

LATVIJAS UNIVERSITĀTES  
MEDICĪNAS FAKULTĀTES  
FARMĀCIJAS BAKALaura STUDIJU PROGRAMMA

**LIEPU (*TILIA SP.*) ĀRSTNIECISKĀS ĪPAŠĪBAS  
UN ĢENĒTISKĀ DAUDZVEIDĪBA**

BAKALaura DARBS

Autors: **Lelde Zvejnice**

Studenta apliecības Nr.: lz13045

Darba vadītājs: Dr. biol. Dace Grauda

RĪGA 2016

## ANOTĀCIJA

Liepa tiek plaši izmantota apstādījumos gan Latvijā, gan citur pasaulē. To drogas plaši izmanto farmācijā pateicoties savu daudzo medicīnisko īpašību dēļ. Liepu ķīmiskais sastāvs arī ir daudzveidīgs, bet vislielākais akcents tiek likts uz liepās esošajiem flavonoīdiem, kuriem piemīt kardiotoniskas un baktericīdas īpašības.

Šī darba mērķis ir izvērtēt liepas bioloģiski aktīvo vielu īpašības un to izmantošanu farmācijā, noteikt liepas ģenētisko daudzveidību un ploīditāti.

Tika veikta liepas ģenētiskās daudzveidības pētījums balstīts uz liepu ploīditātes noteikšanu un iPBS metodi. Tika noskaidrotas trīs lielākas ģenētiski līdzīgās grupas. Liepu ploīditāte tika noteikta ar plūsmas citometru. Tika konstatēts, ka 76% no pētītajiem liepu paraugiem ir tetraploīdi. Pētītajām liepām konstatēta liela ģenētiskā daudzveidība (ģenētiskā distance no 86,2 līdz 91,6).

Pārtikas un veterinārā dienesta uztura bagātinātāju reģistrā kopumā tika atrasti 72 preparāti, kuru sastāvā ir liepa. Izvēlētajās aptiekās pieejami no visa klāsta ir 13 uztura bagātinātāji un 6 tējas.

**Atslēgvārdi:** *Tilia sp.*, liepa, ģenētiskā daudzveidība, iPBS, plūsmas citometrija, liepas izmantošana farmācijā, apgrozījums

## ANNOTATION

Lime tree is widely used in greenery in Latvia and elsewhere in the world. It is widely used in pharmacy thanks to its numerous medical properties. Lime tree chemical composition is also varied, but main chemical compounds are flavonoids with cardotonic and bactericidal properties.

Goal of this work is to identify the linden biologically active substance properties and their use in pharmacy, identify genetic diversity and ploidy.

It was carried out analyzing lime tree genetic diversity based on lime tree ploidy determination and iPBS method. Was found three genetically similar groups. Ploidy was analyzed with flow cytometer. 76% of all samples were with tetraploid cell nuclei. Lime tree samples has a large genetic diversity (genetic distance from 86,2 to 91,6).

In Food veterinary office's register of food supplements were found 72 preparations containing lime. Selected pharmacies available 13 nutritional supplements and 6 teas.

**Keywords:** *Tilia sp.*, lime tree, genetic diversity, iPBS, flow cytometry, linden pharmaceutical use, turnover

# SATURS

IEVADS .....	6
1. Literatūras apskats.....	8
1.1. Liepu augšanas areāls un bioloģiskais raksturojums .....	8
1.1.1. Liepu fizioloģiskā adaptācija.....	10
1.2. Liepu drogu ievākšana un sagatavošana .....	12
1.3. Liepu izmantošana medicīnā .....	13
1.4. Blaknes.....	14
1.5. Bioķīmiskais sastāvs .....	15
1.5.1. Gļotvielas.....	15
1.5.2. Flavonoīdi.....	16
1.5.2.1. Kvercētīns.....	16
1.5.3. Miecvielas .....	18
1.5.4. Ēteriskās eļļas.....	18
1.6. Ģenētiskā daudzveidība .....	19
1.6.1. Ģenētiskās daudzveidības noteikšana .....	19
2. METODES UN MATERIĀLI .....	21
2.1. Paraugu ievākšana ģenētiskās daudzveidības noteikšanai .....	21
2.2. Liepas DNS materiāla izdalīšana .....	21
2.3. Liepas DNS kvantitatīvā analīze ar spektrofotometru .....	23
2.4. Ģenētiskās daudzveidības noteikšana .....	24
2.5. Paraugu ievākšana ploīditātes noteikšanai .....	25
2.6. Analīžu paraugu sagatavošana liepas ploīditātes noteikšanai.....	26
2.7. Liepas ploīditātes noteikšana .....	26
2.8. Liepas saturošo farmaceitisko preparātu izpēte .....	27
3. REZULTĀTI.....	29
3.1. Liepas ģenētiskās daudzveidības noteikšana .....	29

3.2. Liepas ploiditātes noteikšana .....	30
3.3. Liepas saturošo farmaceitisko preparātu izpēte .....	33
DISKUSIJA .....	34
SECINĀJUMI.....	35
PATEICĪBAS.....	36
IZMANTOTĀ LITERATŪRA UN AVOTI.....	37
PIELIKUMI .....	41
1. pielikums .....	41
2. pielikums .....	42
3. pielikums .....	43
4. pielikums .....	62
DOKUMENTĀRĀ LAPA .....	63

## IEVADS

Liepa ir plaši sastopams koks. Tā tiek plaši izmantota apstādījumos gan Latvijā, gan citur pasaulē. To drogas, kuras var ievākt jebkurš, plaši izmanto farmācijā pateicoties savu daudzo medicīnisko īpašību dēļ. Liepa tiek lietota gan uztura bagātinātāju sastāvā, gan tējās – tikai liepziedu veidā vai ārstniecisko augu maisījumos. Liepu ķīmiskais sastāvs arī ir daudzveidīgs, bet vislielākais akcents tiek likts uz liepās esošajiem flavonoīdiem, kuriem piemīt kardiotoniskas, žults dzenošas, estrogēnas un baktericīdas īpašības.

Bez flavonoīdiem liepa vēl satur tādus savienojumus kā gļotvielas, miecvielas, ēteriskās eļļas. Šie savienojumi jau sen palīdz cīnīties cilvēkam pret paaugstinātu ķermeņa temperatūru, veicinot svīšanu. Tas ir viens no vecākajiem sviedrējošajiem līdzekļiem. Liepai vēl piemīt sedatīva īpašība. Nav nepieciešams ieņemt drogas preparātu, bet pietiek ar pastaigu liepu apkārtnē, kur iespējams ar ēterisko eļļu palīdzību veicināt gan fizisku, gan garīgu organisma mieru. Jāatceras, ka visas drogas, to starp arī liepas, ir iespējams pārdozēt. Tad cilvēkam jāsaskaras ar nepatīkamām sirds un asinsvadu sistēmas blaknēm.

Liepa tiek stādīta apstādījumos un mežos vairs tik pat kā nav sastopama, pateicoties savai koksnes vērtībai. Tiek pētīts kā liepu ģenētiskā daudzveidība mainās, atkarībā no to lokācijas un vai vide spēj to ietekmēt. Tiek salīdzināti koki, kas atrodas industriālos rajonos ar kokiem, kas atrodas pilsētas nomalēs. Līdz šim pētījumos tiek uzrādīts, ka kontroles grupas, kuras tiek audzētas siltumnīcās un vēlāk tiks izstādītas apstādījumos, ir ar ģenētisko līdzību. Jautājums ir kā mainīsies ģenētiskā daudzveidība, kad koks būs attīstījies un pielāgojies savai videi.

### **Darba mērķis**

Izvērtēt liepas bioloģiski aktīvo vielu īpašības un to izmantošanu farmācijā, noteikt liepas ģenētisko daudzveidību un ploīditāti.

### **Darba uzdevumi**

1. Literatūras apkopošana un analīze par liepu bioloģiski aktīvām vielām un šo vielu īpašībām un izmantošanu farmācijā;
2. Ievākt informāciju par Latvijas aptiekās un interneta aptiekās pieejamiem liepu saturošiem preparātiem;
3. Veikt liepas ģenētiskās daudzveidības izvērtēšanu izmantojot iPBS metodi;
4. Veikt liepu ploīditātes noteikšanu ar plūsmas citometru (BD FACSJazz cell sorter);

5. Veikt iegūto datu apstrādi.

#### **Darbā izmantotās metodes**

1. Ģenētiskās daudzveidības noteikšana ar iPBS uz retrotranspozoniem balstītu metodi (DNS izdalīšana, gela elektroforēze, PCR, datu analītiskā apstrāde (Excel, NTSYS)).
2. Plūsmas citometrija (paraugu sagatavošanas metodika, analīzes metodika, datu apstrāde).
3. Aptieku apsekošana.

Darbs tika izstrādāts LU aģentūras “LU Bioloģijas institūta” Augu Ģenētikas laboratorijā.

# 1. LITERATŪRAS APSKATS

## 1.1. Liepu augšanas areāls un bioloģiskais raksturojums

Liepa pieder pie segsēkļu nodalījuma (*Magnoliophyta*), divdīgļlapju klases (*Magnoliopsida*), malvu rindas (*Malvales*), malvu dzimtas (*Malvaceae*), liepu apakšdzimtas (*Tilioideae*). Dzimtas pazīstamākā ģints ir liepu ģints (*Tilia*), kas ar apmēram 20 sugām izplatīta Ziemeļu puslodē (Galenieks, 1960).

Platlapu liepa (*Tilia patyphyllos*) maksimālais vecums var sasniegt pat 1000 gadu (Bumbura u.c., 1967). Liepu augstums var sasniegt sākot no 20 līdz 40 m augstumu (The Reader's Digest, 2013). Kokam ir plats vainags. Koku jaunie dzinumi ir sarkanīgi vai olīvzaļi (Rubine, Eniņa, 2004). Liepai ir gluda pelēka miza, kas ar laiku saplaisā (The Reader's Digest, 2013). Lūksnē liepām atrodas tikai lūksnes šķiedras. Lūksnes parenhīma sastāv no parenhimātiskām šūnām. Šajās šūnās uzkrājas rezerves ciete un šūnapvalkos hemiceluloze. Rudenī parenhīmā uzkrājas taukvielas un glikoze (Bumbura u.c., 1967).

Lapu izmērs atšķiras sugu ietvaros, bet visām tās ir asimetriskas, sirds formas ar robotām malām (The Reader's Digest, 2013). Divdīgļlapju lapas virspuse parasti atšķiras no apakšpuses. Lapas virspuses epidermai šūnu ārējās sienas šūnapvalki ir biezāki nekā iekšējo sienu. Lapas virspusi klāj kutikula. Lapas apakšpusē epidermas šūnapvalki nav tik biezi un parasti arī nav kutikulas. Mezofilā (lapas mīkstumā, ko veido pamataudi, kuri atrodas starp augšējo un apakšējo epidermas slāni) izšķirama zedeņu un čauganā jeb irdenā parenhīma. Lapas apakšpuse parasti ir bālāka par nekā lapas virspuse, jo irdenās parenhīmas šūnas satur vairāk gaisa starpsūnu telpā un šūnas satur mazāk hloroplastu. Lapas, kuru virspuse anatomiski atšķiras no apakšpuses sauc par dorsiventrālām jeb bifaciālām lapām (Bumbura u.c., 1967). Atvārsnītes ir sastopamas uz visu virszemes augu virsmas, bet to visvairāk ir tieši uz lapām. *Tilia americana* atvārsnīšu blīvums uz mm<sup>2</sup> lapas apakšpusē ir 891, kamēr lapas virspusē nav neviena atvārsnīte (Ieviņš, 2016).

Ziedi ir gaiši dzeltenā krāsā un aug čemuros (The Reader's Digest, 2013). Tie aug ziedkopās pa 5 – 11. Ziedkopas seglapa nesniedzas parasti līdz ass pamatam. Seglapa paliek pie augļa – riekstiņa ar matiņiem (Rubine, Eniņa, 2004). Tiem piemīt salds aromāts. Ziediem ir gari, zaļgandzelteni lapveida veidojumi, kas savienoti ar zieda kātu (The Reader's Digest, 2013). Katrai augu sugai ziediem ir specifiska smarža, ko nosaka ēterisko eļļu sastāvs. Liepu ziedu patīkamo aromātu rada terpēnu grupas savienojumi (Bumbura u.c., 1967).



1.1. att. Parastā liepa (*Tilia cordata*) (A – auga izskats dabā; 1 – ziedu pumpurs no dažādām pusēm; 2 – zieds garengriezumā; 3 – auglēnīca; 4 – putekšņlapas; 5 – ziedputekšņi; 6 – auglēnīcas garengriezums; 7 – ziedputekšņa šķērs griezums; 8 – auglis; 9 – atvērts auglis; 10 – augļa garengriezums; 11 – augļa šķērs griezums; 12,13 – augļa kodols no dažādām pusēm) (Avots:<https://nmedik.org/tilia-cordata-mill.html>)

Liepas attīstībā arī svarīga ir alohorija jeb augļu svešizplate. Liepas augļus izplata ar vēju, tātad liepa ir anemohors augs, jo augļu vai sēklu izplatība ar vēja palīdzību ir anemohorija (Bumbura u.c., 1967).

Latvijas mežos aug tikai parastā liepa (*Tilia cordata*), ko bieži izmanto apstādījumos (Galenieks, 1960). Liepas mēdz arī augt upju krastos, gāršās un ezeru salās (Rubine, Eniņa, 2004). Pilsētvides apstādījumiem bieži audzē platlapu liepu (*Tilia platyphyllos*). Bieži to krusto ar parasto liepu. Šis krustojums ir Holandes liepa (*Tilia vulgaris*). Apstādījumiem iecienīta arī sudraba liepa (*Tilia tomentosa*), kas savvaļā aug Eiropas Dienvidos, Amerikas liepa (*Tilia americana*), kurai ir lielas lapas un Krimas liepa (*Tilia euchlora*), kurai ir tumši zaļas, spīdīgas lapas (Galenieks, 1960).

Liepa kādreiz bija plaši izplatīta visā Eiropā, kur tā atradās jauktu lapu koku mežos. Tā kā cilvēks to uzskatīja par labu masīvkoku un izejas materiālu saimnieciskai darbībai, liepa vairs nav pazīstama savvaļā, bet tikai pilsētvidē, kur to izmanto apstādījumos (Fineschi et al., 2003).



1.2. att. **Holandes liepa (*Tilia vulgaris*)**

(AVots:[http://www.bomengids.nl/zomer2004/pics/Hollandse\\_linde\\_Tilia\\_x\\_vulgaris\\_Common\\_lindenimg\\_4993.jpg](http://www.bomengids.nl/zomer2004/pics/Hollandse_linde_Tilia_x_vulgaris_Common_lindenimg_4993.jpg))

### 1.1.1. Liepu fizioloģiskā adaptācija

Liepām arī ir miera periods jeb “dusošais stāvoklis”. Tas ir stāvoklis, kad visa auga vai auga orgāna augšana un attīstība ir apturēta (Ieviņš, 2016). Liepu ģints sugām ar ūdensnecaurlaidīgu sēklapvalku arī dīgļis atrodas miera stāvoklī. Lai pārtrauktu sēklu miera periodu *Tilia* sugu sēklām nepieciešama apmēram trīs mēnešu aukstā stratifikācija jeb pārslāņošana. Tomēr, lai notiktu šī aukstā stratifikācija, sēklām ir jāspēj uzņemt ūdeni, bet atbilstoši vides apstākļi fiziskā miera perioda beigšanai var iestāties tikai nākamajā veģetācijas sezonā. Līdz ar to laiks sēklu dīgšanai kopā ar fizisko un fizioloģisko miera stāvokli var būt ilgs (Ieviņš, 2016).

Dažādas sugu augu salizturība ir variabla, un savvaļas augiem tā saistīta ar negatīvajām temperatūrām dabiskajās augšanas vietās. *Tilia americana* ir suga, kuras salizturība ir lielāka nekā minimālā temperatūra to areāla robežās. Tā spēj izturēt – 80 °C lielu salu (Ieviņš, 2016, 448. lpp).

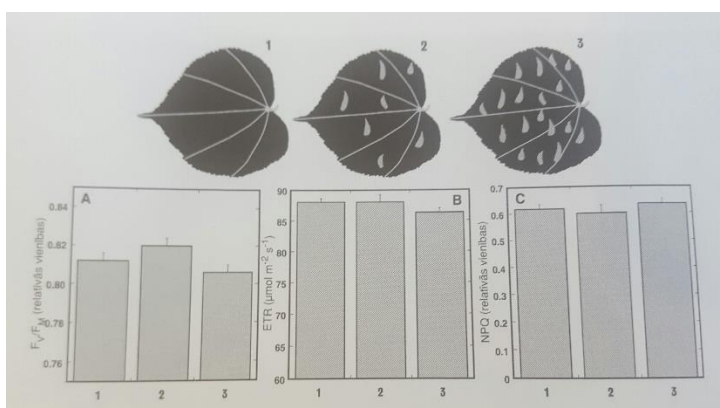
Liepu attīstībai neraksturīgu jaunveidojumu jeb neoplazmu parādīšanās uz lapām ir saistīta ar vairāku bioloģisko aģentu iedarbību. Tā ir patoloģiska mijiedarbība, kad tiek radītas saimniekauga morfoloģiskās izmaiņas neoplastiskās augšanas formā. Posmkāju sugas iedarbojas uz liepām, izraisot īpašu izaugumu gallu jeb pangu attīstību, kas ir šo posmkāju pēcnācēju barošanās un dzīves vide. Neoplazmu ietekme uz augiem nav īpaši skaidra, kā arī nav skaidrs kā notiek signālu apmaiņa starp augu gallu veidotāju un liepu kā saimniekorganismu (Ieviņš, 2016).

Augu galli, kurus izraisa tādi posmkāji kā ērces un kukaiņi, ir sarežģītākais augu neoplazmu veids (Ieviņš, 2016). Augu galls ir tāda struktūra, kuru izraisa šūnu hipertrofija vai hiperplāzija (Redfern, 2011). Apmēram 13 000 sugu posmkāju var izraisīt gallus uz augiem. Lielākais skaits uz vienas *Tilia platyphyllos* lapas, vairāk nekā 100, ir novērots radziņērcu izraisītiem galliem (Ieviņš, 2016).



1.3.att. Radziņērces *Eriophyes tiliae* galli uz *Tilia Platyphyllos* (Ieviņš, 2016).

No gallu fizioloģiskā viedokļa, tie darbojas kā barības vielu patērētāji augā, izraisot fotosintēzes produktu intensīvu plūsmu gallu virzienā un konkurējot ar auga dabiskajiem barības vielu patērētājiem – augošajiem dzinumiem. Lai gan *Eriophyes padi* infestācijas pakāpes pieaugums būtiski nemaina fotosintēzes fotoķīmisko reakciju efektivitāti.



