

UOT 547.678

POLİMER MATERIALLARI ÜÇÜN ALTERNATİV XAMMAL MƏNBƏYİ – KANİFOL

PİRQULİYEVƏ MƏTANƏT SƏFƏR qızı

Sumqayıt Dövlət Universitetinin nəzdində Sumqayıt Dövlət Texniki Kolleci, direktor, dosent
sdtk-1959@mail.ru

Açar sözlər: kanifol, modifikasiya, polimerləşmə, malein anhidridi, epoksid.

Məqalədə kanifolun qısa şəkildə alınma mənbələri, xassələri, istifadə sahələri, modifikasiyası və polimer kompozisiya materiallarının, onun əsasında aktiv əlavələr kimi müxtəlif funksionaləvəzli birləşmələrin sintezi, yeni polimerlərin alınması ilə əlaqədar olan ədəbiyyat materialları və müəllifin öz tədqiqatları nəticəsində alınan yeni aşağı və yüksəkmolekullu birləşmələr sahəsindəki nəticələr sistmləşdirilmiş və ümumiləşdirilmişdir.

Hal-hazırda sənayenin yüksək sürətlə inkişafı ilə əlaqədar olaraq yeni alternativ xammal mənbələrinin müəyyən edilməsinə böyük ehtiyac vardır. Bu nöqteyi-nəzərdən Respublikamızda geniş meşə-ağac emalı sənaye zavodlarının olmasına baxmayaraq, hələlik burada meşə-kimya sənayesinin inkişafına nail olunmamışdır. Belə ki, meşə təsərrüfatı məhsullarından xammal kimi istifadə edilməsi çox əhəmiyyətli və vacib məsələlərdən biridir. Meşə-kimya sənaye məhsullarından biri kanifoldur ki, o da ağac şirəsindən skipidarın qovulmasından sonra qalan tritsiklik doymamış turşuların qarışığından ibarətdir [1].

Kanifol kimya sənayesinin 80-dən artıq sahələrində, o cümlədən, sellüloz-kağız sənayesində, lak-boya istehsalında, sintetik kauçukların alınmasında, poliqrafiyada, yuyucu maddələrin hazırlanmasında, modifikasiyaedici əlavələr kimi polimer kompozisiya materiallarının alınmasında və s. geniş istifadə olunur [2].

Kanifol bir sıra arzuolunmaz xassələrə də malikdir ki, bunlar da onun daha geniş tətbiq sahələrinə malik olmasına mane olur: bunlardan kanifolun aşağı yumşalma temperaturuna və kövrəkliyinə malik olmasını, asan oksidləşməyə, suya qarşı həssas hidrofil xassəyə malik olmasını, yüksək turşu ədədinin olmasını, asan kristallaşmasını və digər xassələrini göstərmək olar. Ona görə də əksər hallarda kanifoldan istifadə olunduğu hallarda təmiz kanifoldan deyil, əsas etibarilə onun törəmələrindən – efirlərindən, amidlərindən, duzlarından, anhidridtərkibli birləşmələrindən ilkin xammal və ya modifikasiyaedici əlavələr kimi geniş istifadə olunur.

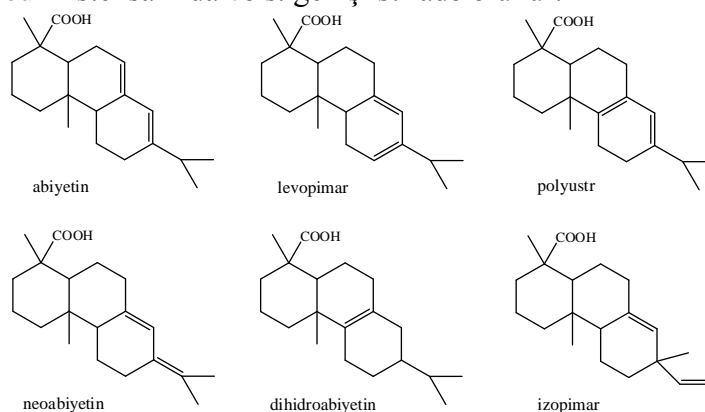
Ədəbiyyat materiallarından məlumdur ki, kanifolun modifikasiya olunmuş törəmələrindən polimer kompozisiya materialların hazırlanmasında aktiv əlavələr kimi istifadə olunmaqdan başqa, tibb praktikasında da geniş istifadə oluna bilən insektisid və funqisidlərin alınmasında, bəzi fizioloji-aktiv preparatların yaradılmasında da tətbiq olunurlar [3].

Dünyanın bir çox ölkərində, o cümlədən, Azərbaycanda iynəyarpaqlı ağaclar kifayət qədərdir. Müəyyən edilmişdir ki, Rusiyada bu tip ağaclar yer kürəsində bütün ağacların 40%-ni təşkil edir. Bunların hamısı əsas etibarilə ilə küknar, şam və s. növlərə aiddir.

Bu gün yerli və alternativ xammal əsasında xüsusi əhəmiyyət kəsb edən polimer materiallarının hazırlanması aktual problemlərdən biridir. Modifikasiya olunmuş kanifol bu nöqteyi-nəzərdən xüsusi sinif birləşmələrdir ki, onların əsasında sintetik kauçuklar, lak-boya materialları, kağız, karton və digər materiallar almaq mümkün olur. Modifikasiya olunmuş kanifoldan polimer materiallarının hazırlanmasında istifadə edilməsi ilk növbədə materiallara hidrofob xassələr vermiş olur.

Müəyyən edilmişdir ki, müxtəlif növ ağac şirələrindən alınan qətran turşuları demək olar ki, eynidir və əsas etibarilə abiyetin, levopimar, pimar turşularından ibarətdir.

Şam ağacı şirələrinin kimyəvi tərkiblərinin unikal olmasına baxmayaraq sənayedə onların emalından kanifol və skipidar alınır. Kanifolun emalından alınan məhsullardan effektiv səthi-aktiv maddələr kimi taxta plitələrin hazırlanmasında hidrofobizatorlar kimi, yol inşasında bütün örtüklər üçün emulqatorlar kimi istifadə olunur. Rezin-texniki məmulatların hazırlanmasında kanifoldan məmulata elastiklik və şaxtaya davamlılıq xassələri vermək üçün əlavə kimi, rezin kleylərin hazırlanmasında, linoleum istehsalında və s. geniş istifadə olunur.

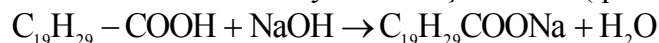


Kanifol tərkibi 80-85% ümumi formulu $C_{19}H_{29}-COOH$ olan tritsiklik qətran turşularının qarışığından ibarətdir. Sənaye miqyasında kanifolu müxtəlif xammal mənbələrindən alırlar. Şam ağacı şirələrinin tərkibində 75%-ə qədər kanifol və 18%-ə qədər skipidar vardır. Skipidarın destilləsindən sonra yerdə qalan kanifol hissəsi istifadə üçün yararlı olur. Kanifolun tərkibinə daxil olan qətran turşuları öz quruluşlarına görə ilkin xammalın tərkibində olan qətran turşularından fərqlənir. Belə ki, xammalın emalı zamanı qətran turşularının quruluşlarında polimerləşmə prosesi baş verir.

