikloadsurgenin d ion piki maksimal halında bolmaydı [1].



Cikloalpigenin A



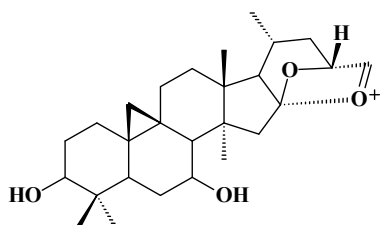
Cikloadsurgenin



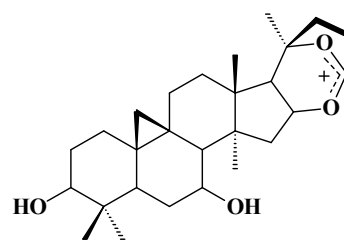
Cikloalpigenin

Cikloalpigenindi elektron soqqı nátiyjesinde $16\beta,24;20,24$ -diepoksicikloartan bólekshesi sonıń menen birge g m/z 143 ionı payda boladı. [1].

$16\beta,23;16\alpha,24$ -diepoksicikloartanlar ushın h m/z 429 mass spektrometiyalıq ion tán. Elektron soqqı nátiyjesinde $16\beta,24;20,24$ -diepoksicikloartan cikloalpigeninniń C-24 – C-25 baylanıslarınıń úziliwi nátiyjesinde i m/z 429 ionı payda bolıp, onıń intensivligi tómén boladı.



H, m/z 429



i, m/z 429

Ádebiyatlarda [6,30] cikloartanlardıń elektron soqı tásirinde fragmentaciya jolları, ciklik hám aciklik qaptal shıńjırlı cikloartanlardıń mass-spektr maǵlıwmatları tolıq keltirilgen.

Keyingi jılları baspalardan shıǵıp atırǵan shet el hám jergilikli maqalalardıń sholıwı kórsetedi, mass-spektrometriya usılı az qollanılıp, tek jeke hallarda cikloartan dúzilisi haqqında qosımsha maǵlıwmat alıw ushın isletilmekte.

Házirgi waqıtta cikloartan birikpeleri dúzilisini anıqlawdıń spektral usılları ishinde ^1H , ^{13}C YAMR-spektroskopiya, 2D-spektroskopiya usılları (COSY, TOCSY, HMBC, HSQC, ROESY) eń qolay hám paydalı esaplanadı.

1.9. Cikloartan birikpelerin ^{13}C hám ^1H -YAMR- spektroskopiya usılları járdeminde anıqlaw

Cikloartan qatarındaǵı triterpen glikozidleridiń ximiyalıq hám fazalıq túzilisini anıqlawda óziniń joqarı informaciyalıǵına iye YAMR ^1H hám ^{13}C spektroskopiya keń qollanıladı.

Proton magnit rezonansı spektroskopiya tábiyiy birikpelerin identifikaciya qılıwda jetekshi orın tutadı. YAMR ^1H -spektroskopiya járdeminde cikloartanlardıń aglikon hám glikozidlerin identifikaciya qılıw hám dúzilisini úyreniw haqqında ádebiyatlarda kóplep maǵlıwmatlar keltirilgen [6].

PMR spektrleriniń analizi, pergidrociklopentofenantren skeleti hám oǵan baylanısǵan qaptal shıńjırındaǵı hár qıylı funkcionallıq gruppalardı hám olardıń stereoximiyasını, sonday-aq ciklopropan saqiynasınıń barlıǵın anıqlaw

imkaniyatın beredi. Analiz qılınıp atırğan zattın xarakterli dúzilis elementi - 9 β ,19- úsh aǵzalı saqiyna esaplanadı. Úyrenilip atırğan birikpe molekulasında 1,1,2,2-tetra almasqan ciklopropan saqiynanın, yaǵnıy 9 β ,19-saqiynanın barlıǵı YAMR ^1H spektri tiykarında da anıqlanadı.

Izertlengen kópshilik cikloartanlardın spektrlerinde ciklopropan dublet proton signalları 0,30-0,60 m.ú aralığında xarakterli $^2J=4$ Gc spin-spinli tásirlesiw konstantasına iye (SSTK) AX sistemasınıń bir protonlı dubletleri kórinisinde tebrenedi [32,33]. Spekrde usı dubletlerdiń gúzetiliwi 1,1,2,2-tórt almasqan úsh aǵzalı 9,19-saqiynanın bar ekenligin kórsetedi. Cikloartanlardın yadro magnit rezonansı spektroskopiyası (YAMR ^{13}C) ^{13}C - yadroları rezonansında úyreniledi. Bul usıl járdeminde tómendegi máseleler orınlanadı: A, V hám S saqiynalardagı hám qaptal shınjırdaǵı hár qıylı funkcionál gruppalardıń (gidroksil, karboksil hám metil) hám uglevodlardın bar ekenligin hám jaylasıw ornın anıqlaw.

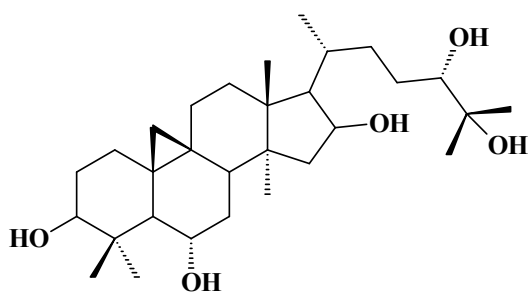
Házirgi waqıtta YAMR ^{13}C -spektroskopiyanın rawajlanıwı triterpenoidlar ximiyasında kóplegen máselelerge anıqlıq kiritti. Jańa birikpelerdiń dúzilislerin anıqlawda, hámde bir dúzilisden basqa dúzilisge ótiw processlerdi úyreniwde YAMR ^{13}C spektroskopiyanı qollanıw boyınsha kóplep jumıslar islengen.

Ciklopropan halqanın YAMR ^{13}C spektr signalları júdá ózine tán bolıp, olar 20 m.ú. oblastındaǵı C-9 atomı hám 26 m.ú. oblastındaǵı C-10 hámde 29-30 m.ú. oblastındaǵı CH₂-19 atomlarınıń bir qansha kúshli polyarlangan tórtlemshi signalların quraydı.

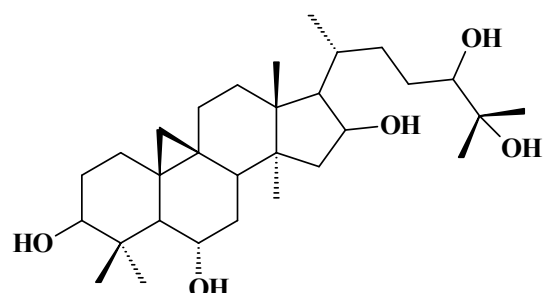
Cikloartanlar kóp sanlı gruppalarǵa iye birikpeler bolıp, olar óziniń qaptal shınjırınıń dúzilisi hám stereoximiyası menen bir-birinen parıqlanadı. Usı waqıtǵa shekem cikloartan birikpeler qaptal shınjırınıń tórt izomeri (eki jup enantomerleri) tabılǵan:

1) 20R,24S hám 20S,24R

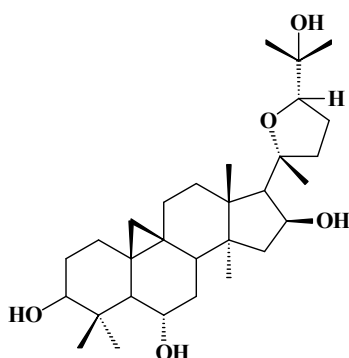
2) 20R,24R hám 20S,24S



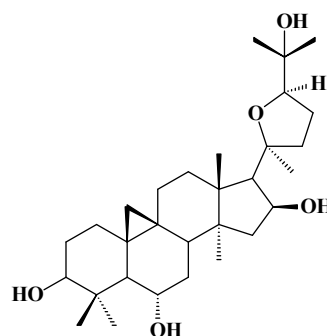
Ciklokantogenin



Ciklosgenin S



Ciklosiversigenin



Ciklogalegigenin

Qaptal shınjırınıń dúzilisin hám stereoximiyasın anıqlawda ximiyalıq ózgerisler hám YAMR ^{13}C , rentgenostruktur analiz járdeminde úyreniw úlken áhmiyetke iye. YAMR ^{13}C hám rentgenostruktur analizi usılları cikloartan birikpeleriniń qaptal shınjırın anıqlawda bir-birin toltıradı.

Rentgenostruktur analizi járdeminde ciklosiversigenin hám ciklogalegigenin molekulasınıń dúzilisi hám stereoximiyası tolıq úyrenilip, ciklosiversigenin 20R, 24S hám ciklogalegigenin 20S, 24R konfiguraciyasına iye ekenligi kórsetiledi [35].

Qaptal shınjırı aciklik bolǵan kópshilik cikloartan birikpeleriniń C-24 halatında gidroksil gruppasına iye. Bul gruppalarǵa iye birikpeleriniń konfiguraciyaları anıqlanǵan hám olar S yamasa R orientaciyaǵa iye. Qońsı uglerod atomlarınń ximiyalıq jılǵıwı C-24 atomınıń epimerizaciyasına sezilerli tásir qıladı.

Salıstırıw ushın *Astragalus* tuwısına tiyisli ósimliklerden ajratıp alınǵan cikloartan birikpesiniń aciklik qaptal shınjırındaǵı 20R-OH gruppası YAMR

^{13}C spektrlerindeki kimyaliq jıjıw kórsetkishlerinen paydalanıwımız mımkin.

Keste 1 den kórinip turıptı, C-24 atomı kimyaliq jıjıwdıń ólshemi onıń konfiguraciyasına baylanıslı. Keste 2 de kórsetilgen aleksandrozid I birikpesiniń C-24 uglerod atom signalı 77.9 m.ú ge iye bolsa, ciklounifoliozid S birikpesiniń C-24 halatındaǵı kimyaliq jıjıw ólshemi 80.29 m.ú ge iye hám usı birikpelerdiń $\Delta\delta$ S-izomerinen R-ge ótiwde 2.39 m.ú di quraydı.

