

RAZŠIRJENOST TUJERODNE INVAZIVNE VRSTE PLATANOVA  
ČIPKARKA NA JAVOROLISTNI PLATANI V LJUBLJANI

EKOLOGIJA

RAZISKOVALNA NALOGA

ANA RADULOVIĆ

prof. METKA ŠKORNIK

dr. MAARTEN DE GROOT

2020

GIMNAZIJA BEŽIGRAD

## ZAHVALA

Največja zahvala gre šolski mentorici prof. biologije Metki Škornik in zunanjemu mentorju raziskovalcu dr. Maartenu Grootu za vse ideje, nasvete in predloge, ki so izboljšali kakovost raziskovalne naloge.

Prav tako bi se rada zahvalila lektorici prof. Katji Rotar za slovnične popravke pri angleškem povzetku, knjižničarki Sabini Usenik za pregled citiranih virov, Matjažu za vse predloge in sprotno lektoriranje naloge ter staršem za vso podporo in potrpežljivost.

Še enkrat se zahvaljujem vsem, ki so vložili svoj čas in trud in mi pomagali pri izdelavi te raziskovalne naloge.

# KAZALO VSEBINE

## POVZETEK

1	UVOD	6
2	TEORETIČNI DEL	8
2.1	Invazivne tujerodne vrste	8
2.2	Pomen dreves v urbanem okolju	9
2.2.1	Ekološka funkcija	9
2.2.2	Družbena in estetska funkcija	9
2.3	Platana ( <i>Platanus x hispanica</i> Münchh.)	10
2.3.1	Opis	10
2.3.2	Izvor	11
2.3.3	Rastišče	11
2.3.4	Uporabnost	11
2.4	Platanova čipkarka ( <i>Corythucha ciliata</i> Say)	12
2.4.1	Opis	12
2.4.2	Habitat	12
2.4.3	Vpliv	13
2.4.4	Razširjenost	14
2.5	DBH	15
3	EKSPERIMENTALNI DEL	16
3.1	Materiali in metode	16
3.1.1	Izbiranje dreves	16
3.1.2	Lokacije dreves	16
3.1.3	Pridobivanje podatkov	17
3.1.4	Merjenje DBH	17
3.1.5	Merjenje površine lista	18
3.1.6	Prekinitev opazovanja	19
3.1.7	Obdelava podatkov	19
4	REZULTATI	20
4.1	Velikosti listnih ploskev	20
4.2	Gostota ličink in odraslih osebkov	21
5	RAZPRAVA	23
6	ZAKLJUČEK	25
7	VIRI IN LITERATURA	26
7.1	Viri slik	26
7.2	Literatura	26
8	PRILOGE	28

## KAZALO SLIK

Slika 1: Faze od vnosa tujerodne vrste do invazivnosti. ....	8
Slika 2: Javorolistna platan. ....	10
Slika 3: Najbolj znan nasad platanovih dreves v Sloveniji - Kongresni trg. ....	11
Slika 4: Platanova čipkarka. ....	12
Slika 5: Vpliv platanove čipkarke na liste platane. A – črne pikice kot posledica izsesavanja listnega soka. B – zbledeli listi in začetek sušenja. C – posušeni listi, ki predčasno odpadejo, in v ozadju vidno zelenje. ....	13
Slika 6: Nahajališča platanove čipkarke po svetu. ....	14
Slika 7: Nahajališča platanove čipkarke v Sloveniji. ....	14
Slika 8: Lokacije opazovanih platanovih dreves v Ljubljani. ....	16
Slika 9: Merjenje DBH na višini 1,3m od tal. ....	17
Slika 10: Merjenje površine lista s pomočjo programa Sketch&Calc. ....	18

## KAZALO GRAFOV

Graf 1: Korelacija med premerom debla drevesa in njegovo starostjo pri sladkornem javorju. ....	15
Graf 2: Razpršenost površin listnih ploskev. ....	20
Graf 3: Odvisnost velikosti listne ploskve od starosti drevesa. ....	20
Graf 4: Povprečno število ličink in odraslih osebkov na cm <sup>2</sup> glede na posamezno opazovanje. ....	21
Graf 5: Razmerje številčnosti ličink in odraslih osebkov na cm <sup>2</sup> lista. ....	21
Graf 6: Odvisnost gostote ličink in odraslih osebkov na cm <sup>2</sup> lista od premera drevesa. ....	22

## KAZALO TABEL

Tabela 1: Lestvica vrednosti pearsonovega koeficienta. ....	19
---	----

## KAZALO PRILOG

Priloga A: Osnovna tabela s podatki vseh štetij. ....	28
---	----

## POVZETEK

V tej nalogi sem ugotavljala odvisnost gostoto ličink in odraslih osebkov invazivne vrste platanova čipkarka *Corythucha ciliata* Say na listnih ploskvah platane *Platanus x hispanica* Münchh. od starosti le-te. Starost drevesa je temeljila na izmerjenih premerih debel s tehniko DBH (Diameter at breast height) na standardni višini 1,3 m od tal. V izbrani populaciji je bilo sedemnajst platanovih dreves na različnih lokacijah. Vsa so izpolnjevala naslednje pogoje: lokacija drevesa v Ljubljani, primerna višina vsaj ene veje za štetje ličink in odraslih osebkov ter različen premer dreves. Pri posameznem opazovanju sem izbrala 3 naključne liste in na spodnji ploskvi preštela ličinke in odrasle osebkove ter s pomočjo programa Sketch&Calc izmerila površino lista (tj. ploščina spodnje listne ploskve). V obdobju od 11. 6. 2019 do 24. 8. 2019 sem opravila deset opazovanj. Najdena je bila pozitivna povezanost (korelacija) med gostoto ličink in odraslih osebkov ter starostjo drevesa. Za nadaljnje raziskave predlagam izbiro platanovih dreves na manjšem urbaniziranem območju, saj lahko na ta način izoliramo razlike v onesnaženosti okolja kot npr.: vpliv prometa. Rezultati tega opazovanja nam pomagajo pri razumevanju delovanja invazivne vrste in njene povezave z gostiteljem ter vzdrževanju dreves v urbanih okoljih z namenom zmanjšanja pojava vrste v prihodnosti.

Ključne besede: tujerodna invazivna vrsta, *Corythucha ciliata*, *Platanus x hispanica*, listna ploskev, DBH.

## ABSTRACT

The aim of this research was to establish the association between the density of larvae and adults of the invasive alien species Plane lace bug *Corythucha ciliata* Say on the leaves of Plane *Platanus x hispanica* Münchh and the tree age. The proxy of tree age was based on the diameters measured with the Diameter at breast height (DBH) on a standard height 1,3 m above the ground. There were seventeen trees chosen as an observed population on different locations. All of them fulfilled the following conditions: location of the tree in Ljubljana, suitable height of at least one branch for counting the larvae and adults and different tree diameters. On the particular tree I chose three random leaves and counted the number of larvae and adults on the bottom side of the leaf surface. Additionally I also measured the surface of the leaves. The observation was repeated 10 times within the period from the 11<sup>th</sup> of June 2019 till the 24<sup>th</sup> of August 2019. A positive correlation was found between the number and density of larvae and adults and the tree age. For further research I suggest choosing a smaller area with plane trees. In this way we could isolate the difference in pollution factor, such as the effects of traffic. The results of this research help us better understand invasive species` association with their host plant and can also be used in the management of plane trees in urban environments.

Key words: invasive alien species, *Corythucha ciliata*, *Platanus x hispanica*, leaf surface, DBH.

# 1 UVOD

“Tujerodne vrste niso vesoljci,” je izjavila naravovarstvenica Jana Kus Veenvliet (Jana, 2016). Ljudje namreč že stoletja z različnih kontinentov vnašamo rastlinske in živalske vrste, ki nam dajejo korist v vsakdanjem življenju. Zaradi njihovega tujega izvora jih imenujemo tujerodne vrste. Naj so to rastline za hrano ali okrasne rastline, si življenja brez njih skorajda ne predstavljamo. Glede na podatke se je iz določenih razlogov le ena vrsta od desetih sposobna prilagoditi novim razmeram in se uspešno razmnoževati. Tem vrstam pravimo, da so naturalizirane, saj uspevajo samostojno, brez posredovanja človeka, in v okolju ne povzročajo zaznavne škode. Izmed desetih vrst, ki so uspele preživeti v novem okolju, je znova ena, ki pa se v odsotnosti naravnih sovražnikov hitro razmnožuje, izpodriva domorodne vrste in s tem zmanjšuje biotsko pestrost ter povzroča okoljsko in gospodarsko škodo. Tem vrstam pravimo invazivne tujerodne vrste. In čeprav je majhen delež tujerodnih vrst v novem okolju invaziven (0,01), zaradi obsežne svetovne trgovine število le-teh hitro narašča (Invazivke na poti, 2018).

Primer invazivne tujerodne vrste je platanova čipkarka (*Corythucha ciliata* Say), žuželka, katere delovanje bomo podrobneje spoznali s to raziskovalno nalogo. Odrasli osebki so kvadratne oblike, dolgi približno 3 mm in za njih je predvsem značilno omrežje žil na krilih, oprsju in drugih delih telesa, ki spominja na čipko. Vrsta naseljuje predvsem drevesa rodu platan (*Platanus*) v subtropskem pasu, kjer se temperature večinoma gibljejo med 10 in 30 °C. Raziskave Rui-Tinga, Fenga in Boja (2011) nam kažejo, kako je številčnost populacije platanove čipkarke odvisna od temperature, in sicer pri skrajnih merjenih temperaturah vrsta ni preživela (16 in 36 °C), najbolje pa se je razvijala pri 26 °C (Rui-Ting, 2011). Najdemo jih predvsem v urbaniziranih območjih, kjer se nahajajo tudi njeni gostitelji (drevesa rodu *Platanus*), torej v mestih, natančneje v parkih in drevoredih.

Zlasti javorolistna platana velja kot nepogrešljivo mestno drevo, saj z velikimi in gostimi listi ter široko, razvejeno krošnjo nudi sprehajalcem senco in zaščito pred soncem (Brus, 2012, str. 129; Hofmann, 2013, str. 229). Na prvi pogled nedolžne pripadnice vrste platanova čipkarka v resnici povzročajo precejšnjo škodo svojim gostiteljem. Tako ličinke kot odrasli osebki sesajo listni sok s spodnje strani listov in posledično onemogočajo proces celičnega dihanja in fotosinteze. Listi se tako posušijo in predčasno odpadejo. Večletna okuženost z vrsto platanova čipkarka v kombinaciji z drugimi okoljskimi dejavniki lahko celo povzroči smrt drevesa.

Odmiranje dreves zaradi invazivnih tujerodnih vrst je dandanes velik problem, saj število teh vedno bolj narašča, ukrepi zoper zmanjševanju ali omejevanju števila so pa vse prej kot učinkoviti. Oskrunjen videz mesta, ogroženo zdravje ljudi ter gospodarska in okoljska škoda je le nekaj razlogov, zaradi katerih se je vredno lotiti problematike tujerodnih invazivnih vrst. Vprašanja, ki se mi ob tem porajajo, so: “Kaj storiti za zmanjšanje pogostosti pojava invazivnih tujerodnih vrst na določenem območju?” ter “Kako preprečiti njihovo širjenje?”.

Namen te raziskave je bil predvsem ugotoviti, kako je gostota osebkov platanove čipkarke odvisna od starosti dreves.

Hipoteza: Gostota ličink in odraslih osebkov (tj. število ličink in odraslih osebkov na cm<sup>2</sup> listne ploskve) bo večja z naraščanjem starosti dreves. Ta bo kot neodvisna spremenljivka definirana s premerom drevesa, izmerjenim s tehniko DBH.