1.4.att. *Eriophyes tiliae* izraisīto gallu daudzums uz vienas lapas ietekme uz hlorofila  $\alpha$  fluorescences parametriem *Tilia platyphyllos* lapās (A – maksimālā kvantu efektivitāte, B – elektronu transporta ātrums, C – nefotoķīmiskā pārtveršana) (Ieviņš, 2016).

Galli arī ir samērā skaisti un krāsaini. Senās Grieķijas un Ķīnas augu pazinēji augu gallus izmantoja tautas medicīnā. Līdz pat 19. gs. tiem bija nozīme arī komercdarbībā. Tos eksportēja kā auduma un ādas krāsošanai, kā arī no tiem gatavoja tinti (Redfern, 2011).

## 1.2. Liepu drogu ievākšana un sagatavošana

Cilvēkam mājās nav iespējams turēt nedz visu nepieciešamos medikamentus, nedz ārstniecības augus. Tomēr, lai izvairītos no ikgadējās saaukstēšanās, augšējo elpceļu vai gremošanas orgānu saslimšanām, katram tomēr noderētu mājās ikdienā visbiežāk nepieciešamās ārstniecības augu drogas. Un liepziedi nav izņēmums. Tā ierindojas trešajā vietā uzreiz aiz kumelīšu ziediem un piparmētru lapām (Skutelis un Pakalns, 2005).

Drogā izmanto ziedus, gremzdus un lapas (The Reader's Digest, 2013). Liepas zied jūnijā un jūlijā. Platlapju liepa (*Tilia platyphyllos*) atšķiras no parastās liepas (*Tilia cordata*) ar to, ka to ziedēšanu šķir 1, 5 – 2 nedēļas. Platlapju liepa parasti uzdzied pirmā. Visas Latvijā introducētās liepu sugas var izmantot ziedu ieguvei (Rubine un Eniņa, 2004). Liepziedus ievāc kopā ar ziedkopas seglapu (Ābelītis, 2010). Ziedus vāc gan no savvaļas, gan no audzētiem kokiem, kad izplaukušas divas trešdaļas ziedu (The Reader's Digest, 2013). To vislabāk ir darīt saulainā laikā, kad ir nožuvusi rasa. Ja to dara lietainā laikā vai netiek sagaidīta rasas nožūšana, ziedi izzūstot kļūst melni, bet seglapas kļūst brūnas (Ābelītis, 2010).

Gremzdus (mizas apakšējo slāni un koksnes daļu, kas atrodas zem mizas) vāc no savvaļas kokiem vidē, kur to ir pietiekami daudz. Gremzdus kaltē labi vēdinātos šķūņos (The Reader's Digest, 2013).

Ziedus žāvē ēnainā vietā āra apstākļos vai labi vēdināmā telpā. Temperatūra nedrīkst būt augstāka par 25 – 30°C. Par labi izzāvētiem ziediem liecina ziedu gaiši dzeltenā krāsa un seglapu gaiši zaļā krāsa (Ābelītis, 2010).

Droga nedrīkst saturēt ziedkopas ar nobrūnējošām seglapām vairāk par 4%, ziedkopu, kur aizmetušies augļi, vairāk par 2%, bojātu seglapu vairāk par 2%, atsevišķu ziedu vai ziedkopu bez seglapām vairāk par 15% (Ābelītis, 2010).

Pagatavojot ziedu uzlējumu uz 1 glāzi verdoša ūdens ņem 10 – 15 g (1 – 2 ēdamkarotes) ziedu drogas, ļauj apmēram 20 minūtes ievilkties un dzer karstu sviedrēšanai.

Liepu ziedu vidējā diennakts devai jābūt robežās no 2 līdz 4 g. Lai vieglāk būtu dozēt, jārēķina, ka 1 ēdamkarote satur 3,3 g drogas masas. Liepziedus drīkst uzglabāt ne ilgāk par 2 gadiem. Drogas vislabāk glabāt labi noslēdzamās kārbās vai stikla traukos, kuri arī ir cieši noslēgti. Tos turēt tumšā un sausā vietā, kura bērniem ir grūti pieejama. Ja droga ir iegādāta aptiekā nevis pašu vākta un sagatavota, tad vērība jāpievērš uz iepakojuma norādītai uzglabāšanai (Skutelis un Pakalns, 2005).

### 1.3. Liepu izmantošana medicīnā

Liepu ziedi ir viens no visvecākajiem sviedrējošiem līdzekļiem. Tiem vēl piemīt baktericīda, pretiekaisuma, sāpes remdējoša, spazmolītiska, sekretolītiska, nomierinoša jeb sedatīva darbība (Ābelītis, 2010).

Lai noteiktu vielas, kuras ir atbildīgas par sedatīvo darbību, tika analizēts *Tilia petiolaris* etanola šķīdums. Ar inflorescences palīdzību tika identificēti tādi flavonoīdu glikozīdi kā izokvercētīns, kvercētīn-3-O-glukozīd-7-O-ramnozīds un kamferol-3-O-glukozīd-7-O-ramnozīds. Šo komponentu sedatīvā darbība tika pārbaudīta uz pelēm, testējot kustību aktivitāti un līdzsvara refleksu. Tika uzrādīta nomierinoša darbība (Loscalzo et al., 2009).

Liepām ir ļoti daudz medicīnisku īpašību un pielietojumu tautas medicīnā, kur izmanto ne tikai liepas ziedus kā drogu, bet arī citas auga daļas. Visvairāk to izmanto kā sviedrējošu un diurētisku līdzekli, kad tiek izmantots ziedu uzlējums. Pie meteorisma jeb palielināta gāzu daudzuma kuņģī un zarnās izmanto koksnes pulveri, bet ziedu novārījumu skalošanai izmanto arī lietojot pie mutes un rīkles gļotādas iekaisumiem, stomatītiem, laringīta un angīnas (Ābelītis, 2010).

Tautas medicīnā ziedus uzlējumu lieto vēl pie drudža un klepus, bronhītiem, saaukstēšanās gadījumā, kad ir arī iesnas (Ābelītis, 2010). Liepai samazina temperatūru ar savām vazodilatora īpašībām. Vislabāko efektu panāk, kad liepziedu tēja tiek dzerta karsta un tieši drudža stāvoklī. Tēja palīdz pret drebuļiem un palīdz ķermeņa temperatūrai samazināties (Bone and Mills, 2013). Izmanto arī pret kuņģa un zarnu spazmām, caureju, nervozitāti, epilepsiju, krampjiem un ģīboņiem. Tika izmantots arī koksnes pulveris, kuru lietoja pa tējkarotei 3 reizes dienā un uzdzēra ūdeni. Tas palīdzēja pret zarnu gāzēm un nepatīkamām atraugām. Izmantots arī tiek kambija slānis, kas ir starp mizu un koksni, kuram piemīt asins attīrošas īpašības. Sasmalcinātus svaigus pumpurus un jaunas lapas izmanto arī pret apdegumiem un krūšu dziedzeru iekaisuma. Jaunu mizu novārījumu arī pret ievainojumiem un čūlām. Pret galvassāpēm izmanto pat tādu metodi kā liepu lapu apsīšanu ap galvu. Sēklu pulveri ievietojot nāsīs, iespēja cīnīties pret deguna asiņošanu. Pateicoties sedatīvai darbībai liepu ziedu vanna pat palīdz cīnīties ar nervozitāti. Nervoziem cilvēkiem pat ir ieteicams uzturēties zem ziedošām liepām. Ziedu ekstraktu var izmantot ne tikai medicīnā, bet arī skaistumkopšanā. Tas palīdz atbrīvoties no vasarraibumiem. Mazgājot matus ar ziedu novārījumu, iespējams panākt matu spēcinošu efektu (Ābelītis, 2010). Liepziedus lieto arī ārstniecisko balzamu un liķieru pagatavošanai (Rubine un Eniņa, 2004).

No liepām arī iegūst medu, kas ir gaišdzeltens, intensīvi smaržo pēc fernesola un terpēniem. Tam piemīt jau iepriekšminētās nervu nomierinošās un antiseptiskās īpašības. Šo medu var arī ātri lietot kompresēs uz krūtīm (Ukuzins, 1999).

Liepai piemīt antioksidanta īpašības. Tā uzrāda tikai nedaudz mazāku antioksidanta aktivitāti par melno tēju, kas plaši zināma kā viens no populārākajiem antioksidantu avotiem. Bet tā pārspēj salvijas (*Salvia triloba*) antioksidanta īpašības (Yildirim et al., 2000). Liepas antioksidantu īpašības arī ir svarīgas centrālās nervu sistēmas veselības stāvokļa uzlabošanā (Cárdenas-Rodríguez et al., 2014).

Sirds un asinsvadu saslimšanu ārstēšanā arī liepai ir nozīme. Liepziedos esošie saponīni, jau iesaistās cīņā pret aterosklerozi, kas ir hroniska artēriju slimība, kas arī ir viens no lielākajiem sirds un asinsvadu slimību cēloņiem. Šīs slimības patoģenēzē noteicoša loma ir lipīdu vielmaiņas traucējumiem, īpaši svarīga ir holesterīna, triglicerīda un zema līmeņa lipoproteīdu vielmaiņa. Tātad ar šo slimību var cīnīties, ja šī vielmaiņa tiek normalizēta. Saponīnu loma aterosklerozē ir vērsta tieši uz holesterīna daudzuma samazināšanu (Skutelis un Pakalns, 2005). Saponīni ir glikozīdu triterpenoīdi, kuri ir plaši izplatīti starp augiem. Tie šķīst ūdenī un veido stingras putas. Saponīni arī veic eritrocītu lizēšanu, bet tiem ir ļoti maza toksicitāte no orāli ieņemtās devas (Dey and Harborne, 1997).

Cilvēkiem, kas slimo ar paaugstinātu asinsspiedienu, medikamentozi parasti sniedz angiotenīna konvertējošā enzīma inhibitorus (AKEI) kombinācijā ar diurētiķiem. Diurētiķi ir iemesls lielam kālija zudumam no organisma. Liepa ir bagātīga ar kālija joniem un spēj atjaunot līdzsvaru starp kālija un nātrija joniem, stabilizējot asinsspiedienu (Bone and Mills, 2013).

#### **1.4. Blaknes**

Nedrīkst pārsniegt ieteicamo devu, jo pārmērīga drogu lietošana var ietekmēt sirdsdarbību. Cilvēkiem, kas slimo ar sirds slimībām, nevajadzētu lietot liepu drogas, ja vien speciālists nenorāda savādāk. Kā nevajadzētu liepu līdzekļus lietot grūtniecēm un sievietēm, kas baro ar krūti (The Reader's Digest, 2013).

Kā ar visiem ārstniecības augiem, tā arī ar liepu drogu pārlietu lielu lietošanu, nevajadzētu aizrauties. Tomēr jāatceras, ka jebkura viela ar ārstniecības efektu, ja to lieto neatbilstoši vai pārlietu lielās devās, var izraisīt saindēšanos un blaknes. Tieši fitoterapijā jāreķinās, ka var saskarties ar tādām blaknēm, kā caureju, aizcietējumiem, tahikardiju u.c. blaknēm atkarībā no katra indivīda. Lietojot pārāk lielas devas var panākt pretēju efektu –

veselības stāvokļa pastiprināšanos vai terapeitiskā efekta iztrūkumu (Skutelis un Pakalns, 2005).

Tā kā liepziedu ēteriskās eļļas satur seskviterpēnus, pastāv iespēja, ka pēc kontakta ar ādu var rasties alerģiska reakcija. Reakciju izraisa seskviterpēna laktons (SL). Cilvēkiem, kuri ir jutīgi pret šo kontakta alergēnu, no liepas nav tik ļoti jāuzmanās, kā no kurvjziežu dzimtas pārstāvjiem, kur SL ir atrodami lielā daudzumā. Iespējams, ka alerģiskā reakcija noved pie anafilaktiskā šoka, bet tomēr tādu gadījumu ir ļoti liels retums (Bone and Mills, 2013).

## 1.5. Bioķīmiskais sastāvs

Bioloģiski aktīvo komponentu sastāvs parastajā liepā (*Tilia cordata*) ir variabls. Tika veikts pētījums Polijā, kura mērķis bija noteikt parastās liepas ķīmiskā sastāva daudzveidību. Tika noskaidrots, ka flavonoīdu daudzums svārstījās no 0,09 līdz 1,52 g uz 100 g parauga. Gļotvielu daudzums variēja starp 0,6 līdz pat 3 g uz 100 g parauga. Starp flavonoīdiem visvairāk parastajā liepā tika uzrādīts rutosīda un epikatehīna daudzums. Attiecīgi 1,264 – 4,655 g un 1 – 4,746 g uz 100 g produkta. Ēterisko eļļu galvenie komponenti ir alkāni. Starp tiem visvairāk (5,7 – 20,7%) ir alkāns trikozāns (Kosakowska et al., 2015).

### 1.5.1. Gļotvielas

Liepziedi satur samērā daudz gļotvielu. Apmēram 3%. Pārsvarā šīs gļotvielas uzglabājas nevis pašos ziedos, bet seglapās (Rubine un Eniņa, 2004).

Gļotvielas ir farmācijā un medicīnā pazīstami polisaharīdi, kas veido biezus, gļotainus ūdens šķīdumus. Gļotvielas neveido recekļus un to sastāvā nav galakturonskābju, bet ir raksturīga īpašība izgulsnēties ar neitrālo svina acetāta šķīdumu. Šīs vielas nav eksudatīvi produkti un tie pilnībā izšķīst ūdenī (Skutelis un Pakalns, 2005). Gļotvielas veidojas, atsevišķam šūnu saturam pārogļojoties, bet kā iepriekš minēts, uz āru tās neizplūst (Rubine un Eniņa, 2004). Gļotvielas ir ogļhidrātu un ūdens rezerve augos (Skutelis un Pakalns, 2005).

Pēc gļotvielu veidošanās rakstura izšķir trīs augu grupas. Ir tādi augi, kam gļotvielas ir lokalizējas starpšūnu telpā vai šūnapvalkā. Šajā grupā ietilpst populārākās gļotvielu drogas – linsēklas, blusu ceļtekas, krūmcidoniju sēklas. Otrā grupa sevi ietver tādas drogas kā altejas saknes un lapas, mällēpes lapas. Šiem augiem gļotvielas lokalizējas šūnās. Trešā grupa satur tā sauktās “jūras gļotvielas”, kuras iegūst no brūnaļģēm un Islandes cetrārijas. Šai grupai gļotvielas lokalizējas šūnu membrānā (Skutelis un Pakalns, 2005). Gļotvielas aiztur ūdeni un

ilgi saglabā siltumu (Rubine un Eniņa, 2004). Tāpēc tos izmanto arī apliekamajiem un skalojumiem (Skutelis un Pakalns, 2005). Izmanto arī klizmām (Rubine un Eniņa, 2004). Iekšķīgi gļotvielas izmanto, kā atkrēpošanu veicinošu, laksatīvu un mīkstināšu līdzekli (Skutelis un Pakalns, 2005).

### 1.5.2. Flavonoīdi

Flavonoīdi ir fenoli ar diviem aromātiskajiem gredzeniem. To savienojumu pamatā ir 2-fenil-benzo- $\gamma$ - hormons flavāns. Ir vairāk nekā 2000 flavonoīdu, no kuriem apmēram 500 flavonoīdu ir brīvā veidā, bet pārējie sastopami glikozīdu formā (Skutelis un Pakalns, 2005). Starp liepas saturošiem flavonoīdiem visvairāk ir tādu atvasinājumu kā kvercētīns, kamferols un katehīns – tanīnu prekursors. (EMA, 2012).

Flavonoīdus izmanto kā kardiotoniskus, žults dzenošus, estrogēnus un baktericīdus līdzekļus (Skutelis un Pakalns, 2005).

Flavonoīdi ir augos ir pigmenti, kas atbild par to krāsu. Pārsvarā dominē dzelteno un oranžo ziedlapu krāsā. Pat flavonoīdi, kam nepiemīt krāsa, absorbē gaismu UV spektrā. Šī īpašība ļauj piesaistīt kukaiņus un putnus, kas veic augu apputeksnēšanu (Heinrich et al., 2004).

Ir arī flavonoīdi, kas atbild par garšu. Piemēram, flavononu glikozīds naringenīns, kurš atrodas greipfrūtu mizā, atbild par rūgto un savelkošo garšu greipfrūtos (Heinrich et al., 2004). Naringenīns arī piedalās liepu saturošā kvercētīna biosintēzē (Felgines et al., 2000). Interesanti ir tas, ka narginīna dihidrohalkons, kas ir tuvu radniecisks naringenīnam, ir ļoti salds. Apmēram tūkstošs reižu saldāks par saharozi (Heinrich et al., 2004).

Amūras liepas (*Tilia amurensis*) Korejā, Ķīnā un Japānā tiek izmantota cīņā pret vēzi un iekaisumu. Ir noskaidrots, ka epikatehīns aizsargā neironus no glutamāta inducēta oksidatīvā stresa (Lee et al., 2015).

#### 1.5.2.1. Kvercētīns

Kvercētīna biosintēze notiek Šikimskābes biosintēzes ceļā. Šikimskābe darbojas kā prekursors neaizstājamās aromātiskās aminoskābes fenilalanīna biosintēzē. Fenilalanīns ir izejviela flavonoīdu sintēzē (Nelson, 2000).

Augos fenilalanīns tiek pārvērsts par 4 – kumaril – CoA fenilproponoīdu ceļā. (Winkel – Shirley, 2001). Fenilalanīnu pārvērš par kanēļskābi fenilalanīna amonija liāze. Kanēļskābe

tiek hidroksilēta ar kanēļskābes – 4 hidroksilāzi tās ceturtajā pozīcijā veidojot *p* – kumarskābi. Tālāk *p* – kumarskābe ar 4 – kumaril – CoA – ligāzes palīdzību tiek savienota ar koenzīmu A, veidojot 4 – kumaril – CoA (Ververidis et al, 2007).

Viena 4 – kumaril – CoA molekula tiek pievienota trim malonil – CoA molekulām, veidojot tetrahidroksihalkonu jeb naringenīna halkonu. Reakcijā piedalās 7,2' - dihidroksi – 4' - metoksiizoflavonol – sintāze (Winkel – Shirley, 2001).

### **Reakcija: 4 – kumaril – CoA + 3 malonil CoA → 4 CoA + naringenīna halkons + 3 CO<sub>2</sub>**

Tetrahidroksihalkons tālāk tiek pārveidots par naringenīnu ar halkonu izomerāzes palīdzību (Winkel – Shirley, 2001). Naringenīns ir flavonons – viena no flavonoīdu grupām. Tas visvairāk ir sastopams greipfrūtos (Felgines et al., 2000).