Cikloasgenin V, cikloasgenin S, ciklofoetigenin A hám ciklofoetigenin V S-24 uglerod atomında orınbasarlar bar. Usı oraydıń konfiguraciyasın anıqlawda YAMR ^{13}C spektr analizi isletiledi. Óz nábwetinde alınǵan maǵlıwmatlar basqa cikloartanlardıń dúzilisin anıqlawda dúzilisi belgili bolǵan ciklosiversigenin, ciklogalegigenin hám cikloasgenin birikpeleriniń spektr maǵlıwmatları arqalı salıstırıp, ámelge asırıw imkaniyatın beredi.

Qaptal shıjırı epoksi saqiynaǵa iye bolǵan danmaranlı triterpen birikmalariniń C-24 uglerod atomınıń ΔS halatınan ΔR halatına ótiwi 2.7-3.3 m.ú in quraydı. C-24 C atomı kúshsiz maydanǵa jıljıydı. Bunı siberozid I hám cikloaralozid A cikloartan birikpeleriniń C-24 uglerod atomı signallarınıń ózgerisi mısasında kórsek boladı.

Siberozid I diń C-24 atomı 85.5 m.ú de cikloaralozid A nıń C-24 atomı 81.64 m.ú de tebrenedi hám C-24 atomı signalı 2.86 m.ú kúshsiz maydanǵa jıljıydı. Olardıń C-20 uglerod atomın da salıstırǵanımda 0.67 m.ú kúshsiz maydanǵa jıljıǵan. Bul ózgerisler sonı kórsetedi, siberozid I 20S, 24R hám cikloaralozid A 20R, 24S konfiguraciyasına iye hám usı zatlardıń geninleri ciklogalegigenin hám ciklosiversigeninler ekenligi tastıyqlanǵan [36-38].

C-24 uglerod atomınıń kimyaliq jıjıwlarınıń ólshemi onıń konfiguraciyasına baylanıslı bolıp, 24R atomın 24S atomına salıstırǵanımda 3.5 m.ú. kúshsiz maydanǵa jıljıydı.

20R atom signalın 20S atom signalına salıstırǵanımda onshelli parq qılmaıtuǵın (0.4m.ú.) kúshsiz maydanǵa jıljıwı bayqaladı.

Ximiyalıq jılıwlar ólsheminiń hár qıylılıǵı hár bir enantiomerlerdiń qaptal shınjırǵa da baylanıslı boladı. S hám D halqada jaylasǵan hár qıylı tábiıy funksional gruppalar qaptal shınjırınıń asimmetrik atomınıń ximiyalıq jılıwlarına óz tásirin kórsetedi. C-16 hám C-18 atomlarında acetil, gidroksil gruppalarınıń bolıwı C-20 hám C-24 atomlarınıń ximiyalıq signalların 1.8 m.ú. hám 1.7 m.ú. kúshli maydanǵa jılıtadı.

Ósimliklerden ajratılǵan kópshilik cikloartanlar molekulası tegislik jaǵdayı, yaǵnıy β -orientaciyasında C-16 atomında orınbasarǵa iye, usı jaǵdaydı anıqlawda YAMR ^{13}C spektriniń áhmiyeti úlken.

Cikloartanlardagı C-16 hám C-17 atomlarınıń ximiyalıq jılıwları ózine tánligi menen ajıraladı. Yaǵnıy α -konfiguraciya birikpelerdegi 16-OH gruppaların C-16 uglerod hám C-17 uglerod atomları tebreniwleri, 16 β -OH gruppalarınikine salıstırǵanda bir qansha kúshsiz maydanda bayqaladı (mısalı akvilegiozid I). Sonı aytıp otıw kerek, C-16 jaǵdayında gidroksil gruppalarǵa bolsa cikloartanlardıń kópshiligi β -orientaciyasıyana iye.

YAMR ^{13}C -spektrindegı uglerod atomlarınıń ximiyalıq jılıwlarınan paydalanıp glikozid molekulasındaǵı monosaxaridleriniń konfiguraciyları hám konformaciyların anıqlaw múmkin.

Cikloartan molekulasındaǵı qálegen gidroksil gruppa glikozillengen bolıwı múmkin. Ekilemshi gidroksil gruppaların glikozilleniwi effektleri oblastın 8, 9 dan 14.0 m.ú. ge shekem bolǵan aralıq quraydı. Epoksi hám qaptal shınshırı acikillengen cikloartan birikpeleri C-3, C-6, C-16, C-2 hám C-25 uglerod atomları arqalı glikozillengende, usı uglerod atomlarınıń ximiyalıq jılıw ólshemi hám olardıń qońsı atom jılıwlarına tásirini kórip shıǵamız. C-3 uglerod atomınıń ximiyalıq jılıwı 78.0-80.1 m.ú. den 88.7-89.1 m.ú. ǵa shekem, C-6 uglerod atomınıń ximiyalıq jılıwı 67.70-69.60 m.ú. den 78.5-80.4 m.ú. ge shekem, C-16 uglerod atomıniki 72.1 den 82.7 m.ú. ge shekem, C-22 uglerod atomıniki bolsa 72.7-75.8 m.ú. den 85.3-86.7 m.ú. ge shekem, C-25 uglerod atomıniki bolsa 70.2-72.9 m.ú. den 78.2 - 82.5 m.ú. ge shekem ózgeredi. Glikozidlerdiń bul jaǵdaylarǵa jaylasıwı qońsı uglerod atomı signalına óz

tásirini kórsetedi. Bul jaǵdayda 3-OH gruppanı glükozillewde C-2 atomı signalı kúshli maydanǵa 0.7-1.5 m.ú. ge jıljıydı, C-5 uglerod atomı signalı kúshli maydanǵa 2.52 m.ú. ge, C-7 uglerod atomı signalı 1.55 m.ú. ge jıljıydı, C-4 tórtlemshi uglerod atomı signalı bolsa ózgermeydi yamasa ózgerisler kúshsiz boladı. 6,16,25-OH gruppanı glükozilleniwde qońsı atomlardıń ximiyalıq jıljıwları C-2,3,4 hám C-5 uglerod atomlarınıqine uqsas boladı.

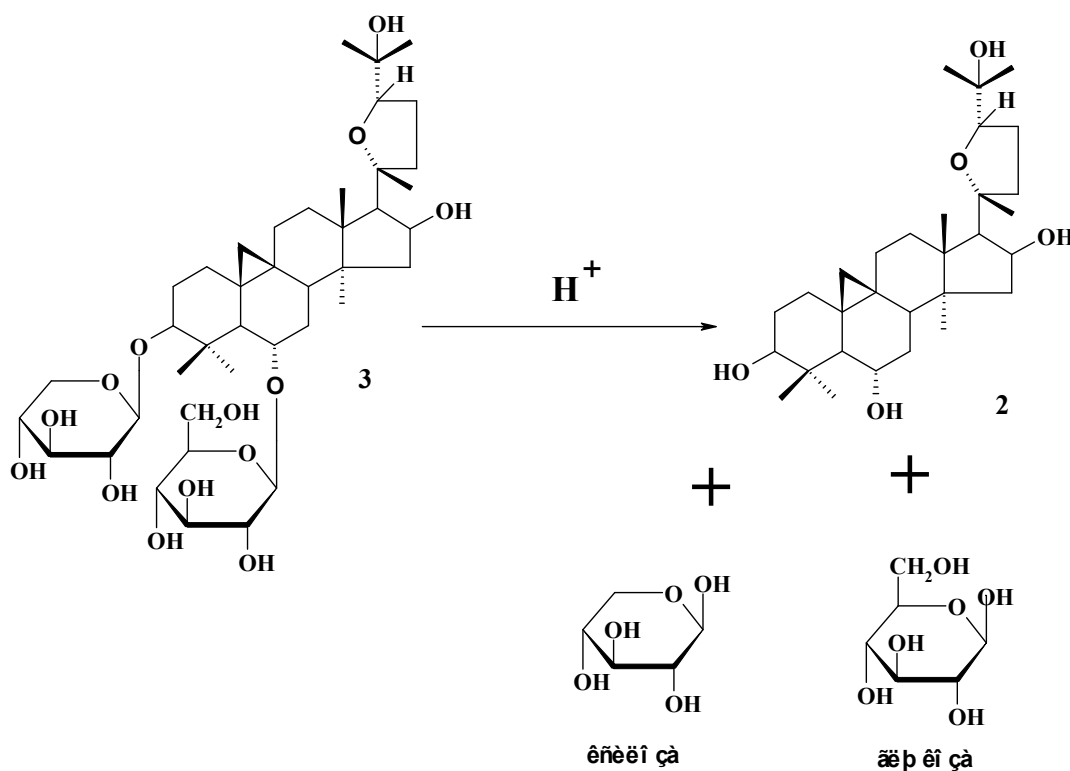
Fizikalıq-ximiyalıq usıllar járdeminde anıqlanǵan usı maǵlıwmatlar cikloartan qatarına tiyisli triterpenoidlardıń dúzilisin anıqlawda kóplegen máselelerdi hal etiwde úlken áhmiyetke iye.

Xulasa qılıp aytıw múmkin, YAMR ^{13}C -spektroskopiya usılı cikloartanlardıń dúzilisin anıqlawda júdá áhmiyetli maǵlıwmatlar alıwǵa imkaniyat jaratıp beredi.

1.10. Cikloartanlı glükozidlerdiń uglevod bóliminiń dúzilisin anıqlaw usılları

Cikloartan qatarı glükozidlerdiń uglevod bóliminde D-ksiloza, L-arabinoza, D-glyukoza, D-galaktoza, L-ramnoza, D-xinavoza ushıraydı.

Glükozidli birikpelerdi kislotalı gidroliz jolı menen monosaxarid qaldıqların aladı. Bul jerde qant qaldıǵınan basqa aglikon yamasa progeninler payda boladı. Bunı tómendegishe kórsetse boladı.