Rezultati raziskave nam lahko pomagajo pri razumevanju delovanja invazivne tujerodne vrste platanova čipkarka in njene povezave z gostiteljem ter vzdrževanju dreves v urbanih okoljih.

## 2 TEORETIČNI DEL

### 2.1 Invazivne tujerodne vrste

Preseljevanje živali in rastlin sega daleč nazaj v zgodovino človeštva. Zaradi uporabne vrednosti človek že stoletja med državami in kontinenti prenaša številne vrste, ki jih zaradi tujega izvora imenujemo tujerodne vrste (Kutnar, 2017, str. 2). Mnoge tujerodne rastline, kot npr.: rastline za hrano, krmne rastline, medonosne rastline, okrasne cvetlice, grmi in drevesa, danes bistveno prispevajo k blaginji ljudi, so del našega vsakdana in si življenja brez njih skorajda ne moremo predstavljati. Hkrati pa med tujerodne vrste štejemo tudi tiste, ki jih je človek prinesel v okolje nenamerno z embalažo, prevoznimi sredstvi in drugimi izdelki. Večina njih v novem okolju ne preživi, ker se novim razmeram iz različnih razlogov ne prilagodijo. Le redke so se sposobne ustaliti, se razmnoževati, se v odsotnosti plenilcev razširjati ter povzročati okoljsko in gospodarsko škodo. V tem primeru govorimo o invazivnih tujerodnih vrstah, ali na kratko, invazivkah. V novem okolju lahko postanejo tekmeči domorodnih vrst za življenjski prostor, hrano ali druge vire. Mnoge rastline se hitro razmnožijo, tvorijo goste sestoje in dobesedno izpodrinejo domorodne vrste. Spremenijo se odnosi med organizmi, kroženje snovi, fizikalni in kemijski dejavniki, kar posledično povzroči spremembo ekosistema. Nekatere invazivne rastline vplivajo tudi na zdravje ljudi, saj so lahko alergene (primer je ambrozija, ki povzroča seneni nahod) ali strupene ob zaužitju ali celo dotiku (Strgulc Krajšek, 2016, str. 7-8).

Različne organizacije in združenja poskušajo preprečiti vnos invazivk s spodbujanjem zakonodajnih organov, da sprejmejo določene ukrepe. Možnost je prepoved uvoza ali posedovanja invazivnih tujerodnih vrst, uvedba preverjanja pošilk na mejah, ozaveščanje in sistem zgodnjega obveščanja in hitrega odzivanja na tujerodne vrste. Slednja omogoča zaznavo nove tujerodne vrste v zgodnjih fazah širjenja ter hitro ukrepanje, s čimer se širjenje vrste zameji ali popolnoma prepreči (Kutnar, 2017, str. 2; Groot de, 2017, str. 9).



Slika 1: Faze od vnosa tujerodne vrste do invazivnosti.



## 2.2 Pomen dreves v urbanem okolju

Drevesa nudijo mnogo ekosistemskih storitev, kar predstavlja posreden in neposreden prispevek narave k blaginji človeške družbe ali posameznika (Stergaršek, 2018). V splošnem so nepogrešljiv del mesta, saj strukturno in ekološko prispevajo k podobi in kakovosti mestnega okolja. Blažijo učinke vse pogostejših ekstremnih vremenskih pojavov, znižujejo povečano stopnjo škodljivega UV-B sevanja, količine ozona in drugih škodljivih delcev v zraku. Drevesa ustvarjajo dobre razmere za pešačenje, kolesarjenje in druge rabe odprtega prostora v mestu (Conta, 2016, str. 3-5).

### 2.2.1 Ekološka funkcija

V okviru regulacijskih ekosistemskih storitev lahko absorbirajo sončne žarke, s čimer znižujejo količino UV-B sevanja in zmanjšujejo segrevanje površin, kar pripomore k hladnejšemu zraku (tudi do 15% v svoji neposredni okolici) v poletnih mesecih in blaženju vplivov povišane temperature. Prav tako lahko v krošnji zadrži do 30% padavin, z dodatnimi 30% v koreninah, pri čemer voda nato postopoma izhlapeva v zrak in ugodno vpliva na boljše počutje ljudi v mestih. Sposobnost zadrževanja vode prav tako prispeva k pestrosti in raznovrstnosti organizmov (biodiverziteti). Spreminjajo tudi smer in hitrost vetra, ki je lahko zmanjšana za 15-50%. Ena izmed funkcij je tudi dušenje hrupa, ki je odvisno od velikosti in pozicije listov glede na vir zvoka. Za potrebe fotosinteze absorbirajo iz zraka ogljikov dioksid, hkrati pa tudi onesnaževalce kot npr.: ozon, ogljikov oksid, žveplov dioksid itd. Odstranjuje tudi v zraku lebdeče mikro prašne delce, tako da se ti usedajo na listno površino (Conta, 2016, str. 3-5; Stergaršek, 2018).

### 2.2.2 Družbena in estetska funkcija

Po nekaterih raziskavah drevesa delujejo na ljudi pomirjajoče, vplivajo na hitrost okrevanja in imajo pozitivne učinke na koncentracijo in delo v različnih izobraževalnih ustanovah. Z raznovrstnimi oblikami krošenj in listov ter barvami veliko prispevajo k podobi urbanega okolja, saj preusmerijo pozornost s sivih cest in popestrijo monotonost obcestnih zgradb (Conta, 2016, str. 3-5).

## 2.3 Platana (*Platanus x hispanica* Münchh.)

### 2.3.1 Opis

Javorolistna platana (*Platanus x hispanica* Münchh.) spada v družino platanovk (*Platanaceae*) in je listopadno drevo. Z razvejeno krošnjo in močnim, ravnim deblom lahko zraste tudi do 40 m. Skorja na deblu je rjavkasta ali sivkasta in tanka. Z nje se luščijo večjih kosi lubja, pod katerimi se kažejo rumenkaste lise, kar ji daje značilen marogast videz. Mladi poganjki so zelene ali rjave barve ter gosto dlakavi. Listi so nameščeni premenjalno, dlanasto krpati in imajo srednje globoke zareze. So 12-25 cm široki in večinoma goli. Cvetovi so enospolni. Krogličasta soplodja merijo do 25 mm v premeru, po 2-3 združena na enem peclju, razpadati pa začnejo že zgodaj spomladi naslednjega leta. V tem obdobju lahko ravno zaradi drobnih dlačic občutljivim osebam povzročajo težave pri dihanju. Tudi cvetni prah včasih povzroča alergijo (Brus, 2012, str. 128-129).



Slika 2: Javorolistna platana

### 2.3.2 Izvor

Izvor javorolistne platane je nejasen, a prevladuje mnenje, da je križanec med zahodno platano (*Platanus occidentalis* L.) in vzhodno platano (*Platanus orientalis* L.), ki naj bi po Brusu nastal sredi 17. stoletja nekje v južni Evropi, po Hofmannu pa v Londonu. Četudi so predniki današnje platane rasli le na vlažnih tleh, se križanec dobro znajde tudi v mestnem urbaniziranem okolju celo sredi asfalta in smoga (Brus, 2012, str. 129; Hofmann, 2013, str. 228-229).

### 2.3.3 Rastišče

Divje rastoča javorolistna platana v naravi ni znana, jo pa najdemo po vsej Evropi in velikem delu Severne Amerike, kjer je uvrščena med najpogosteje sajena drevesa v urbanem okolju (parki, obcestni drevoredi). Uspeva na globokih in hranljivih tleh zmerne vlažnosti, pri čemer ji presuha ali premokra tla ne ustrezajo. Rada ima svetla mesta, je prezimno trdna in prenaša nizke temperature bolje kot ostale vrste platan. Odlikuje jo hitra rast. Zelo dobro prenaša vplive mestnega okolja in onesnaženosti. Najbolj znan nasad platanovih dreves v Sloveniji je na Kongresnem trgu v Ljubljani (Brus, 2012, str. 128; Hofmann, 2013, str. 228).

### 2.3.4 Uporabnost

Javorolistna platana je daleč najpomembnejša kot mestno drevo. Z velikimi, gostimi listi in širokimi krošnjami sprehajalcem učinkovito nudi senco in zaščito v obliki neke vrste nadstreška. Sadijo jo tudi zaradi lepega debela in listja, predvsem v redke skupine iste vrste ali drevorede. Zaradi velikosti, ki jo doseže, ni primerna za sajenje na manjšem domačem vrtu. V toplih legah je primerna za obrezovanje v visoke žive meje ali pregrade. Njen les je kakovosten, uporabljajo ga za kurjavo, notranjo opremo, izdelavo dragocenega pohištva, zabojev, sodov, glasbil in furnirja (Brus, 2012, str. 129; Hofmann, 2013, str. 229).



Slika 3: Najbolj znan nasad platanovih dreves v Sloveniji - Kongresni trg.

## 2.4 Platanova čipkarka (*Corythucha ciliata* Say)

### 2.4.1 Opis

Platanova čipkarka (*Corythucha ciliata* Say) je žuželka, ki spada v družino mrežastih stenic (*Tingidae*). Za njih je značilno čipkam podobno omrežje žil in celic na sprednjem delu kril, oprsju in drugih delih telesa (Mrežaste stenice, 2017). Odrasli osebki so kvadratne oblike, dolgi 3 mm in široki 2 mm. Krila so bele barve in v njih se nahaja rjav zobec. Ličinke so črno-rjave in prekrte z bodicami (Kutnar, 2017, str. 150). Jajčeca so prav tako črna, pritrjena na spodnji strani lista, dolga 0,50 mm in široka približno 0,17 mm (*Corythucha ciliata*, 2019).



Slika 4: Platanova čipkarka.

Platanova čipkarka se pojavlja od aprila pa vse do oktobra, v kolikor so ugodne vremenske razmere. Odrasli osebki prezimujejo v razpokah skorje dreves, kjer so zaščiteni pred vplivi vetra in nizkih temperatur (Kutnar, 2017, str. 150).

Je izredno invazivna vrsta, ki se je po vsej verjetnosti razširila s pomočjo človeka, in sicer s premiki gostiteljskih rastlin, z vozili med vožnjo na dolge razdalje itd. Nekateri trdijo, da imajo lastnosti dobrih letalcev in se spontano širijo, a večina trdi, da so njihova krila preobčutljiva za letenje ter da je najverjetnejši vzrok za prenos ravno človek (*Corythucha ciliata*, 2019). Naravno je razširjena v Severni Ameriki, od koder so jo v Evropo prepeljali leta 1964, natančneje v Padovo, Italijo. Osem let kasneje so jo opazili tudi v Sloveniji (Platanova čipkarka).

### 2.4.2 Habitat

Njeni gostitelji so rastline rodov: platana (*Platanus*), jesen (*Fraxinus*) in hikori (*Carya*) (Platanova čipkarka, 2020).



Ameriška platana (*Platanus occidentalis*) naj bi veljala za primarnega gostitelja platanove čipkarke, pogosta je tudi na vzhodni platani (*P. orientalis*) in njenih križancih; *P. wrightii* in *P. racemosa* sta pa navedeni kot potencialni gostiteljici (Corythucha ciliata, 2019).