Kanifolun modifikasiya edilməsi. Kanifolun yüksək reaksiyagirmə qabiliyyətinə malik olmasını nəzərə alaraq, adətən onu modifikasiyaya ugradırlar. Kanifol müxtəlif metallarla asanlıqla reaksiyaya girərək, rezinatlar əmələ gətirir. Kanifolun manqan və qurğuşun duzları sikkativ kimi, sink və kalium rezinatlar isə suyadavamlı lak və boyaların tərkibində istifadə olunurlar.

Kanifolun molekulunda karboksil qrupunun olması (onun turşu xassəli olması) ondan müxtəlif efirlərin və rezinatların alınmasına səbəb olur. Onun tsiklik fraqmentlərində isə doymamış qrupların olması onun polimerləşmə, hidrogenləşmə, dehidrogenləşmə, disproparsionlaşma reaksiyalarında iştirakını təmin edir.

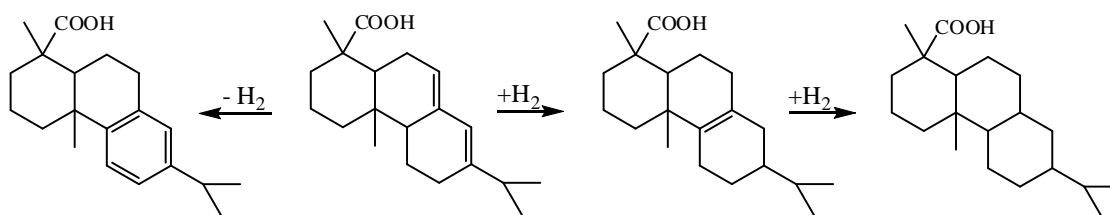
Kanifolun modifikasiyasını iki istiqamətdə aparmaq olur: qətran turşularının xassələrinə uyğun olaraq, həm də onların tərkibində olan karboksil qruplarının və ikiqat rabitələrin hesabına. Ona görə də üzvi turşulara xas olan bütün reaksiyalarda o iştirak edir (qələvi və spirtlərlə, duzlarla):



Kanifolun tərkibinə daxil olan qətran turşularının molekullarında iki reaksiya mərkəzi – iki ikiqat rabitələr (qoşulmuş əlaqələr şəklində) və karboksil qrupu vardır. Ona görə də kanifol karboksil qrupuna ikiqat rabitəyə xas olan efirləşmə (müxtəlif bir və bir neçə atomlu spirtlərlə), müvafiq duzların və amidlərin alınma reaksiyalarına, spirtlərə reduksiya olunma və anoloji olaraq birləşmə, kondensasiya, hidrogenləşmə, polimerləşmə və s. reaksiyalarında iştirak edirlər. Bu reaksiyalarla bağlı qısa məlumat aşağıda verilir.

Kanifolun qətran turşularındakı doymamazlıqla əlaqədar xassələri. Kanifol tərkibində doymamış rabitələr olduğundan oksidləşməyə qarşı qeyri-stabil olur. Havanın oksigeninə qarşı böyük reaksiyagirmə qabiliyyətinə malikdir [4]. Kanifolun molekulunda ikiqat rabitələr olduğuna görə onlar abiyetin turşusu tərkibində qoşulmuş əlaqəli iki ikiqat rabitənin olduğundan

daha tez oksidləşir. Bir sıra hallarda qeyd olunan reaksiyanın təsirindən kanifolun keyfiyyəti aşağı düşür. Lak və sabunların tərkibində olan kanifolun belə reaksiyalarda iştirakının nəticəsində onların rəngi getdikcə tündləşir. Bu hadisələrin qarşısını almaq üçün kanifolun tərkibində olan doymamış rabitələrin miqdarının azaldılması lazımdır. Adətən bunu həmin rabitələrin hidrogenləşməsi reaksiyası üzrə aparırlar. Bəzi hallarda disproporsionallaşma metodu ilə də bu hadisələrin qarşısını almaq olur. Bəzən hər iki reaksiya eyni zamanda baş verir. Kanifolun hidrogenləşməsi kimyəvi reaksiyası üzrə adətən oksidləşməyə davamlı olan kanifol əldə etmək olur. Bu reaksiya 1 mol və ya 2 mol hidrogenin birləşməsi ilə gedir:



Kanifolun davamlılığını artırmaq məqsədilə bir sıra hallarda onun hidrogenləşməsi yox, dehidrogenləşməsi reaksiyası aparılır [5]. Hidrogenləşmiş kanifoldan işığa qarşı dözümlü sabunların, yapışqanların hazırlanmasında istifadə edilir.

Kanifolun polimerləşməsi. Kanifolun xassələrinin yaxşılaşdırılması üçün ilk növbədə onun tərkibinə daxil olan qətran turşularının molekullarında olan ikiqat rabitələrin miqdarının azaldılmasıdır [6-8]. Bu adətən mineral turşuların iştirakında kanifolun katalitik polimerləşməsi yolu ilə həyata keçirilir. Polimerləşmə prosesi zamanı alınan dimer məhsullar müxtəlif spirtlərlə efirlərə çevrilir və onlardan yüksək temperatura dözümlü maddələr kimi poliqrafik boyaların tərkibində istifadə edilir.

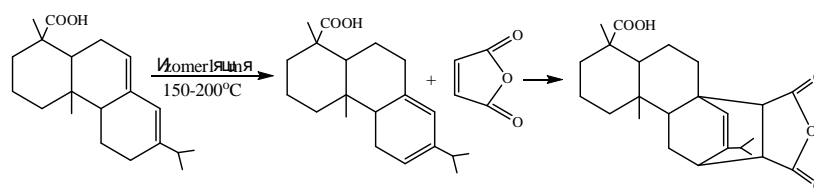
İkiqat rabitənin miqdarını azaltmaqla kanifolun keyfiyyətini artırmaq, onu katalitik polimerləşmə yolu ilə də həyata keçirmək mümkündür. Lakin bu proses adətən polimerləşmə adlansa da həqiqətdə o, dimerləşmə reaksiyasıdır. Belə ki, reaksiya məhsulları bu reaksiya nəticəsində polimer birləşmələri deyil, dimer birləşmələrdir. Katalizator kimi bu reaksiyalarda sulfat və fosfor turşuları, BF_3 , SnCl_4 , ZnCl_2 , H_3BO_3 , HF və b. həlledici kimi isə benzol, toluol, CCl_4 , H-heksen və s. istifadə olunur.