Glikozidlerdi kislotalı gidroliz qılınǵannan keyin monosaxarid bólimin identifikaciya qılıw ushın hár qıylı xromatografiyalıq usıllar qollanıladı. Qaǵaz hám juqa qabatlı xromatografiya (QX hám JQX) monosaxaridlerdi identifikaciyalawda qollanıladı. Monosaxaridlerdi muǵdar hám sapa analizlewde gaz suyıqlıq xromatografiyası qollanıladı (GSX) [38]. Házirgi waqıtta ayırım waqıtları monosaxaridlerdi identifikaciya qılıwda joqarı nátiyjeli suyıqlıq xromatografiyası JNSX qollanıladı [33]. Triterpenli glikozidlerdiń quramına kiriwshi monosaxaridlerdi sapa hám muǵdarın anıqlawda zamonagóy spektrleri esaplanǵan 1M i 2M YAMR spektroskopiya usılları qollanıladı.

Biraq, monosaxaridniń absolyut konfiguraciyasın anıqlawda ayırım usıllar menen anıqlaw qıyın.

Monosaxaridlerdiń absolyut konfiguraciyasın anıqlawda arnawlı JNSX usılınıń xirallı detektorları qollanıladı [29]. [55] jumısta D-ksiloza JNSX nıń xirallı detektorları menen anıqlanǵan.

Uglevod qurawshı glikozidlerdiń dúzilisin anıqlawda birinshi náwbette onıń glikozidli baylanıs konfiguraciyasın, monosaxarid oksid halqasın hámde monosaxaridlerdiń jaylasıw ornın anıqlaw kerek. Monosaxarid qaldıqlarınıń uglerod atomınıń ximiyalıq ólshemleri hámde vodorod atomlarınıń ÓSTK ları

monosaxaridti identifikaciyalawda hám onıń oksid halqasınıń razmerin, piranoza cikiliniń konfarmaciyasın hám anomer uglerod atomınıń konfiguraciyasın anıqlawǵa múmkinshilik jaratadı. Glikozidli baylanıstıń konfiguraciyasın anıqlaw ushın hár qıylı molekulyar aylanıwlar arqalı anıqlanadı.

^{13}C YAMR spektri glikozilleniwde monosaxarid qaldıǵınıń birigiw ornın anıqlawda úlken áhmiyetke iye. Glikozilleniw effekti uglerod atomınıń tábiyatına baylanıslı boladı. Ekilemshi uglerod atomınıń glikozilleniw effekti 10-11 m.d., úshlemshi uglerod atomı bolsa bir qansha kishi (7-8 m.d.), al birlemshi uglerod atomı ekilemshi uglerod atomına qaraǵanda 2-3 márte kishi. Úshlemshi uglerod atomındaǵı gidroksil gruppada monosaxarid qaldıǵı jaylasqanda anomer uglerod atomınıń ximiyalıq ólshemleri δ 98-99 aralıǵında gúzetiledi. Al acilozidli baylanısta sonday anomer uglerod atomı δ 96.0-96.5 aralıǵında joqarı maydanda terbenedi.

HMBC, NOESY hám ROESY spektrleri monosaxaridlerdi anıqlawda úlken áhmiyetke iye [14, 46].

II. BAP. *Astragalus globiceps* ósimliginiń cikloartan glikozidleri (Nátiyjelerdiń ulıwmalastırılǵan talıqlawı)

2.1. *Astragalus* tuwısı ósimlikleri haqqında ulıwma túsnikler

Magistr jumısı *Astragalus globiceps* ósimliginen cikloartan qatarı triterpen glikozidlerin ajratıw hám ximiyalıq dúzilisin úyreniwge baǵdarlanǵan. Sonıń ushın Qaraqalpaqstanda ósetuǵın *Astragalus* tuwısı ósimlikleri haqqında qısqasha toqtap ótiwdi lazım taptıq.

Astragal (*Astragalus*) tuwısı ósimlikleri sobıqlılar (*Leguminosae*) semyasına tiyisli bolıp bir hám kóp jıllıq puta hám shala puta túrindegi ósimlikler bolıp esaplanadı. *Astragalus* tuwısına tiyisli ósimlikler jer sharında keń tarqalǵan hám shama menen 2200 túri bar [167]. Orta Aziyada, Kavkaz, Altay hám Qazaqstanda 1000 túri hám Ózbekistanda 239 túri ósedı [168,169]. *Astragalus* tuwısı ósimlikleriniń ayırım túrлерinen cikloartanlardan basqa alkaloidlar [170], kumarinler [171], flavanoidlar [172], fenolkarbon kislotaları [173] ajratıp alınǵan.

Astragal tuwısı ósimlikлерinen ajratıp alınǵan cikloartan birikpeleri biologiyalıq aktiv zatlar bolıp, olardıń kópshiligi dárilik qásiyetke iye.

Quramında biologiyalıq aktiv zatlarǵa iye Astragal tuwısı ósimliginiń ayırım wákılleri dáslepten xalıq medicinasında hár qıylı keselliklerge qarsı keń qollanılıp kelingен.

Astragalus tuwısı cikloartan glikozidlerine bay derek esaplanadı. Ózinde cikloartan glikozidler jıyındısın tutqan *Astragalus sieversianus* Pall. ósimligi gipoxolesterinemik aktivlikke iye ekenligi anıqlanǵan [174]. Onnan ajratıp alınǵan ciklosiversiozid D hám ciklosiversiozid F ler virusǵa hám ósimtege qarsı, sonday aq gepatit hám rak keseliklerin emlew qásiyetlerine iye [175,176].

Astragalus mongholicus Bunge ósimligi dárilik ósimlikler qatarına kiredi. Bul ósimlikti Kıtayda áyemnen xalıq medicinasında keń qollanılıp kelingен. Sonday aq bul ósimliktiń tamırı Qıtay farmakologiyasında tonusdı jaqsılawshı,

sidik aydawshı hám rakǵa qarsı dári retinde hám jenshen ornında qollanıladı [177].

Astragalus membranaceus Bunge ósimligi glikozidleri bolsa qan basımınıń páseyiwiniń aldın alıw hám kardiotonik aktivlikke iye [178].

Bul ósimlik tamırınıń qaynatpası xalıq medicinasında júrek-qan tamır preparatları, hám sidik aydawshı dári retinde qollanıladı. Bul ósimlikden alınǵan preparatlar búyrek keselliklerinde keń qollanıladı. Sonday aq ót aydawshı sıpatında da, enterit hám gastroenteritlerde jeńil búriwshi retinde, ginekologiyalıq praktikalarda hám talaq keselliklerinde qollanıladı. Bunnan basqa, bul ósimliktiń tamırınan alınǵan preparatlar qantlı diabetge de isletiledi. Ósimliktiń qaynatpası bolsa bepushtlıqtı emlewde de qollanıladı. Jer ústki bóliminiń shiresi teri kesellikleriniń rińlerdi qurıtıwda qollanıladı.

Astragalus dasyanthus Pall ósimligi preparatları gipotenziv, sedativ hám kardiotonik tásirge iye. Olar bawır xızmetin jaqsılaydı, búyrekte qan aylanıwın kúsheyttiredi, isikti kemeyttiredi.

Bul ósimlik preparatları kumulyativ qásiyetine iye emes. Sonday aq bul ósimlik xalıq medicinasında qan toqtatıwshı, terletiwshi, sidik aydawshı hám qusıwǵa qarsı preparat retinde keń qollanıladı. Bul ósimlikden alınǵan preparatlar revmatik awırıwlardı, túrli etiologiyalı isiwler hám búyrek gipertoniyasın emleydi.

Turkiyanıń Antaliya qalasında dáslepten astragal ósimliginiń tamırı suwlı ekstraktın leykemiyaǵa qarsı hám jara pitiriwshi dári retinde qollanılıp kelinggen. Turkiya florasındaǵı *Astragalus trojanus* Stev. ósimliginen ajratılǵan cikloartan glikozidleri, sonday aq ciklosiversiozid V immunostimulyator tásirge iye [179].

Astragalus ósimlikleri quramında keń tarqalǵan hám dúzilisi túrlishe bolǵan keń spektrdegi biologiyalıq aktivlikke iye cikloartan birikpeleri házirgi kúnde ilimpazlardıń dıqqatın ózine tartıp kelmekte.