Naringenīns tiek pārveidots par eriodiktiolu reakcijā piedaloties flavonoīd 3' – hidroksilāzei (Winkel – Shirley, 2001). Eridiktiols ir flavonons, kam piemīt garšas modificējošas īpašības. Tas nomāc rūgto garšu (Ley et al., 2005)

Tālāk eriodiktiols ar flavonolu 3 – hidroksilāzi tiek pārveidots par dihidrokvercetīnu, kuru vēlāk pārveido par kvercetīnu ar flavonol – sintāzi (Winkel – Shirley, 2001).

Kvercetīnam piemīt antioksidanta un pretiekaisuma īpašības. Izmantojams vēža terapijā, jo inhibē ļaundabīgo šūnu augšanu. Kvercetīns ir dabisks savienojums, kas bloķē vielas, kuras ir iesaistītas alerģiskās reakcijās. Tas arī darbojas kā inhibitors tuklo šūnu sekrēcijā, jo samazina triptāzes (tuklo šūnu izdalīta proteāze) un interleikīna – 6 izdalīšanos (Shaik et al., 2006).

Kvercetīns tiek mūsdienās plaši pētīts. Pētījumos ar cilvēkiem tam ir atrastas jau iepriekšminētās īpašības cīņā ar alerģijām, vēzi un iekaisumu. Tas arī palīdz diabēta slimniekiem un uzlabo imunitāti. Pētījumos ar dzīvniekiem tas arī uzrāda garastāvokļa uzlabojošas īpašības, cīnās ar tuklumu, novecošanu, astmu, artrītu un uzlabo gremošanas sistēmas darbību (D'Andrea, 2015).

Ir iespējams, ka kvercetīns mijiedarbojas ar fluorhinoloniem. Flurohinoloni ir antibiotiku grupa, kas darbojas, nomācot DNS girāzi. Kvercetīns konkurējoši saistās ar baktēriju DNS girāzi. Lai gan nav skaidrs vai tas inhibē vai stimulē fluorhinolonu darbību (Hilliard, 1995).

Kvercetīns ir CYP2C8 inhibitors. Tas nozīmē, ka pastāv risks, ka kvercetīns var bīstami mijiedarboties ar taksānu grupas medikamentu paklitakselu, jo to metabolizē CYP2C8. Līdz ar to paklitaksela biopieejamība var palielināties un potenciāli novest pie nevēlamiem blakusefektiem (Bun et al., 2003).

### 1.5.3. Miecvielas

Visus polifenolu savienojumus ar savelkošu garšu, bet tiem ne vienmēr piemīt miecējošas īpašības. Tos ir grūti diferencēt, jo tie nekrystalizējas. Liepas satur kondensētās miecvielas, kuru sākotnējais prekursors ir flavonoīds katehīns.

Miecvielas jeb tanīni galvenokārt lokalizējas augu šūnu vakuolās un ir norobežotas no citoplazmas ar proteīnu un lipoīdu saturošu membrānu tonoplastu.

Medicīnā miecvielu drogas izmanto kā savelkošus un pretiekaisuma līdzekļus. (Skutelis un Pakalns, 2005).

Miecvielas satur ūdenī šķīstošus polifenolu savienojumus ar lielu molekulāro svaru. Miecvielas arī iedala divās grupās pēc to spējas hidrolizēties. Hidrolizēties spējīgas miecvielas rodas cukuru esterifikācijas reakcijā ar fenolskābi. Miecviela, kas nav spējīga hidrolizēties, sauc arī par kondensētajām miecvielām, jo tās rodas polimerizācijas jeb kondensācijas reakcijā starp flavonoīdiem. Hidrolizētās miecvielas var hidrolizēt ar bāzi tās pārvēršot par skābi un cukuru (Heinrich et al., 2004).

### 1.5.4. Ēteriskās eļļas

Ēteriskās eļļas ir dabas vielu grupa, kuru sastāvā ietilps monoterpēni un seskviterpēni. Ēteriskās eļļas ir tās, kas augam piešķir specifisku aromātu. Liepu ziedi satur monociklisko seskviterpēnu alifātisko savienojumu bisabolēnu (Skutelis un Pakalns, 2005). Ēteriskās eļļas, kas atrodas liepu ziedos, satur vairāk nekā 250 ķīmisku savienojumu, no kuriem ap 170 savienojumu veido 73,4 – 97,7 % eļļas masas (Nivinskienė et al., 2007).

Terapeitiskam mērķim ēteriskās eļļas lieto inhalācijās, mutes un kakla skalojumos, transdermāli un plaši izmanto aromātterapijā (Skutelis un Pakalns, 2005). Aromātterapija jeb ārstēšana ar augu ēteriskajām eļļām ir jāuzskata par fitoterapijas nozari, kas piedalās ne tikai fizisku, bet arī emocionālu un mentālu slimību ārstēšanā. Kā jau minēts, to var lietot arī, bet populārākā liepziedu ēterisko eļļu īpašība ir spēja nomierināt (Skutelis un Pakalns, 2005).

Ēteriskās eļļas medicīnā jau izmanto sen. Pirmie raksti atrodami 5000 gadu p. m. ē. Šumeru ķīlrakstu plāksnēs. Arī Hipokrāts, Galēns un Plutarhs savos darbos uzsver ēterisko eļļu nozīmi. Viduslaikos šīs ēteriskās eļļas izmantoja kā slimību atbaidītājus. Termins “ēteriskā eļļa” radās vēlāk. Tikai ap 17. gs., kad šo no augiem iegūto eļļu sastāvs vēl nebija zināms. Apzīmējums “ēterisks” tika dots, jo eļļas ir gaistošas. Tās izplatās “ēterā” – tā toreiz tika dēvēts gaiss. Nedrīkst jaukt ar ēteri un jāatceras, ka šo abu savienojumu ķīmiskā uzbūve pilnībā atšķiras (Skutelis un Pakalns, 2005).

Cilvēkiem, kuri slimo ar sirds un asinsvadu slimībām, karstās vasaras dienās ieteicams pastaigāties liepu tuvumā, jo liepu aromāts pazemina asinsspiedienu un uzlabo elektrokardiogrammas (EKG) rādītājus. Arī šis liepu aromāts stimulē elpošanas sistēmu (Skutelis un Pakalns, 2005).

## 1.6. Ģenētiskā daudzveidība

Sugas indivīdus, kam ir līdzīgas iezīmes, var identificēt pēc to mitohondriālā DNS (mtDNS) haplotipa (Tsai and St. John, 2016). Mūsdienās ģenētisko daudzveidību spēj ietekmēt arī cilvēks. Izstādot liepas pilsētvidē, stādu sagatavošanā, nepievērš uzmanību, auga haplotipam vai citiem ģenētiskiem parametriem. Pārsvarā Eiropā liepas ir ģenētiskie mutanti, kas satur vairākus haplotipus. Krievija ir valsts, kurā dominē pārsvarā viena haplotipa liepas (Fineschi et al., 2003).

Tika veikts pētījums, kurā tika pārbaudītas 23 liepu sugas. Daļa no tām ir hibrīdi, bet no 14 sugām varēja noteikt, ka astoņas sugas (*T. amurensis subsp. taquetii*, *T. chingiana*, *T. endochrysea*, *T. kiusiana*, *T. mandshurica*, *T. caroliniana*, *T. heterophylla*, *T. mexicana*) ir diploīdi ( $2n=82$ ), piecas sugas (*T. chinensis*, *T. henryana*, *T. miqueliana*, *T. mongolica*, *T. paucicostata*) ir tetraploīdi ( $2n=164$ ) un viena suga (*Tilia nobilis*) ir oktaploīds ( $2n=328$ ) (Pigott, 2002).

Ģenētisko daudzveidību būtu daudz vienkāršāk noteikt veicot molekulārās DNS analīzes. Katra auga daļa satur gļotvielas, un neskatoties uz to samērā vienkāršo disperģēšanos ūdenī, DNS tomēr ir samērā grūti izdalīt (Pigott, 2012).

### 1.6.1. Ģenētiskās daudzveidības noteikšana

Lai noteiktu ģenētisko daudzveidību nav nepieciešams liels daudzums paraugu vai materiāla. Ar polimerāzes ķēdes reakciju (*Polymerase chain reaction* - PCR) iespējams nelielu DNS molekulu vai tās fragmentu pavairot vairākas reizes. Šī reakcija ir selektīva, jo var pavairot konkrētu DNS fragmentu. Selektivitāte darbojas kamēr ir izvēlētas robežu sekvences, kuras ierobežo DNS fragmentu, kuru ir nepieciešams pavairot. Par fragmenta pavairošanu ir atbildīgs DNS polimerāzes I enzīms jeb *Taq* polimerāze no *Thermus aquaticus*. Tā ir baktērija, kas dzīvo karstā klimatā. Tas nozīmē, ka arī šis enzīms spēj paciest lielu karstumu un izvairīties no denaturācijas.

Sākot PCR reakciju, izvēlētais DNS fragments tiek inkubēts, lai notiktu jaunu DNS fragmentu sintēze. Tad šķīdums tiek karsēts pie 94°C, lai DNS komplementārās ķēdes atdalītos. Nākamajā posmā tiek piesaistīti praimeru DNS vienpavediena. Kā jau minēts, šī reakcija ir selektīva un praimeru sekvences specifiski piesaistās noteiktos DNS rajonos. Pēdējā posmā *Taq* polimerāze sāk vienpavediena ķēdei piesaistīt attiecīgos nukleotīdus, radot jaunu DNS molekulu, kur ir identiska sākumā izvēlētajam DNS fragmentam. Šos posmus atkārto 25 – 30 reizes kopā veidojot simtiem miljonu DNS kopiju. Iegūto PCR paraugu mikstūru parasti analizē ar agarozes gela palīdzību (Brown, 2006).

Retrotranspozoni ir ģenētiski elementi, kas spēj paplašināt sevi genomā un ir visur esoša sastāvdaļa DNS daudzos eikariotu organismos (SanMiguel and Bennetzen, 1998). Tie palīdz noteikt ģenētisko daudzveidību un ģenētiskās izmaiņas saistītas ar retrotranspozonu aktivitāti, jo tie veido lielus un stabilus iestarpinājumus genomā. Lai gan retrotranspozoni var būt izkaisīti pa genomu, tie arī var būt sakopotī genomā jeb tiek izveidots klasteris. Šie klasteri ļauj darboties iPBS (*Inter-rprimer binding site*) metodei, kas nosaka iestarpināto DNS polimorfisma daļu starp diviem retrotranspozoniem. Metodes, kuras balstās uz retrotranspozonu marķieriem ļauj izmantot divas galvenās īpašības. Pirmkārt, retrotranspozoni veido lielus iestarpinājumus genomā pateicoties to lielai aktivitātei. Otrkārt, tie satur konstantus domēnus, no kuriem ir iespējams radīt PCR praimerus (Kalender et al., 2011). Radniecīgām sugām ir radniecīgas sekvences, kas nozīmē, ka iegūtos PCR praimerus var izmantot līdzīgo sugu ietvaros (Kalender, 2011).

## 2. METODES UN MATERIĀLI

### 2.1. Paraugu ievākšana ģenētiskās daudzveidības noteikšanai

2014. gada jūnija beigās un jūlija sākumā tika ievākti 50 liepas auga materiāli no 12 liepām (*Tilia sp.*). Tās bija vairāk kā 20 gadus vecas un atradās dažādās vietās Rīgā, Latvijā. 4 liepas (B2, B4, B5, B10) atradās industriālā reģionā Bolderājas apkārtnē, 6 liepas (C11, C12, C13, C14, C15, C16) atradās pilsētas centrā, 2 liepas (F6, F9) atradās Rīgas ostas teritorijā. 5 liepas (K1, K2, K3, K4, K5) pēc nejaušības principa tika ņemtas no siltumnīcas, kuras tika audzētas priekš pilsētas teritorijas apzaļumošanas. Tās bija tikai 3 gadus vecas. No katras tika ņemti 20 liepas auga materiāla paraugi.

### 2.2. Liepas DNS materiāla izdalīšana

1. **metode** - DNS genoma izdalīšana no auga ar NucleoSpin® Plant II (RFF 740770.250, LOT 1502/004) DNS izdalīšanas komplektu (Macherey-Nagel, Vācija).

Pirms darba sākšanas sagatavoja mazgāšanas buferi (Wash Buffer) PW2 un RNA-zi. Tā kā šie komponenti tiek turēti saldētavā, darbu sākot, tiem jāatgūst šķidrā forma. Turpināja ar parauga homogenizēšanu. Tika ņemti 20 mg sausas parastās liepas lapas no 12 paraugiem (Nr. 25. – 36.), kuru ievietoja centrifūgas stobriņā. Tajā ievietoja metāla lodīti, kura veica parauga viendabīgu sasmalcināšanu jeb homogenizēšanu. Stobriņus aiztaisīja un lika centrifūgā uz 50 apgriezieniem minūtē (Rpm) uz 2 min. Pēc centrifugēšanas, atbrīvojās no metāla lodītēm. Stobriņā pievienoja 400 µl PL1 buferi. Iegūto maisījumu kārtīgi samaisīja ar Vortex palīdzību. Pievienoja 10 µL RNA-zes šķīdumu un kārtīgi samaisīja paraugu atkārtoti ar Vortex palīdzību. Iegūto suspensiju 10 minūtes inkubēja 65°C. Pēc inkubācijas perioda, tika ņemts NucleoSpin® filtrs ar violetu gredzenu un tika ievietots jaunā 2 ml stobriņā, uz kura tika uzliets iepriekš iegūtais šķīdums. Stobriņš ar violeto filtru tika ielikts centrifūgā uz 13200 Rpm un tika centrifugēts 2 min. Pēc tam tīrais filtrāts 2 ml stobriņā tika savākts, bet violetais filtrs tika izmests. Filtrātam pievienoja 450 µl PC buferi, lai pielāgotu DNS saistīšanās apstākļus. Paraugs tika samaisīts ar Vortex palīdzību. DNS saistīšanai bija nepieciešams NucleoSpin® Plant II kolonnu filtrs ar zaļo gredzenu. To ievietoja 2 ml stobriņā un apmēram 600 µl parauga uzlej uz zaļā gredzena filtra. Centrifugēja 1 min uz 13200 Rpm. Iegūto filtrātu izlēja ārā. Filtra silīcija membrānu mazgā un žāvē 3 reizes. Pirmajā mazgāšanā izmantoja 400 µL PW1 buferi. Centrifugēja 1 min uz 13,2 Rpm. Iegūto filtrātu izlēja. PW1 buferis palielina parauga tīrību, bet jāņem vērā, ka tas var ietekmēt gala

rezultātu. Otro mazgāšanu veica pievienojot 700 µL PW2 buferi un centrifugējot 1 min uz 1300 Rpm. Iegūto filtrātu izlēja. Trešajā mazgāšanā pievienoja 200 µL PW2 buferi un centrifugēja 2 min uz 13200 Rpm, lai nožāvētu silīcija membrānu un likvidētu lieko buferi pilnībā. Pēc tam ievietoja NucleoSpin® Plant II zaļā gredzena kolonu jaunā 1,5 mL mikrocentrifūgas caurulītē. Pievienoja 50 µL buferi PE (65°C) uz silīcija membrānas. Veica šīs kolonas inkubāciju 65°C 5 minūtes. Pēc tam centrifugēja 1 minūti pie 11000 Rpm, lai atdalītu DNS pilnībā. Atkārtu darbību vēlreiz ar 50 µL PE buferi. Iegūtos paraugus ievietoja ledusskapī 4°C tālāku analīžu veikšanai.

**2. metode** – liepas ģenētiskās daudzveidības noteikšana izmantojot uz retrotranspozoniem balstīto iPBS metodi.

Analīzei ir nepieciešama labas kvalitātes DNS (koncentrācijas robežas 60 – 100 ng/µl), lai izmantotu retrotranspozonu marķierus. Šī metode ir balstīta uz DNS izdalīšanas metodēm tieši augiem ar augstu metabolītu koncentrāciju. It īpaši augstu fenolu koncentrāciju šūnās. (Warude et al., 2003).

Pirms darba sākšanas saldētavā lika atdzēsīties stobriņu plati, 100% hloroformu, 96% etanolu un 75% etanolu. Tika sagatavots saraksts ar 5 paraugiem. No katra ņēma apmēram cm<sup>2</sup> žāvētas lapas materiāla. 50 ml stobriņā sajauc lizēšanas šķīdumu 5 paraugiem: 5x (2 x CTAB 500 µl) pievieno 1% PVD-40 un 0,2% merkaptoetanolu. Tad 1,5 ml Ependorfa stobriņā žāvētas lapas paraugam pievienoja 500 µl pagatavotā lizēšanas šķīduma. Šādā veidā paraugs tika restruktizēts. Paraugus ievietoja Ependorf inkubatorā 50 °C uz 30 min, ar miksēšanas ātrumu 600 apgriezieni. Pēc 30 min, inkubāciju turpināja vēl 15 min pie temperatūras 65 °C ar miksēšanas ātrumu nemainīgu – 600 apgriezieniem. Kad inkubācijas laiks bija beidzies, tad ņēma no saldētavas iepriekš atdzēsēto stobriņu plati un paraugus tajā atdzēsēja 2 min. Tika pievienots 500 µl ledus auksta 100% hloroforma. Stobriņus aiztaisīja un maigi samaisīja vairākas reizes apgriežot. Sekoja paraugu inkubācija istabas temperatūrā uz 15 min, liekot kratītājā uz 3. ātrumu (Biosan). Paraugus pēc tam lika centrifūgā uz 10 min ar 13200 Rpm. Uzmanīgi attaisīja stobriņus un ar pipeti noņēma augšējo caurspīdīgo fāzi līdz piemaisījumiem. Iegūto fāzi pārlēja citā stobriņā (2 ml). Šai fāzei tika pievienots 1 ml ledus auksta etanola 96%. Stobriņus ievietoja stobriņu platē, kuru lika saldētavā līdz nākamajam rītam. Nākamajā dienā paraugus izņēma no saldētavas un atkausēja istabas temperatūrā. Ievietoja centrifūgā uz 10 min pie 13200 Rpm. Tad uzmanīgi attaisīja stobriņus un nolēja nost centrifugātu. Stobriņus apgriezta otrādi un atstāja žūt 30 min, sarindojo uz salvetes. Pēc žāvēšanas, katrā stobriņā 5 µl RNA-zi šķīdumu, kam sekoja paraugu inkubācija 37 °C uz 15

min ar miksēšanas ātrumu 300 apgriezieni. Pēc inkubācijas, stobriņus ievietoja stobriņu platē atdzesēties uz 3 min. Pievienoja 500 µl 2XCTAB šķīdumu katrā stobriņā. Veica atkal inkubāciju pie 65°C uz 15 min ar miksēšanas ātrumu 300 apgriezieni. Stobriņu ievietoja atkal platē un atdzesēja 3 min. Sekoja 500 µl ledus auksta 100% hloroforma pievienošana. Tad stobriņus lika centrifugēties 10 min pie 13200 Rpm. Uzmanīgi attaisīja stobriņus un ar pipeti vēlreiz tika noņemta augšējā fāze un pārlieta jaunā 2 ml stobriņā. Fāzei pievienoja 1 ml ledus aukstu 96% etanolu. Stobriņus lika saldētavā uz 10 min. Pēc tam veica 10 min centrifugēšanu pie 13200 Rpm. Uzmanīgi attaisot stobriņus, nolej centrifugātu un stobriņus apgriez otrādi un žāvē 30 min tā pat kā iepriekšējā dienā. Kad paraugi ir izžāvēti, katrā stobriņa pievieno 50 µl molekulāro ūdeni un ievieto ledusskapī 4°C uz 16 h. Iegūtos paraugus vizualizē ar PCR palīdzību.