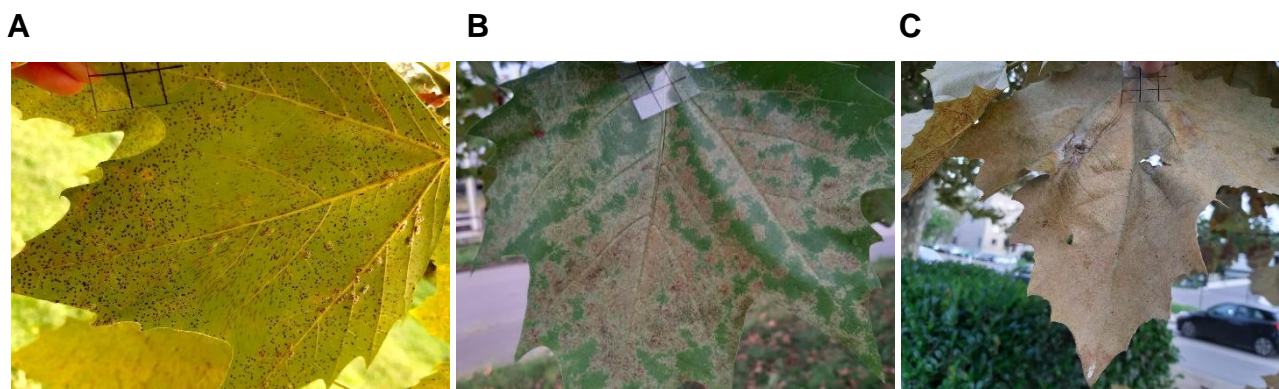
Najdemo jih na spodnji strani listov, kjer sesajo listni sok, in ker so platane večinoma sajena drevesa, jih najdemo v urbanih območjih, drevoredih, parkih in vrtovih (Kutnar, 2017, str. 150).

Raziskave Rui-Tinga, Fenga in Boja (2011) prikazujejo, kako se spreminja številčnost ličink in odraslih osebkov v odvisnosti od temperature. Pri konstantni vlagi in sončni osvetljenosti so v vsako od sedmih petrijevk vstavili 100 jajčec in jih izpostavili različnim temperaturam (16, 19, 22, 26, 30, 33, in 36 °C). Rezultati kažejo, da se pri skrajnih merjenih temperaturah (16 °C in 36 °C) organizmi niso razvijali v naslednje stopnje, najbolj optimalna temperatura za razvoj je bila pa 26 °C, kar pojasnjuje njihovo razširjenost v subtropskem pasu (Rui-Ting, 2011).

### 2.4.3 Vpliv

Osebki vrste se pojavljajo v skupinah na spodnji strani listov platane. Iz njih ličinke in odrasli osebki sesajo listni sok ter za sabo puščajo črne pikice, s čimer povzročijo zmanjšanje delovanja fotosinteze in celičnega dihanja. Hkrati vplivajo tudi na estetsko vrednost drevesa, saj prizadeti listi zbledijo, ob večji namnožitvi ličink pa se celo posušijo in predčasno odpadejo. Številna leta okuženosti z vrsto platanova čipkarka in ostali okoljski dejavniki lahko povzročijo tudi smrt drevesa. (Kutnar, 2017, str. 150; Kezik, 2014).

Šele leta 2015, kot navajajo Izri, Adriantsoanirina in Chosidow v svojem članku "Dermatitis Caused by Blood-Sucking Corythucha Ciliata", so bila zabeležena prva poročanja o pikih platanove čipkarke. Na koži naj bi povzročala podobne izpuščaje kot pri piku komarja. Hematofagijo (t.j. sesanje krvi) so potrdili po določenih genskih raziskavah, ko so odkrili prisotnost človeške krvi v prebavilih žuželke (Izri, idr., 2015).



Slika 5: Vpliv platanove čipkarke na liste platane. A – črne pikice kot posledica izsesavanja listnega soka. B – zbledeli listi in začetek sušenja. C – posušeni listi, ki predčasno odpadejo, in v ozadju vidno zelenje.

## 2.4.4 Razširjenost

Kot je na sliki 4 razvidno, so nahajališča platanove čipkarke po svetu zgoščena v Severni Ameriki, Evropi (z izjemo severnega dela) in na Kitajskem. V manjšem obsegu se pojavljajo tudi v Južni Ameriki ob obali Tihega oceana, Rusiji in Avstraliji. Zanimivo je, da se v Evropi kot invazivna tujerodna vrsta množičneje pojavlja kot v Severni Ameriki, kjer je avtohtona.



Slika 6: Nahajališča platanove čipkarke po svetu.

Nahajališča platanove čipkarke v Sloveniji so videti enakomerno razpršena po celotnem površju z zgostitvijo v Ljubljani. Pri višjih nadmorskih višinah (Julijske Alpe, Kamniško-Savinjske Alpe, Karavanke) ni bilo zabeleženih opazanj vrste platanova čipkarka, za kar je več razlogov: drevesa platane (njen gostitelj) tam ne uspevajo, saj so sajena le v urbaniziranih mestih, ter prenizke temperature onemogočajo vrsti platanova čipkarka, da se razvija in uspešno razmnožuje.



Slika 7: Nahajališča platanove čipkarke v Sloveniji

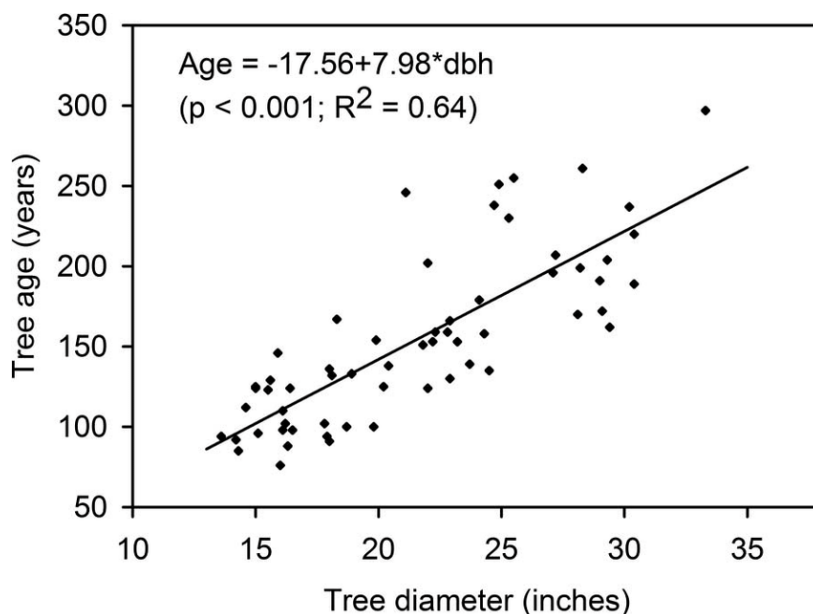
## 2.5 DBH

DBH (Diameter at Breast Height) ali premer na prsni višini je standardna metoda s katero se določa premer debla pokončnega drevesa na prsni višini. Meri se po odraslem človeku in je v različnih državah različno definirana. V Združenih državah Amerike znaša prsna višina 1.37m, v državah kot so na primer Avstralija, Nova Zelandija, Indija idr. pa meri 1,4m. Najpogosteje (v večini držav) se za določanje drevesnega premera uporablja višina 1,3m od tal. Izjema so okrasna drevesa, kjer se določa pri višini 1,5m. Pri merjenju se običajno uporablja kljunasto merilo - navadno ali elektronsko.

V primeru, da se drevo nahaja na neravnem terenu, izberemo za izhodišče najvišjo točko podlage, ki se dotika debla. Nekateri v takem primeru celo merijo z izračunanim povprečjem najvišje in najnižje točke (Diameter at breast height, 2019).

Rezultati raziskave iz leta 2017, avtorjev Day, D. C., Dwyer, J. In Wiedenbeck, J., nam kažejo povezavo med vrednostjo izmerjenega premera na prsni višini (DBH) in starostjo drevesa za vrsto sladkorni javor (*Acer saccharum*). Upoštevajoč, da je 1,00 inch = 2,54 cm, pomeni, da je drevo s premerom 38,1 cm staro 100 let (razbrano s grafa 1).

Graf 1: Korelacija med premerom debla drevesa in njegovo starostjo pri sladkornem javorju





### 3 EKSPERIMENTALNI DEL

#### 3.1 Materiali in metode

##### 3.1.1 Izbiranje dreves

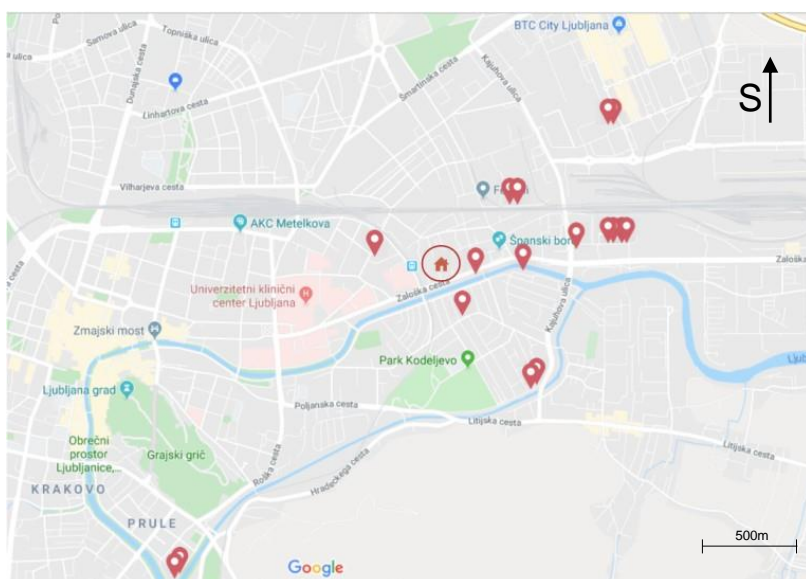
Iskanje primernih dreves platane je potekalo marca 2019. Lokacije je bilo sprva izziv določiti, a zahvaljujoč podjetju Snaga d.o.o., ki je omogočilo vpogled v zemljevide lokacij, sem imela podatke o rastiščih drevesne vrste na celotnem območju Ljubljane. Po več dneh iskanja, opazovanja in zapisovanja sem izbrala 17 dreves, ki so ustrezala naslednjim pogojem:

- lokacija drevesa znotraj urbaniziranega območja (Ljubljana),
- ustrezna višina vsaj ene veje, ki omogoča štetje ličink in odraslih osebkov na spodnji strani lista (< 2m) in
- različni premeri dreves.

Ali je bilo drevo javorolistne platane okuženo z invazivno tujerodno vrsto platanova čipkarka (*Corythucha ciliata*) ali ne je bilo v hladnih mesecih težje določiti, saj kot vemo, je njihova pojavnost sezona v mesecih od aprila do oktobra. V obdobju značilnem po nižjih temperaturah preživijo na notranji strani drevesne skorje v zarodni obliki, zato jih je bilo le tam mogoče opaziti.

##### 3.1.2 Lokacije dreves

Vsa, za opazovanje izbrana, drevesa se nahajajo v urbaniziranem okolju, v mestu Ljubljana. Pet dreves se nahaja v bližini reke Ljubljanice, in sicer dva ob rečnem razcepu, eden na njenem desnem bregu ter dva na levem bregu, umetno ustvarjenega, Gruberjevega nabrežja. Eno izmed dreves se nahaja v parku Navje, ostalih enajst pa v neposredni bližini ceste ali druge prometne poti.



Slika 8: Lokacije opazovanih platanovih dreves v Ljubljani



### 3.1.3 Pridobivanje podatkov

Obiskovanje dreves in štetje osebkov ličink in odraslih osebkov platanove čipkarke je potekalo skoraj vsak teden v obdobju od 11. 6. 2019 do 24. 8. 2019, večinoma v popoldanskem času med 12. in 19. uro ob jasnem vremenu.

Štetje je potekalo tako, da sem pri posameznem drevesu izbrala 3 naključne liste ter za vsakega posebej preštela število ličink in število odraslih osebkov, ki so se nahajala na spodnji listni ploskvi. Poleg tega sem tudi slikala vsak list s priloženim centimetrskim papirjem in kasneje s pomočjo programa Sketch&Calc izmerila površino lista (tj. ploščina spodnje listne ploskve).

Zbrala sem podatke desetih štetij.