2.2. *Astragalus globiceps* ósimliginiń cikloartan glikozidleri

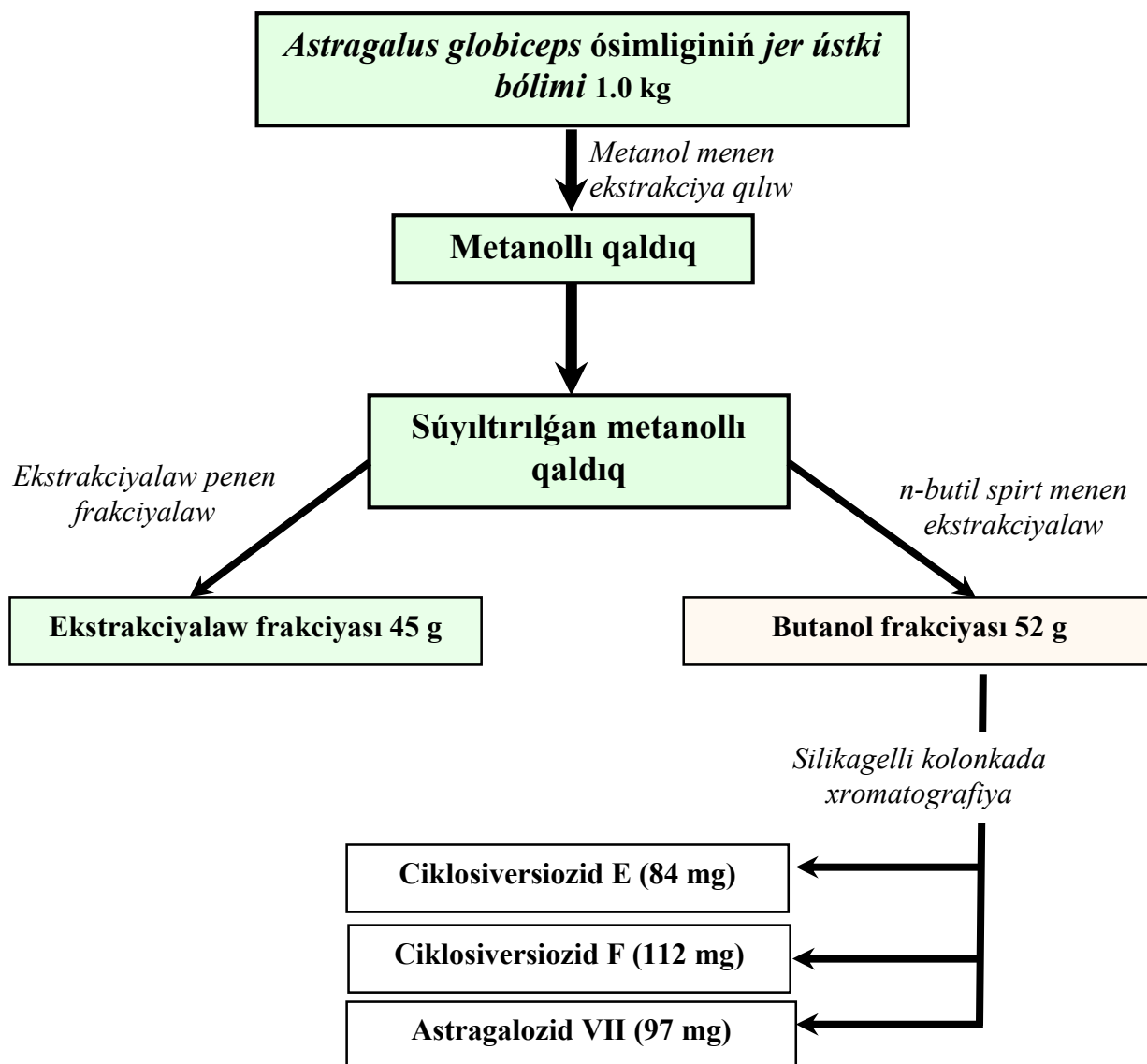
Qaraqalpaqstan Respublikasında ósiwshi *Astragalus globiceps* (*Leguminoseae*) ósimligi izertlew obyektlarimiz bolıp esaplanadı. Biz gúllew dáwirinde terilgen ósimlikti úyrendik. Bul ósimliktiń er ústki bólimi hám tamırınıń JQX da salıstırǵanımızda birdey Rf birdey bolǵan zatlar bar ekenligi málim boldı.

Astragalus globiceps ósimliginiń triterpen glikozidleri 2.1 – súwrettegi sxema boyınsha ajratıldı hám olar 2.1 - kestede keltirilgen. Úyrenilip atırǵan obyektte 3 birikpe ajratıldı hám olar polyarlıǵı asıp barıwı tártibinde A, V hám S zatlar dep belgilendi. Bul birikpeler aldınan belgili cikloartan glikozidleri ekenligi fizikalıq hám ximiyalıq usıllar menen anıqlandı.

2.1 - keste

Astragalus globiceps ósimliginen ajratılǵan cikloartan glikozidleriniń fizikalıq-ximiyalıq qásiyetleri

Birikpe	Zattıń atı	Quramı	Suyıq.tem, ^o C	Ónimi, %
A	Ciklosiversiozid E (1)	C ₄₀ H ₆₆ O ₁₃	252-254	0.0084
B	Ciklosiversiozid F (3)	C ₄₁ H ₆₈ O ₁₄	262-264	0.0112
C	Astragalozid VII (4)	C ₄₇ H ₇₈ O ₁₉	289-292	0.0097



Súwret 2.1. *Astragalus globiceps* ósimliginen cikloartan qatarı glikozidlerdi ajratıw sxeması

2.3. *Astragalus globiceps* ósimliginen ajratıp alınğan cikloartanlardıń identifikaciyası

Qaraqalpaqstan Respublikasınıń gúllew dáwirinde terilgen *Astragalus globiceps* ósimliginiń maydalánğan qurğaq halındaǵı jer ústingi bóliminen 1.0 kg muǵdarı 8 l metanol menen 5 márte ekstrakciya qılındı. Alınğan metanollı ekstrakt rotor parlandırǵışda aydalıp, qoyıwlandırıldı. Alınğan qoyıw ekstraktǵa eki ese kólemde suw quyıldı. Suwlı eritpe (qaldıqtı) kereksiz-

gidrofob qosımshalardan tazalaw ushın 3 l xloroform menen islendi. Keyinen payda bolǵan taza eritpeden cikloartanlardı ajratıp alıw ushın dáslep etilacetat (1 l) penen, keyin butanol (1.5 l) menen ekstrakciya qılındı. Eritiwshilerdi vakuumda aydalǵannan keyin 45 g etilacetatlı hám 52 g butanolıı frakciyalar alındı.

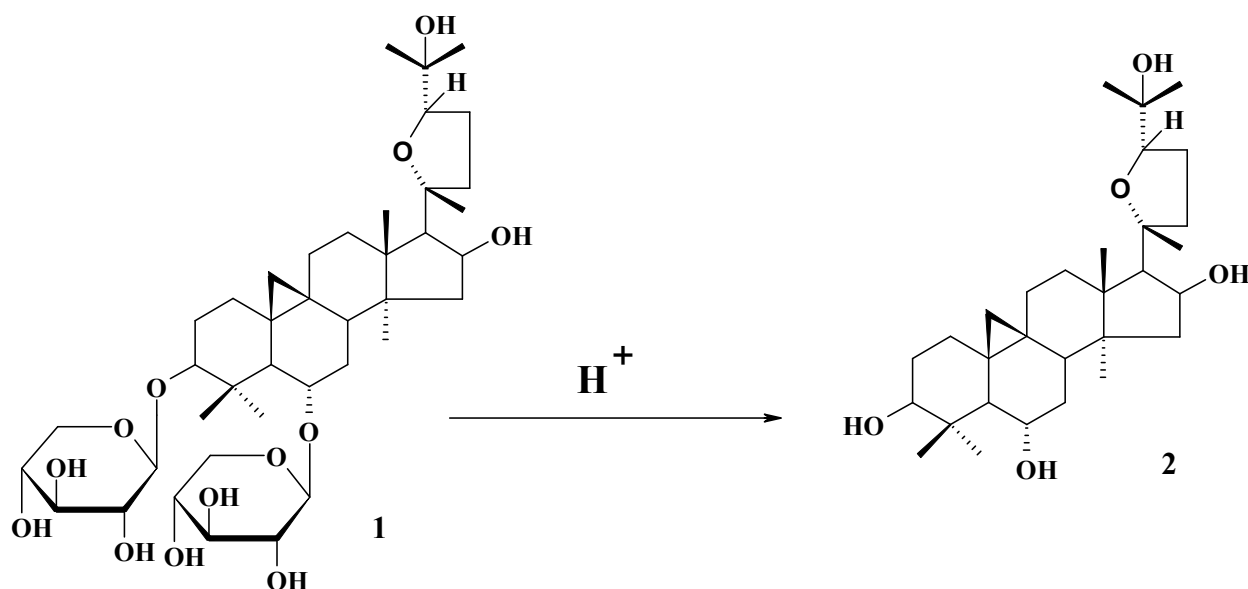
Qurıtılǵan haldaǵı 52 g butanolıı qaldıq, silikagelli kolonkada xromatografiya qılındı. Kolonkanı dáslep 2-sistema menen elyuirlew nátiyjesinde 84 mg ciklosiversiozid E (1) ajratıp alındı. Kolonkanı juwıwdı joqarıdaǵı sistemalar menen dawam ettiriw nátiyjesinde 112 mg ciklosiversiozid F (3) ajratıp alındı. 3-Sistema menen juwıwdı dawam etkenimizde 97 mg astragalozid VII (4) ajratıp alındı.

Ciklosiversiozid E - birikpe A (1), $C_{40}H_{66}O_{13}$, suyıq.t. 198-200 °C (metanolda) [55].

Birikpe A nıń PMR-spektriinde 0.15 hám 0.60 m.ú. d 1,1,2,2-tórt almaspaǵan úsh aǵzalı ciklopropan halqasına tiyisli AX sistema kórinisinde bir protonlı dubletler 1.11, 1.40, 1.40, 1.40, 1.42, 1.61 hám 1.89 m.ú. de jeti metil gruppasına tiyisli signalları bar. Bul maǵlıwmatlar birikpe A nıń cikloartan qatarı triterpen birikpesi ekenligin tastıyıqlaydı.

Birikma A nıń 1H hám ^{13}C YAMR-spektrlerinde 4.83 hám 4.81 m.ú. de eki anomer proton hám 107.7 hám 105.8 m.ú. de eki anomer uglerod atomları signalları bar. Keltirilgen maǵlıwmatlar birikpe A (1) nıń biozid tábiyatlı ekenligin kórsetedi.

Glikozid 1 dıń kislotalı gidrolizi nátiyjesinde ciklosiversigenin (2) alındı hám gidrolizattıń uglevod bóliminde qaǵaz xromatografıyası járdeminde ksiloza qaldıǵı anıqlandı.