Polimerləşmə zamanı alınan kanifolun turşu ədədinin aşağı olması nəticəsində ondan və qliserindən istifadə etməklə efirlərin alınması prosesi həyata keçirilmişdir. Bu üsulla qliserin efirlərinin alınmasına az miqdarda qliserin sərf edilir. Alınan efirlər daha yüksək donma temperaturlarına və özlülüyə malik olurlar. Polimerləşmiş kanifoldan poliqrafiya sənayesində istifadə oluna bilən rezinatlar alınır. Bu istiqamətdə alınan kanifol daha bərk, turşuya davamlı və yüksək özlülüyə malik olur və o, yeni əlavə xassə daşıyan xüsusiyyətə-kristallaşmaya davamlı olur. Polimerləşmiş kanifoldan energetika sənayesində, radio-texnikada və elektrotexnikada, lak və boyaların tərkibində istifadə olunur.

Kanifolun disproporsionallaşması. Kanifolun disproporsionallaşması reaksiyasını aparmaqla da kanifolun doymamazlığını aradan qaldırmaq olar ki, bu da onun müxtəlif təsirlərə qarşı davamlılığını artırır [9]. Bu proses kanifolun tərkibinə daxil olan qətran turşularının molekullarında hidrogen atomlarının molekullar arasında yenidən paylaşmasına əsaslanır. Qətran turşuları adətən kənardan hidrogen atomları belə əlavə edilmədən eyni zamanda hidrogenləşə və dehidrogenləşə bilər. Bu bir qayda olaraq qətran turşularının bir molekulundan hidrogen molekulunun ayrılması və digər molekulun birləşməsi nəticəsində olur. Nəticədə dehidro-, dihidro- və tetrahidro- abiyetin turşuları alınır. Bu proses yüksək temperaturda ($180-350^\circ\text{C}$) və katalizator iştirakında gedir.

Kanifoldan kondensasiya reaksiyası nəticəsində alınan məhsullar. Kanifolun tərkibinə daxil olan doymamış tritsiklik turşuların konyuqə olunmuş ikiqat rabitələri ilə müxtəlif

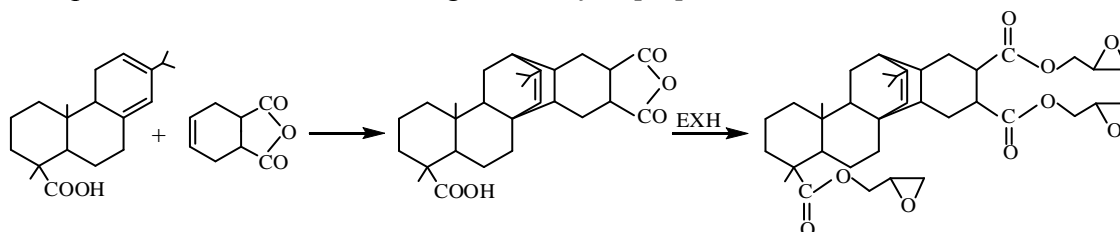
diyenofillərin kondensasiyasına aiddir. Buna əyani misal, levopimar turşusu ilə malein anhidridi arasında gedən reaksiya nəticəsində maleopimar turşusunun alınmasıdır:



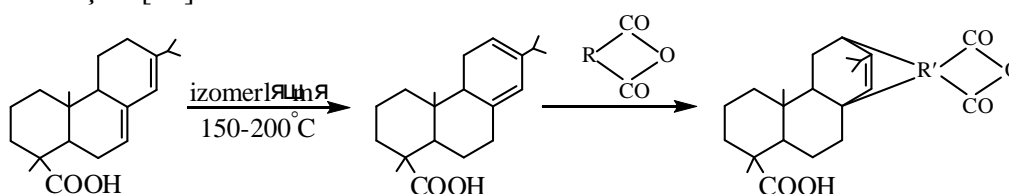
Kanifolun doymamış birləşmələrlə modifikasiyası zamanı fumar, malein, akril, itakon və sitrakon turşularından, malein və sitrakon anhidridlərindən istifadə olunur [10-15]. Malein anhidridi ilə kondensasiya 150-220° C temperaturda aparılır. Malein və fumar turşuları ilə bu reaksiya 170°C-də aparılır. Ümumiyyətlə, reaksiyanın temperaturu 190-200°C-dir.

Kanifolun duzları kristal (bərk) maddələr deyil, onlar suda və hidrosil qrupları saxlayan maddələrdə həll olurlar, karbohidrogenlərdə isə həll olmur. Kanifolun ağır metallarla duzları amorf maddələrdir, hidrofily xassəyə malikdir və yalnız qeyri-polyar üzvi həlledicilərdə həll olurlar, onları əritməklə və ya çökməklə alırlar. Əriyə bilən rezinatları kanifola əsas karbonatlar, metal oksidləri və ya hidrosidləri əlavə etməklə almaq olur. Çökdürülən rezinatları kanifol sabunu ilə müvafiq metal-ların duzları arasındakı reaksiya əsasında alırlar.

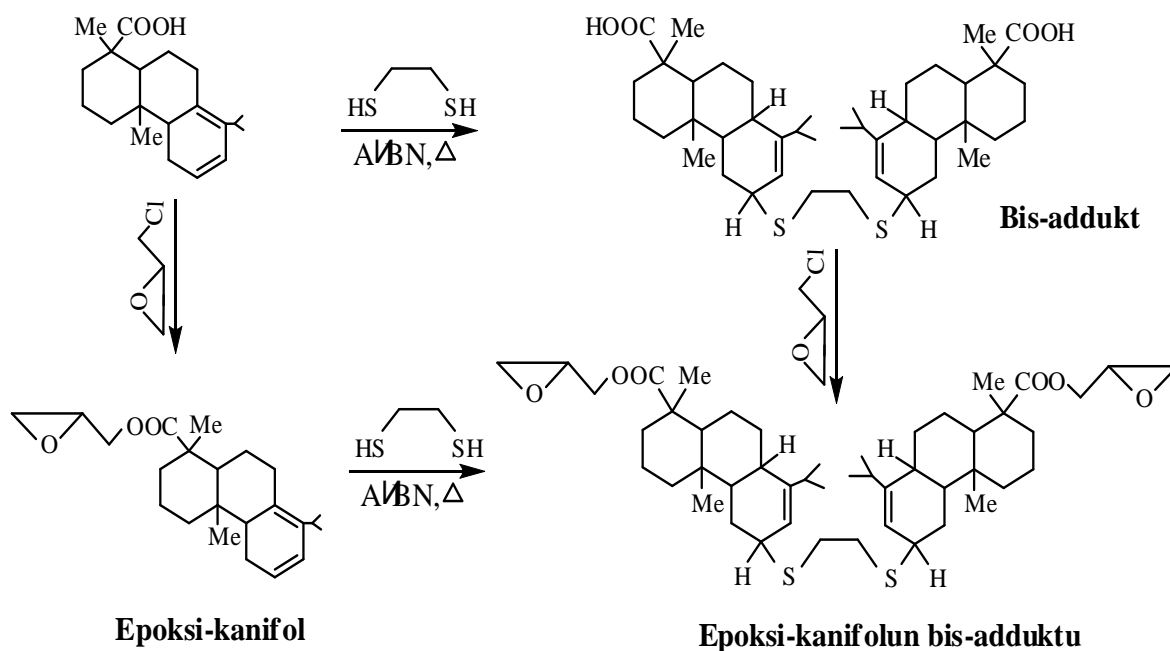
Levopimar turşusu ilə digər doymamış anhidridlərin qarşılıqlı təsirindən alınan adduktlar əsasında epoksid tərkibli birləşmələr alınmışdır. Aşağıdakı sxemdə levopimar turşusu ilə tsikloheksen-4-1,2-dikarbon turşusunun anhidridindən müvafiq adduktun və onun əsasında kanifolun epoksi törəmələrinin alınması göstərilmişdir [11]:



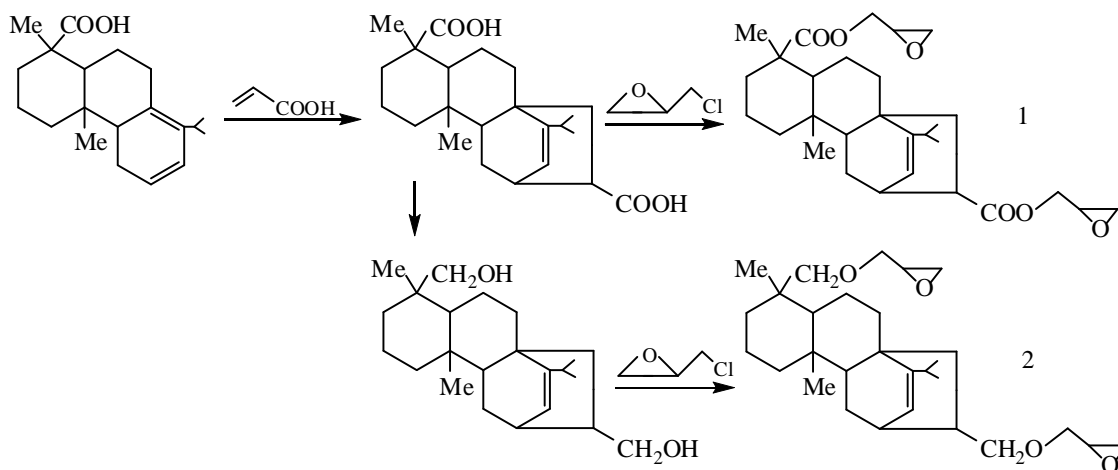
Ümumiyyətlə, aparılan diyen kondensasiya reaksiyalarında malein anhidridindən başqa diyenofil kimi digər doymamış anhidridlərdən də istifadə olunmuşdur. Bu reaksiyalar 2 müxtəlif şəraitdə aparılmışdır [12]:



Sintez edilmiş birləşmələrin molekullarında yüksək reaksiyayaqabil karboksil və anhidrid qruplarının olması onların mono- və diaminlərlə reaksiyasından amid turşuların, poliamidoimidlərin və epixlorhidrinlə qarşılıqlı təsirdən isə epoksid qətranları kimi yararlı olan qlisidil efirlərinin alınmasına imkan yaradır. Sxemdən görüldüyü kimi hər iki istiqamətdə alınan bis-addukt PVX tərkibində yüksək stabilləşdirici təsirinə malikdir. Belə ki, parçalanma temperaturu ($T_{parç}$) 300°C-ə qədər artır və kompozisiyanın möhkəmliyi yüksəlir. İstifadə olunan bis-addukt eyni zamanda plastifikator və stabilizator rolunu oynayır. PVX-polimeri üçün effektiv stabilizator almaq məqsədilə alternativ xammal mənbəyi olan kanifol əsasında aşağıda göstərilən sxem üzrə kükürdtərkibli epoksid birləşmələri sintez edilmişdir [13]:

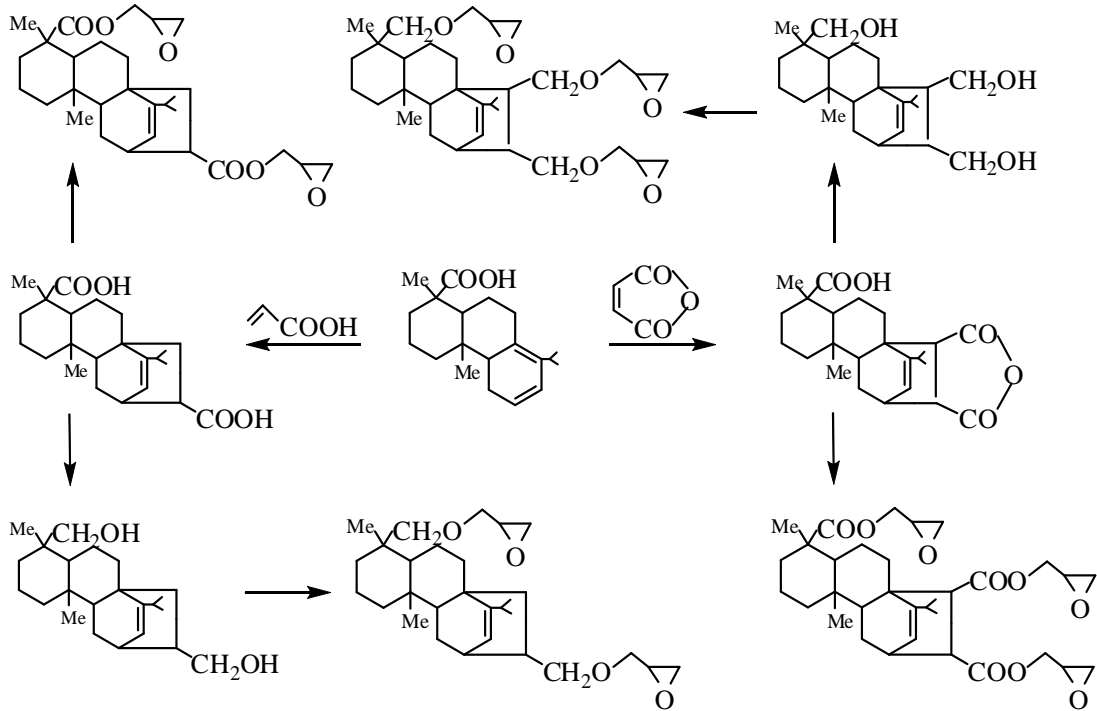


Tərkibində politsiklik fraqmentlər saxlayan və yüksək işığa, istiliyə və suyaqarşı stabilliyi ilə fərqlənən polimer materialları almaq məqsədilə [14,15] işlərdə levopimar turşusunun akril turşusu və malein anhidridi ilə diyen kondensasiyasından alınan adduktlar və onların reduksiyasından alınan spirtlərin əsasında, müvafiq qlisidil efirləri sintez edilmiş və onların bərkidilməsi yolu ilə polimer kompozisiya materialları hazırlanmışdır:

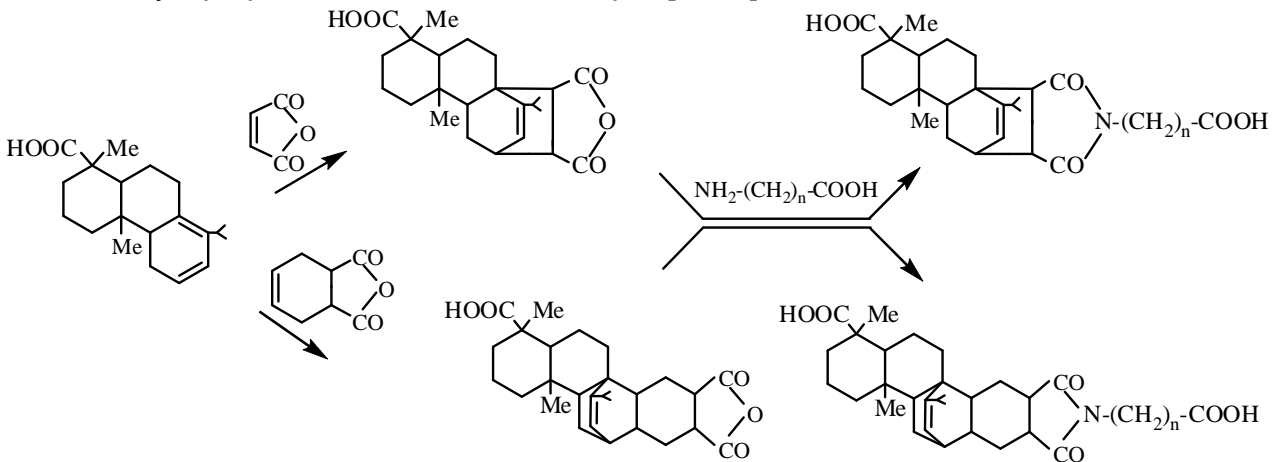


Müəyyən edilmişdir ki, alınan kanifolun epoksi törəmələri yaxşı əlaqələndirici olmaqla yanaşı lak-boya, elektro və radiotexnika sənayesində istifadə olunan kimyəvi stabil materiallar hazırlanmasında geniş istifadə olunur.

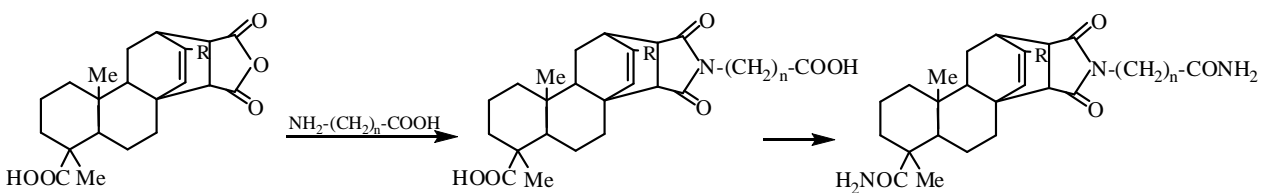
Akril turşusu iştirakında alınan adduktlardan (diturşulardan və dispirtlərdən) diqlisid efirləri, maleopimar turşusu və ondan reduksiya yolu ilə alınan spirtlərdən isə triqlisidil efirləri alınmışdır:



Əvvəllər sintez edilmiş anhidridtərkibli adduktlara müxtəlif aminoturşularla təsir etməklə, imiditərkibli diturşular və onların amid törəmələri alınmış və onlardan modifikasiyaedici maddələr kimi müxtəlif elastomerlərin, o cümlədən, butadiyen-stirol kaucuku əsasında hazırlanan rezinlərin xassələrinin yaxşılaşdırılmasında istifadə edilmişdir [16,17]:

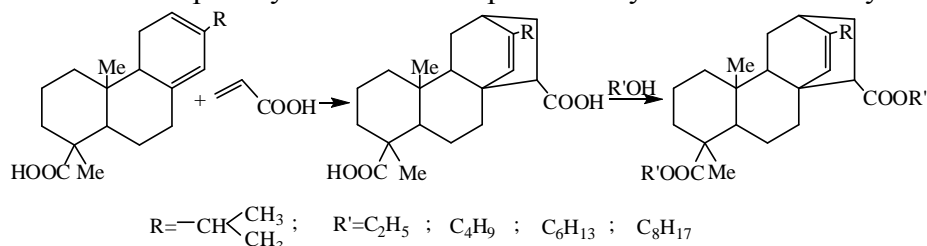


Alınan diturşular sonradan amid törəmələrinə çevrilmiş və onlardan texnoloji əlavələr kimi istifadə etməklə butadiyenstirol kaucuku əsasında yüksək keyfiyyətli rezinlərin hazırlanmasında istifadə edilmişdir.



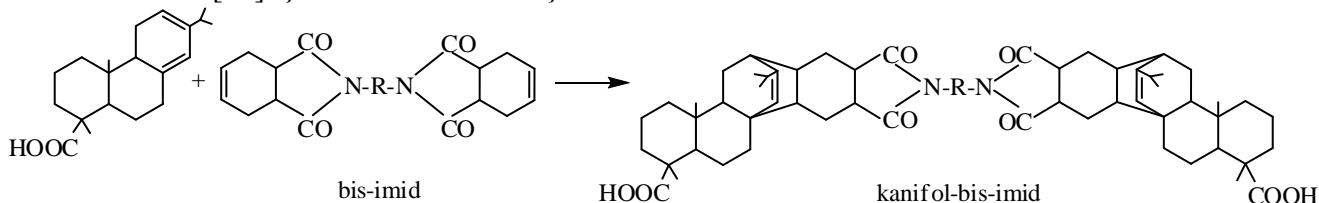
İmiditərkibli diturşular poliefir və poliamid polimerləri almaq üçün yaxşı monomerlərdir, onların törəmələri isə polimer kompozisiya materiallarına kimyəvi və termiki davamlılıq verə bilən aktiv əlavələr kimi istifadə oluna bilər.