### 3.1.4 Merjenje DBH

Na prsni višini (1,3m) sem s pomočjo navadnega metra izmerila premer drevesnega debla, in sicer: ničlo sem postavila na določeno točko, z metrom obkrožila drevo in odčitala obseg drevesa ( $2\pi r$ ). Izmerjen podatek sem delila s konstanto  $\pi$  in s tem izračunala premer ( $2r$ ).

Ta podatek sem potrebovala kot neodvisno spremenljivko, saj predstavlja starost drevesa. Tako sem na podlagi izmerjenih premerov razvrstila drevesa v naraščajoče zaporedje, ki je enakovredno naraščajoči starosti dreves.

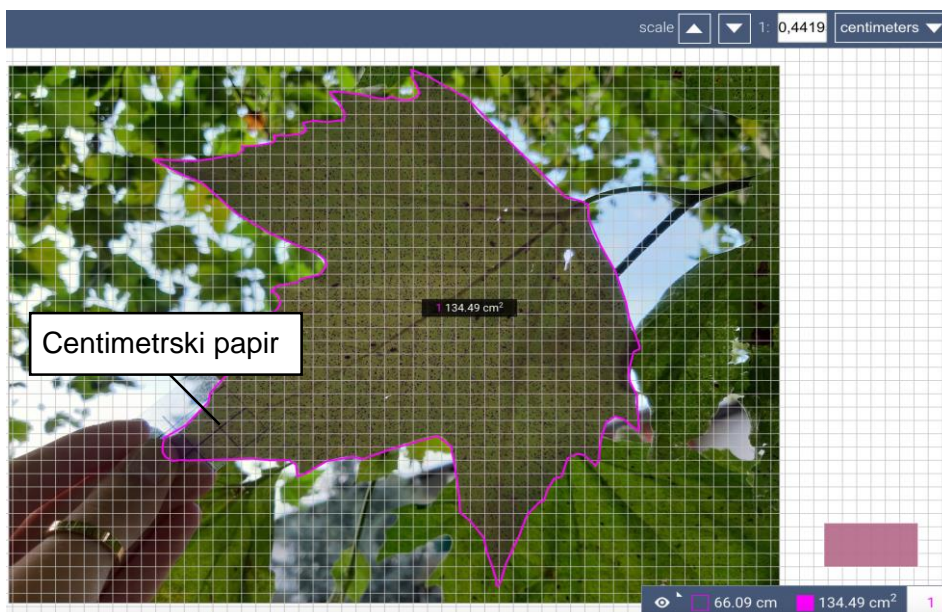


Slika 9: Merjenje DBH na višini 1,3m od tal.

### 3.1.5 Merjenje površine lista

Sprva sem se merjenja površine listne ploskve lotila tako, da sem na prozoren A4 papir narisala centimetrsko mrežo, fotografirala list pod njim in nato preštela kvadratke. Ta metoda je bila sicer učinkovita, a je imela eno pomanjkljivost: nenatančnost štetja pri robovih, kjer niso zapolnjeni celi kvadrati. Na ta način sem na približno določala kolikšen delež kvadrata zajema list npr.  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$  itd. ter jih nato vse skupaj med seboj seštela.

Napake pri tej metodi (štetju) so bile zelo verjetne, zato sem se domislila novega načina. Z uporabo programa Sketch&Calc in centimetrskega papirja sem uspela natančneje določiti površino listne ploskve z zanemarljivo napako. Najprej sem fotografirala list hkrati s centimetrskim papirjem, vnesla fotografijo v program, nastavila merilo in obkrožila listno ploskev. Program je nato izmeril ploščino obkroženega polja in jo podal v kvadratnih centimetrih na dve decimalki natančno. S pomočjo tega podatka sem lahko standardizirala število ličink in odraslih osebkov tako, da sem njihovo število delila z izmerjeno površino listne ploskve in dobila gostoto, torej št. ličink in odraslih osebkov na  $\text{cm}^2$  listne ploskve. Standardizirane podatke sem potrebovala za lažjo obdelavo in primerjavo le-teh.



Slika 10: Merjenje površine lista s pomočjo programa Sketch&Calc.

### 3.1.6 Prekinitev opazovanja

Komunalno podjetje je konec avgusta 2019 poseglo v drevesa in jih obrezalo, kar je onemogočilo nadaljnje opazovanje in štetje, saj so bile veje izven dosega. Ostalo je še enajst dreves, zato sem se raje kot za nadaljevanje z manjšim številom dreves odločila za prekinitev opazovanja.

Zbrala sem podatke desetih opazovanj ter jih uporabila pri nadaljnji obdelavi.

### 3.1.7 Obdelava podatkov

Za obdelavo podatkov sem potrebovala računalniški program Excel, s pomočjo katerega sem podatke vseh štetij in izmerjenih površin listov vstavila v osnovno tabelo (Priloga A). Tej sem dodala gostoto ličink in odraslih osebkov na cm<sup>2</sup> listne ploskve (tj. standardizirano število), katero sem izračunala tako, da sem število prešteti osebkov posameznega lista delila z njegovo površino. Z uporabo vrtilne tabele sem primerjala različne spremenljivke ter ugotavljala njihovo povezanost (korelacijo).

Za ugotavljanje moči povezanosti spremenljivk sem uporabljala Pearsonov koeficient ( $R^2$ ) in na podlagi lestvice vrednosti koeficienta kvalitativno podala moč njune povezanosti.

Tabela 1: Lestvica vrednosti Pearsonovega koeficienta

Vrednost koeficienta	Moč povezanosti
0,00	ni povezanosti
0,01-0,19	neznatna povezanost
0,20-0,39	nizka/šibka povezanost
0,40-0,69	srednja/zmerna povezanost
0,70-0,89	visoka/močna povezanost
0,90-0,99	zelo visoka/zelo močna povezanost
1,00	popolna (funkcijska) povezanost

(Pearsonov koeficient povezanosti)

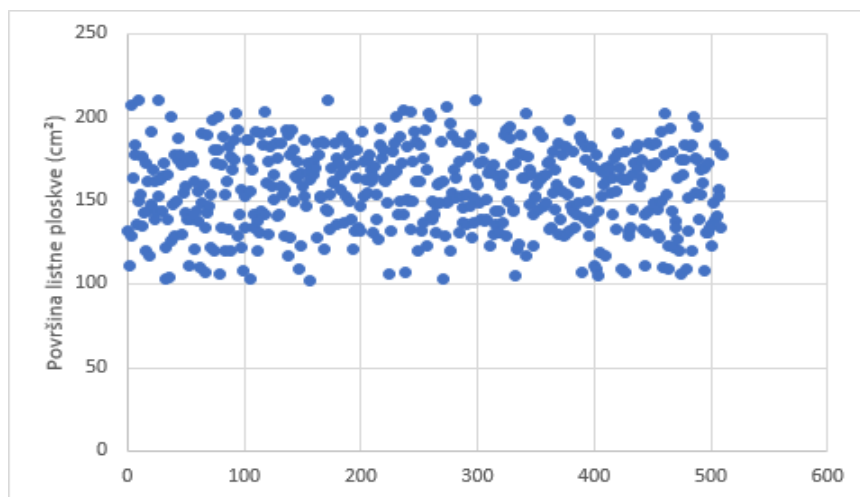
Z obdelavo podatkov sem prišla tudi do razmerja med gostotama ličink in odraslih osebkov na cm<sup>2</sup> listne ploskve. Najprej sem izračunala povprečno število ličink in odraslih osebkov na cm<sup>2</sup>, njuni vrednosti seštela in vsako njuno povprečno vrednost delila s to vsoto. Tako sem prišla do razmerja deležev.

## 4 REZULTATI

### 4.1 Velikosti listnih ploskev

Graf 2 prikazuje razpršenost velikosti površin listnih ploskev za več kot 500 v opazovanju zajetih listov\*. Te se večinoma gibljejo med 100 in 210 cm<sup>2</sup>. Zgostitev, kot je moč videti na grafu, je pri 170 cm<sup>2</sup>, kar predstavlja modus podatkov.

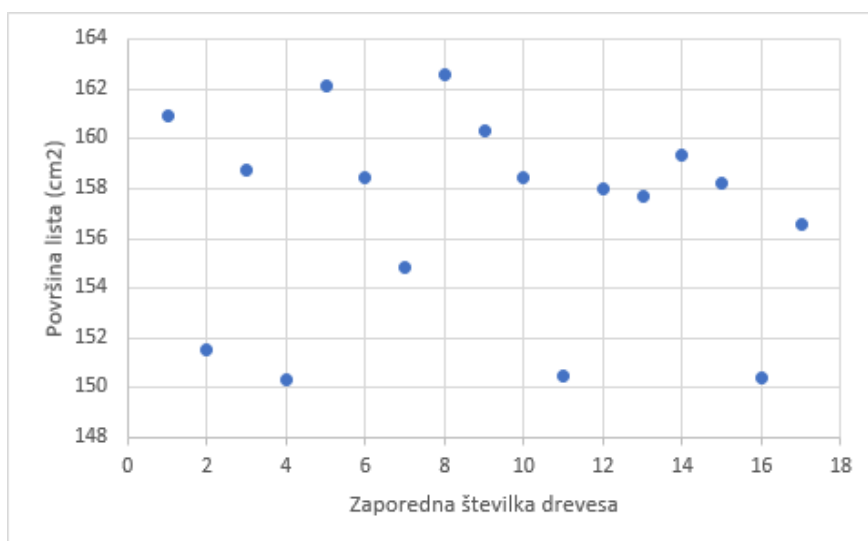
Graf 2: Razpršenost površin listnih ploskev.



\*Na osi x so prikazana zaporedna števila listov.

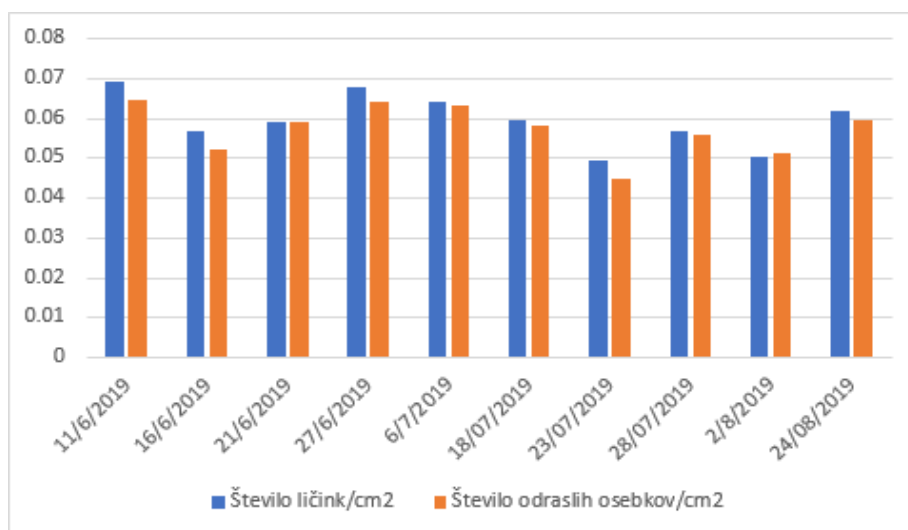
Poleg gostote ličink me je zanimalo tudi, ali obstaja povezava med velikostjo listne ploskve in starostjo drevesa. Ta je na grafu 3 prikazana z zaporednimi številkami, ki se ujemajo z naraščajočim vrstnim redom premerov dreves. Graf prikazuje povprečne velikosti listov za posamezno drevo, pri čemer te zavzemajo vrednosti popolnoma neodvisno od starosti drevesa.

Graf 3: Odvisnost velikosti listne ploskve od starosti drevesa.