Súwret 2.2. Ciklosiversiozid E (1) niń kislotalı gidrolizi

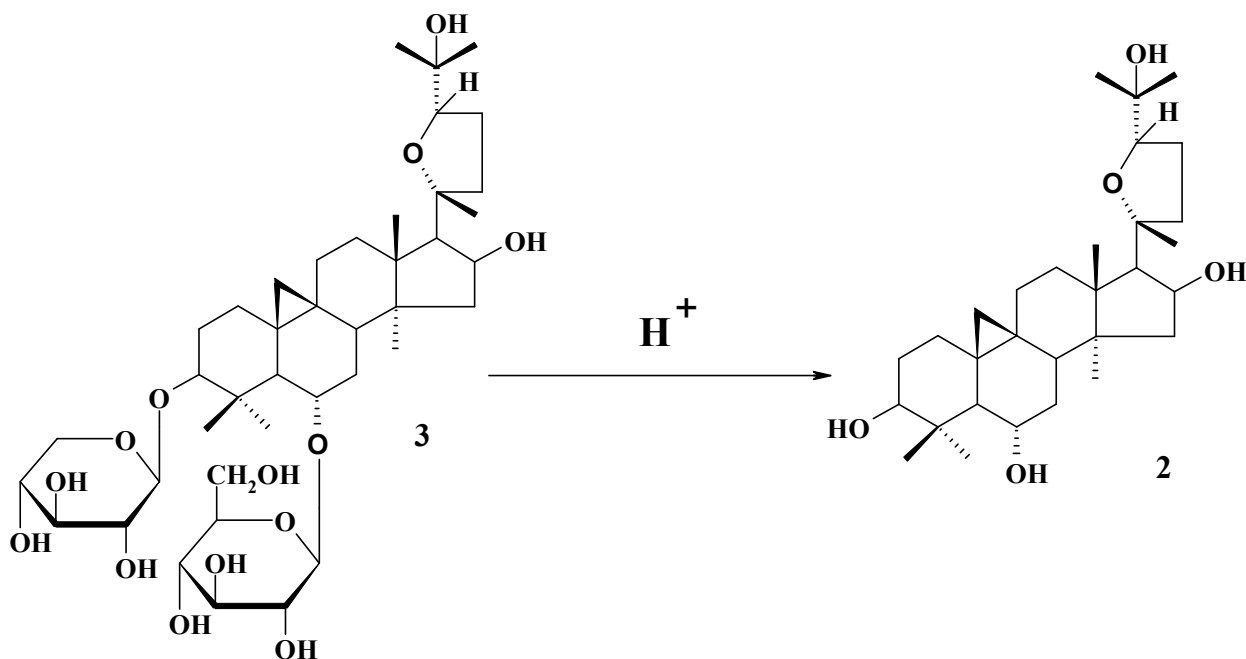
Glikozid **1** niń ^{13}C YAMR-spektrindegi uglerod atomları signallarınıń ximiyalıq jıljıw kórsetkishleri ciklosiversiozid E niń tiyisli signallarıniki menen sáykes keledi. Sonday qılıp, glikozid **1** óz fizika-ximiyalıq konstantaları, kislotalı gidrolizi nátiyjeleri, spektral maǵlıwmatlarına qarap ciklosiversiozid E ge sáykes keliwi anıqlandı [56,57].

Ciklosiversiozid F - birikpe V (**3**), $\text{C}_{41}\text{H}_{68}\text{O}_{14}$, suyıq. t. 260-261 °C (metanolda) [58,59].

Birikma V niń PMR-spektri kúshli maydanda (0.19 hám 0.57 m.ú.) ciklopropan halqası metilen gruppası protonları ushın xarakterli bolǵan AX sistemasındaǵı bir protonlı dubletler, sonday aq jeti metil gruppaları signalları bar. Bul birikpeniń ^{13}C YAMR-spektrinde bolsa ciklopropan halqa uglerod atomları ushın sáykes bolǵan signallar 21.02, 29.03 hám 28.98 m.ú. de bayqaladı. Bul maǵlıwmatlar birikpeniń cikloartan qatarı triterpen ekenligin kórsetedi.

Birikpe V ^{13}C YAMR-spektriniń 107.86 hám 105.12 m.ú. de eki anomer uglerod atomları signallarınıń bar ekenligi onıń biozid ekenligin tastıyıqlaydı.

Glikozid **3** diń kislotalı gidrolizi nátiyjesinde ciklosiversigenin (**2**) alındı hám gidrolizattıń uglevod bóliminde qaǵaz xromatografiyası járdeminde ksiloza hám glyukoza qaldıǵı anıqlandı.



Súwret 2.3. Ciklosiversiozid F (3) diń kislotalı gidrolizi

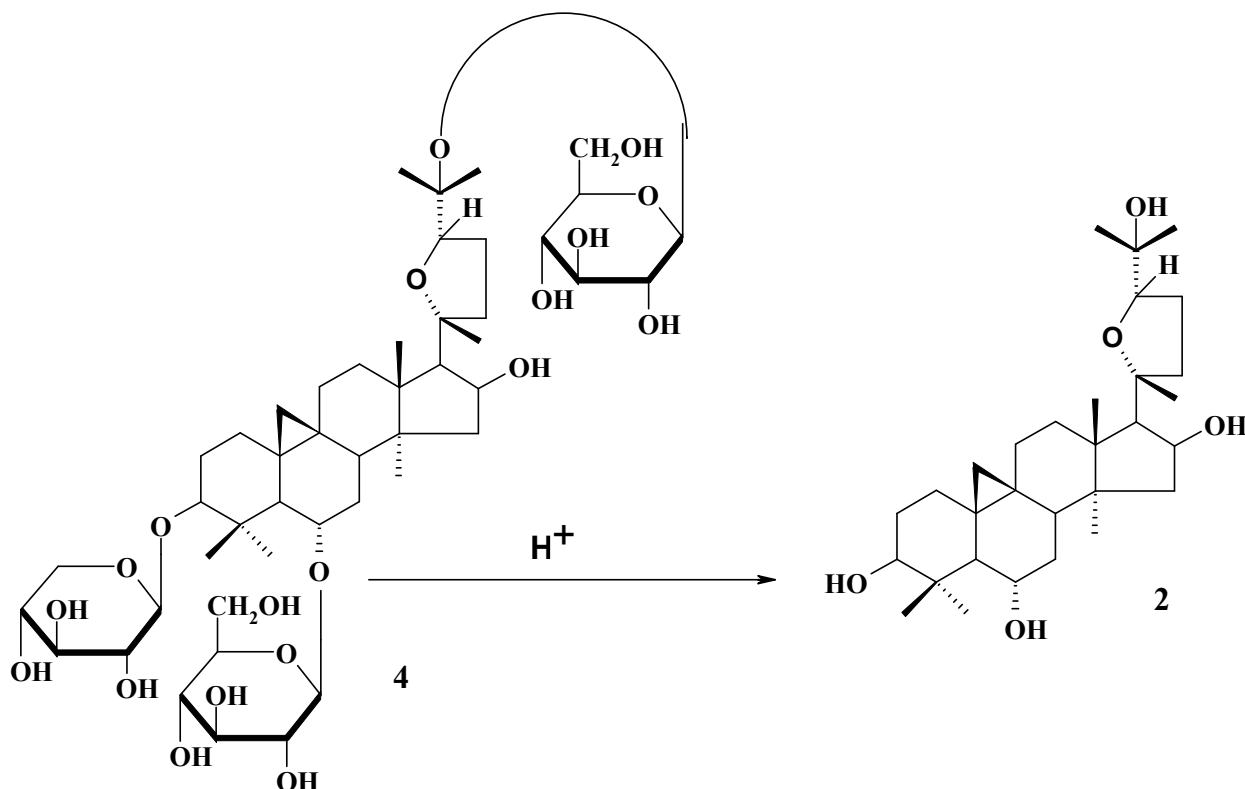
Birikpe V hám ciklosiversigenin **2** ^{13}C YAMR-spektrlerin salıstırıw nátiyjesinde glikozid **3** diń C-3 hám C-6 uglerod atomları signalları kúshsiz maydanǵa jılıǵanlıǵın kórsetedi. Bul qant qaldıqları geninniń S-3 hám S-6 uglerod atomlarındaǵı gidroksil gruppaları arqalı baylanısǵanlıǵın kórsetedi.

Joqarıda keltirilgen hámme maǵlıwmatlar hámde úlki (gúwa) menen salıstırıw arqalı glikozid **3** diń dúzilisi ciklosiversigeninniń 3-O- β -D-ksilopiranozid, 6-O- β -D-glyukopiranozidi hám ol ciklosiversiozid F ekenligin kórsetedi.

Astragalozid VII - birikpe S (**4**), $\text{C}_{47}\text{H}_{78}\text{O}_{19}$, suyuq.h. 289-292 $^{\circ}\text{C}$ (metanolda) [180].

Birikma S nıń PMR-spektri kúshli maydanıń 0.20 hám 0.59 m. ú. de AX dizimli birprotonlı dubletler hám sonday aq 0.94, 1.27, 1.36, 1.36, 1.42, 1.67 hám 2.01 m.ú. lerde jeti metil gruppasına tiyisli signallar bar. Birikpe ^{13}C YAMR-spektriniń 21.08, 29.02 hám 28.92 m.ú. lerde ciklopropan halqanıń C-9, C-10 hám C-19 uglerod atomları signalları gúzetiledi. Bul maǵlıwmatlar birikpe S cikloartan qatarı triterpen birikpesi ekenligin tastıyıqlaydı.

Glikozid **4** dín kislotalı gidrolizi nátiyjesinde ciklosiversigenin (**2**) alındı hám gidrolizattń uglevod bóliminde qaǵaz xromatografıyası járdeminde ksiloza hám glyukoza qaldıǵı anıqlandı.



Súwret 2.4. Astragalozyd VII (4) yń kislotalı gidrolizi

¹H hám ¹³C YAMR-spektrlerinde sáykes halda úsh anomer proton 4.83, 4.88 hám 5.06 m.ú. de úsh anomer uglerod atomları 107.68, 104.96 hám 99.02 m.ú. de signallarınıń bar ekenligi glikozid **4** dín triozyd ekenligin kórsetedi. Glikozid **4** dín hám astragalozyd VII nín ¹H hám ¹³C YAMR maǵlıwmatların salıstırıw olardıń tolıq sáykes keliwin kórsetedi [183].

Sonday qılıp, joqarıda keltirilgen maǵlıwmatlarǵa tiykarlanıp, glikozid **4** dín dúzilisi 3-O-β-D-ksilopiranozid,6,25-di-O-β-D-glyukopiranozid-20R,24S-epoksicikloartan-3β,6α,16β,25-tetraol ekenlig tastıyıqlandı.