### 2.3. Liepas DNS kvantitatīvā analīze ar spektrofotometru

Šo metodi izmanto lai noteiktu DNS koncentrāciju, kā arī RNS piemaisījumu daudzumu, proteīnu piemaisījumu daudzumu. No 12 paraugiem, kuri iegūti ar DNS izdalīšanas 1. metodi, tika izvēlēti pēc nejaušības principa 6 parastās liepas paraugi ar numuriem 25., 27., 29., 30., 31., 33., 35. Tika izmantots Eppendorf BioPhotometer (2.3. att). Stobriņā ar DNS šķīdumu pievieno TE buferi un samaisa ar maisītāju. Silda 50 °C 2 min. Kivetē ielēja 100 µl molekulāro ūdeni un nospieda “Blank” taustiņu. Izņēma kiveti. Citā kivetē sajauc 100 µl molekulāro ūdeni un 5 µl DNS šķīdumu, samaisīja tā, lai kivetē neveidotos burbuļi un ievietoja spektrometrā. Mērījumus digitāli nolasa un fiksē. Mērījumus ar katru paraugu veic 3 reizes.



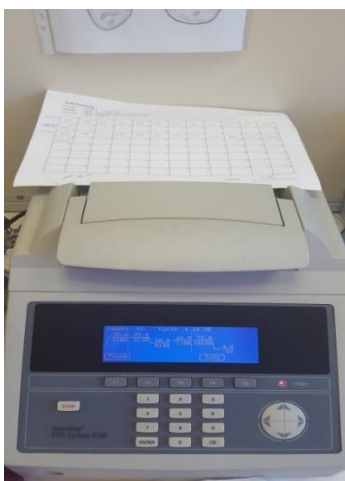
2.3.att. Spektrofotometrs (Eppendorf BioPhotometer)

## 2.4. Ģenētiskās daudzveidības noteikšana

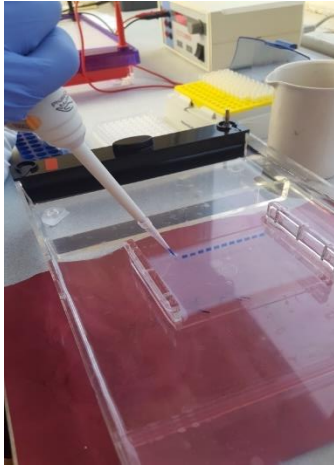
Paraugu analīzei tika izmantoti iepriekš iegūti 2 PCR uz retrotranspozoniem bāzēti praimeru: 2373 (ar sekvenci GAACTTGCTCCGATGCCA) un 2232 (ar sekvenci AGAGAGGCTCGGATACCA) (Kalendar et al., 2010). DNS amplifikācija tika veikta ar Gene Amp<sup>R</sup> PCR System 9700 (2.1. att) sekojošos apstākļos. Sākumā tika veikta denaturācija 95°C uz 3 min, kuriem sekoja 30 cikli (denaturācija 95°C uz 45 s, praimeru pievienošana 50°C uz 40 s, fragmenta pagarināšana 68°C uz 60s) un gala elongācija jeb pagarināšana 72°C uz 10 min un 4°C mērcēšana. Tika izmantoti 40 ng DNS.

Iegūtie produkti tika analizēti agarozes gelā. (2.2. att.) Sākumā uz mazā 10 x 7 cm 1,0% agarozes gela 1xTAE buferī pie 90 V sprieguma uz 1 h tika veikta DNS kvalitātes kontrole. PCR produktu DNS noteikšana notika uz 15 x 15 cm liela 1.7% agarozes gela 1xTAE buferī pie 90V sprieguma uz 5 h. Pēc tam gels tika krāsots 40 min 20µl/1 L 10% etīdija bromīda ūdens šķīdumā un pēc tam 10 min skalots ar dejonizētu ūdeni. Agarozes gels tika vizualizēts un uzņemts tā attēls ar digitālo kameru.

Katrs iPBS tika atzīmēts kā lokuss. Fragmenti tika atzīmēti atkarībā no to esamības (1) vai neesamības (0) attiecīgi pie noteiktā bāzu pāru garuma. Izveidotās matricas dati (2. pielikums) tika apstrādāti ar POPGENE 1.32 programmu. Šenona indekss (Shannon's index), tika iegūts ar NTSYS programmu un līdzība starp lokusiem pēc Nei's tika iegūta ar POPGENE 1.32 programmu.



2.1. att. Gene Amp<sup>R</sup> PCR System 9700 ar darba protokolu



2.2. att. PCR produktu ievietošana agarozes gelā

## 2.5. Paraugu ievākšana ploiditātes noteikšanai

Ploiditātes noteikšanai sākumā tika noteikts kāds augu materiāls būs vispiemērotākais. Tika ievākti 4 paraugi no Salaspils apkārtnes ceļa malā. No tiem tika izmantoti gan pumpuri, gan miza. Tika ievākti 10 paraugi no Kandavas ceļa nomalē (2.4. att.). No paraugiem tika izmantota tikai miza. Vēl tika izmantotas sausas liepu lapas, kuras tika ievāktas 2015.gada vasarā un turētas LUBI silīcija gelā īpašos apstākļos. Salīdzināšanai izmantoja 2 parastās liepas (*Tilia cordata*) paraugus. Starp tiem ir 3 paraugi no Prāgas, Čehijā. Divi no tiem tika ievākts netālu no ielas malas, viens ceļa nomalē. Vēl ir 7 paraugi no Pilzenes, Čehijas. Trim no tiem nav konkretizēta lokācija, divi paraugi ir ievākti no pilsētas centrā esošām liepām un divi no pilsētas nomales. 36 sauso lapu paraugi ir ievākti LUBI teritorijā. 6 no tām ir Holandes liepas (*Tilia europaea*), 18 no tām ir parastā liepa (*Tilia cordata*), 12 no tām ir platlapju liepas (*Tilia platyphyllos*).



2.4.att. Liepas Kandavas apkārtņē (~ 300 m no ceļa)

## 2.6. Analīžu paraugu sagatavošana liepas ploīditātes noteikšanai

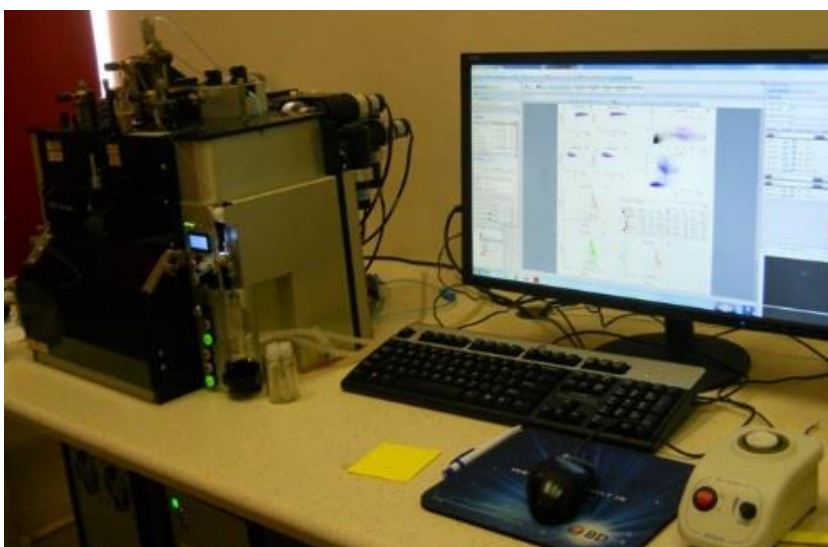
Liepas ploīditāte tika noteikta izmantojot 3 auga daļas – pumpurus, mizu un lapas. Tika izmantotas visas auga daļas, lai varētu noteikt, no kuras daļas ņemt paraugus turpmākai datu iegūšanai un analīzei. Paraugi tika apstrādāti pēc *CyStain PI Absolute P* reaģentu komplekta protokola (Cod. 05-5002). Sākumā tika sagatavots krāsošanas šķīdums 10 paraugiem. Tika sajaukti 20 ml krāsu bufera šķīdums ar 120 µl propīdija jodīda šķīduma un 60µl RNA-zi. Krāsu šķīdums ar propīdija jodīdu ir stabils vienu dienu. Tas jāpasargā no saules gaismas un jāuzglabā 4°C temperatūrā ledusskapī.

Tika ievākti 15 – 20 cm gari liepu zari Salaspils apkārtnē. Tie tika nomazgāti ar destilētu ūdeni. Ar pincetes palīdzību tika atdalīts pumpurs (~ 0,5 cm<sup>2</sup>) no zara, kā arī atdalīta pumpura ārējā kārtā. Petri platē kopā ar 500 µl ekstrakcijas buferi pumpurs tika kapāts ar žiletas palīdzību 30 līdz 60 sekundes. Žiletas tika mainītas ik pēc 5 paraugu apstrādes. Kad paraugs tika sakapāts un tika pagaidīts 30 līdz 90 sekundes inkubācijas perioda, ekstrakcijas buferis tika filtrēts caur Partec 50 µl CellTrics vienreizējo filtru citometrijas stobriņos. Stobriņiem pievienoja 2 ml iepriekš sagatavoto krāsošanas šķīdumu (ar propīdija jodīdu un RNA-zi). Citometrijas stobriņus ar sagatavotiem paraugiem citometrijas veikšanai, ievietoja statīvā zem folija, lai pasargātu no gaismas, un atstāja 1 h nokrāsoties.

## 2.7. Liepas ploīditātes noteikšana

Ar plūsmas citometru Flow cytometry – BD FACSJazz® cell sorter (BD Biosciences, ASV) (2.5. att.) tika noteikta liepas ploīditāte. Plūsmas citometrija ļauj pētīt iepriekš izdalītos kodolus no liepu lapām, mizas un pumpuriem. Citometrija veic šo kodolu analīzi attiecībā pret to fluorescenci un arī veic kodolu uzskaiti. Šī metode spēj veikt pat vairāku tūkstošu daļiņu analīzi sekundē. Pēc paraugu sagatavošanas, sertificēts speciālists veic plūsmas citometra kalibrēšanu. Kalibrēšana tika veikta pareizi, kad kalibrēšanas daļiņu relatīvās fluorescences variācijas koeficients (CV) nepārsniedza 3%. To veic ar speciālu šķīdumu Sphero™ Rainbow Calibration Particles, 8 peak, 3,0 – 3,4 µm (BD Biosciences, ASV), ko atšķaida ar BD FACSTFlow Sheath Fluid buferšķīdumu (BD Biosciences, ASV), lai izvairītos no mikroskopisko daļiņu salipšanas. Pēc plūsmas citometra kalibrēšanas tika veikta tā skalošanas ar buferšķīdumu. Tas tika veikts, lai citometrā nepaliktu iepriekš izmantotā kalibrācijas šķīduma daļiņas. Kad skalošana tika veikta, varēja veikt liepu paraugu ploīditātes noteikšanu.

Pirms plūsmas citometra stobriņa ievietošanas citometrā, paraugu atšķaida ar nelielu ūdens daudzumu un samaisa ar Vortex palīdzību, lai izvairītos no nogulsniem un kodolu salipšanas, jo veicot kodolu uzskaiti, tiem jāatrodas pa vienam. Stobriņu uzmanīgi novietoja tam paredzētajā vietā, kur paraugs caur smalku kapilāru ar noteiktu ātrumu tika sūknēts plūsmas virzienā. Plūsma tika virzīta zilo (488 nm) un sarkano (640 nm) lāzeru virzienā, kur plūsma krita šo lāzeru darbības laukā. Katra daļiņa, kas šķērsoja lāzeru lauku, tika uzskaitīta, tika noteikts tās relatīvā fluorescence un izmērs. Uzskaiti veic citometra programma (DB FACST<sup>™</sup> Software 1.0.0.650). Viens paraugs tika analizēts apmēram 3 min, kuru laikā tika uzskaitīti līdz 1200 kodoli. Programma veica arī kodolu iezīmēšanu attiecībā pret ploīditātēm un noteica procentuālo attiecību pret visu kodolu skaitu, lai noteiktu dominējošo ploīditāti. Kad tika veikta viena parauga analīze, citometru skaloja ar destilētu ūdeni, lai citometrā nepaliktu iepriekšējā parauga kodolu daļiņas.



2.5. att. Plūsmas citometrs Flow cytometry – BD FACSJazz<sup>®</sup> cell sorter (BD Biosciences, ASV)

## 2.8. Liepas saturošo farmaceitisko preparātu izpēte

Latvijā par uztura bagātinātājiem atbild Pārtikas un Veterinārais dienests (PVD). Tika veikta PVD uztura bagātinātāju reģistra analīze pēc sastāva. Tika ievadīta frāze “liep”, lai noteiktu visus uztura bagātinātājus, kuru sastāvā ir liepu saturošas daļas.

Vēl tika apsekotas 3 aptiekas, no kurām 2 atrodas Rīgā un 1 Kandavā, lai noteiktu, kuri no PVD reģistrētajiem uztura bagātinātājiem atrodas šajās aptiekās.

Aptieka “Ozolāji” – Kandava, Kūrorta iela 1a

Aptieka “Saules aptieka – 10” – Rīga, Brīvības iela 68

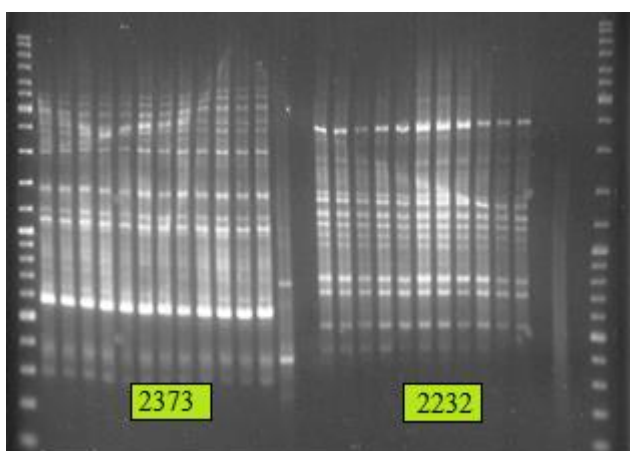
Aptieka “Saules aptieka” – Rīga, Dunties iela 19a

### 3. REZULTĀTI

#### 3.1. Liepas ģenētiskās daudzveidības noteikšana

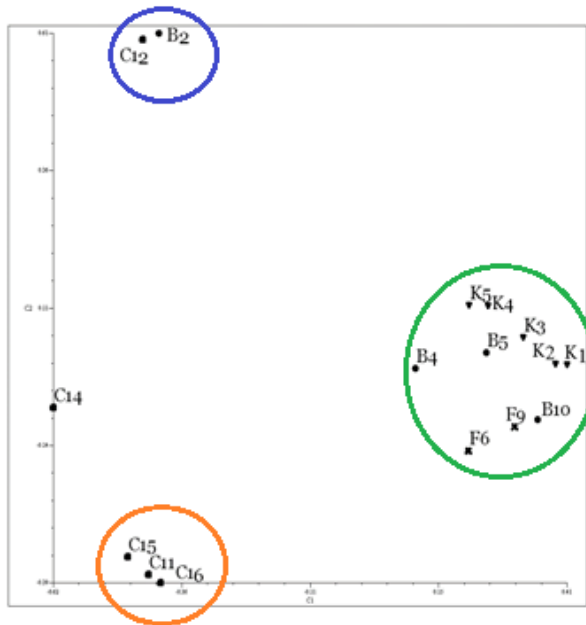
Veicot DNS kvantitatīvo analīzi ar spektrofotometru, tika iegūta DNS koncentrācija paraugos, kas variēja no 42 līdz 1776 ng/μl.

PCR produktu gela elektroforēze (3.1. att.). Ģenētiskā daudzveidība ir augsta. Polimorfi lokusi bija 100% DNS. Tas nozīmē, ka koki ir hibrīdi. Pēc Šenona indeksa *Tilia vulgaris* bija 43 polimorfi lokusi (100%), *Tilia cordata* bija 26 polimorfi lokusi (60,47%), kamēr kontroles liepai no siltumnīcas bija 30 polimorfi lokusi (69,77%).



3.1. att. iPBS gela elektroforēzes attēls pēc PCR ar praimeriem 2373 un 2232

Tika noteiktas trīs ģenētiski tuvas koku grupas (3.2. att.). Lielākā grupa satur kokus no Bolderājas industriālā apgabala (B4, B5, B10), kokus no ostas zonas (F6, F9) un kokus no siltumnīcas (K1, K2, K3, K4, K5). Balstoties uz Jaccard līdzības, tā starp šo grupu variēja no 4,6 līdz 28. Daži koki no Rīgas centra apstādījumiem (C11, C15, C16) ir tik ģenētiski līdzīgi, ka varētu uzskatīt, ka tie ir ņemti no viena klona apstādījumiem. Koks no Rīgas centra (C12) un koks no Bolderājas industriālā apgabala (B2) ir ģenētiski līdzīgi, bet to ģenētiskā distance no citiem kokiem, kas aug Rīgas centrā ir 82,2. Ģenētiskā distance starp grupām svārstās no 86,2 līdz 91,6.