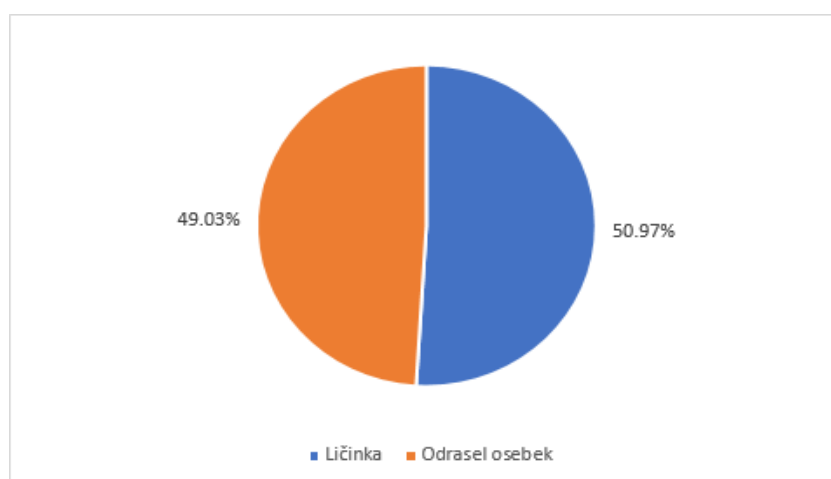
## 4.2 Gostota ličink in odraslih osebkov

Graf 4: Povprečno število ličink in odraslih osebkov na cm<sup>2</sup> glede na posamezno opazovanje.



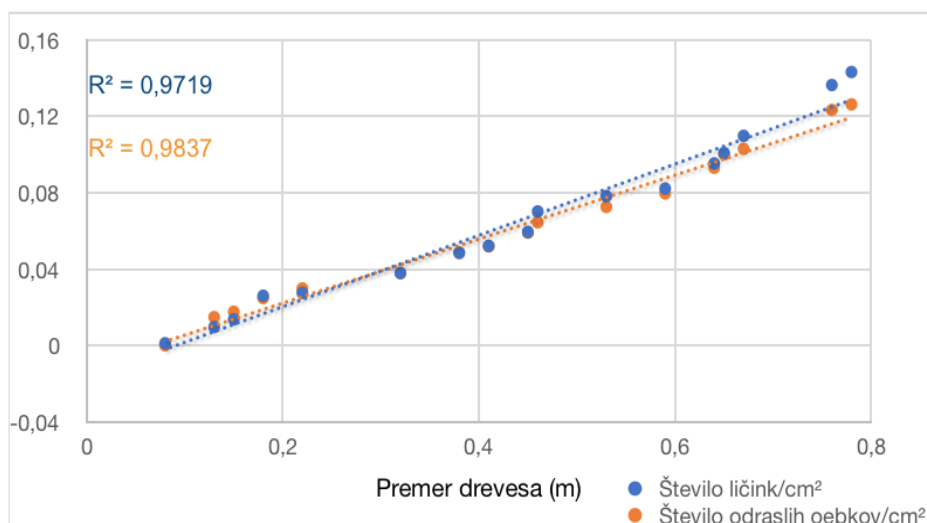
Graf 4 nam kaže, kako se je število ličink in odraslih osebkov na cm<sup>2</sup> lista spreminjalo glede na posamezno štetje. Vrednosti so dokaj majhne in se gibljejo med 0,04 in 0,07 osebkov/cm<sup>2</sup>. Z njega je razvidno tudi postopno padanje in naraščanje gostote ličink in odraslih osebkov. Najmanjšo gostoto obeh sem zabeležila 23. 7. 2019, največjo pa 11. 6. 2019.

Graf 5: Razmerje številčnosti ličink in odraslih osebkov na cm<sup>2</sup> lista.



Na grafu 5 je prikazano razmerje med povprečnim številom ličink in odraslih osebkov na cm<sup>2</sup> lista, pri čemer je delež ličink za 1,96% večji od deleža odraslih osebkov.

Graf 6: Odvisnost gostote ličink in odraslih osebkov na cm<sup>2</sup> lista od premera drevesa.



Graf 6 prikazuje odvisnost gostote ličink in odraslih osebkov (tj. število ličink in odraslih osebkov na cm<sup>2</sup>) od premera drevesa, pri čemer trendna črta nakazuje na njuno linearno odvisnost. Glede na lestvico vrednosti Pearsonovega koeficienta ( $R^2$ ) sta gostoti ličink in odraslih osebkov zelo močno povezani s premerom drevesa, saj se njuni vrednosti koeficientov gibljeta med 0,90 in 0,99.

## 5 RAZPRAVA

Ob dejstvu, da drevo vsako leto pridobi novo letnico in braniko, sem privzela, da večji premer kot ima drevo, starejše je. Tako sem vzela premer drevesa kot reprezentativno spremenljivko in z njo manipulirala namesto z dejansko starostjo, ki bi bila podana v letih.

Imela sem težave s štetjem ličink, saj je bilo pri nekaterih štetjih težko razločiti ličinko od jajčeca zaradi enake obarvanosti - črne. Naposled sem se odločila, da bom štela tiste črno obarvane osebke, ki so znatno največji, se pojavljajo posamično ter se morda premikajo po listu.

Ugotovila sem, da ni korelacije med velikostjo listne ploskve in starostjo drevesa (oz. njegovim premerom). Kot je z grafa 3 jasno razvidno, so vrednosti razpršene in se vrstijo popolnoma neodvisno od starosti drevesa. Mnogi bi pričakovali, da starejše kot je drevo, večje liste ima, a očitno temu ni tako.

Pri obravnavi deležev zastopanosti ličink in odraslih osebkov na  $\text{cm}^2$  lista sem pričakovala veliko večji delež ličink, saj le-te potrebujejo več časa, da zaključijo svoj razvojni krog, v nasprotju z odraslimi osebki, ki so že razviti. Prav tako imajo odrasli osebki krila in lahko odletijo stran. V tem primeru je bila razlika med deležema le 1,96%.

Na podlagi grafa 4, kjer so ponekod opazni postopni porasti in padci v gostoti ličink in odraslih osebkov, lahko sklepam na generacije vrste. V času upada predvidevam, da gre za umiranje odraslih osebkov in obdobje razvoja jajčec v ličinke. V času porasta so najverjetneje ličinke prejšnjega štetja tokrat odrasli osebki, razvite ličinke pa takratna jajčeca, katerih števila pri posameznem štetju nisem spremljala. Hkrati je vredno dodati, da sem štetja opravljala skoraj vsak teden, kar naredi takšno stanje dokaj verjetno. Od predzadnjega do zadnjega štetja je minilo 22 dni, kar verjetno pojasnjuje skok v zabeleženi številčnosti osebkov.

Časovni preskok je nastal zaradi počitniške odsotnosti.

Postavila sem hipotezo, da bo gostota ličink in odraslih osebkov na  $\text{cm}^2$  lista večja z naraščanjem starosti drevesa in na podlagi rezultatov, natančneje prikazanih na grafu 5, lahko to hipotezo potrdim. Kot je jasno razvidno z grafa, sta omenjeni gostoti zelo močno povezani s starostjo drevesa in trendna črta nakazuje na linearno odvisnost med spremenljivkami. Iz tega sledi sklepanje, da so starejša drevesa morda bolj dovzetna za okužbe s to invazivno vrsto. Lahko so tudi dlje časa okužena z invazivno vrsto kot mlajša drevesa iste vrste in se vsako leto platanove čipkarke zaradi razmnoževanja in prezimovanja pod drevesnim lubjem množičneje pojavljajo.

Štetje je bilo nepričakovano prekinjeno že pred začetkom septembra 2019, saj je komunalno podjetje poseglo v drevesa tako, da je posekalo veje ter posledično onemogočilo nadaljnje opazovanje. S preostalimi enajstimi drevesi od prvotnih sedemnajst sem še dvakrat izvedla štetje in tudi z njimi kmalu prenehala, saj so nizke oktobrske temperature povzročile, da se je vrsta nehala razmnoževati in razvijati. Kot vemo, lahko

opazujemo pojavljanje osebkov vrste vse do meseca novembra, a letos (2019) se je zaradi nenavadnih vremenskih razmer obdobje pojavljanja skrajšalo za približno 2 meseca. Podatkov teh dveh štetij nisem vključila v rezultate.

V kolikor bi se izvajala podobna raziskava v prihodnje, bi predlagala, da se (v kolikor je to možno) izberejo drevesa na manjšem območju, saj le na ta način lahko bolje izločimo razlike v faktorju onesnaženosti - predvsem vpliv prometa. Lahko bi za opazovano populacijo izbrali drevesa istega drevoreda, a je problem v tem, da so takšna drevesa običajno davno posajena in zato visoka ter nedostopna za opazovanje. Sama sem se spoprijela s to težavo, da sem izbiranje dreves omejila na dejstvo, ali jih lahko opazujem ali ne, raje kot na to, ali so npr. vsi posajeni ob cesti, ob reki ali v parku itd.

Dokaz za učinkovitost pravočasnega obrezovanja dreves je primer najmlajšega drevesa, ki je bil vključen v skupino opazovanih. Namreč, pri prvem štetju sem opazila eno samo vejo z osebki platanove čipkarke, katere pri naslednjem štetju ni bilo več. Sklepam, da jo so oskrbovalci odrezali in tako omejili širjenje vrste na liste ostalih vej, saj pri nadaljnjih štetjih nisem opazila niti enega osebkov.



## 6 ZAKLJUČEK

S to raziskovalno nalogo sem iskala podatke in dejstva o razširjenosti vrste platanova čipkarka na javorolistnih platanah v Ljubljani. S štetjem sem pridobila podatke in po njihovi obdelavi ugotovila, da je gostota ličink in odraslih osebkov na  $\text{cm}^2$  lista linearno odvisna od starosti drevesa in s tem potrdila postavljeno hipotezo. Z uporabo Pearsonovega koeficienta ( $R^2$ ) sem določila, da so omenjene spremenljivke zelo močno povezane, saj se vrednosti koeficientov gibljeta med 0,90 in 0,99. S pomočjo grafa gostote osebkov glede na posamezno štetje sem na podlagi postopnega naraščanja in padanja v številu osebkov opazila tudi več zaporednih generacij platanove čipkarke. Nepričakovan rezultat je bil razmerje med deležema gostot ličink in odraslih osebkov na  $\text{cm}^2$  lista, kjer sta bila njuna deleža skoraj izenačena (razlika za 1,96%). Prišla sem tudi do potrditve, da starejša drevesa nimajo nujno večjih listov (tj. večjih površin listov), kot bi marsikdo pričakoval.

Ob teh rezultatih se mi poraja vprašanje: "Kako bi rezultati te naloge lahko prispevali k lepšemu izgledu mesta in boljšemu počutju ljudi?" Ena izmed možnih rešitev je redno obrezovanje še mladih dreves in odstranjevanje tistih, ki so z invazivno tujerodno vrsto že predolgo okužena in so morda leto ali dve stran, da se posušijo in umrejo. Učinkovitejšega načina za odstranjevanje osebkov platanove čipkarke zaenkrat še ne poznamo, saj uporaba raznih pesticidov ni priporočljiva, metoda odstranjevanja s plenilcem je pa dvorezen meč, saj bi lahko s tem povzročili namnožitev osebkov plenilca in s tem nov problem.

## 7 VIRI IN LITERATURA

### 7.1 Viri slik

Slika 1: *Splošno o tujerodnih vrstah*. [internet]. [15. 2. 2020]. Dostopno na naslovu: <https://www.tujerodne-vrste.info/tujerodne-vrste/>.

Slika 2: A - *Javorolistna platana*. Lastni vir.