III BAP. TÁJIRIYBE BÓLIMI

3.1. Tájiriybeniń obyektı hám usılları

Orınlangan tájiriybelerde kolonkalı hám juqa qabatlı xromatografiya (JQX) ushın KSK hám “L” (CHexiya) markalı silikagelden paydalanıldı.

JQX UV-254 markalı Silufol (CHexiya) markalı plastinkada (qatlam qalınlıǵı 10 nm) hám 0.05 mm elekten ótkizilip, quramına 10% gips qosılǵan silikagel bekkemlengen shisha plastinkalarda ótkizildi.

Kolonkalı xromatografiya ushın sorbent retinde ólchemi 0.1 - 0.08 hám 0.16 - 0.1 mm ge teń bolǵan silikagellerden paydalanıldı.

Xromatografiya ushın tómendegi eritiwshiler sisteması qollanıldı:

8. xloroform - metanol (25:1)
9. xloroform - metanol (9:1)
10. xloroform - metanol (6:1)
11. xloroform - metanol-suw (4:1:0.1)
12. xloroform - metanol-suw (70:23:3)
13. xloroform - metanol-suw (60:35:5)
14. *n*-butanol-piridin- suw (6:4:3)

Cikloartan hám olardıń analogların ashıldıırǵısh ushın JQX da reń payda qılıwshı zatlar retinde fosforlı volfram kislotasınıń 20% li metanol eritpesinen paydalanıldı. Qaǵaz xromatografiyası “ FN-11” markalı qaǵazda ótkizildi. Analiz qılınıwshı birikpelerdiń suyıqlanıw temperaturaları elektr toki járdeminde qızdırılıwshı blokda jıńışke shiysha kapilyar nayshalarda anıqlandı. Eritiwshilerdi aydaw 40-50 °C temperaturasında rotor parlandırǵısha vakuum astında alıp barıladı.

Qısqartırıwlar: s-singlet, d-dublet, t-triplet, m-multiplet.

3.2. *Astragalus globiceps* cikloartanları Ósimlikti ekstrakciya qılıw hám birikpelerge ajratıw

Ciklosiversiozid E (Birikpe A (1), $C_{40}H_{66}O_{13}$ suyıq.t. 252-254 °C (metanolda) [55].

1H YAMR-spektr (C_5D_5N , δ , m.ú., J/Gc): 1.59, 1.27 (2H-1), 2.34, 1.97 (2H-2), 3.45 (H-3), 1.87 (H-5), 3.70 (H-6), 2.13, 2.00 (2H-7), 2.08 (H-8), 1.75, 1.52 (2H-11), 1.69, 1.53 (2H-12), 2.31, 1.80 (2H-15), 5.05 (H-16), 2.58 (H-17), 1.42 (H-18), 0.15, 0.60 (2H-19, d., $^2J = 4Gc$), 1.40 (H-21), 3.11, 1.68 (2H-22), 2.28, 2.04 (2H-23), 3.89 (H-24), 1.61 (H-26), 1.40 (H-27), 1.11 (H-28), 1.89 (H-29), 1.40 (H-30);

3-O- β -D-Xylp: 4.83 (H-1, $^3J = 7.5 Gc$), 4.07 (H-2), 4.13 (H-3), 4.22 (H-4), 4.35, 3.68 (2H-5);

6-O- β -D-Xylp: 4.81 (H-1, $^3J = 7.5 Gc$), 4.00 (H-2), 4.16 (H-3), 4.17 (H-4), 4.32, 3.65 (2H-5).

^{13}C YAMR-spektr (C_5D_5N , δ , m.u., 0-TMS): 32.0 (C-1), 30.01 (C-2), 88.4 (C-3), 42.7 (C-4), 52.2 (C-5), 77.9 (C-6), 33.7 (C-7), 44.3 (C-8), 20.8 (C-9), 28.4 (C-10), 26.4 (C-11), 33.6 (C-12), 45.3 (C-13), 46.3 (C-14), 46.0 (C-15), 73.5 (C-16), 58.2 (C-17), 20.6 (C-18), 26.9 (C-19), 87.4 (C-20), 28.7 (C-21), 35.0 (C-22), 26.5 (C-23), 81.8 (C-24), 71.3 (C-25), 28.2 (C-26), 27.2 (C-27), 19.8 (C-28), 28.2 (C-29), 16.7 (C-30).

3-O- β -D-Xylp: 107.7 (C-1), 75.7 (C-2), 78.6 (C-3), 71.3 (C-4), 67.1 (C-5).

6-O- β -D-Xylp: 105.8 (C-1), 75.4 (C-2), 78.6 (C-3), 71.2 (C-4), 67.0 (C-5).

30 mg ciklosiversiozid E (1) ni 10 ml sulfat kislotasınıń 0.5 % li metanolı eritpesi menen 6 saat dawamında gidroliz qılındı. Reakcion aralasp suwıtılǵannan soń oǵan suw qosıldı hám metanol aydap alındı. Gidrolizat suwıtılǵannan soń xloroform menen shayqatıldı. Xloroformlı ekstrakttan alıńǵan qaldıq suw menen juwıldı hám rotorlı aydaǵıshta qurıtılǵansha aydaldı. Qurıtılǵan qaldıqtı silikagelli kolonkada eritiwshilerdiń 1-sistema menen juwıw

nátiyjesinde 13 mg ciklosiversigenin ajratıp alındı. Hidrolizatda ksiloza barlıǵı eritiwshilerdiń 7-sistemasın qollanıp, QX járdeminde anıqlandı.

Ciklosiversiozid F (Birikpe V) (**3**), $C_{41}H_{68}O_{14}$., suyıq. t. 260-261 °C (metanolda). [58,59].

1H YAMR-spektr (C_5D_5N , δ , 0-TMS, m.ú., J/Gc): 0.19 hám 0.57 (2H-19, d., $^2J=4Gc$), 0.94, 1.27, 1.27, 1.33, 1.40, 1.55, 1.97 (7xCH₃, s), 3.48 (H-3, d, d), 3.76 (N-6, t d), 2.50 (H-17, d), 3.08 (H-22, k);

3-O- β -D Xylp: 4.82 (H-1, $^3J=7.1 Gc$), 4.00 (H-2), 4.11 (H-3), 4.18 (H-4), 3.66; 4.34 (2H-5);

6-O- β -D-Glcp: 4.87 (H-1, $^3J=7.7 Gc$), 4.00 (H-2), 4.15 (H-3), 4.14 (H-4), 3.86 (H-5), 4.28; 4.42 (2H-6).

^{13}C YAMR-spektr (C_5D_5N , δ , m.ú., 0-TMS): 32.50 (C-1), 30.25 (C-2), 88.82 (C-3), 42.88 (C-4), 52.76 (C-5), 79.10 (C-6), 34.96 (C-7), 46.25 (C-8), 21.02 (C-9), 29.03 (C-10), 26.32 (C-11), 33.63 (C-12), 45.28 (C-13), 45.98 (C-14), 46.25 (C-15), 73.68 (C-16), 58.28 (C-17), 19.98 (C-18), 28.98 (C-19), 87.30 (C-20), 28.54 (C-21), 35.18 (C-22), 26.24 (C-23), 81.95 (C-24), 71.25 (C-25), 27.06 (C-26), 28.25 (C-27), 21.02 (C-28), 29.13 (C-29), 16.87 (C-30);

3-O- β -D-Xylp: 107.86 (C-1), 75.67 (C-2), 78.05 (C-3), 71.10 (C-4), 66.98 (C-5);

6-O- β -D-Glcp: 105.12 (C-1), 75.67 (C-2), 79.02 (C-3), 72.00 (C-4), 78.52 (C-5), 63.40 (C-6).

35 mg ciklosiversiozid F (**3**) di 15 ml sulfat kislotasınıń 0.5 % li metanolı eritpesi menen 5 saat dawamında gidroliz qılındı. Reakcion aralaspa suwıtılǵannan soń oǵan suw qosıldı hám metanol aydap alındı. Hidrolizat suwıtılǵannan soń xloroform menen shayqatıldı. Xloroformlı ekstrakttan alınǵan qaldıq suw menen juwıldı hám rotorlı aydaǵıshta qurıtılǵansha aydaldı. Qurıtılǵan qaldıqtı silikagelli kolonkada eritiwshilerdiń 1-sistema menen juwıw nátiyjesinde 10 mg ciklosiversigenin ajratıp alındı. Hidrolizatda ksiloza hám

glyukoza barlıǵı eritiwshilerdiń 7-sistemasın qollanıp, QX járdeminde anıqlandı.

Anıqlanǵan fizika-ximiyalıq konstantaları hám ^1H ham ^{13}C YAMR-spektrlerine kóre birikpe V (3) nıń ciklosiversiozid F penen birdey ekenligi málim boldı.

Astragalozid VII (birikpe S) (4), $\text{C}_{47}\text{H}_{78}\text{O}_{19}$, suyıq. har. 289-292 °C (metanolda) [180].

^1H YAMR-spektr ($\text{C}_5\text{D}_5\text{N}$, δ , m.u., J/Gc): 0.20 hám 0.59 (2H-19, d., $^2J=4$ Gc), 0.94, 1.27, 1.36, 1.36, 1.42, 1.67, 2.01 (7xCH₃), 3.53 (H-6), 4.86 (H-16), 2.43 (H-17), 3.89 (H-24). 3.50-5.10 (geninniń vodorod atomı hám qant qaldıǵınıń proton signalı).

3-O- β -D Xylp: 4.83 (H-1, $^3J=8$ Gc), 6-O- β -D-Glcp: 4.88 (H-1, $^3J=8$ Gc), 25-O- β -D-Glcp: 5.06 (H-1, $^3J=8$ Gc).