PVX əsasında tibb təyinatlı məmulatlar hazırlamaq üçün toksiki olmayan plastifikatorlardan istifadə edilir. Bu məqsədlə [18-21] işlərdə levopimar turşusunun akril turşusu ilə kondensasiyasından alınmış addukt əsasında alifatik spirtlərdən istifadə etməklə efirlər sintez edilmiş və onların PVX kompozisiyaları tərkibində plastifikasiyaedici xassələri öyrənilmişdir:

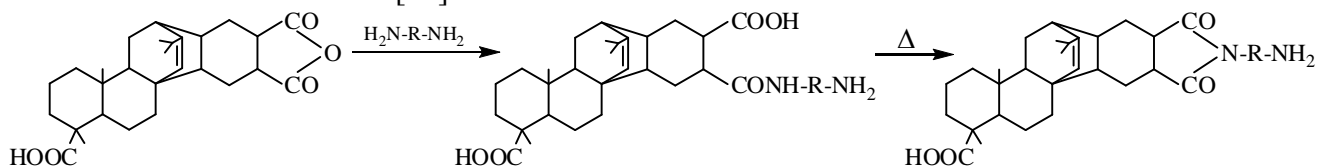


Plastifikatorların plastifikasiyaedici xassələrinin onların polimerləri özlərində həlletmə qabiliyyətlərinin müəyyən edilməsi ilə bağlı olduğunu nəzərə alaraq, sintez edilmiş plastifikatorlar PVX kompozisiyaları tərkibində tədqiq edilmişdir. Təcrübələrin nəticələri göstərmişdir ki, sintez edilmiş plastifikatorlar aşağı toksikliyə malikdirlər. Onların iştirakı ilə hazırlanmış kompozisiyalar isə yüksək termiki və reoloji xassələr göstərir.

Anhidridtərkibli levopimar turşusunun N.N¹-R- bis- imidlərinin diyen kondensasiyası əsasında sintezi [22] işdə məlumat verilmişdir:

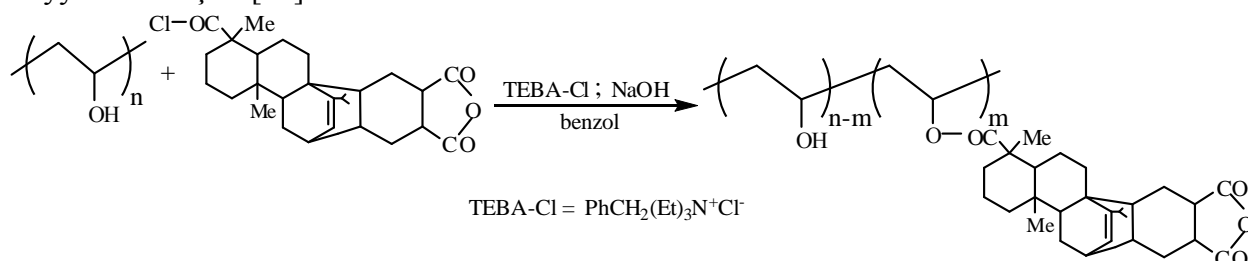


Müəyyən edilmişdir ki, reaksiya şəraitindən asılı olaraq əvvəlcə mono- və bis- amidoturşular, sonradan isə bis-imidlər alınır [23]:

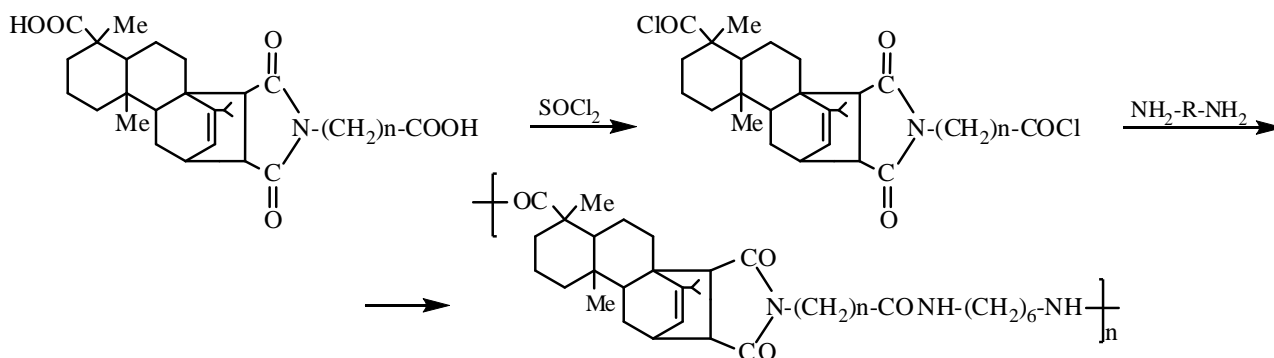


[33] sayılı işdə anhidridtərkibli pimar turşusunun SOCl₂ ilə qarşılıqlı təsirindən onun xloranhidridi alınmış və polivinil spirti ilə uyğun olaraq fazalararası kataliz şəraitində TEBA iştirakında asilləşmə reaksiyası aparılmışdır.

Reaksiyanın gedişi onun şəraitindən asılı olaraq tədqiq edilmiş və prosesin optimal şəraiti müəyyən edilmişdir [24]:



Alınan modifikatorların suda həllolması və onların suda aktivlik xassələri öyrənilmişdir. Kanifolun imiditərkibli diturşusunun xloranhidridi sintez edilmiş və onun əsasında polikondensasiya metodu ilə alifatik diaminlərdən istifadə etməklə poliimidoamidlər sintez edilmişdir [25]. Alınan polimerlərin quruluşu və termiki stabilliyi spektral, kimyəvi və termiki analiz üsullarından istifadə etməklə müəyyən edilmişdir:



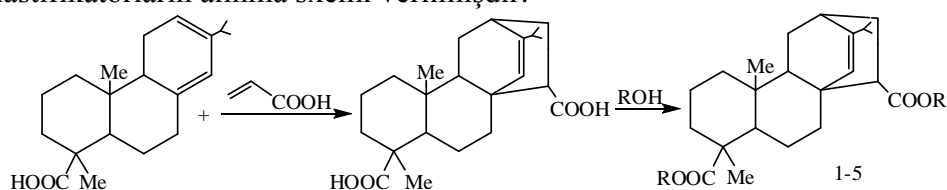
Poliimidoamidlərin sintezi iki üsulla aparılmışdır: 1-ci üsul anhidridtərkibli levopimar turşusunun dimetilformamid məhlulunda diaminlərlə qarşılıqlı təsirinə əsaslanır. 2-ci üsulda isə imiditərkibli aminoturşularda yuxarı temperaturda özü-özünə polikondensləşmə yolu ilə son nəticəyə nail olunur.

İmiditərkibli aminoturşular isə anhidrid qrupları saxlayan diaminlərin qarşılıqlı təsiri nəticəsində əldə edilir.

Kanifoldan alınan efirlər. Plastifikatorlardan istifadə etməklə polimerlərin plastikləşdirilməsini təmin etmək üçün ən əlverişli üsullardan biri polimerlərin quruluşlarının modifikasiya edil-məsidir. Bu isə polimerlərin tərkibinə xüsusi maye və bərk maddələrin (plastifikator-ların) əlavə edilməsi ilə həyata keçirilir. Belə olan halda alınan materialların elastikliyi və şaxtaya davamlılıqları yaxşılaşır, onların özlülükləri, emal temperaturu aşağı düşür və emal prosesi asanlaşır.