Slika 3: *Najbolj znan nasad platanovih dreves v Sloveniji - Kongresni trg*. [internet]. [4. 6. 2020]. Dostopno na naslovu: <https://www.visitljubljana.com/sl/poi/kongresni-trg/>.

Slika 4: *Corythucha ciliata (sycamore lace bug)*. [internet]. [29. 1. 2020]. Dostopno na naslovu: <https://www.cabi.org/isc/datasheet/16264>.

Slika 5: *Vpliv platanove čipkarke na liste platane*. Lastni vir.

Slika 6: *Nahajališča platanove čipkarke po svetu*. [internet]. [29. 1. 2020]. Dostopno na naslovu: <https://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5312026>.

Slika 7: *Nahajališča platanovih čipkark*. [internet]. [29. 1. 2020]. Dostopno na naslovu: <https://www.invazivke.si/pregled.aspx>.

Slika 8: *Lokacije opazovanih platanovih dreves v Ljubljani*. Lastni vir.

Slika 9: *Merjenje DBH na višini 1,3m od tal*. Lastni vir.

Slika 10: *Merjenje površine lista s pomočjo programa Sketch&Calc*. Lastni vir.

Graf 1: Day, D. C., Dwyer, J. In Wiedenbeck, J. 2017. *Relationship between Tree Value, Diameter, and Age in High-Quality Sugar Maple (Acer saccharum) on the Menominee Reservation, Wisconsin*. [internet]. [citirano 1.3. 2020]. Dostopno na naslovu: [https://www.researchgate.net/publication/313333170\\_Relationship\\_between\\_Tree\\_Value\\_Diameter\\_and\\_Age\\_in\\_High-Quality\\_Sugar\\_Maple\\_Acer\\_saccharum\\_on\\_the\\_Menominee\\_Reservation\\_Wisconsin](https://www.researchgate.net/publication/313333170_Relationship_between_Tree_Value_Diameter_and_Age_in_High-Quality_Sugar_Maple_Acer_saccharum_on_the_Menominee_Reservation_Wisconsin).

### 7.2 Literatura

Brus, R. 2012. *Drevesne vrste na Slovenskem: 2. dopolnjena izdaja*. Ljubljana: samozaložba.

Conta, B. 2016. *Pomen strokovnega vzdrževanja dreves v urbanem okolju: Diplomsko delo*. Mesto izdaje: Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, oddelek za agronomijo.

*Corythucha ciliata (sycamore lace bug)*, 2019. [internet]. [citirano 29. 1. 2020]. Dostopno na naslovu: <https://www.cabi.org/isc/datasheet/16264>.

Day, D. C., Dwyer, J. in Wiedenbeck, J. 2017. *Relationship between Tree Value, Diameter, and Age in High-Quality Sugar Maple (Acer saccharum) on the Menominee Reservation, Wisconsin*. [internet]. [citirano 1.3. 2020]. Dostopno na naslovu: [https://www.researchgate.net/publication/313333170\\_Relationship\\_between\\_Tree\\_Value\\_Diameter\\_and\\_Age\\_in\\_High-Quality\\_Sugar\\_Maple\\_Acer\\_saccharum\\_on\\_the\\_Menominee\\_Reservation\\_Wisconsin](https://www.researchgate.net/publication/313333170_Relationship_between_Tree_Value_Diameter_and_Age_in_High-Quality_Sugar_Maple_Acer_saccharum_on_the_Menominee_Reservation_Wisconsin).

*Diameter at breast height*, 2019. [internet]. [citirano 15. 1. 2020]. Dostopno na naslovu: [https://en.wikipedia.org/wiki/Diameter\\_at\\_breast\\_height](https://en.wikipedia.org/wiki/Diameter_at_breast_height).

Groot de, M. 2017. *Tujerodne vrste v slovenskih gozdovih*. Ljubljana: Silva slovenica.

Hofmann, H. 2013. *Drevesa in grmi: Odkrivamo in določamo najpomembnejše vrste*. Ljubljana: Mladinska knjiga.

- Izri, A., Adriantsoanirina, V. in Chosidow, O. 2015. *Dermatosis Caused by Blood-Sucking Corythucha Ciliata*. [internet]. [citirano 31. 1. 2020]. Dostopno na naslovu: <https://jamanetwork.com/journals/jamadermatology/article-abstract/2293164>.
- Invazivke na poti*. 2018. [videoposnetek]. [citirano 31. 1. 2020]. Dostopno na naslovu: <https://vimeo.com/270019471>.
- Kezik, U. in Eroglu, M. 2014. *The Damage of Turkey's new invasive species, Corythucha ciliata (Say, 1832) (Hemiptera: Tingidae) in the Eastern Black Sea Region*. [internet]. [citirano 31. 1. 2020]. Dostopno na naslovu: [https://www.researchgate.net/publication/269336494\\_The\\_Damage\\_of\\_Turkey's\\_new\\_invasive\\_species\\_Corythucha\\_ciliata\\_Say\\_1832\\_Hemiptera\\_Tingidae\\_in\\_the\\_Eastern\\_Black\\_Sea\\_Region](https://www.researchgate.net/publication/269336494_The_Damage_of_Turkey's_new_invasive_species_Corythucha_ciliata_Say_1832_Hemiptera_Tingidae_in_the_Eastern_Black_Sea_Region).
- Kutnar, L. idr. 2017. *Terenski priručnik za prepoznavanje tujerodnih vrst v gozdovih*. Ljubljana: Silva Slovenica, Gozdarski inštitut Slovenije.
- Mrežaste stenice*, 2017. [internet]. [citirano 29. 1. 2020]. Dostopno na naslovu: [https://sl.wikipedia.org/wiki/Mre%C5%BEaste\\_stenice](https://sl.wikipedia.org/wiki/Mre%C5%BEaste_stenice).
- Pearsonov koeficient korelacije. [internet]. [citirano 23. 2. 2020]. Dostopno na naslovu: <https://www.benstat.si/blog/pearsonov-koeficient-korelacije/>.
- Platanova čipkarka*. [internet]. [citirano 29. 1. 2020]. Dostopno na naslovu: <https://www.zdravgozd.si/prirocnik/zapis.aspx?idso=361>.
- Rui-Ting J., Feng, W. in Bo, L. 2011. *Effects of temperature on the development and population growth of the sycamore lace bug, Corythucha ciliata*. [internet]. [citirano 31. 1. 2020]. Dostopno na naslovu: <https://academic.oup.com/jinsectscience/article/11/1/16/2492321>.
- Stergaršek, J. 2018. *Ekosistemske storitve in lepša prihodnost*. [internet]. [citirano 31. 1. 2020]. Dostopno na naslovu: <http://ptice.si/publikacije/svet-ptic/spletni-prispevki-revije/012018-2/varstvo-narave/ekosistemske-storitve-in-lepsa-prihodnost/>.
- Strgulc Krajšek, S., Bačič, T. in Jogan, N. 2016. *Invazivne tujerodne vrste v Mestni občini Ljubljana*. Ljubljana: Mestna občina Ljubljana, Mestna uprava, Oddelek za varstvo okolja.
- Veenvliet-Kos, J. 2016. Tujerodne vrste niso vesoljci. *Jana*. 2016 (24), 18-22.

## 8 PRILOGE

Priloga A: Osnovna tabela s podatki vseh štetij.

Id. drev.	2Tr (m)	2r (m)	datum	id list	Št. ličink	Št. odr. os.	Površina lista	št. ličink/cm2	št. odr.os./cm <sup>2</sup>
1	0,25	0,08	11.06.2019	List 1	0	0	132	0,00	0,00
2	0,42	0,13	11.06.2019	List 1	2	7	111	0,02	0,06
3	0,47	0,15	11.06.2019	List 1	0	9	208	0,00	0,04
4	0,56	0,18	11.06.2019	List 1	10	4	129	0,08	0,03
5	0,70	0,22	11.06.2019	List 1	3	8	164	0,02	0,05
6	1,00	0,32	11.06.2019	List 1	11	7	178	0,06	0,04
7	1,18	0,38	11.06.2019	List 1	12	2	184	0,07	0,01
8	1,29	0,41	11.06.2019	List 1	16	14	136	0,12	0,10
9	1,40	0,45	11.06.2019	List 1	3	15	150	0,02	0,10
10	1,44	0,46	11.06.2019	List 1	14	6	210	0,07	0,03
11	1,67	0,53	11.06.2019	List 1	7	16	154	0,05	0,10
12	1,86	0,59	11.06.2019	List 1	12	9	135	0,09	0,07
13	2,00	0,64	11.06.2019	List 1	19	14	177	0,11	0,08
14	2,05	0,65	11.06.2019	List 1	13	18	143	0,09	0,13
15	2,10	0,67	11.06.2019	List 1	14	7	120	0,12	0,06
16	2,38	0,76	11.06.2019	List 1	19	17	173	0,11	0,10
17	2,46	0,78	11.06.2019	List 1	16	23	162	0,10	0,14
1	0,25	0,08	16.06.2019	List 1	0	0	144	0,00	0,00
2	0,42	0,13	16.06.2019	List 1	2	3	117	0,02	0,03
3	0,47	0,15	16.06.2019	List 1	3	5	192	0,02	0,03
4	0,56	0,18	16.06.2019	List 1	4	1	148	0,03	0,01
5	0,70	0,22	16.06.2019	List 1	1	6	169	0,01	0,04
6	1,00	0,32	16.06.2019	List 1	2	1	162	0,01	0,01
7	1,18	0,38	16.06.2019	List 1	3	6	139	0,02	0,04
8	1,29	0,41	16.06.2019	List 1	7	4	144	0,05	0,03
9	1,40	0,45	16.06.2019	List 1	9	11	153	0,06	0,07
10	1,44	0,46	16.06.2019	List 1	14	7	210	0,07	0,03
11	1,67	0,53	16.06.2019	List 1	8	9	163	0,05	0,06
12	1,86	0,59	16.06.2019	List 1	16	7	144	0,11	0,05
13	2,00	0,64	16.06.2019	List 1	11	19	165	0,07	0,12
14	2,05	0,65	16.06.2019	List 1	8	6	173	0,05	0,03
15	2,10	0,67	16.06.2019	List 1	15	9	122	0,12	0,07
16	2,38	0,76	16.06.2019	List 1	22	12	103	0,21	0,12
17	2,46	0,78	16.06.2019	List 1	17	10	139	0,12	0,07
1	0,25	0,08	21.06.2019	List 1	0	0	166	0,00	0,00
2	0,42	0,13	21.06.2019	List 1	2	4	104	0,02	0,04
3	0,47	0,15	21.06.2019	List 1	1	3	126	0,01	0,02
4	0,56	0,18	21.06.2019	List 1	5	6	201	0,02	0,03
5	0,70	0,22	21.06.2019	List 1	3	5	148	0,02	0,03
6	1,00	0,32	21.06.2019	List 1	6	11	178	0,03	0,06