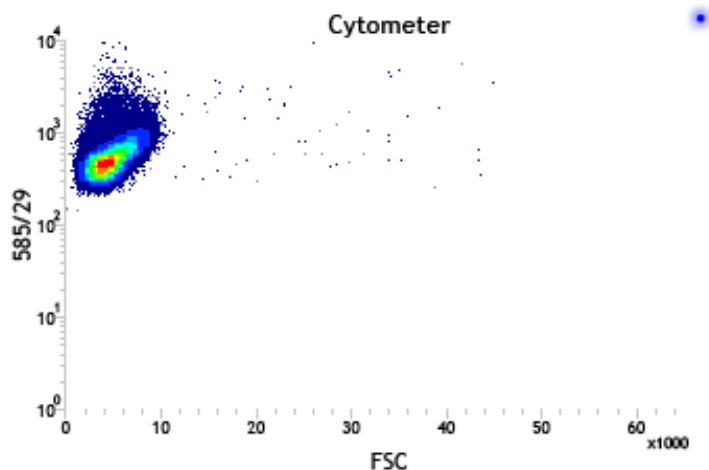


3.2. att. Liepu populācija balstīta uz ģenētisko distanci (NTSYS)

### 3.2. Liepas ploiditātes noteikšana

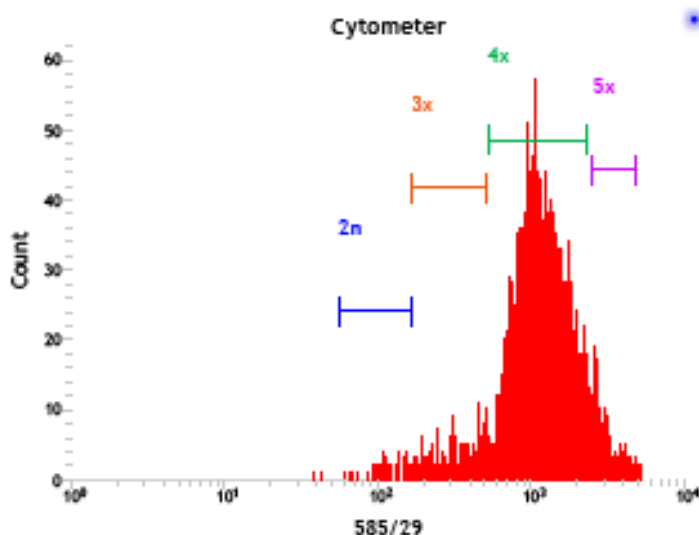
Kontroles grupai, lai pārbaudītu auga materiālu, kuru izmantot turpmākiem pētījumiem tika iegūti dati, ka no 4 liepu pumpuru paraugiem vidēji tika izdalīti 481,25 kodoli, no 4 mizu paraugiem vidēji tika izdalīti 595,25 kodoli, bet no 2 lapu paraugiem tika izdalīti 2318,5 paraugi. Turpmākai ploiditātes noteikšanai vislabāk ir ņemt sausu lapu paraugus, jo no tiem var iegūt lielāku kodolu skaitu. Līdz ar to arī palielinās datu kvalitāte. No pumpuru paraugiem vidēji no kopējo kodolu skaita 54,65% ir tetraploīdi, 23,83% ir triploīdi, 11,4% ir diploīdi, 10,13% ir pentaploīdi. Pieaugot izdalītajam kodolu skaitam, mainot paraugu veidu, pieaug tetraploīdo šūnu procentuālais skaits. Līdz ar to no mizu paraugiem vidēji no kopējo kodolu skaita 61,13% ir tetraploīdi, 22,9% ir triploīdi, 7,9% ir diploīdi, 9,95% ir pentaploīdi. No sausām lapām izdalītie kodoli uzrāda izteiktu tetraploīdu pārsvaru ar 80,95% no kopējā kodolu skaita, 11% ir triploīdi, 5,5% ir pentaploīdi, 2,55% ir diploīdi.

Turpmāk uzrādītais sauso lapu materiāls bija ar daudz lielāku kodolu skaitu. Kopā no 45 paraugiem vidējais izdalīto kodolu skaits bija 16774,47 kodoli. To diapazons svārstījās no 468 kodoliem uz parauga līdz pat 104431 kodoliem uz parauga. Tika attēlots arī kodolu blīvums (3.3. att.). Analizējamā diapazonā iekļaujot visus kodolus, radās liela plūsmas citometra analīžu kļūda (CV) līdz pat 150 CV vienībām. Šī kļūda nedrīkst pārsniegt 30 CV robežu. Lai izvairītos no lielākas kļūdas un iegūstot precīzākus datus, iezīmēts un analizēts tika diapazons ar blīvāko šūnu kodolu daļu.



3.3. att. Tetraploīdas parastās liepas (*Tilia cordata*) šūnu kodolu blīvuma attēlojums

Plūsmas citometra analizējošā programma attēlo arī relatīvo fluorescenci (3.4. att.). Pēc šīs fluorescences ir nosakāma ploīditāte. Visi mērījumi tika veikti uz iepriekš pārbaudītas bāzes protokola ar konstantiem uzstādījumiem, kas ļauj iegūt ticamākus rezultātus. Pārsvārā tika iegūtas, ka liepas satur tetraploīdus kodolus, bet ploīditāte atšķīrās arī starp sugām.

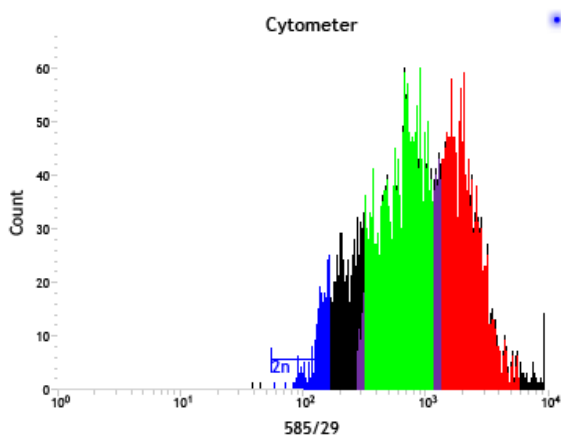


3.4. att. Tetraploīdas parastās liepas (*Tilia cordata*) šūnu kodolu radīta relatīvā fluorescence

Starp Holandes liepu paraugiem dominēja tetraploīditāte, bet bija arī divi miksoploīdi, kuri saturēja gan tetraploīdus, gan pentaploīdus šūnu kodolus. Parasto liepu paraugi 95% bija tetraploīdi un pārējie 5% bija miksoploīds, kas saturēja tā pat kā Holandes liepas miksoploīds

gan tetraploīdus, gan pentaploīdus šūnu kodolus. Liepas no Pilzenes, Čehijā 100% bija tetraploīdas. Ploiditāte nemainījās atkarībā no paraugu ievākšanas pilsētas centrā vai nomalē tālāk no industriālajiem rajoniem. No trim liepu paraugi, kuri iegūti Prāgā, Čehijā, divi bija tetraploīdi un viens paraugs bija miksploīds, kurš saturēja gan tetraploīdus, gan pentaploīdus šūnu kodolus (3.5.att).

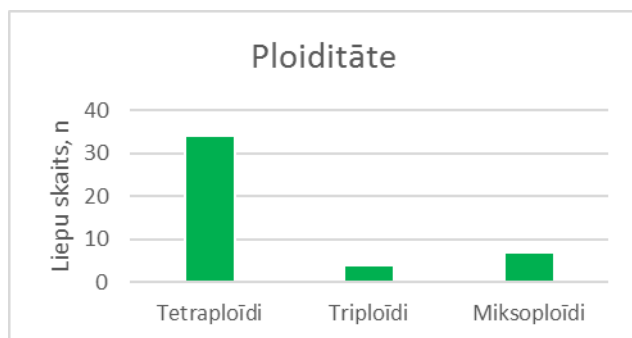
3.5. attēlā ir parādītas divu dominējošo ploiditāšu šūnu kodolu radītās relatīvās fluorescences izvietojums logaritmiskajā skalā. Tetraploīdo šūnu kodoli (zaļā krāsā) fluorescē pie 1000 vienībām. Pentaploīdo šūnu kodoli (sarkanā krāsā) fluorescē pie vairāk kā 1000 vienībām.



3.5. att. Šūnu kodolu relatīvā fluorescences miksploīdam paraugam (Prāga, Čehija)

Paraugi, kas iegūti no platlapju liepām ir ploiditātes ziņā visdažādākie. 40% no šiem paraugiem ir triploīdi. No iepriekš apskatītajiem paraugiem neviens nebija triploīds. 30% ir tetraploīdi un 20% miksploīdi, kas saturēja triploīdus un tetraploīdus šūnu kodolus.

Kopā no 45 liepu paraugiem 34 no tiem ir tetraploīdi, 7 no tiem ir miksploīdi un 4 no tiem ir triploīdi (3.6. att.).



3.6. att. Kopējo liepu paraugu ploiditāte

### 3.3. Liepas saturošo farmaceitisko preparātu izpēte

Latvijas aptiekās liepa ir atrodama daudzos farmaceitiskajos preparātos. Gan tējās, gan uztura bagātinātājos. Arī tādi mutes kopšanas līdzekļi kā “President” mutes skalošanas līdzeklis un “President” zobu pasta ir pieejami aptiekās. 6 tējas un 13 uztura bagātinātāji tika konstatēti aptiekās.

Apsēkotajās aptiekās tika konstatēti tādi uztura bagātinātāji kā “Larosan”, “Griposan”, “Termobronx”, “RelaxHelp”, “Gardimax termogripp”, “Gardimax herball”, “Greenice Letland Balsam”, “Greenice BronhoBalsam”, “Imuvital Strong”, “Immunap LYL”, “Olefar DUO”, “Biovip Ziemas eliksīrs”, “Biovip sīrups saaukstēšanās laikā”, “Salveo”. Uztura bagātinātāji pārsvarā ir sīrupu un karsti pagatavojamo pulveru formā. Šos uztura bagātinātājus pārsvarā lieto pret saaukstēšanos, imunitātes stiprināšanai un sedatīvai darbībai.

Aptiekās tika konstatētas arī tādas tējas kā augu tēja “Divnij večer”, Švenčionius vaistažoles ražotā liepziedu tēja gan fasēta 2 g tējas maisiņos, gan nefasētā 50 g iepakojumā. Dr. Tereško “Veselības tēja bronhiem” un “Veselības tēja imunitātei” arī ir pieejama aptiekās. Kā arī Rūķīšu tēja “Vitamīnu” satur liepas ekstraktus. Ir gan tējas, kas sastāv tikai no liepas ziediem, gan tējas, kuras ir jauktā veidā un satur vairāku ārstnieciskos augus, tostarp liepu.

Tika iegūts arī apgrozījums par periodu 01.01.2016 – 30.04.2016. Kandavas aptiekā “Ozolāji” (4. pielikums). No uztura bagātinātājiem cilvēki visvairāk iegādājās “Termobronx” un no tējām vispirktākā bija Dr. Tereško “Veselības tēja bronhiem”.

## DISKUSIJA

Liepas ģenētiskās daudzveidības noteikšanai nepieciešams ir izdalīt DNS materiālu. Liepas katra daļa satur gļotvielas, kuras disperģē ūdenī, bet tomēr DNS izdalīšana ir apgrūtināta tik un tā (Pigott, 2012). Pētījumos tiek izmantoti tādi enzīmi kā karbohidrāzes, kuri noārda polisaharīdus, tostarp arī gļotvielas (Wanasundara and Shahidi, 1997). Šajā pētījumā netika izmantoti enzīmi. Ar gļotvielām cīnījās tikai DNS izdalīšanas frakcijā esošais ūdens. Kad tika veikta DNS kvantitatīvā kontrole ar spektrofotometru, DNS koncentrācija svārstījās no 42 ng/μl līdz pat 1776 ng/μl. DNS koncentrāciju arī var noteikt, izmantojot UV inducētu etīdija bromīda fluorescenci. Šādu metodi izmanto, kad DNS daudzums nav pietiekams spektrofotometrijas analīzei (Barbas et al., 2001). DNS koncentrāciju varēja ietekmēt DNS fragmentācija. Spektrofotometrija ir mazjūtīga pret fragmentācijas procesu un līdz ar to nespēj veikt precīzus DNS koncentrācijas mērījumus (Sedlackova et al., 2013). Par gļotvielu daudzuma atšķirībām paraugos var secināt arī pēc to sagatavošanas plūsmas citometrijas analīzei. Kad paraugi tika smalcināti ar žileti bufera šķīdumā, atšķīrās paraugu viskozitāte.

Tetraploīdā liepas ploiditāte satur 164 hromosomas. Diploīds organisms satur 82 hromosomas ( $2n=82$ ) (Pigott, 2002). Liepas ir ļoti variablas ploiditātes ziņā un pārsvarā ir hibrīdi. Kad tika ievākti paraugi ploiditātes noteikšanai, tika pārbaudīts no kuras liepas daļas ir iespējams iegūt vislielāko kodolu skaitu precīzāku rezultātu iegūšanai. No pumpuru paraugiem vidēji tika iegūti tikai 481,25 kodoli, no mizas 595,25 kodoli, bet no sausu lapu paraugiem jau 2318,5 kodoli. Turpmāk strādājot tikai ar sausu lapu materiāliem, tika jau iegūts daudz lielāks kodolu skaits. Vidēji no 45 paraugiem tika izdalīti 16774,47 kodoli. To diapazons bija ļoti svārstīgs. Bija paraugs ar 468 kodoliem un bija paraugs ar 104431 kodoliem. 76% no paraugiem bija tetraploīdi. Ir pētījums, kur arī tika noteikta, liepu pliditāte. No 14 liepām 8 liepas arī bija tetraploīdas (Pigott, 2002). Var pieņemt, ka liepām dominantā ploiditāte ir tetraploiditāte.

Apkopojot PVD reģistru ar uztura bagātinātājiem, tika reģistrēti 72 preparāti, kuri satur liepas drogas. Bet no tiem mazs skaits uz kopējā reģistrēto preparāta fona ir pieejami apsekotajās aptiekās. Tikai 13 uztura bagātinātāji un 6 tējas, kurus izmanto paaugstinātas ķermeņa temperatūras mazināšanai, imunitātes stiprināšanai, un sedatīvo īpašību dēļ. Bet liepu saturošo preparāti visi nav pieejami vienā aptiekā. Katrā aptiekā šis klāsts atšķiras. Piemēram, "Immunap LYL" ir pieejams tikai Kandavas "Ozolāju aptiekā". Iespējams, ka konkrētu nepieciešamo liepu saturošo preparātu no PVD Uztura bagātinātāju reģistra, ir iespējams iegādāties kāda citā aptiekā Latvijā.

## SECINĀJUMI

1. Analizējot literatūru, tika noskaidrots, ka liepas sastāvā nozīmīgākā bioloģiski aktīvās vielas ir flavonoīdi, gļotvielas, miecvielas un ēteriskās eļļas. Ēteriskās eļļas satur terpēnus, kuriem piemīt sedatīvas īpašības, tāpēc liepu preparāti tiek lietoti sedatīvo īpašību dēļ. Tiek veikta arī vazodilatācija, kas sekmē ķermeņa temperatūras pazemināšanos drudža laikā.
2. Pētītajām liepām ģenētiskā daudzveidība ir augsta. Ģenētiskā distance starp grupām svārstās no 86,2 līdz 91,6.
3. 76% no paraugiem ir tetraploīdi. Liepu paraugiem no Prāgas un Pilzenes, parastā liepa un Holandes liepa saturēja tetraploīdām un miksaploīdām kodolus. Miksaploīdi sastāvēja no tetraploīdām un pentaploīdām šūnām. Platlapju liepa vienīgā uzrādīja triploīdās šūnas.
4. Pārtikas un veterinārais dienests piedāvā 72 preparātus, kuri satur liepu drogas.
5. Apsekotajās aptiekās liepu drogas ir sastopama 13 uztura bagātinātājos un 6 tējās.

## **PATEICĪBAS**

Izsaku pateicību visiem, kuri ir atbalstījuši šī bakalaura darba izstrādi. Vislielākā pateitību izsaku darba vadītājai Dacei Graudai par padomiem labāka darba izstrādei, kā arī par veltīto laiku. Paldies Nikolei Krasņevskai par palīdzību darbā ar plūsmas citometru. Paldies LU aģentūras ‘LU bioloģijas institūta’ Augu Ģenētikas laboratorijas kolektīvam.

Paldies ‘Saules aptiekas’ un ‘Ozolāju’ aptieku kolektīviem par palīdzību aptieku apsekošanā.

## IZMANTOTĀ LITERATŪRA UN AVOTI

1. **Ābelītis, A.** Ārstniecības augi veselībai. Rīga: Izdevniecība Avots, 2010, 330.lpp, ISBN: 978-9984-800-93-6
2. **Barbas, C., F., Burton, D., R., Scott, J., K., et. al.** Quantitation of DNA and RNA. Page Display: A Laboratory Manual, 2001, pp:736, ISBN 978-087969740-2
3. **Bone, K., Mills, S.** Principles and Practice of Phytotherapy. 2nd edition. Elsevier, 2013, p1051. ISBN 978-0-443-06992-5
4. **Brown, T., A.** Gene cloning and DNA analysis. Blackwell Publishing Ltd, 5th edition. 2006, 386.lpp, ISBN-13: 978-1-405-11121-8
5. **Bumbura, M., Jaudzeme, V., Muižarāja, E., u. c.** Augu morfoloģija un anatomija. Rīga: Zvaigzne, 1967. 506. lpp,
6. **Bun, S., S., Ciccolini, J., Bun, H., et. al.** Drug Interactions of Paclitaxel Metabolism in Human Liver Microsomes, Journal of Chemotherapy, Vol 15, Issue 3, 2003, p:26-274
7. **Cárdenas-Rodríguez, N., González-Trujano, M., E., Aguirre-Hernández E., et. al.** Anticonvulsant and Antioxidant Effects of *Tilia americana* var. *mexicana* and Flavonoids Constituents in the Pentylentetrazole-Induced Seizures, Hindawi, Corporation Oxidative Medicine and Cellular Longevity, 2014, Article ID 329172, 10 pages <http://dx.doi.org/10.1155/2014/329172>
8. **D`Andrea, G.** Quercetin: A flavonol with multifaceted therapeutical applications? *Fitoterapia*, Volume 106, 2015; 256-271; doi:10.1016/j.fitote.2015.09.018
9. **Dey, P., M., Harborne, J., B.** Plant Biochemistry, Academic Press, 1997. 554. lpp, ISBN 0-12-214674-3 (HB)
10. **EMA (European Medicines Agency)**, 2012. Assessment report on *Tilia cordata* Miller, *Tilia platyphyllos* Scop., *Tilia × vulgaris* Heyne or their mixtures, flos. EMA/HMPC/337067/2011.
11. **Felgines, C., Texier, O., Morand, C., et. al.** Bioavailability of the Flavonone Naringenin and its Glycosides in Rats. *Am. J. Physiol. Gastrointest, Liver Physiol*, 279 (6): G1148 – 54, 2000, PMID 11093936
12. **Fineschi, D., Salvini, D., Turchini, S., et. al.** Chloroplast DNA variation of *Tilia cordata* (Tiliaceae), NRC Research Press, Dec 2003, doi: 10.1139/X03-179
13. **Galenieks, P.** Augu sistemātika. Rīga: Latvijas Valsts Izdevniecība, 1960. 465. lpp