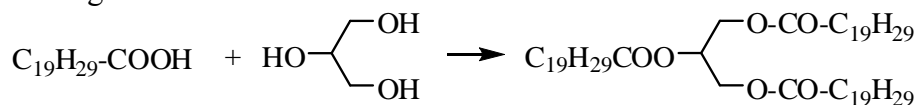
Çoxatomlu polimerlərdən plastikləşdirməyə adətən PVX, PC, PA, polikarbonatlar, epoksid və polifenilformaldehid qətranları və s. istifadə olunur. Plastifikatorların alınmasında ən perspektiv istiqamətlərdən biri üzvi turşuların efirləşməsidir. Efirləşmə reaksiyası avtokatalitik prosesdir və karbon turşuları bu prosesin gedişini asanlaşdırır. Lakin bir sıra hallarda bu reaksiya üzrə istənilən nəticəyə nail olmaq mümkün olmur. Ona görə də bu reaksiyanın sürətini artırmaq məqsədilə katalizatorlardan istifadə olunur. Katalizator karbonil qrupundakı karbon atomunun müsbət yükünü artırır və reaksiyanı efirlərin alınması istiqamətinə yönəldir. Bir qayda olaraq sulfat, xlorid, bor və digər mineral turşulardan katalizator kimi istifadə olunur.

Aşağıda kanifolun akril turşusu ilə adduktundan və tərkibində cüt karbon atomları olan spirtlərdən plastifikatorların alınma sxemi verilmişdir:



Biratomlu və ya çoxatomlu spirtlərlə kanifolun mürəkkəb efirləri lak-boya sənayesində geniş istifadə edilir və onların alınması katalizator iştirakında və ya katalizator olmayan şəraitdə aparılır. Biratomlu spirtlərdən alınan efirlər 210-300°C-də qaynayan maye maddələrdir. Çoxatomlu spirtlərdən – etilenqlikol, dietilenqlikol, qliserin, pentaeritrit və s. alınan efirlər isə bərk maddələrdir. Çoxatomlu spirtlərlə reaksiya biratomlu spirtlərə nisbətən daha asan gedir.

Kanifol asanlıqla çoxatomlu spirtlərlə daha asan reaksiyaya girdiyindən əksər hallarda kanifolun qliserin və ya pentaeritritlə efirlərini sintez edirlər. Məsələn, qliserinlə bu reaksiya aşağıdakı sxem üzrə gedir:



Kanifolun amid törəməsindən kağız və kartona hopdurulması, kauçukun regenerasiyası, kimyəvi zəhərli maddələrin – herbisidlərin və flotoreagentlərin və s. birləşmələrin alınması məqsədilə istifadə olunur [26-28].

Kanifol əsasında alınan rezinatlardan sikkativ kimi poliqrafiya sənayesində istifadə olunur. Sikkativlər boyaların plastikliyini yaxşılaşdırır (bitki yağlarının əsasında hazırlanan əliflərin qurumasına köməklik göstərməklə tezləşdirir) və sürətləndirir.

Kanifol süni dəri istehsalında emulsion yağlamalar, dezinfeksiyaedici maddə kimi, piy sənayesində kanifoldan sabun hazırlanmasında (qida piyi əvəzinə) istifadə olunur. Sabunun yuyucu qabiliyyətini artırmaq üçün təsərrüfat sabununun tərkibində kanifol birləşməsinin miqdarı 48%-ə qədər olur. Kanifol birləşmələrindən surğuc hazırlanmasında və cərrahiyədə istifadə olunan plastirlərin də tərkibində geniş istifadə olunur [29].

[30,31] işlərdə levopimar turşusunun akril turşusu və 4-tsikloheksen-1,2-dikarbon turşusunun anhidridi ilə kondensasiyasından alınmış turşular və onların reduksiyasından əmələ gələn dispirtlər əsasında epixlorhidrindən istifadə etməklə, müvafiq olaraq onların diqlisid və triqlisid efirlərinin sintez edilməsi və uyğun bərkidicilərdən istifadə etməklə strukturlaşma prosesləri öyrənilmişdir. Bərkidilmə və alınan kompaundların termodestruksiya prosesləri tədqiq edilmiş və prosesin enerji aktivliyi hesablanmış və son məhsulların termiki və mexaniki xassələri tədqiq edilmişdir [32].

ƏDƏBİYYAT

1. Журавлев П.И. Канифоль, скипидар и продукты их переработки, М.: Лесная промышленность, 1988, 78 с.
2. Клюев А.Ю., Скаковский Е.Д. Получение и исследование свойств антисептических составов на основе канифоли. // Ж. Прикл. химии. 2014, т. 87, вып. 2, с. 250-253
3. Бардышев И.И., Лабусов А.А. Синтетические продукты из канифоли и скипидара. Минск: Наука и техника, 1964, 86 с.
4. Жильников В.И., Хлопотулов Г.Ф. Модифицированная канифоль. М.: Лесная промышленность, 1963, 128 с.
5. Das S., Maiti S. Synthesis and properties a new polyesterimide from a forest product. // J. Macromol. Sci., 1982, A17, N 8, p.1177-1192
6. Sabyasachi S. Roy, Achintya K., Kundu and Sukumar Maiti. Polymers from renewable resources-13. Polymers from rosin acrylic acid adduct. // Eur. Polym. J. 1990, vol. 26, N 4, pp. 471-474,
7. Петрушеня А.Ф., Ревяко М.М., Бей М.П. Имиды малеопимаровой кислоты – адгезионные добавки к полиэтилену. // Сб. науч. трудов «Химические реактивы, реагенты и процессы малотоннажной химии». Минск, 2012, с. 42.
8. Полежаева Н.И. Новые продукты с использованием канифоли, полученной при комплексной переработке коры пихты и лиственницы Сибирской. // ИВУЗ. «Лесной журнал», 2007, № 5, с. 102-105
9. Горбунова Т.П., Злобин О.В., Пашин В.А. Пат. РФ. № 2181741. Способ диспропорционирования таловой канифоли.
10. Вишнеvский К.В., Прокопчук Н.Р., Бей М.П. и др. Некоторые особенности свойств эластомерных композиций с азотсодержащими аддуктами канифоли. // Вестник Казанского технологического университета. Казань, 2015, т.18, с.206-209
11. Пиргулиева М.С. Отверждаемые эпоксидные соединения на основе канифоли. // Сборник материалов Международной научно-практической конференции. Душанбе, 2015, с.155-156
12. Pirquliyeva M.S., Mustafayev M.M. Kanifol əsasında anhidridləşdirilmiş adduktların sintezi və onların poliamidoimidlərin alınmasında istifadəsi // M.Nağıyev adına Kataliz və Qeyri-üzvi Kimya İnstitutunun 80 illik yubileyinə həsr olunmuş Respublika elmi konfransının materialları. Bakı, 15–16 noyabr, 2016, s. 356-357