7	1,18	0,38	21.06.2019	List 1	9	15	129	0,07	0,12
8	1,29	0,41	21.06.2019	List 1	4	7	150	0,03	0,05
9	1,40	0,45	21.06.2019	List 1	8	4	175	0,05	0,02
10	1,44	0,46	21.06.2019	List 1	12	7	188	0,06	0,04
11	1,67	0,53	21.06.2019	List 1	17	9	178	0,10	0,05
12	1,86	0,59	21.06.2019	List 1	5	8	130	0,04	0,06
13	2,00	0,64	21.06.2019	List 1	15	15	172	0,09	0,09
14	2,05	0,65	21.06.2019	List 1	10	17	155	0,06	0,11
15	2,10	0,67	21.06.2019	List 1	11	21	143	0,08	0,15
16	2,38	0,76	21.06.2019	List 1	25	18	159	0,16	0,11
17	2,46	0,78	21.06.2019	List 1	17	13	139	0,12	0,09
1	0,25	0,08	27.06.2019	List 1	0	0	174	0,00	0,00
2	0,42	0,13	27.06.2019	List 1	2	4	111	0,02	0,04
3	0,47	0,15	27.06.2019	List 1	4	3	177	0,02	0,02
4	0,56	0,18	27.06.2019	List 1	2	2	139	0,01	0,01
5	0,70	0,22	27.06.2019	List 1	7	5	174	0,04	0,03
6	1,00	0,32	27.06.2019	List 1	8	9	121	0,07	0,07
7	1,18	0,38	27.06.2019	List 1	12	6	162	0,07	0,04
8	1,29	0,41	27.06.2019	List 1	9	7	144	0,06	0,05
9	1,40	0,45	27.06.2019	List 1	13	9	138	0,09	0,07
10	1,44	0,46	27.06.2019	List 1	7	12	156	0,04	0,08
11	1,67	0,53	27.06.2019	List 1	18	8	110	0,16	0,07
12	1,86	0,59	27.06.2019	List 1	7	10	191	0,04	0,05
13	2,00	0,64	27.06.2019	List 1	11	9	149	0,07	0,06
14	2,05	0,65	27.06.2019	List 1	15	13	160	0,09	0,08
15	2,10	0,67	27.06.2019	List 1	22	7	134	0,16	0,05
16	2,38	0,76	27.06.2019	List 1	13	12	107	0,12	0,11
17	2,46	0,78	27.06.2019	List 1	19	17	190	0,10	0,09
1	0,25	0,08	6.07.2019	List 1	0	0	143	0,00	0,00
2	0,42	0,13	6.07.2019	List 1	1	0	147	0,01	0,00
3	0,47	0,15	6.07.2019	List 1	2	3	154	0,01	0,02
4	0,56	0,18	6.07.2019	List 1	4	5	122	0,03	0,04
5	0,70	0,22	6.07.2019	List 1	6	3	199	0,03	0,02
6	1,00	0,32	6.07.2019	List 1	5	9	120	0,04	0,08
7	1,18	0,38	6.07.2019	List 1	12	15	181	0,07	0,08
8	1,29	0,41	6.07.2019	List 1	17	9	173	0,10	0,05
9	1,40	0,45	6.07.2019	List 1	8	11	181	0,04	0,06
10	1,44	0,46	6.07.2019	List 1	11	17	201	0,05	0,08
11	1,67	0,53	6.07.2019	List 1	3	8	106	0,03	0,08
12	1,86	0,59	6.07.2019	List 1	15	15	172	0,09	0,09
13	2,00	0,64	6.07.2019	List 1	20	16	134	0,15	0,12
14	2,05	0,65	6.07.2019	List 1	10	17	189	0,05	0,09
15	2,10	0,67	6.07.2019	List 1	15	9	120	0,13	0,08
16	2,38	0,76	6.07.2019	List 1	12	13	154	0,08	0,08
17	2,46	0,78	6.07.2019	List 1	18	15	162	0,11	0,09
1	0,25	0,08	18.07.2019	List 1	0	0	133	0,00	0,00

2	0,42	0,13	18.07.2019	List 1	2	2	183	0,01	0,01
3	0,47	0,15	18.07.2019	List 1	0	1	177	0,00	0,01
4	0,56	0,18	18.07.2019	List 1	1	7	120	0,01	0,06
5	0,70	0,22	18.07.2019	List 1	5	3	169	0,03	0,02
6	1,00	0,32	18.07.2019	List 1	4	10	175	0,02	0,06
7	1,18	0,38	18.07.2019	List 1	8	5	187	0,04	0,03
8	1,29	0,41	18.07.2019	List 1	2	6	203	0,01	0,03
9	1,40	0,45	18.07.2019	List 1	3	5	193	0,02	0,03
10	1,44	0,46	18.07.2019	List 1	5	2	129	0,04	0,02
11	1,67	0,53	18.07.2019	List 1	7	10	142	0,05	0,07
12	1,86	0,59	18.07.2019	List 1	11	9	122	0,09	0,07
13	2,00	0,64	18.07.2019	List 1	17	13	157	0,11	0,08
14	2,05	0,65	18.07.2019	List 1	10	15	108	0,09	0,14
15	2,10	0,67	18.07.2019	List 1	18	13	134	0,13	0,10
16	2,38	0,76	18.07.2019	List 1	21	16	153	0,14	0,10
17	2,46	0,78	18.07.2019	List 1	17	20	187	0,09	0,11
1	0,25	0,08	23.07.2019	List 1	0	0	175	0,00	0,00
2	0,42	0,13	23.07.2019	List 1	0	1	187	0,00	0,01
3	0,47	0,15	23.07.2019	List 1	2	3	156	0,01	0,02
4	0,56	0,18	23.07.2019	List 1	3	2	103	0,03	0,02
5	0,70	0,22	23.07.2019	List 1	5	5	169	0,03	0,03
6	1,00	0,32	23.07.2019	List 1	2	3	134	0,01	0,02
7	1,18	0,38	23.07.2019	List 1	10	2	142	0,07	0,01
8	1,29	0,41	23.07.2019	List 1	9	3	192	0,05	0,02
9	1,40	0,45	23.07.2019	List 1	8	5	138	0,06	0,04
10	1,44	0,46	23.07.2019	List 1	5	7	120	0,04	0,06
11	1,67	0,53	23.07.2019	List 1	7	9	131	0,05	0,07
12	1,86	0,59	23.07.2019	List 1	9	10	144	0,06	0,07
13	2,00	0,64	23.07.2019	List 1	7	6	191	0,04	0,03
14	2,05	0,65	23.07.2019	List 1	11	12	184	0,06	0,07
15	2,10	0,67	23.07.2019	List 1	14	13	204	0,07	0,06
16	2,38	0,76	23.07.2019	List 1	15	17	142	0,11	0,12
17	2,46	0,78	23.07.2019	List 1	12	20	161	0,07	0,12
1	0,25	0,08	28.07.2019	List 1	0	0	130	0,00	0,00
2	0,42	0,13	28.07.2019	List 1	1	1	174	0,01	0,01
3	0,47	0,15	28.07.2019	List 1	3	1	192	0,02	0,01
4	0,56	0,18	28.07.2019	List 1	2	3	183	0,01	0,02
5	0,70	0,22	28.07.2019	List 1	4	6	159	0,03	0,04
6	1,00	0,32	28.07.2019	List 1	5	9	166	0,03	0,05
7	1,18	0,38	28.07.2019	List 1	6	3	151	0,04	0,02
8	1,29	0,41	28.07.2019	List 1	10	4	185	0,05	0,02
9	1,40	0,45	28.07.2019	List 1	7	12	176	0,04	0,07
10	1,44	0,46	28.07.2019	List 1	10	9	141	0,07	0,06
11	1,67	0,53	28.07.2019	List 1	7	11	142	0,05	0,08
12	1,86	0,59	28.07.2019	List 1	15	14	185	0,08	0,08
13	2,00	0,64	28.07.2019	List 1	13	15	159	0,08	0,09

14	2,05	0,65	28.07.2019	List 1	17	10	154	0,11	0,06
15	2,10	0,67	28.07.2019	List 1	15	9	157	0,10	0,06
16	2,38	0,76	28.07.2019	List 1	13	13	129	0,10	0,10
17	2,46	0,78	28.07.2019	List 1	17	17	193	0,09	0,09
1	0,25	0,08	8.02.2019	List 1	0	0	190	0,00	0,00
2	0,42	0,13	8.02.2019	List 1	0	1	117	0,00	0,01
3	0,47	0,15	8.02.2019	List 1	1	1	128	0,01	0,01
4	0,56	0,18	8.02.2019	List 1	1	5	178	0,01	0,03
5	0,70	0,22	8.02.2019	List 1	5	3	193	0,03	0,02
6	1,00	0,32	8.02.2019	List 1	7	1	150	0,05	0,01
7	1,18	0,38	8.02.2019	List 1	5	5	181	0,03	0,03
8	1,29	0,41	8.02.2019	List 1	10	6	165	0,06	0,04
9	1,40	0,45	8.02.2019	List 1	5	8	174	0,03	0,05
10	1,44	0,46	8.02.2019	List 1	13	7	164	0,08	0,04
11	1,67	0,53	8.02.2019	List 1	2	5	109	0,02	0,05
12	1,86	0,59	8.02.2019	List 1	14	8	123	0,11	0,07
13	2,00	0,64	8.02.2019	List 1	12	13	167	0,07	0,08
14	2,05	0,65	8.02.2019	List 1	17	12	159	0,11	0,08
15	2,10	0,67	8.02.2019	List 1	14	9	187	0,07	0,05
16	2,38	0,76	8.02.2019	List 1	15	16	153	0,10	0,10
17	2,46	0,78	8.02.2019	List 1	21	16	147	0,14	0,11
1	0,25	0,08	24.08.2019	List 1	0	0	167	0,00	0,00
2	0,42	0,13	24.08.2019	List 1	1	1	173	0,01	0,01
3	0,47	0,15	24.08.2019	List 1	3	0	163	0,02	0,00
4	0,56	0,18	24.08.2019	List 1	2	1	102	0,02	0,01
5	0,70	0,22	24.08.2019	List 1	4	6	170	0,02	0,04
6	1,00	0,32	24.08.2019	List 1	6	3	174	0,03	0,02
7	1,18	0,38	24.08.2019	List 1	8	1	166	0,05	0,01
8	1,29	0,41	24.08.2019	List 1	5	4	170	0,03	0,02
9	1,40	0,45	24.08.2019	List 1	11	5	128	0,09	0,04
10	1,44	0,46	24.08.2019	List 1	10	6	185	0,05	0,03
11	1,67	0,53	24.08.2019	List 1	9	11	178	0,05	0,06
12	1,86	0,59	24.08.2019	List 1	12	12	152	0,08	0,08
13	2,00	0,64	24.08.2019	List 1	15	15	153	0,10	0,10
14	2,05	0,65	24.08.2019	List 1	13	17	186	0,07	0,09
15	2,10	0,67	24.08.2019	List 1	17	21	185	0,09	0,11
16	2,38	0,76	24.08.2019	List 1	19	17	121	0,16	0,14
17	2,46	0,78	24.08.2019	List 1	28	15	145	0,19	0,10
1	0,25	0,08	11.06.2019	List 2	2	0	144	0,01	0,00
2	0,42	0,13	11.06.2019	List 2	0	1	210	0,00	0,00
3	0,47	0,15	11.06.2019	List 2	6	4	154	0,04	0,03
4	0,56	0,18	11.06.2019	List 2	5	8	133	0,04	0,06
5	0,70	0,22	11.06.2019	List 2	17	5	170	0,10	0,03
6	1,00	0,32	11.06.2019	List 2	4	7	161	0,02	0,04
7	1,18	0,38	11.06.2019	List 2	12	24	162	0,07	0,15
8	1,29	0,41	11.06.2019	List 2	4	7	185	0,02	0,04