14. **Heinrich, M., Barnes, J., Gibbons, S., et. al.** Fundamentals of Pharmacognosy and Phytotherapy. Elsevier, 2004, 309. lpp, ISBN 0-443-07132-2
15. **Hilliard, J., J., Krause, H., M., Bernstein, J., I., et. al.** A comparison of active site binding of 4-quinolones and novel flavone gyrase inhibitors to DNA gyrase. *Adv. Exp. Med. Biol.*, 1995; 390:56-59
16. **Ieviņš, Ģ.** Augu fizioloģija. Funkcijas un mijiedarbības ar vidi. Rīga: LU Akadēmiskais apgāds, 2016. 608.lpp
17. **Yildirim, A., Mavi, A., Oktay, M., et. al.** Comparison of Antioxidant and Antimicrobial Activities of Tilia (Tilia Argentea Desf Ex DC), Sage (Salvia Triloba L.), and Black Tea (Camellia Sinensis) Extracts, *J. Agric. Food Chem.* 2000, 48, 5030–5034
18. **Kalendar, R.** The Use of Retrotransposon-Based Molecular Markers to Analyze Genetic Diversity. *Genetics and Breeding. Ratar. Povrt. / Field Veg. Crop Res.* 48 (2011) 261-274
19. **Kalendar, R., Antonius, K., Smykal, P., et. al.** iPBS: a universal method for DNA fingerprinting and retrotransposon isolation. *Theoretical and Applied Genetics* · November 2010 Impact Factor: 3.79 · DOI: 10.1007/s00122-010-1398-2 ·
20. **Kalendar, R., Flavell, A., J., Ellis, T., H., N., et. al.** Analysis of plant diversity with retrotransposon-based molecular markers. *Heredity* (2011) 106, 520–530 & 2011 Macmillan Publishers Limited All rights reserved 0018-067X/11
21. **Kosakowska, O., K., Backez, K., Przybyl, J., L., et. al.** Intraspecific variability in the content of phenolic compounds, essential oil and mucilage of small-leaved lime (Tilia cordata Mill.) from Poland. *Industrial Crops and Products*, Volume 78, 2015 Dec, p: 58-65. [doi:10.1016/j.indcrop.2015.10.002](https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2015.10.002)
22. **Lee, B., Weon, J., B., Eom, M., R., et. al.** Neuroprotective compounds of Tilia amurensis. *Pharmacogn Mag.* 2015 Oct; 11(Suppl 2): S303–S307. doi: [10.4103/0973-1296.166065](https://doi.org/10.4103/0973-1296.166065)
23. **Ley, J., P., Krammer, G., Reinders, G., et. al.** Evaluation of bitter masking flavonones from Herba Santa (Eridictyon californicum (H. & A.) Torr., Hydrophyllaceae), *Journal of Agricultural and Food Chemistry* Volume 53, Issue 15, 27 July 2005, Pages 6061-6066
24. **Loscalzo, L., M., Wasowski, C., Marder, M.** Neuroactive flavonoid glycosides from Tilia petiolaris DC. extracts. *Phytotherapy Research*, Vol 23, 2009, p.1453-57. doi: 10.1002/ptr.2800

25. **Nelson, D., L., Cox, M., M.** Lehninger, Principles of Biochemistry (3rd ed.). New York: Worth Publishing. 2000, ISBN 1-57259-153-6.
26. **Nivinskienė, O., Butkienė, R., Gudalevič, A., et. al.** Influence of urban environment on chemical composition of *Tilia cordata* essential oil Chemija, 18 (1) (2007), pp. 44–49
27. **Pigott, D.** A review of chromosome numbers in the genus *Tilia* (Tiliaceae). Edinburgh Journal of Botany 59(02):239 – 246, 2002. DOI: 10.1017/S0960428602000057
28. **Pigott, D.** Lime-trees and basswoods: a biology monograph of the genus *Tilia*. Cambridge Univ. Press, 2012, ISBN 978-0-521-84054-5.
29. **Redfern, M.** Plant Galls (Collins New Naturalist Library, Book 117). Collins, 2011, 576.lpp, ISBN: 9780007431915
30. **Rubine, H., Eniņa, V.** Ārstniecības augi. Rīga: Zvaigzne, 2004, 343. lpp, ISBN 9984-36-218-3
31. **SanMiguel, P., Bennetzen J.,L.** Evidence that a recent increase in maize genome size was caused by the massive amplification of intergene retrotransposons. Annals of Botany 82 (Suppl A): 37–44. 1998, doi:10.1006/anbo.1998.0746.
32. **Sedlackova, T., Repiska, G., Celec, P., et. al.** Fragmentation of DNA affects the accuracy of the DNA quantitation by the commonly used methods. Biol Proced Online, 2013, doi: [10.1186/1480-9222-15-5](https://doi.org/10.1186/1480-9222-15-5)
33. **Shaik, Y., B., Castellani, M., L., Perrella, A., et. al.** Role of quercetin (a natural herbal compound) in allergy and inflammation, J. Biol Regul Homest Agents, 2006; 20(3-4):47-52
34. **Skutelis, A., Pakalns, P.** Ārstniecības augu farmakoloģija. Rīga: Jura Apgāds, 2005. 223. lpp, ISBN: 9984-19-803-0
35. **Tsai, T., St. John, J., C.** The role of mitochondrial DNA copy number, variants and haplotypes in farm animal developmental outcome, Domestic Animal Endocrinology, doi:10.1016/j.domaniend.2016.03.005
36. **The Reader's Digest Association.** Dabas medicīna (Nature's Medicines). Rīga: Liegra, 2013. 335. lpp, ISBN: 978-9934-8201-9-9
37. **Ukuzins, P.** Medus mazā enciklopēdija. Rīga: Jumava, 1999. 134. lpp, ISBN 9984-05-254-0

38. **Ververidis, F., Trantas, E., Douglas, C., et. al.** Biotechnology of Flavonoids and Other - Phenylproanoid – Derived Natural Products. Part II Chemical Diversity, Impacts on Plant Biology and Human Health. *Biotechnol J.*, 2007; 2(10):1214-34.
39. **Wanasundara, P., K., J., P., D. and Shahidi, F.** Removal of flaxseed mucilage by chemical enzymatic treatments. *Food Chemistry*, Volume 59, 1997, p:47-55, [doi:10.1016/S0308-8146\(96\)00093-3](https://doi.org/10.1016/S0308-8146(96)00093-3)
40. **Warude, D., P., Chavan, K., J., Patwardhan, B.** DNA isolation from fresh, dry plant samples with highly acidic tissue extracts. *Plant Mol. Biol. Rep.*, 2003, 21: 467-467.
41. **Winkel-Shirley, B.** Flavonoid Biosynthesis. A Colorful Model for Genetic, Biochemistry, Cell Biology, and Biotechnology, *Plant Physiology*, June 1, 2001, Vol 126 No. 2 485-493, doi: [org/10.1104/pp.126.2.485](https://doi.org/10.1104/pp.126.2.485)
42. **Holandes liepa – Avots:**  
[\[http://www.bomengids.nl/zomer2004/pics/Hollandse\\_linde\\_Tilia\\_x\\_vulgaris\\_Common\\_lindenimg\\_4993.jpg\]](http://www.bomengids.nl/zomer2004/pics/Hollandse_linde_Tilia_x_vulgaris_Common_lindenimg_4993.jpg), skatīts: [25.04.2016].
43. **Parastā liepa – Avots:** [\[https://nmedik.org/tilia-cordata-mill.html\]](https://nmedik.org/tilia-cordata-mill.html), skatīts: [25.04.2016].

## PIELIKUMI

1. pielikums

CTAB ekstrakcijas bufera sastāvs

<b>Viela</b>	<b>Vielas daudzums/ 10 ml</b>
5 M NaCl	2,8 ml
CTAB (10% /H <sub>2</sub> O)	3 ml
0,5 M EDTA (pH8)	0,4 ml
1 M Tris – Cl	1 ml
Polivinilprolidons PP	0,3 g
β – merceptoetanolis	0,02 ml
H <sub>2</sub> O (silts)	2,48 ml

2. pielikums

Liepas matrica, nolasot no PCR gela elektroforēzes

	B5	B10	C16	F9	B4	F6	C14	B2	C12	C11	C15	K1	K2	K3	K4	K5	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
2373_1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2373_1
2373_2	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2373_2
2373_3	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2373_3
2373_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	2373_4
2373_5	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2373_5
2373_6	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2373_6
2373_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2373_7
2373_8	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2373_8
2373_9	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	2373_9
2373_10	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2373_10
<b>2373_10a</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	<b>2373_10a</b>
2373_11	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2373_11
2373_12	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	2373_12
2373_13	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	2373_13
2373_14	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2373_14
2373_15	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	2373_15
<b>2373_15a</b>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2373_16	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2373_16
2373_17	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	2373_17
2373_18	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2373_18
2373_19	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2373_19
2373_20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2373_20
2232_1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	2232_1
2232_2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2232_2
2232_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2232_3
2232_4	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	2232_4
2232_5	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	2232_5
<b>2232_5a</b>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>2232_5a</b>
2232_6	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	2232_6
2232_7	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2232_7
2232_8	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	2232_8
2232_9	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	2232_9
2232_10	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	2232_10
2232_11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	2232_11
2232_12	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	2232_12
2232_13	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2232_13
2232_14	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	2232_14
2232_15	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2232_15
2232_16	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	2232_16
2232_17	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2232_17
2232_18	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2232_18
2232_19	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2232_19
2232_20	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	2232_20
2232_21	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	2232_21
2232_22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2232_22
2232_23	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	2232_23

PVD reģistrā esošie preparāti ar liepu saturu

**Nosaukums: Larosan balzams, 100ml.**

Liepas sastāvs preparātā: Liepu (*Tilia spp*) ziedu tinktūra (1:10)  
25% etilspirtā.

Apraksts: Liepziedi, piparmētra un deviņvīruspēks samazina un atvieglo kairinājumu kaklā, savukārt priežu pumpuri palīdz atvieglot elpošanu caur degunu. Liepziedi veicina atkrēpošanu. Piparmētra un liepziedi veicina dabīgās organisma aizsargspējas un paaugstina imunitāti.

Ražotājs, valsts: Silvanols SIA, Latvija

Attēla avots: <http://www.webaptieka.lv/lv/product/larosan-balzams-100ml>



**Nosaukums: Griposan balzams, 100ml.**

Liepas sastāvs preparātā: Liepu (*Tilia spp.*) ziedu tinktūra (1:10)  
25% etilspirtā.

Apraksts: Griposan balzams veicina organisma dabīgās aizsargspējas un paaugstina imunitāti. Ehinācija, alveja un liepziedi paaugstina imunitāti. C vitamīns veicina normālu imūnsistēmas darbību. Ehinācija un liepziedi samazina kairinājumu rīklē. Liepziedi veicina atkrēpošanu, savukārt alveja mazina nogurumu, stimulē vielmaiņu un uzlabo organisma aizsardzību pret mikroorganismiem.

Ražotājs, valsts: Silvanols SIA, Latvija

Attēla avots: <http://www.webaptieka.lv/lv/product/griposan-balzams-100-ml>



**Nosaukums: R.O.C.S. Baby Mild Care of Linder, 45g.**

Apraksts: Kad zobs tikko izšķīlies, tā emalja vēl ilgu laiku paliek plāna un trausla. Tādēļ zobu pasta mazuļiem veidota uz ļoti maigas bāzes ar liepziedu ekstraktu un ksilītu – dabīgu saldīnātāju. Tie gan piešķir pastai patīkamu garšu, gan mazina smaganu iekaisumus piena zobu šķīlšanās laikā un aizsargā pirmos zobīņus no kariesu izraisošajām baktērijām, turklāt – saglabājot dabisko mutes mikrofloru.



Ražotājs, valsts: R.O.C.S., Krievija

Attēla avots: <http://www.webaptieka.lv/lv/product/r-o-c-s-baby-mild-care-of-linder-45-g>

Nosaukums: **President Sensitive mutes skalošanas līdzeklis jutīgiem zobiem, 250ml.**

Liepas sastāvs preparātā: Tilia Cordata Flower Extract

Apraksts: Liepas (*Linden*), kumelītes (*Chamomile*) augu ekstraktu un bisabolola eļļas savienojums nomierina mutes un kakla gļotādu.

Ražotājs, valsts: Itālija

Attēla avots: <http://www.webaptieka.lv/lv/product/president-sensitive-mutes-mutes-skalšanas-lidzeklis-jutigiem-zobiem-250ml>



Nosaukums: **President Sensitive zobu pasta, 75ml**

Liepas sastāvs preparātā: Tilia Cordata Flower Extract

Apraksts: Sastāvā iekļautie liepu un kumelītes ekstrakti, kā arī bisabolols nomierina mutes un kakla audus.

Ražotājs, valsts: Itālija

Attēla avots: <http://www.webaptieka.lv/lv/product/president-sensitive-zobu-pasta-75ml-1>



Nosaukums: **Termobronx – karstais ārstniecības augu dzēriens bronhiem, N8.**

Liepas sastāvs preparātā: Liepziedu ekstrakts (*Tilia cordata*)  
375mg

Apraksts: Liepziedu ekstrakts– piemīt sviedrus izdalošas īpašības, kas ļoti nepieciešamas saaukstēšanas laikā, lai kārtīgi izsvīstu; piemīt pretiekaisuma iedarbība, kas palīdz lokāli mazināt rīkles un elpošanas iekaisumu; piemīt arī viegla urīndzenoša iedarbība.

Ražotājs, valsts: MedPro Inc. SIA, Latvija

Attēla avots: <http://www.termobronx.lv/>



Nosaukums: **Augu tēja “Divnij večer”** uztura bagātinātājs 20 paciņas pa 2,0 g

Liepas sastāvs preparātā: Liepu ziedi (*Tilia spp.*) 20%

Ražotājs, valsts: AAS “Krasnogorskļeksredstva”, Krievija

Nosaukums: **Salveo**

Liepas sastāvs preparātā: Trijās tējkarotēs jeb 6 g ir liepu ziedi (*Tilia cordata*) – 0,15 g

Apraksts: Augu maisījumam piemīt daudzpusīga darbība.

Pateicoties savvaļas augiem, kas viens otru papildina, tie efektīgi stiprina veselību. Nātre veicina enerģiju,

uzlabo asins sastāvu. Piparmētra, dilles, ķimene, bērza lapas

labvēlīgi ietekmē zarnu mikrofloru – gremošanu,

tādējādi normalizē vielmaiņas procesu. Mātere ietekmē

sirds tonusu. Savukārt kumelīte, vīgrieze, mālļēpe atjauno

garīgo un fizisko līdzsvaru, normalizē nervu sistēmu.

Alksnis, ālante, virši palielina organisma aizsargspēju un

imunitāti. Liepu ziedi - pazīstami ar savu medus aromātu, ko

lieto saaukstēšanas ārstēšanā. Satur C vitamīnu. Bakteracīds,

sviedrējošs līdzeklis.

Ražotājs, valsts: Salvija, IU, Latvija

Attēla avots: <http://www.ilvo.lv/augu-maisijums-salveo>



Nosaukums: **Augu tēja “Opalihovskij”** uztura bagātinātājs 20 paciņas pa 2,0 g

Liepas sastāvs preparātā: Liepu ziedi (*Tilia spp.*) 15%

Ražotājs, valsts: AAS “Krasnogorskļeksredstva”, Krievija

Nosaukums: **Mistik** Uztura bagātinātājs, B grupas vitamīnu komplekss ar augu komponentiem.

Liepas sastāvs preparātā: Liepu (*Tilia cordata*) ziedi 50 mg uz 1 kapsulu

Apraksts: Papildina uzturu ar bioloģiski aktīvām vielām un vitamīniem, palīdz uzlabot miegu.

Ražotājs, valsts: Arkopharma grupa Nutripharma Ltd., Īrija

Attēla avots: <http://www.vision.lv/production/catalog/bad/detail.php?ID=3764>



Nosaukums: **Bambouflex**, uztura bagātinātājs  
20 dzeramās ampulas pa 10ml

Liepas sastāv preparātā: Liepu koksnes ekstrakts (*Tilia sylvestris*)  
200 mg/ 2 ampulas

Apraksts: Bambouflex ir jau gadiem pazīstama stiprinoša formula, kurā apvienots rajas skrimslis, viegli asimilējams hondroitīna un glikozamīna avots, un tā iedarbību papildinošu augu izlase. Visas šīs sastāvdaļas palīdz mūsu skeletam atjaunoties paša spēkiem un uzturēt mūsu skrimšļus un locītavas darboties spējīgā kārtībā.

Ražotājs, valsts: Institut Phytoceutic, Francija

Attēla avots: <http://www.hipernatural.com/fr/csp429184914.html>



Nosaukums: **Ziemas eliksīrs** 150ml/175 g

Liepas sastāvs preparātā: Liepziedi (*Tiliae flores*) 0.46g uz 100 g produkta

Apraksts: Līdzeklis organisma vispārējai spēcīnāšanai saaukstēšanās laikā

Ražotājs, valsts: OŪ VIPIS, Igaunija

Attēla avots: <https://www.apotheka.lv/product/8912/biovip-ziemas-eliksirs-175g-150ml>



Nosaukums: **Pyroaktin 320 g**

Liepas sastāvs preparātā: 0,80 g liepziedu ekstrakts uz 100 g preparāta

Apraksts: Pyroaktin ir aveņu garšas sīrups, kura sastāvā ir vītola miza un liepziedi. Vītola mizas, kas tiek saukta par dabīgo aspirīnu, iedarbība ir maiga, pretiekaisuma, tā mazina sāpes, karsoni. Bez tam, izraisa ievērojami mazāk nevēlamu blakusparādību, nekā sintētiskais aspirīns.

Liepziedi tiek lietoti kā maigs svišanu stimulējošs līdzeklis.

Preparāta sastāvā esošais vitamīns C stiprina organisma imūnsistēmu, palielina pretestību slimībām, saīsina saaukstēšanās pazīmju ilgumu.

Ražotājs, valsts: Herbapol Lublin S.A., Polija



<http://www.aptekainternetowa.co/index.php/dorosli/leki-bez-recepty/pyroaktin-plyn-doustny-x-320g.html>

**Nosaukums: EPAM Skvorcova 20 C, 50 ml**

**Liepas sastāvs preparātā:** 0,12 mg liepu ziedu sausais ekstrakts (*Extractum Flores Tiliae siccum*) uz 0,75 ml jeb 30 pilieniem

**Apraksts:** Ieteicams kā vitamīna C un augu flavonoīdu papildus avots

**Ražotājs, valsts:** Bylinne preparaty EPAM, Čehija

**Attēla avots:** <http://www.lecivyobchod.cz/epamy-50-ml/68-epam-20-c-na-chripku.html>



**Nosaukums: Augu sīrups ar liepu ziediem bez cukura, 100 g**

**Liepas sastāvs preparātā:** Liepu ziedu šķidrās ekstrakts (*Tiliae flos extractum fluidum*) 10,0 g (450 mg sausā ekstrakta) uz 100 g sīrupa

**Apraksts:** Dabīgs augu sīrups ir palīgīdzeklis organisma stiprināšanai, labvēlīgi ietekmē elpošanas ceļus. Patīkamās garšas un smaržas dēļ sīrups ir piemērots kā pieaugušajiem, tā arī bērniem. **Liepu ziediem** ir izteikta baktericīda, pretiekaisuma, sāpes remdinoša un nomierinoša iedarbība. To lieto ārstējot drudzi, klepu, bronhītu, iesnas, saaukstēšanos, arī pret vēdera sāpēm, nierakmeņiem un citām kaitēm. Liepu ziedi - pazīstami ar savu medus aromātu, ko lieto saaukstēšanas ārstēšanā. Satur C vitamīnu.