13. Пиргулиева М.С. Серосодержащие эпоксидные соединения на основе канифоли – стабилизаторы для ПВХ // Сб. матер. Конференции, посвященной 55-летию со дня рождения доктора хим. наук, проф., член-корр. АН Респ. Таджикистана Куканиева М.А. Душанбе. 2015, с.11-13
14. Пиргулиева М.С. Отверждаемые эпоксидные соединения из возобновляемых природных источников / Сб. науч. тр. «Альтернативные источники сырья и топлива». Вып.2. Минск: Беларуская навука, 2016, с.50-56
15. Пиргулиева М.С. Отверждаемые эпоксидные соединения из природных восстанавливаемых источников. // Тезисы докл. АИСТ-2015, V Межд. научно-техн. конф., Минск, 2015, с. 55
16. Pirquliyeva M. Kanifol əsasında imid tərkibli diturşuların sintezi və polietilenin modifikasiyasında istifadəsi. // «Müasir kimya və biologiyanın aktual problemləri» mövzusunda keçirilən elmi konfrans. Gəncə, 2016, s.216-218
17. Pirquliyeva M.S. Preparation of imide containing amides of rosin and study of their modifying properties in the compositions of SBR. // 4th International Polymeric Composites Symposium, Exhibition and Brokerage Event. Izmir, Turkey. 2015, EKP-047.
18. Пиргулиева М.С. Новые пластификаторы из аддукта канифоли и акриловой кислоты. // “Ekologiya və həyat fəaliyyətinin mühafizəsi” üzrə “Sənaye ili”nə həsr olunmuş VIII ənənəvi Beynəlx. elmi konf., SDU, Sumqayıt, 2014, s.117-118
19. Pirquliyeva M.S. Kanifol əsasında plastifikatorların sintezi və onların PVX kompozisiyalarında plastifikasiyaedici aktivliklərinin öyrənilməsi. // «Funksional monomerlər və xüsusi xassəli polimer materiallar: problemlər, perspektivlər və praktiki baxışlar». Beynəlxalq elmi konfransın materialları. Sumqayıt, 15–16 noyabr, 2017, s.218-219
20. Pirquliyeva M.S. Preparation of imide containing amides of rosin and study of their modifying properties in the compositions of SBR. // 4th International Polymeric Composites Symposium, Exhibition and Brokerage Event. Izmir, Turkey. 2015, pp.132-134
21. Pirquliyeva M.S. Levopimar turşusunun maleinləşdirilmiş adduktu əsasında imid-tərkibli diturşuların sintezi və tədqiqi. // Monomerlər və polimerlər kimyasının müasir problemləri III Respublika konfransının materialları, Sumqayıt, 05–06 noyabr 2015, s.26-27
22. Пиргулиева М.С. Синтез N,N¹-R-бисимидов ангидридсодержащей левопимаровой кислоты. // Polimer Materialları İnstitutunun yaradılmasının 50 illik yubileyinə həsr olunmuş “Makromolekullar kimyası, üzvi sintez və kompozit materiallar” mövzusunda Respublika elmi konfransının materialları. Sumqayıt, 20–21 oktyabr, 2016, s.32–33
23. Пиргулиева М.С. Синтез полиамидоимидов на основе канифоли. // European Journal of Analytical and Applied Chemistry, Austria, Vienna, 2017, № 1, pp.8-13
24. Pirquliyeva M.S. Polivinil spirtinin anhidrid tərkibli pimar turşusunun xlor-anhidridi ilə asilləşməsi və biosid xassəli modifikatların alınması // Müasir təbiət və İqtisad elmlərinin Aktual Problemləri. Beynəlxalq elmi konfrans. Gəncə, 04–05 may, 2018, s.186-187
25. Пиргулиева М.С. Синтез и свойства полиамидоимидов на основе канифоли. // XXIII Международная научно-практическая конференция. «Актуальные проблемы в современной науке и пути их решения», ЕСУ. М., 2016, ч. 5, № 2 (23), с.79-83
26. Liu X.Q., Huang W. Preparation of a bio-based epoxy with comparable properties to those of petroleum-based counterparts // eXPRESS Polymer Letters. vol. 6, N 4 (2012), pp.293-298
27. Пузырев С.А., Седов А.В. Применение гидрирования и диспропорционирования канифоли для проклейки бумаги // Сб. труд. ВНИИБ, Л.: 1970, № 56, с. 75-83
28. Wilbon P., Gullidge A.L. Renewable rosin fatty acid polyesters: the effect of backbone structure on thermal properties // Green Materials, 2012, V.1, Issue GMAT-2. pp.96-104
29. Liang T., Zhang Y., Li S., Nguyen T.T.H. Synthesis, characterization and bio-activity of Rosin. Quaternary Ammonium Salt Derivatives. Bio Resources, 2013, 8 (1).

30. Пиргулиева М.С. Новые отверждаемые эпоксидные соединения на основе канифоли. // Материалы VI Международной научно-практической конференции «International innovation research». г. Пенза, Россия. 2017, с. 19-21
31. Пиргулиева М.С. Ацилирование ПВС хлорангидридом малеинопимаровой кислоты и синтез водорастворимых биоцидных модификаторов. // Scientific discussion. Section of Chemical Sciences. 2018, №17, pp.23-26
32. Pirgulyeva M.S. Hardened epoxy-imide rosin derivatives for preparation of heatresistant composition materials / 6th International Symposium on Polymers and Advanced Materials, Batumi, Georgia, 17–20 July, 2019, p.84

РЕЗЮМЕ
КАНИФОЛЬ – АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ИСТОЧНИК СЫРЬЯ ДЛЯ
ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ
Пиргулиева М.С.

Ключевые слова: канифоль, модификация, полимеризация, малеиновый ангидрид, эпоксид.

В статье систематизированы и обобщены имеющиеся в литературе данные по получению, свойствам, областям применения канифоли, ее модификации и синтезу на ее основе различных функциональнозамещенных соединений как перспективных добавок, получению новых полимеров и полимерных композиционных материалов. Также представлены полученные автором результаты исследований по синтезу на базе канифоли новых низко- и высокомолекулярных соединений.

SUMMARY
ROSIN IS AN ALTERNATIVE SOURCE OF RAW MATERIALS
OF POLYMER MATERIALS
Pirgulyeva M.S.

Key words: rosin, modification, polymerization, maleic anhydride, epoxide.

The data on the preparation, properties, areas of application of rosin, its modification and synthesis of various functionally substituted compounds as perspective additives on its basis, the preparation of new polymers and polymer composition materials available in the literature have been systematized and briefly summarized in the paper. The results of the investigations on synthesis on the basis of rosin of new low- and high-molecular compounds obtained by author have been also presented.

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	13.12.2019
	Son variant	24.12.2019