^{13}C YAMR-spektr ($\text{C}_5\text{D}_5\text{N}$, δ , m.u., 0-TMS): 32.45 (C-1), 30.32 (C-2), 88.86 (C-3), 42.98 (C-4), 52.48 (C-5), 79.20 (C-6), 34.48 (C-7), 45.75 (C-8), 21.08 (C-9), 29.02 (C-10), 26.02 (C-11), 33.94 (C-12), 45.75 (C-13), 46.47 (C-14), 45.99 (C-15), 73.50 (C-16), 58.12 (C-17), 21.05 (C-18), 28.92 (C-19), 87.20 (C-20), 27.97 (C-21), 35.28 (C-22), 26.25 (C-23), 82.18 (C-24), 78.60 (C-25), 23.01 (C-26), 25.92 (C-27), 19.62 (C-28), 28.86 (C-29), 16.56 (C-30).

β -D-Xylp: 107.68 (C-1), 75.10 (C-2), 78.94 (C-3), 71.42 (C-4), 66.99 (C-5), β -D-Glcp 104.96 (C-1), 75.54 (C-2), 78.45 (C-3), 72.02 (C-4), 78.18 (C-5), 62.80 (C-6). β -D-Glcp; 99.02 (C-1), 75.54 (C-2), 78.45 (C-3), 71.42 (C-4), 78.18 (C-5), 62.80 (C-6).

Birikpe S (4) di astragalozid VII menen birdeyligi olardıń fizikalıq-ximiyalıq konstantaları hám JQX tiykarında salıstırıw arqalı da tastıyıqlandı.

JUWMAQ

Juwmaqlastırıp aytatuǵın bolsaq, magistrlik dissertaciya jumısında jergilikli o'simliklerden ajratıp alınǵan birikpelerdi úyreniw barısında yaǵnıy *Astragalus globiceps* ósimliginiń ximiyalıq quramın úyreniw hám tájiriybe ótkeriw arqalı tómendegishe juwmaq kelip shıǵadı.

Ósimlik quramında cikloartan birikpeleri erkin halında, quramalı efir hám glikozillengen túrinde ushraydı. Ósimlikler quramında bolıp ótetuǵın biosintez processı waqtında jer ústki bóliminde – aglikonlar, tamırında bolsa glikozidleri sintezlenedi.

1. *Astragalus globiceps* ósimliginiń jer ústki bóliminen jámi bolıp 2 cikloartan glikozidleri ajratıp alındı.
2. *Astragalus globiceps* ósimliginiń jer ústki bóliminen cikloartan birikpelerin ajratıp alıw sxeması islep shıǵıldı.
3. Ciklosiversiozid E niń ximiyalıq dúzilisi ^1H hám ^{13}C YAMR spektrları hám úlgi menen JQX usılları arqalı anıqlandı.
4. Ciklosiversiozid F ciklosiversigeninniń 3-O- β -D-ksilopiranozid, 6-O- β -D-glyukopiranozidi ekenligi dáliyllendi.
5. Astragalozid VII niń dúzilisi 3-O- β -D-ksilopiranozid, 6,25-di-O- β -D-glyukopiranozid-20R, 24S-epoksicikloartan-3 β , 6 α , 16 β , 25-tetraol ekenligi anıqlandı.

PAYDALANILGAN ADEBIYATLAR DIZIMI

I. Huqiqiy-normativlik hujjetler:

1. Ўзбекистон Республикасининг Конституцияси. –Т.: “Ўзбекистон”. 2018.
2. Ўзбекистон Республикасининг “Таълим тўғрисида”ги қонуни. 1997 йил. 29 август.
3. Ўзбекистон Республикасининг “Кадрлар тайёрлаш Миллий дастури тўғрисида” ги Қонуни. 1997 йил. 29 август.
4. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг “Магистратура тўғрисида”ги Низоми. 2015 йил, 2 март, 36-сон. Ўзбекистон Республикаси қонун ҳужжатлари тўплами, 2015 йил. 9(665)-сон, 98-модда.
5. “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги Ўзбекистон Республикаси Президентининг ПФ-4947-сонли Фармони, 2017 йил, 7 февраль. Ўзбекистон Республикаси қонун ҳужжатлари тўплами, 6-сон, 70-модда, 20-сон, 354-модда, 23-сон, 448-модда.

II. Ўzbekstan Respublikasi Prezidenti Mirziyoyev Shavkat

Miromanovich shigarmalari:

1. Мирзиёев Ш.М. Эркин ва фаровон демократик Ўзбекистон давлатини биргаликда барпо этамиз. –Тошкент: “Ўзбекистон” НМИУ, 2016.
2. Мирзиёев Ш.М. Қонун устуворлиги ва инсон манфаатларини таъминлаш юрт тараққиёти ва халқ фаровонлигининг гарови. –Тошкент: “Ўзбекистон” НМИУ, 2016.
3. Мирзиёев Ш.М. Буюк келажакимизни мард ва олижаноб халқимиз билан бирга қурамиз. –Тошкент: “Ўзбекистон” НМИУ, 2017.

4. Мирзиёев Ш.М. Танқидий таҳлил, қатъий тартиб-интизом ва шахсий жавобгарлик – ҳар бир раҳбар фаолиятининг кундалик қондаси бўлиши керак. –Тошкент: “Ўзбекистон” НМИУ, 2017.

5. Мирзиёев Ш.М. Миллий тараққиёт йўлимизни қатъият билан давом эттириб, янги босқичга кўтарамиз. I жилд. –Тошкент: “Ўзбекистон” НМИУ, 2018.

III. Tiykargı ádebiyatlar:

1. Пасешниченко В.А., Гусева А.Р. О биосинтезе и физиологической роли фитостеринов // Усп. биол. химии. – Москва, 1973. –Т. 14, – С. 254.

2. Пасешниченко В.А. Биосинтез и биологическая активность растительных терпеноидов и стероидов. Итоги науки и техники. // Биологическая химия, – Москва, 1987. – Т. 25, – С. 88-99.

3. Лукнер М. Вторичный метобализм у микроорганизмов, растений и животных. – Москва, 1979. – С. 120-237.

4. Мамедова Р. П., Исаев М. И. Тритерпеноиды растений *Astragalus* // Химия природ. соедин. - Ташкент, 2004. – № 4 . – С. 257-293.

5. Boar R. B., Romer C. R. Cycloartane triterpenoids. // *Phytochemistry*. – Oxford. 1975. -V.14 (5-6). – P. 1143-1146.

6. Исаев М. И., Горовиц М. Б., Абубакиров Н. К. Прогресс химии циклоартанов // Химия природ. соедин. – Ташкент, 1989. – № 2. – С. 156-175.

7. Мамедова Р. П., Исаев М. И. Тритерпеноиды растений *Astragalus* // Химия природ. соедин. - Ташкент, 2004. – № 4 . – С. 257-293.

8. Пасешниченко В.А., Гусева А.Р. О биосинтезе и физиологической роли фитостеринов // Усп. биол. химии. – Москва, 1973. –Т. 14, – С. 254.

9. Исаев М. И., Горовиц М. Б., Абубакиров Н. К. Прогресс химии циклоартанов // Химия природ. соедин. – Ташкент, 1989. – № 2. – С. 156-175.

10. А.Н.Свечникова, Р.Умарова, М.Б.Горовиц. Тритерпеновые гликозиды *Astragalus* и их генины. II.Строение циклосиверсигенина. Химия. природ.соедин., С. 67-76, №1, (1981).

11. А.Н.Свечникова, Р.Умарова, М.Б.Горовиц, Абубакиров Н. К. Тритерпеновые гликозиды *Astragalus* и их генины. IV. Циклосиверсиозид Е- новый дигликозид из *Astragalus siversianus*. Химия. природ.соедин., С. 204-211, №2, (1982).

12. Р.Умарова, А.Н.Свечникова, Н.Д Абдуллаев, М.Б.Горовиц, Абубакиров Н. К. Тритерпеновые гликозиды *Astragalus* и их генины. XV. Циклосиверсиозид В и D из *Astragalus basineru*. Химия. природ.соедин., С. 188-191, №2, (1984).

13. М.А. Агзамова, М.А. Исаев, М.Б.Горовиц, Р.Умарова, Н. К. Абубакиров. Тритерпеновые гликозиды *Astragalus* и их генины. XIX. Циклоартановые соединения и стерины из *Astragalus pamirensis* и *Astragalus pterocerphalus*. Химия. природ.соедин., С. 117-118, №1, (1986).

14. Б.А. Имомназаров, М.И. Исаев. Тритерпеновые гликозиды *Astragalus* и их генины. XXXVI. Циклоартаны *Astragalus uninodus*. Химия. природ.соедин., С. 437, №3, (1991).

15. М.А. Агзамова, М.И. Исаев. Тритерпеновые гликозиды *Astragalus* и их генины. LVI. Циклокантозид-новый циклоартановый гликозид. Химия. природ.соедин., С. 194-199, №2, (1998).

16. Р.Ж. Каримов. Кандидатский диссертация. 2002 год.

17. М.А. Исаев, М.Б.Горовиц, Н. К. Абубакиров. Тритерпеновые гликозиды *Astragalus* и их генины. XXVI. Циклоартаны и стерины *Astragalus shachirudensis*. Химия. природ.соедин., С. 136-137, №1, (1988).

18. М.А. Исаев, М.Б.Горовиц, Н. К. Абубакиров. Тритерпеновые гликозиды *Astragalus* и их генины. XXX. Циклоаралозид А из *Astragalus amarus*. Химия. природ.соедин., С. 806, №6, (1989).

19. Т.Х. Наубеев. Циклоартановые гликозиды из растения *Astragalus chivensi* Bunge и *Astragalus flexus* Fisch.: Дисс. ... канд. хим. наук. – Ташкент, 2011г

20. К.К. Утениязов. Циклоартановые гликозиды из растения *Astragalus globiceps*. 2001 г.

21. Исаев М.И., Горовиц М.Б., Абубакиров Н.К. Тритерпеноиды циклоартанового ряда // *Химия природ. соедин.* – Ташкент, 1985. – №4. – С. 431-478.