**Ražotājs, valsts:** Dr.Muller Pharma,Čehija

**Attēla avots:**

[http://www.pilsapteika.lv/lv/products/augu\\_sirups\\_ar\\_liepu\\_ziediem\\_bez\\_cukura](http://www.pilsapteika.lv/lv/products/augu_sirups_ar_liepu_ziediem_bez_cukura)



**Nosaukums: Dāmu tēja, 70g**

**Liepas sastāvs preparātā:** 1 ēdamkarote satur liepu (*Tilia cordata*) ziedus - 0,08g

**Apraksts:** Pēc senām tautas receptēm no Latvijas augiem gatavota garda vispārspēcinoša tēja, kas bagātina uzturu ar vitamīniem, minerālvielām, antioksidantiem, fitosteroliem. Tradicionāla dāmu tēja, īpaši ieteicama klimaksa un mēnešreižu laikā. Kavē novecošanos. Augi vākti un tēja ražota sertificētā bioloģiskās lauksaimniecības saimniecībā.

**Ražotājs, valsts:** Upmaļi, Z/S, Latvija

**Nosaukums: Maigā Relaksācija, 70 g**

Liepas sastāvs preparātā: 1 ēdamkarote satur liepu (*Tilia cordata*) ziedus - 0,05g

Apraksts: Pēc senām tautas receptēm no Latvijas augiem gatavota garda un aromātiska fiziskās un garīgās darba spējas veicinoša tonizējoša un viegli relaksējoša tēja, kas bagātina uzturu ar vitamīniem, minerālvielām un labsajūtu veicinošām augu ēteriskām eļļām. Augi vākti un tēja ražota sertificētā bioloģiskās lauksaimniecības saimniecībā.

Ražotājs, valsts: Upmaļi, Z/S, Latvija

**Nosaukums: Sīrups saaukstēšanās laikā, 150 ml/ 175g**

Liepas sastāvs preparātā: Liepziedi (*Tilia flores*) uz 100 g produkta – 0,46 g

Apraksts: Augu valsts produkts organisma vispārējai spēcīnāšanai saaukstēšanās laikā.

Ražotājs, valsts: Vipis OU, Igaunija

**Nosaukums: EPAM Skvorcova 96**

Liepas sastāvs preparātā: 0,04 mg liepu ziedu sausais ekstrakts (*Extractum Flores Tiliae siccum*) uz 1 ml jeb 40 pilieniem

Apraksts: Ieteicams kā vitamīna C un augu flavonoīdu papildus avots

Ražotājs, valsts: Bylinne preparaty EPAM, Čehija

**Nosaukums: Vironal, 30 ml**

Liepas sastāvs preparātā: *Tilia cordata* – liepas ziedi

Apraksts: Rūpējas par elpceļu veselību, veicina imunitātes un limfātiskās sistēmas darbības uzlabošanu.

Ražotājs, valsts: Energy Group a.s., Čehija

[http://www.lazurits.lv/product\\_info.php?products\\_id=6&language=lv](http://www.lazurits.lv/product_info.php?products_id=6&language=lv)



**Nosaukums: Apivits, 100 g**

Liepas sastāvs preparātā: 3 tējkarotes jeb 22,5 g satur 0,45 g liepziedu (*Tilia cordata*) ekstrakts (1:5)

Apraksts: Sīrups ar augu ekstraktiem. Satur 30% medus.

Ražotājs, valsts: "Laboratorija Sovremennogo Zdorovja" pēc korporācijas "Sibirskoje Zdorovje" pasūtījuma, Krievija

**Nosaukums: Bambouflex kapsulas 60 kapsulas/19,5 g**

**Liepas sastāvs preparātā:** 2 kapsulas satur liepu koksnes pulveri (*Tilia sylvestris*) – 50 mg

**Apraksts:** Sastāvdaļas palīdz mūsu skeletam atjaunoties paša spēkiem un uzturēt mūsu skrimšļus un locītavas darboties spējīgā kārtībā.

**Ražotājs, valsts:** Institut Phytoceutic, Francija

**Nosaukums: EPAM – 900, 30 ml**

**Liepas sastāvs preparātā:** 30 pilieni jeb 3,75 ml preparāta satur 0,06 ml liepu (*Tilia cordata*) ziedu ekstraktu

**Apraksts:** Ieteicams kā vitamīna C un augu flavonoīdu papildus avots

**Ražotājs, valsts:** Geonek - Sib pēc korporācijas "Sibirskoje Zdorovje" pasūtījuma, Krievija

**Nosaukums: "Istoki čistoti" Formula 1, 320 mg**

**Liepu sastāvs preparātā:** 2 kapsulas jeb 640 mg satur 24 mg liepu (*Tilia cordata*) ziedu ekstraktu

**Apraksts:** Ieteicams kā vitamīna C un augu flavonoīdu papildus avots

**Ražotājs, valsts:** "Laboratorija Sovremennogo Zdorovja", Krievija

**Nosaukums: EPAM Skvorcova 20C**

**Liepu sastāvs preparātā:** 30 pilieni jeb 0,75 ml satur 0,12 mg liepu ziedu sausais ekstrakts (Extractum Flores Tiliae siccum)

**Apraksts:** Ieteicams kā vitamīna C un augu flavonoīdu papildus avots

**Ražotājs, valsts:** Belinne preparāti EPAM, Čehija

**Nosaukums: EPAM Skvorcova 96**

**Liepu sastāvs preparātā:** 40 pilieni jeb 1 ml satur 0,04 mg liepu ziedu sausais ekstrakts (Extractum Flores Tiliae siccum)

**Apraksts:** Ieteicams kā vitamīna C un augu flavonoīdu papildus avots

**Ražotājs, valsts:** Belinne preparāti EPAM, Čehija

**Nosaukums: Pediakid Nez-Gorge**

**Liepu sastāvs preparātā:** 10 ml sīrupa satur 107,5 mg liepziedu (*Tilia platyphyllos*) ekstraktu

**Apraksts:** Produkta maiga formula domāta organisma stiprināšanai bērniem.

**Ražotājs, valsts:** Laboratoires INELDEA, Francija

**Nosaukums: Augu tēja organisma vispārējai stiprināšanai saaukstēšanās laikā**

Liepu sastāvs preparātā: Ēdamkarote jeb 1,6g satur 0,19 g liepu ziedus (*Tilia flos*)

Apraksts: Tēja palīdz pārvarēt slikto pašsajūtu saaukstēšanās laikā

Ražotājs, valsts: Rīgas farmaceitiskā fabrika, A/S, Latvija

Nosaukums: **Augu tēja "Labu nakti!"**

Liepu sastāvs preparātā: 2 g satur 0,12 g liepu ziedus (*Tiliae flos*)

Apraksts: Tēja mazina dienas trauksmi un nemieru

Ražotājs, valsts: Rīgas farmaceitiskā fabrika, A/S, Latvija

Nosaukums: **Pediakid Bebe Gaz**

Liepu sastāvs preparātā: 1ml satur 5 mg liepziedu (*Tilia cordata*) ekstraktu

Apraksts: Produkta maigā formula ietver sevī augus, kas ir pazīstami ar savām gremošanu uzlabojošām īpašībām.

Ražotājs, valsts: Laboratoires INELDEA, Francija

Nosaukums: **GreenDo™ Hot Drink**

Liepu sastāvs preparātā: 200 g maisījuma satur 20 g liepas ekstraktu

Apraksts: Ārstniecības augu un ēterisko eļļu maisījums. Granulas karstā dzēriena pagatavošanai.

Ražotājs, valsts: Hänseler AG, Šveice

Nosaukums: **Pulmoklinz / Puļmoklinz**

Liepu sastāvs preparātā: 1 g jeb 2 tabletes satur 25 mg parastās liepas ziedu (*Flos Tiliae*) ekstraktu.

Apraksts: Ieteicams kā C vitamīna, flavonoīdu un tannīnu papildus avots.

Ražotājs, valsts: Art Life SIA, Krievija

Nosaukums: **RelaxHelp vilkābeles, māteres, apiņu, kosas, asinszāļu, liepziedu ekstrakts**

Liepu sastāvs preparātā: 4,5 ml satur 0,45 ml liepziedu ekstraktu

Apraksts: Labvēlīgi ietekmē sirds darbību, samazina nervu sasprindzinājumu

Ražotājs, valsts: SIA "L.Ē.V"/Ekstraktu rūpnīca/ Latvija

Nosaukums: **FITOMEGA SIN 46**

Liepas sastāvs preparātā: 10 ml liepas (*Tilia tomentosa*) ziedkopu galotņu (ekstrakts 1:100).  
Alk. 40% tilp. 20 pilieni jeb 1 ml satur 3 mg liepas ekstrakta.

Apraksts: Uzlabo organisma vispārējo stāvokli.

Ražotājs, valsts: ALFA OMEGA S.R.L., Itālija

Nosaukums: **"Hipokrāta formula Broncho-vit"**

Liepas sastāvs preparātā: Viena 0,5 g kapsula satur 10 mg liepziedu sausais ekstrakts (Extractum *Tilia Cordata*).

Apraksts: „Hipokrāta formula Broncho - vit” sastāvā esošajām sastāvdaļām ir labvēlīga ietekme elpceļu iekaisumu gadījumā, pateicoties bronhu sekrēciju veicinošai, sedzošai un mīkstināšanai darbībai.

Ražotājs, valsts: Latvijā pēc SIA "Solepharm" pasūtījuma, Latvija

Nosaukums: **"FITOMEGA DRE 12"**

Liepas sastāvs preparātā: 10 ml sudrabliepas (*Tilia Tomentosa*) ziedkopu galotņu ekstrakts (1:100). 20 pilieni jeb 1 ml satur 3 mg liepas ekstraktu.

Apraksts: Uzlabo organisma vispārējo stāvokli

Ražotājs, valsts: ALFA OMEGA S.R.L., Itālija

Nosaukums: **"FITOMEGA DRE 13"**

Liepas sastāvs preparātā: 100 ml šķīduma satur 2 ml sudrabliepas (*Tilia tomentosa*) ziedkopu galotņu ūdens-spirta šķīdums

Apraksts: Uzlabo organisma vispārējo stāvokli

Ražotājs, valsts: ALFA OMEGA S.R.L., Itālija

Nosaukums: **"FITOMEGA DRE 5"**

Liepas sastāvs preparātā: 100 ml šķīduma satur 1,43 ml sudrabliepas (*Tilia tomentosa*) ziedkopu galotņu ūdens-spirta šķīdums

Apraksts: Uzlabo organisma vispārējo stāvokli

Ražotājs, valsts: ALFA OMEGA S.R.L., Itālija

**Nosaukums: Nomierinošā tēja**

**Liepas sastāvs preparātā:** 1 ēdamkarotes sastāvs: patentēts augu maisījums (apiņa augļkopas, kliņģerītes ziedi, liepas ziedi, mātes laksti, melisas lapas, raudenes laksti, trejdaivu sunīša laksti, vīgriezes ziedi, viršu laksti, vilkābeles augļi) - 3,2 g.

**Apraksts:** Tēja veicina nervu sistēmas atslābināšanos un iemigšanu.

**Ražotājs, valsts:** Inovātko biomedicīnas tehnoloģiju institūts, SIA - ražotne "FitoBalt", Latvija

Attēla avots: [http://www.ibti.lv/lv/nervu-sistmas-darbbas-optimizacijai.html?page=shop.product\\_details&flypage=flypage.tpl&product\\_id=3&category\\_id=30](http://www.ibti.lv/lv/nervu-sistmas-darbbas-optimizacijai.html?page=shop.product_details&flypage=flypage.tpl&product_id=3&category_id=30)



**Nosaukums: Liepas ziedi**

**Liepas sastāvs preparātā:** 1 ēdamkaroti (1,3 g) ziedu apliet ar glāzi verdoša ūdens, ļaut ievilkties 20 min., izkāst. Tēju lietot iekšķīgi 2 reizes dienā pa ½ glāzei.

**Apraksts:** Piemīt pretiekaisuma, temperatūru pazeminoša, sviedrējoša un diurētiska iedarbība. Lieto vielmaiņas procesu traucējumu gadījumos

**Ražotājs, valsts:** Inovātko Biomedicīnas Tehnoloģiju Institūts, SIA, Latvija

Attēla avots:

[http://www.ibti.lv/lv/deserti.html?page=shop.product\\_details&flypage=garden\\_flypage.tpl&product\\_id=24&category\\_id=46](http://www.ibti.lv/lv/deserti.html?page=shop.product_details&flypage=garden_flypage.tpl&product_id=24&category_id=46)



**Nosaukums: Liepu ziedu tēja**

**Liepas sastāvs preparātā:** Flores Tiliae 100%

**Ražotājs, valsts:** Skradeļi, Z/S, Latvija

**Nosaukums: SERENITA**

**Liepas sastāvs preparātā:** 1 kapsula (408 mg) satur 48,96 mg parastas liepas ekstraktus (t.sk. flavonoīdi 0,5%)

**Apraksts:** Izsaucot normālu fizioloģisku miegu, uzlabojas darbaspējas.



Ražotājs, valsts: NATURA HOUSE S.r.l, Itālija

<http://www.herbals.lv/lv/veseligs-uzturs/single?id=3213>

Nosaukums : **Tējas balzāms miesai un dvēselei**

Liepas sastāvs preparātā: 1 ēdamkarotes sastāvs: patentēts augu maisījums (raudenes laksti, upenes lapas, liepas ziedi, avenes lapas, vīgriezes ziedi, kliņģerītes ziedi, lavandas laksti, ārstniecības salvijas lapas, mārсила laksti, kaķumētras lapas, tējas krūma lapas (melnā tēja)) - 3,0 g.

Apraksts: Tējas balzams miesai un dvēselei, kam piemīt nomierinoša un relaksējoša iedarbība.

Ražotājs, valsts: Inovatīvo biomedicīnas tehnoloģiju institūts, SIA - ražotne "FitoBalt", Latvija

Attēla avots: <http://www.jelgavfarm.lv/t-balzams-miesai-un-dveselei-50-0.2007.pd>



Nosaukums: **FITOMEGA RIGE 10**

Liepas sastāvs preparātā: 100 ml šķīduma satur 1,67 ml sudrabliepas (*Tilia tomentosa*) ziedkopu galotņu ūdens-spirta šķīdums

Apraksts: Uzlabo organisma vispārējo stāvokli

Ražotājs, valsts: Alfa Omega S.r.l., ITĀLIJA

Attēla avots:

<http://www.ohinternational.it/site/prodotti/fitomega/fitomega-rige-rigeneranti/fitomega-rige-10/>



Nosaukums: **GRIPUS**

Liepas sastāvs preparātā: 1 kapsula (0,606 g) satur 80 mg liepu ziedu sauso ekstraktu

Apraksts: Stiprina organisma dabīgās aizsargspējas un palielina izturību pret nelabvēlīgu ārējo vides faktoru ietekmi, normalizē termoregulācijas procesus un diurēzi, paaugstina C vitamīna līmeni organismā.

Ražotājs, valsts: Acorus Calamus, UAB, Lietuva

Nosaukums: **GUNA-BASIC**

Liepas sastāvs preparātā: 200 mg liepu (*Tilia cordata*) ziedkopu sausais ekstrakts, satur 1% bioflavonoīdu



Apraksts: Skābju-sārmu līdzsvara atjaunošanai; ārpussūnu matricēs alkalizācijai; organisma skābās vides neitralizēšanai, minerālvielu līdzsvara atjaunošanai; drenāžai un detoksifikācijai; gremošanas traucējumiem, nervu uzbudinājuma.

Ražotājs, valsts: GUNA S.p.a., Itālija

Attēla avots: <http://www.gunainc.com/products/19/GUNA-BASIC>

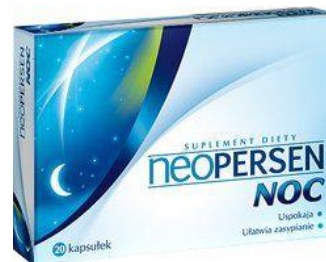
Nosaukums: **Neo Persen**

Liepas sastāvs preparātā: 1 kapsula (520 mg) satur 20 mg liepas (*Tilia vulgaris*) ziedu ekstraktu

Apraksts: Uztura bagātinātājs, kas nomierina un palīdz iemigt.

Ražotājs, valsts: Master Pharm Polska Sp. z o.o., Polija

Attēla avots: <http://www.i-apteka.pl/product-pol-29141-NEOPERSEN-Noc-x-20-kapsulek.html>



Nosaukums: "**GripoStop - Solepharm**"

Liepas sastāvs preparātā: 100 g produkta satur 1 g liepu ziedu ekstraktu (*Extractum flores Tiliae*) (1:10 25 % etilspirtā)

Apraksts: "GripoStop - Solepharm" balzāms saaukstēšanās laikā kā dabīgs organisma aizsargspējas un imunitāti veicinošs līdzeklis.

Ražotājs, valsts: Ražots Latvijā pēc SIA "Solepharm" pasūtījuma, Latvija

Attēla avots: <http://www.vidal.ge/drugs/gripostop>



Nosaukums: "**Klostera drogu maisījums**"

Liepas sastāvs preparātā: 1 ēdamkarotes sastāvs: patentēts augu maisījums (bērza lapas, nātres lapas, miltenes lapas, kumelītes ziedi, dzeltenās kaķpēdiņas ziedi, liepas ziedi, vērmeles laksti, māteres laksti, zaķpēdiņas laksti, pelašķa laksti, māršila laksti, trejdaivu sunīša laksti, ārstniecības salvijas lapas, krūklā miza, mežrozēs augļi, kliņģerītes ziedi) - 3,5 g.

Apraksts: Palīdz atjaunot organisma sistēmu darbību pēc ilgstošas slimības.

Ražotājs, valsts: Inovatīvo biomedicīnas tehnoloģiju institūts, SIA, Latvija

Nosaukums: **Gardimax termogripp**® 10 pulveri šķīduma pagatavošanai

Liepas sastāvs preparātā: 100 g produkta satur 2,4 g parastās liepas (*Tilia cordata*) ziedu sauso ekstraktu. 1 pulveris (8 g) satur 64 mg parastās liepas (*Tilia cordata*) ziedu sauso ekstraktu.