22. Tunmann P und Wienecke H. Uber das erste kristalline Bitterstoff-Glycosid der Cucurbitaceen I Isolierung und Eigenschaften des Bryoamarids. // *Archiv Der Pharmazie.* – Weinheim, 1960, – №2. – P. 195-202.

23. Kitagawa I., Wang H. K., Takagi A., Fuchida M., Miura I., Yoshikawa M. Saponin and Sapogenol. XXXIV. Chemical constituents of Astragali Radix, the Root of *Astragalus membranaceus* Bunge. (1). Cycloastragenol, the 9,19-Cyclolanostane-type Aglycone of Astragalosides, and the Artifact Aglycone Astragenol // *Chem. Pharm. Bull.* – Tokyo, 1983. – V.31. – N.2. – P. 689-697.

24. Wojciechowski Z, Jelonkiewicz-konador A. Tomaszewski. M, Jankowski J, Kasprzyk Z. The structure of glycosides of olenolic acid isolated from the roots of *Calendula officinalis*. // *Phytochemistry.* – Oxford, 1971. – V.10, – P. 1121-1124.

25. Barua A.K., Chakravarti. S, Basak A., Ghosh A., Chakrabarti P. A new triterpene glycosides from *Mollugohirta*. // *Phytochemistry.* – Oxford. 1976. –V. 15, – P. 831-832.

26. Itoh. T, Tamura. T, Iida. T., Matsumoto. T. Gas chromatographic differentiation of 4-desmethyl-4-monomethyl and 4,4-dimethyl sterols. Part II. Differentiation of sterols based on α_{AC} -values on four stationary. // *Steroids.* - San Francisco. 1975. – V.26, – P. 93-106.

27. Bentley H. R., Henry J. A., Irvine D. S., Spring F. S. Triterpene resinols and related acids. Part XXVIII. The non-saponifiable fraction from

Strychnos nux-vomica seed fat: the structure of cycloartenol. // *J. Chem. Soc.* – Washington, 1953. – P. 3673-3678.

28. Наканиси К. Инфракрасные спектры и строения органических соединений. – М.: Мир, 1965. – С. 25.

29. Cole A. R. H. Infra-red spectra of natural products. Part III. Cycloartenol and phyllanthol. // *J. Chem. Soc.* – Washington, 1954. – P. 3810-3812.

30 Рашкес Я. В. Об основах применения инфракрасной спектроскопии в органической химии. – Ташкент, 1963. Ўзбекистон ССР Фанлар Академиясининг нашириёти. – С. 19-21.

31. Кучербаев К.Дж. Циклоартановые гликозиды из растения *Astragalus unifoliolatus*: Дисс. ... канд. хим. наук. – Ташкент, 2010, 120 с.

32. McCrindle R., Djerassi C. Cycloart-23-ene-3,25-diol: A new cyclopropane containing triterpene from *Tilandsia usneoides* (Spanish moss). // *Chem. and. Ind.*, – London, 1961. – P. 1311-1312.

33. Ritchie E., Senior R.G., Teylor W.C. Cycloneolitsin, a cyclopropanoid triterpene ether with a novel side-chain. // *Aust.J.Chem.* – 1969, – V.22, – №11. – P. 2371-2387.

34. Луцкий В.И., Громва А.С., Хамидуллина Е.А., Оуэн Н.Л. Структурные исследования и биологическая активность тритерпеноидов растений рода *Thalictrum*. // *Химия природ.соедин.* – Ташкент, 2005. – №2. – С. 97-114.

35. Кравцов В. Х., Биюшкин В. Н., Реброва О. Н., Исаев М. И., Горовиц М. Б., Алания М. Д., Абубакиров Н. К. Тритерпеновые гликозиды *Astragalus* и их генины. XXVII. Рентгеноструктурное исследование циклогалегигенина. // *Химия природ. соедин.* – Ташкент, 1988. – № 4. – С. 541-546.

36. Verotta L., Tato M., El-Sebakhy N.A., Toaima S.M. Cycloartane triterpene glycosides from *Astragalus Siebri*.// *Phytochemistry.* – Oxford. 1998. –V. 48, – № 8, – P. 1403-1409.

37. Исаев М. И., Абубакиров Н. К. Тритерпеновые гликозиды *Astragalus* и их генин. XXX. Циклоаралозид А из *Astragalus amarus*. // *Химия природ.соедин.* – Ташкент, 1989. – №6. – С. 806-809.
38. Исаев М. И. Тритерпеновые гликозиды *Astragalus* и их генины. XXXIX. Циклоаралозид D из *Astragalus amarus* // *Химия природ. соедин.* – Ташкент, 1991. – № 4. – С. 526-528.
39. Chen Y.-Q., Azi-Guli and Luo Yong-Rong. Astrailienin A from *Astragalus iliensis* // *Phytochemistry*. – Oxford, 1990. – V.29. – P. 1941-1943.
40. Исаев М. И., Абубакиров Н. К. Тритерпеновые гликозиды *Astragalus* и их генины. XXXV. Циклоаралозид С из *Astragalus amarus*. // *Химия природ. соедин.* – Ташкент, 1990. – № 6. – С. 783-787.
41. Исаев М. И., Имомназаров Б. А. Тритерпеновые гликозиды *Astragalus* и их генины. XXXVII. Циклоаралозид F из *Astragalus amarus*. // *Химия природ. соедин.* – Ташкент, 1991. – № 3. – С. 374-377.
42. R.W.Baily, J.B.Prodham. Advances in Carbohydrate Chemistry, 17,121.9(1962).
43. Nakomori.S Rapid permetilation of glycolipids and polysaccharides, catalyzed by methylsulfinul carbanion in dimethyl sylfoxide J.Biochem. 1964, V.55, P.205-208.
44. Nakomori.S Rapid permetilation of glycolipids and polysaccharides, catalyzed by methylsulfinul carbanion in dimethyl sylfoxide J.Biochem. 1964, V.55, P.205-208.
45. В.А.Деревицкая, Г.С.Кикоть, Н.К.Кочетков, Изв. АН СССР сер. Хим, 761(1964).
46. Lance D.G, Jones J K.N. Gas chromatography of derivatives of the methyl ethers of D-xylosides. Can. J. Chem., 1967, V.45, P.1955-1998.
47. M.Abdel-Akher, F.Smith. The Constitution of Glycogen. Arch. Biochem. And Biophys., 1958,78,451.

48. А.С.Громова, В.И.Луцкий, А.А.Семенов, В.А..Денисенко, В.В.Исаков. Тритерпеновые сапонины из *Thalictrum Minus*.III. Строение таликогенина. Химия.природ.соедин, 207, (1984).

49. L.H. Briggs., L.S.Vining. The Mode of Linkage in the Trisaccharide Moiety of Solanine and Solasonine. J. Chem. Soc., 1953, 2809.

50. Kitagawa I., Wang H.K., Saito M., et.al. Saponin and sapogenol. XXXVI. Chemical constituents of *Astragali radix*, the root of *Astragalus membranaceus* Bunge.(3). Astragalosides III, VI, and VI, iethulastragaloside I and isoastragalosides I and II. // // Chem. Pharm. Bull. 1983. V. 31. P. 709-715.

51. F.W.Wehrli, T.Nishida. Progress in the Chemistry of Organic Natural Products.Wien-New York, 36,174.(1979).

52. А.Н.Свечникова, Р.Умарова, Н.Д.Абдуллаев, М.Б.Горовиц, Н.К.Абубакиров. Тритерпеновые гликозиды *Astragalus* и их генины. VII.Строение циклосиверсиозидов А и С. Химия. природ.соедин.,629,(1982).

53. I.Kitagawa, H.K.Wang, M.Yoshikawa. Saponin and sapogenol. XXXVII. Chemical constituents of *Astragali radix*, the root of *Astragalus membranaceus* Bunge. (4). Astragalosides VII and VIII. // Chem.Pharm.Bull., 1983,V.31, P.716-722. .

54. Н.К.Кочетков и др., Химия углеводов , Изд.Химия, Москва, 440, 498

55. Наубеев Т.Х., Утениязов К.К. Строение циклохивинозида С из растения *Astragalus chivensis* // Химия природ. соедин. – Ташкент, 2007. – №5. – С. 460-462.

56. Свечникова А. Н., Умарова Р. У., Горовиц М. Б., Абубакиров Н. К. Тритерпеновые гликозиды *Astragalus* и их генины. IV. Циклосиверсиозид Е – новый дигликозид из *Astragalus sieversianus* // Химия природ. соедин. – Ташкент, 1982. – № 2. – С. 204-207.

57. Утениязов К.К., Саатов З., Левкович М.Г., Абдуллаев Н. Дж. Строение циклоглобисепозида А из *Astragalus globiceps* // Химия природ. соедин.-Ташкент, 1998. -№.4 - С. 509-514.

58. Наубеев Т.Х., Утениязов К.К., Тлегенов Р.Т., Утениязов К.У. Строение циклохивинозида D из надземной части растения *Astragalus chivensis* // Узбекский химический журнал. – Ташкент, 2008. – №2. – С. 29-33.

59. Наубеев Т.Х., Утениязов К.К., Качала В.В., Шашков А.С. Циклоартаны *Astragalus flexus* // Химия природ. соедин. –Ташкент, 2007. – №3. – С. 298.

60. Свечникова А. Н., Умарова Р. У., Горовиц М. Б., Абдуллаев Н. Д., Абубакиров Н. К. Тритерпеновые гликозиды *Astragalus* и их генины. XI. Циклосиверсиозид G - тригликозид из *Astragalus sieversianus* // Химия природ. соедин. – Ташкент, 1983. – № 3. – С. 312-321.

IV. Internet saytlari:

1. <http://www.gov.uz//>
2. <http://www.uz//>
3. <http://www.infocom.uz//>
4. <http://www.ziyonet.uz//>
5. <http://www.edu.uz//>
6. <http://www.nuu.uz//>
7. <http://www.karsu.uz//>