Apraksts: Gardimax termogripp® ir uztura bagātinātājs, kurš satur speciāli atlasītus augu ekstraktus, cinku un vitamīnu C. Īpašā augu formula (Complete Herbal Formula) Gardimax termogripp® sastāvā palīdz saglabāt novājinātam organismam fizisku labklājību rudens un ziemas laikā, kā arī kompensē cinka un vitamīna C trūkumu. Gardimax termogripp® lieto veselības stiprināšanai rudens un ziemas laikā, kā C vitamīna un cinka papildus avotu.

Ražotājs, valsts: TACTICA Pharmaceuticals Sp. z o.o., Polija

Attēla avots: <https://internetaptieka.lv/lv/imunitatei/gardimax-termogripp-10-pacinas>



Nosaukums: **SUDRABA LIEPAS PUMPURU EKSTRAKTS**

Liepas sastāvs preparātā: 100 g preparāta satur 10 g sudraba liepas (*Tilia tomentosa*) pumpuru spirta glicerīna ekstraktu.

Apraksts: Palīdz pret nemieru, stresu un nervozitāti. Uzlabo miega kvalitāti. Nodrošina ar svarīgiem, specifiskiem dabas fermentiem un aminoskābēm.

Ražotājs, valsts: SC PLANTEXTRAKT SRL, Rumānija

Attēla avots: <http://www.plantextrakt.ro/produse-gemoterapice/gemoterapice-unitare/extract-din-muguri-de-tei-argintiu-tilia-tomentosa-mg-d1>



Nosaukums: **LES INFUS'OCEANES BIO SERENITY ORGANIC INFUSION**

Liepas sastāvs preparātā: 2 paciņas (4 g) satur 624 mg sudrabliepas lapu.

Apraksts: Bioloģiskās INFUS OCEANES INFUSION tējas, ir izgatavotas no aļģēm un ekoloģiski audzētiem augiem - ir gan efektīvas, gan uzlabo labsajūtu. Pateicoties to nomierinošām īpašībām - liepa, rūgtā apelsīna lapas un verbenas lapas ir relaksācijas avots.



Ražotājs, valsts: Laboratories B.L.C. Thalgo Cosmetic S.A., Francija

Attēla avots: <http://eu.feelunique.com/p/Thalgo-Les-Infus-Oceanes-Bio-Organic-Infusion-Serenity-20-Sachets>

Nosaukums: **TĪRĪBAS AVOTS. FORMULA 1.**

Liepas sastāvs preparātā: 1 kapsula (0,42 g) satur 10 mg liepziedu ekstrakts (Tilia cordata Mill.)

Apraksts: Jauna sistēma organisma kompleksai attīrīšanai šūnu līmenī.

Ražotājs, valsts: Laboratorija Sovremennogo Zdorovja, Krievija

Attēla avots: <http://lv.siberianhealth.com/lv/catalog/product/400753/>



Nosaukums: **FITOMEGA SIN 1**

Liepas sastāvs preparātā: 100 ml preparāta satur 1,67 ml sudrabliepas (Tilia tomentosa) ziedkopu galotņu ūdens-spirta šķīdumu.

Apraksts: Uzlabo organisma vispārējo stāvokli

Ražotājs, valsts: Alfa Omega S.r.l., ITĀLIJA

Nosaukums: **FITOMEGA SIN 6**

Liepas sastāvs preparātā: 100 ml preparāta satur 1,25 ml sudrabliepas (Tilia tomentosa) ziedkopu galotņu ūdens-spirta šķīdumu.

Apraksts: Uzlabo organisma vispārējo stāvokli

Ražotājs, valsts: Alfa Omega S.r.l., ITĀLIJA

Nosaukums: **Herbal extractum**

Liepas sastāvs preparātā: 3 tējkarotes satur 70 mg liepziedu

Apraksts: Augu sīrups elpošanas ceļu veselībai. Ceļtekas lapas, Islandes ķērpis un liepziedi nomierina un mazina kairinājumu elpceļos (kairinājums elpceļos, t.sk. kaklā vai rīklē var izsaukt klepu). Islandes ķērpis un altejas saknes palīdz aizsargāt elpceļu gļotādu no kairinājuma un veicina atkrēpošanu. Smiltsērķšķa sula aktivē organisma imūnsistēmu.

Ražotājs, valsts: Vipis OÜ, Igaunija

Nosaukums: **Orasogna**

Liepas sastāvs preparātā: 30 pilieni satur 70 mg platlapu liepas (*Tilia platyphillos*) ziedu hidro-enzimātisks ekstraktu

Apraksts: Hidro-enzimātisks ekstrakts (E.I.E.). Liepziedu ekstrakts iedarbojas uz miega centru, radot nomierinošu efektu.

Ražotājs, valsts: ADAMA S.R.L., Itālija

Attēla avots:

[http://www.thehappyhome.it/it/product/product?product\\_id=689](http://www.thehappyhome.it/it/product/product?product_id=689)



Nosaukums: "FITOMEGASIN 56"

Liepas sastāvs preparātā: 100 ml šķīduma satur 1,43 ml sudrabliepas (*Tilia tomentosa*) ziedkopu seglapu ūdens-spirta šķīdums

Apraksts: Uzlabo organisma vispārējo stāvokli

Ražotājs, valsts: ALFA OMEGA S.R.L., Itālija

Nosaukums: **Greenice Letland Balsam N1**

Liepas sastāvs preparātā: 3 tējkarotes (15 ml) satur 15 mg liepziedu (*Flores Tilia argenta*) ekstraktu.

Apraksts: Saglabā un stiprina organisma imūnsistēmu pie fiziskas un garīgas pārslodzes, lieto pie saaukstēšanās un rudens-ziemas periodā kā profilakses līdzekli.

Ražotājs, valsts: L.Ē.V./Ekstraktu rūpnīca, SIA, Latvija

Attēla avots:

[http://www.greenice.eu/index.php?lapa=uztura\\_bagatinataji&apakslapa=help\\_tinctura&adal\\_a=1103](http://www.greenice.eu/index.php?lapa=uztura_bagatinataji&apakslapa=help_tinctura&adal_a=1103)



Nosaukums: **BRONCHOS pastilas ar salviju**

Liepas sastāvs preparātā: 6 pastilas (15 g) satur 75 mg liepu ziedu (*Tilia cordata Mill.*) 1:1,8 ekstraktu

Apraksts: Palīdz uzturēt augšējo elpceļu veselību un funkcijas, palīdz samazināt diskomfortu elpceļos, atvieglo atkrēpošanu



(piparmētra, fenhelis, kumelīte, liepa, mārsils). Palīdz uzturēt elpceļu veselību un komfortu (mārsils, liepa, plūškoks, lakacis). Veicina imūnsistēmas darbību un sekmē organisma dabiskās aizsargspējas (kumelīte, plūškoks, liepa, Islandes ķērpis, piparmētra, mārsils). Atvieglo kņudinošo sajūtu kaklā un rīklē, kā arī atkrēpošanu (liepa).

Ražotājs, valsts: ražots Šveicē pēc UAB „Acorus Calamus” pasūtījuma, Šveice

Attēla avots: <http://www.nateja.lv/lv/bronchos-pastilas-ar-salviju>

Nosaukums: **BRONCHOS pastilas ar medu**

Liepas sastāvs preparātā: 6 pastilas (15 g) satur 75 mg liepu ziedu (*Tilia cordata Mill.*) 1:1,8 ekstraktu

Apraksts: Palīdz uzturēt augšējo elpceļu veselību un funkcijas, palīdz samazināt diskomfortu elpceļos, atvieglo atkrēpošanu (piparmētra, fenhelis, kumelīte, liepa, mārsils). Palīdz uzturēt elpceļu veselību un komfortu (mārsils, liepa, plūškoks, lakacis). Veicina imūnsistēmas darbību un sekmē organisma dabiskās aizsargspējas (kumelīte, plūškoks, liepa, Islandes ķērpis, piparmētra, mārsils). Atvieglo kņudinošo sajūtu kaklā un rīklē, kā arī atkrēpošanu (liepa).



Ražotājs, valsts: ražots Šveicē pēc UAB „Acorus Calamus” pasūtījuma, Šveice

Attēla avots: <http://www.nateja.lv/lv/bronchos-pastilas-ar-medu>

Nosaukums: **Gardimax® herball 24** aveņu sūkājāmās pastilas

Liepas sastāvs preparātā: 6 pastilas satur 30 mg parastās liepas (*Tilia cordata*) ziedu sauso ekstraktu

Apraksts: Liepas ekstrakts (*Tilia cordata*) - ir labvēlīgs pareizai elpošanas sistēmas darbībai un uztur organisma dabisko imunitāti, kas palīdz saglabāt fizisko labklājību



Ražotājs, valsts: TACTICA Pharmaceuticals Sp. z o.o., Polija

Attēla avots: <http://www.herbals.lv/lv/veseligs-uzturs/single?id=3717>

**Nosaukums: BronchoBalsam Greenice**

Liepas sastāvs preparātā: 30 ml preparāta satur 0,3 ml liepziedu ekstraktu 1:5

Apraksts: Augu ekstraktu sīrups ar cukuru (fruktozi) un saldinātāju. Priežu pumpuri veicina elpceļu veselību, atvieglo elpošanu. Mārsils veicina gļotādu sekrēciju elpceļos. Kumelītes sniedz atvieglojumu sausa klepus gadījumā, to mīkstinot. Liepziedi atvieglo elpošanu (atklepošanu). Ķērpis mīkstina kakla gļotādas, atvieglo kņudēšanu.

Ražotājs, valsts: L.Ē.V./Ekstraktu rūpnīca, SIA, Latvija

Attēla avots: <https://internetaptieka.lv/lv/klepu-mazinosi-lidzekli/greenice-broncho-balsam-150-ml>



**Nosaukums: Gardimax® herball sīrups 110 ml**

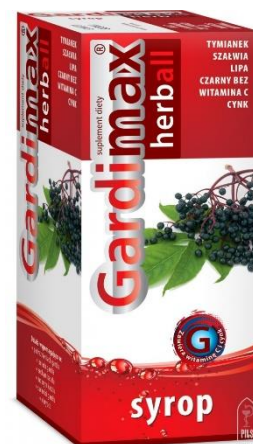
Liepas sastāvs preparātā: 5 ml preparāta satur 0,31 g parastās liepas (*Tilia Cordata*) ziedkopu biezo ekstraktu

Apraksts: Liepas ekstrakts (*Tilia cordata*) - ir labvēlīgs pareizai elpošanas sistēmas darbībai un uztur organisma dabisko imunitāti, kas palīdz saglabāt fizisko labklājību

Ražotājs, valsts: TACTICA Pharmaceuticals Sp. z o.o., Polija

Attēla avots:

[http://www.pilsaptieka.lv/lv/products/Gardimax\\_Herbal\\_sirups\\_110ml](http://www.pilsaptieka.lv/lv/products/Gardimax_Herbal_sirups_110ml)



**Nosaukums: MaxiVita® Herbal Syrup Respiratory**

Liepas sastāvs preparātā: 10 ml preparāta satur 100 mg liepziedu ekstraktu (10:1).

Apraksts: Uztura bagātinātājs – sīrups ar augu ekstraktiem un C vitamīnu. Palīdz nodrošināt organisma dabīgo aizsardzību saaukstēšanās laikā. Liepziedi veicina svīšanu, kas nodrošina organisma dabīgo aizsardzību saaukstēšanās laikā, ir nomierinoša un patīkama ietekme uz kaklu, rīkli un balsaitēm.

Ražotājs, valsts: VITAR, s.r.o., Čehijas Republika

Attēla avots: <http://www.tiesitev.lv/lv/vitar-dabas-sirupi-imunitatei-saukstesanas-simptomu-noversanai-profilaksei>



**Nosaukums: Spasatelny Krug® StressStop**

**Liepas sastāvs preparātā:** 1 kapsula (455 mg) satur 20 mg parastās liepas (*Tilia Vulgaris*) ziedu sauso ekstraktu

**Apraksts:** Nomierina un palīdz samazināt saspringumu.

**Ražotājs, valsts:** Dr Retter EC, Polija

**Nosaukums: IMUVITAL STRONG**

**Liepas sastāvs preparātā:** 20 ml preparāta satur 2,72 g liepziedu ūdens ekstraktu

**Apraksts:** Liepziedi veicina organisma dabīgās aizsargspējas. C vitamīns veicina normālu imūnsistēmas darbību.

**Ražotājs, valsts:** SIA Silvanols, Latvijas Republika

Attēla avots:

<http://www.silvanols.com/europe/all/en/products/products/category/when-viruses-attack-you/imuvital-strong>



**Nosaukums: LYL love your life® immunUP®**

**Liepas sastāvs preparātā:** 2 kapsulas (1,084 g) satur 10 mg liepziedu ekstraktu

**Apraksts:** Uzlabo imūnsistēmu. Liepziedi atbalsta organisma dabīgās aizsargspējas.

**Ražotājs, valsts:** 3i nature, SAS, Francija

Attēla avots: <http://www.lyl-immunup.com/lv/produkti/latvij-specig-kais-imunsistemas-balsts-12>



**Nosaukums: Olefar DUO Balsam**

**Liepas sastāvs preparātā:** 15 ml preparāta satur 0,458 g liepziedu (*Tilia europaea*) ekstraktu 1:5

**Apraksts:** Olefar DUO Balsam satur medu, liepu ziedu ekstraktu, priežu pumpuru ekstraktu, propolisa ekstraktu un C vitamīnu, kas atbalsta organisma dabīgās aizsargspējas un normālu imūnsistēmas funkciju.

**Ražotājs, valsts:** ražots ES pēc SIA "Solepharm Pharmaceuticals" pasūtījuma, Latvija



Attēla avots: <http://www.solepharm.lv/lv/76/gripostop-balsam/>  
<http://internetaptieka.lv/rus/vitaminy-i-mineralnye-veshchestva>

**Nosaukums: LYMFODETOX**

**Liepas sastāvs preparātā:** 2 tabletes (1 g) satur 267 mg liepu (*Tilia cordata*) ziedu ekstraktu.

**Apraksts:** Dabīgo augu uzturvielu kombinācija organisma attīrīšanai. Liepa (*Tilia cordata*) veicina šķidrums izvadīšanu no organisma.

**Ražotājs, valsts:** Ecce Vita spol. s r.o., Čehija

Attēla avots: <http://www.herbals.lv/lv/veseligs-uzturs/single?id=4795>



**Nosaukums: Olimp Labs® Ulgrip™ Junior 10 pulveri** paciņās karstā dzēriena pagatavošanai (ar aveņu garšu)

**Liepas sastāvs preparātā:** 1 paciņa (6,5 g) satur 80 mg liepu (*Tilia cordata* Miller) ziedu ekstraktu.

**Apraksts:** Liepziedu ekstrakts nodrošina optimālu elpceļu funkciju, atvieglo elpošanu; piemīt sviedrējoša un atklepošanu/ atkrēpošanu veicinoša iedarbība; stiprina imunitāti.

**Ražotājs, valsts:** OLIMP LABORATORIES Sp. z.o.o., Polija

Attēla avots: [https://www.doz.pl/apteka/p122733-Olimp\\_Ulgrip\\_Junior\\_proszek\\_10\\_saszetek](https://www.doz.pl/apteka/p122733-Olimp_Ulgrip_Junior_proszek_10_saszetek)



**Nosaukums: Olimp Labs® Ulgrip™ HOT 10 pulveri** paciņās karstā dzēriena pagatavošanai

**Liepas sastāvs preparātā:** 1 paciņa (6 g) satur 100 mg liepu (*Tilia cordata* Miller) ziedu ekstraktu.

**Apraksts:** Liepziedu ekstrakts nodrošina optimālu elpceļu funkciju, atvieglo elpošanu, piemīt sviedrējoša un atklepošanu/ atkrēpošanu veicinoša iedarbība; stiprina imunitāti, palielina organisma fizioloģisko pretestību saaukstēšanās laikā.

**Ražotājs, valsts:** OLIMP LABORATORIES Sp. z.o.o., Polija

Attēla avots: [http://www.dso.com.pl/olimp-ulgrip-sasz-p-6870.html?amp;action=buy\\_now](http://www.dso.com.pl/olimp-ulgrip-sasz-p-6870.html?amp;action=buy_now)



Aptiekas "Ozolāji" preču apgrozījums periodā no 01.01.2016 līdz 30.04.2016

Nosaukums	Apgrozījums
"Greenice Letland"	2
Liepziedu tēja 2.g ŠVF (Švenčioniu vaistažoles) Lietuva	3
Dr. Tereško "Veselības tēja imunitātei"	3
"Larosan"	5
"President" zobu pasta	5
"Biovip sīrups saaukstēšanās laikā"	5
"Immunap LYL"	5
Liepziedu tēja 50.g ŠVF (Švenčioniu vaistažoles) Lietuva	5
"Greenice BrnhoBalsam"	7
Rūķīšu tēja "Vitamīnu"	7
"Biovip Ziemas eliksīrs"	8
"Gardimax termogripp"	10
Dr. Tereško "Veselības tēja bronhiem"	15
"Salveo"	18
"Gardimax herbas pastilas"	19
"Termobronx"	25

## DOKUMENTĀRĀ LAPA

Bakalaura darbs "Liepu (*Tilia sp.*) ārstnieciskās īpašības un ģenētiskā daudzveidība" izstrādāts LU Medicīnas fakultātē sadarbībā ar LU aģentūras "LU Bioloģijas institūta" Augu Ģenētikas laboratoriju.

Ar savu parakstu apliecinu, ka pētījums veikts patstāvīgi, izmantoti tikai tajā norādītie informācijas avoti un iesniegtā darba elektroniskā kopija atbilst izdrukai.

Autors: Lelde Zvejniece \_\_\_\_\_  
(vārds, uzvārds) (paraksts)

Rekomendēju darbu aizstāvēšanai  
Vadītāja: Dr. biol. Dace Grauda \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(amats, vārds, uzvārds, grāds) (paraksts)  
(datums)

Recenzents: Mag. Pharm. Jānis Kurlovičs \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(amats, vārds, uzvārds, grāds) (paraksts)  
(datums)

Darbs iesniegts LU Medicīnas fakultātē \_\_\_\_\_  
(datums)

Vecākā lietvede Juta Bārtule \_\_\_\_\_  
(paraksts)

Bakalaura darbs aizstāvēts bakalaura studiju programmas „Farmācija” Bakalaura gala pārbaudījuma komisijas sēdē \_\_\_\_\_ 2016., prot. Nr. \_\_\_\_\_.

Komisijas sekretāre: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(amats, vārds, uzvārds, grāds) (paraksts)