9	1,40	0,45	11.06.2019	List 2	19	4	176	0,11	0,02
10	1,44	0,46	11.06.2019	List 2	1	13	136	0,01	0,10
11	1,67	0,53	11.06.2019	List 2	21	10	173	0,12	0,06
12	1,86	0,59	11.06.2019	List 2	18	15	166	0,11	0,09
13	2,00	0,64	11.06.2019	List 2	8	8	157	0,05	0,05
14	2,05	0,65	11.06.2019	List 2	17	9	189	0,09	0,05
15	2,10	0,67	11.06.2019	List 2	12	16	137	0,09	0,12
16	2,38	0,76	11.06.2019	List 2	21	18	169	0,12	0,11
17	2,46	0,78	11.06.2019	List 2	23	13	153	0,15	0,08
1	0,25	0,08	16.06.2019	List 2	0	0	178	0,00	0,00
2	0,42	0,13	16.06.2019	List 2	1	0	185	0,01	0,00
3	0,47	0,15	16.06.2019	List 2	1	1	150	0,01	0,01
4	0,56	0,18	16.06.2019	List 2	4	7	139	0,03	0,05
5	0,70	0,22	16.06.2019	List 2	4	6	180	0,02	0,03
6	1,00	0,32	16.06.2019	List 2	5	4	121	0,04	0,03
7	1,18	0,38	16.06.2019	List 2	10	8	172	0,06	0,05
8	1,29	0,41	16.06.2019	List 2	2	8	132	0,02	0,06
9	1,40	0,45	16.06.2019	List 2	5	3	181	0,03	0,02
10	1,44	0,46	16.06.2019	List 2	6	9	164	0,04	0,05
11	1,67	0,53	16.06.2019	List 2	12	10	134	0,09	0,07
12	1,86	0,59	16.06.2019	List 2	10	12	147	0,07	0,08
13	2,00	0,64	16.06.2019	List 2	14	5	132	0,11	0,04
14	2,05	0,65	16.06.2019	List 2	16	12	192	0,08	0,06
15	2,10	0,67	16.06.2019	List 2	19	11	174	0,11	0,06
16	2,38	0,76	16.06.2019	List 2	14	9	153	0,09	0,06
17	2,46	0,78	16.06.2019	List 2	26	18	163	0,16	0,11
1	0,25	0,08	21.06.2019	List 2	1	0	175	0,01	0,00
2	0,42	0,13	21.06.2019	List 2	3	1	155	0,02	0,01
3	0,47	0,15	21.06.2019	List 2	4	5	178	0,02	0,03
4	0,56	0,18	21.06.2019	List 2	2	2	169	0,01	0,01
5	0,70	0,22	21.06.2019	List 2	7	4	162	0,04	0,02
6	1,00	0,32	21.06.2019	List 2	2	3	165	0,01	0,02
7	1,18	0,38	21.06.2019	List 2	6	3	131	0,05	0,02
8	1,29	0,41	21.06.2019	List 2	15	9	171	0,09	0,05
9	1,40	0,45	21.06.2019	List 2	8	16	139	0,06	0,12
10	1,44	0,46	21.06.2019	List 2	9	13	154	0,06	0,08
11	1,67	0,53	21.06.2019	List 2	11	3	127	0,09	0,02
12	1,86	0,59	21.06.2019	List 2	20	16	194	0,10	0,08
13	2,00	0,64	21.06.2019	List 2	18	12	184	0,10	0,07
14	2,05	0,65	21.06.2019	List 2	23	8	176	0,13	0,05
15	2,10	0,67	21.06.2019	List 2	25	16	163	0,15	0,10
16	2,38	0,76	21.06.2019	List 2	19	26	181	0,10	0,14
17	2,46	0,78	21.06.2019	List 2	29	18	162	0,18	0,11
1	0,25	0,08	27.06.2019	List 2	1	1	165	0,01	0,01
2	0,42	0,13	27.06.2019	List 2	0	2	149	0,00	0,01
3	0,47	0,15	27.06.2019	List 2	3	5	106	0,03	0,05



4	0,56	0,18	27.06.2019	List 2	5	6	132	0,04	0,05
5	0,70	0,22	27.06.2019	List 2	3	4	169	0,02	0,02
6	1,00	0,32	27.06.2019	List 2	6	4	166	0,04	0,02
7	1,18	0,38	27.06.2019	List 2	7	14	180	0,04	0,08
8	1,29	0,41	27.06.2019	List 2	4	7	185	0,02	0,04
9	1,40	0,45	27.06.2019	List 2	11	11	201	0,05	0,05
10	1,44	0,46	27.06.2019	List 2	10	5	168	0,06	0,03
11	1,67	0,53	27.06.2019	List 2	12	16	142	0,08	0,11
12	1,86	0,59	27.06.2019	List 2	21	17	150	0,14	0,11
13	2,00	0,64	27.06.2019	List 2	13	16	189	0,07	0,08
14	2,05	0,65	27.06.2019	List 2	18	18	173	0,10	0,10
15	2,10	0,67	27.06.2019	List 2	14	21	142	0,10	0,15
16	2,38	0,76	27.06.2019	List 2	15	19	205	0,07	0,09
17	2,46	0,78	27.06.2019	List 2	20	10	107	0,19	0,09
1	0,25	0,08	6.07.2019	List 2	0	0	151	0,00	0,00
2	0,42	0,13	6.07.2019	List 2	3	5	183	0,02	0,03
3	0,47	0,15	6.07.2019	List 2	2	4	150	0,01	0,03
4	0,56	0,18	6.07.2019	List 2	2	5	204	0,01	0,02
5	0,70	0,22	6.07.2019	List 2	1	4	133	0,01	0,03
6	1,00	0,32	6.07.2019	List 2	9	2	174	0,05	0,01
7	1,18	0,38	6.07.2019	List 2	2	7	150	0,01	0,05
8	1,29	0,41	6.07.2019	List 2	6	9	192	0,03	0,05
9	1,40	0,45	6.07.2019	List 2	12	14	162	0,07	0,09
10	1,44	0,46	6.07.2019	List 2	16	3	186	0,09	0,02
11	1,67	0,53	6.07.2019	List 2	7	12	120	0,06	0,10
12	1,86	0,59	6.07.2019	List 2	11	14	184	0,06	0,08
13	2,00	0,64	6.07.2019	List 2	12	20	162	0,07	0,12
14	2,05	0,65	6.07.2019	List 2	18	19	132	0,14	0,14
15	2,10	0,67	6.07.2019	List 2	20	19	137	0,15	0,14
16	2,38	0,76	6.07.2019	List 2	16	18	176	0,09	0,10
17	2,46	0,78	6.07.2019	List 2	25	23	193	0,13	0,12
1	0,25	0,08	18.07.2019	List 2	0	0	169	0,00	0,00
2	0,42	0,13	18.07.2019	List 2	0	3	123	0,00	0,02
3	0,47	0,15	18.07.2019	List 2	4	5	203	0,02	0,02
4	0,56	0,18	18.07.2019	List 2	2	2	141	0,01	0,01
5	0,70	0,22	18.07.2019	List 2	3	9	201	0,01	0,04
6	1,00	0,32	18.07.2019	List 2	8	4	150	0,05	0,03
7	1,18	0,38	18.07.2019	List 2	3	8	139	0,02	0,06
8	1,29	0,41	18.07.2019	List 2	8	6	142	0,06	0,04
9	1,40	0,45	18.07.2019	List 2	12	13	148	0,08	0,09
10	1,44	0,46	18.07.2019	List 2	8	11	131	0,06	0,08
11	1,67	0,53	18.07.2019	List 2	10	14	160	0,06	0,09
12	1,86	0,59	18.07.2019	List 2	13	16	161	0,08	0,10
13	2,00	0,64	18.07.2019	List 2	9	13	149	0,06	0,09
14	2,05	0,65	18.07.2019	List 2	14	17	186	0,08	0,09
15	2,10	0,67	18.07.2019	List 2	17	19	162	0,10	0,12

16	2,38	0,76	18.07.2019	List 2	14	17	103	0,14	0,17
17	2,46	0,78	18.07.2019	List 2	19	19	129	0,15	0,15
1	0,25	0,08	23.07.2019	List 2	0	0	207	0,00	0,00
2	0,42	0,13	23.07.2019	List 2	4	3	149	0,03	0,02
3	0,47	0,15	23.07.2019	List 2	2	1	150	0,01	0,01
4	0,56	0,18	23.07.2019	List 2	2	4	197	0,01	0,02
5	0,70	0,22	23.07.2019	List 2	1	2	120	0,01	0,02
6	1,00	0,32	23.07.2019	List 2	2	7	190	0,01	0,04
7	1,18	0,38	23.07.2019	List 2	3	8	155	0,02	0,05
8	1,29	0,41	23.07.2019	List 2	7	7	169	0,04	0,04
9	1,40	0,45	23.07.2019	List 2	11	6	152	0,07	0,04
10	1,44	0,46	23.07.2019	List 2	12	5	164	0,07	0,03
11	1,67	0,53	23.07.2019	List 2	10	5	186	0,05	0,03
12	1,86	0,59	23.07.2019	List 2	9	12	174	0,05	0,07
13	2,00	0,64	23.07.2019	List 2	16	16	131	0,12	0,12
14	2,05	0,65	23.07.2019	List 2	13	15	153	0,08	0,10
15	2,10	0,67	23.07.2019	List 2	16	10	146	0,11	0,07
16	2,38	0,76	23.07.2019	List 2	20	13	137	0,15	0,09
17	2,46	0,78	23.07.2019	List 2	18	14	185	0,10	0,08
1	0,25	0,08	28.07.2019	List 2	0	0	154	0,00	0,00
2	0,42	0,13	28.07.2019	List 2	0	0	136	0,00	0,00
3	0,47	0,15	28.07.2019	List 2	4	4	177	0,02	0,02
4	0,56	0,18	28.07.2019	List 2	3	5	190	0,02	0,03
5	0,70	0,22	28.07.2019	List 2	2	7	147	0,01	0,05
6	1,00	0,32	28.07.2019	List 2	5	4	128	0,04	0,03
7	1,18	0,38	28.07.2019	List 2	8	6	137	0,06	0,04
8	1,29	0,41	28.07.2019	List 2	6	9	152	0,04	0,06
9	1,40	0,45	28.07.2019	List 2	9	6	163	0,06	0,04
10	1,44	0,46	28.07.2019	List 2	5	8	210	0,02	0,04
11	1,67	0,53	28.07.2019	List 2	12	13	160	0,08	0,08
12	1,86	0,59	28.07.2019	List 2	9	6	149	0,06	0,04
13	2,00	0,64	28.07.2019	List 2	18	16	173	0,10	0,09
14	2,05	0,65	28.07.2019	List 2	12	16	139	0,09	0,12
15	2,10	0,67	28.07.2019	List 2	13	17	182	0,07	0,09
16	2,38	0,76	28.07.2019	List 2	20	16	174	0,11	0,09
17	2,46	0,78	28.07.2019	List 2	29	14	138	0,21	0,10
1	0,25	0,08	8.02.2019	List 2	0	0	151	0,00	0,00
2	0,42	0,13	8.02.2019	List 2	1	2	139	0,01	0,01
3	0,47	0,15	8.02.2019	List 2	1	2	167	0,01	0,01
4	0,56	0,18	8.02.2019	List 2	4	2	123	0,03	0,02
5	0,70	0,22	8.02.2019	List 2	2	4	169	0,01	0,02
6	1,00	0,32	8.02.2019	List 2	3	3	167	0,02	0,02
7	1,18	0,38	8.02.2019	List 2	4	7	172	0,02	0,04
8	1,29	0,41	8.02.2019	List 2	3	9	130	0,02	0,07
9	1,40	0,45	8.02.2019	List 2	8	10	144	0,06	0,07
10	1,44	0,46	8.02.2019	List 2	6	5	136	0,04	0,04

11	1,67	0,53	8.02.2019	List 2	9	12	165	0,05	0,07
12	1,86	0,59	8.02.2019	List 2	10	9	144	0,07	0,06
13	2,00	0,64	8.02.2019	List 2	17	15	131	0,13	0,11
14	2,05	0,65	8.02.2019	List 2	9	16	160	0,06	0,10
15	2,10	0,67	8.02.2019	List 2	18	18	137	0,13	0,13
16	2,38	0,76	8.02.2019	List 2	20	19	166	0,12	0,11
17	2,46	0,78	8.02.2019	List 2	23	12	190	0,12	0,06
1	0,25	0,08	24.08.2019	List 2	0	0	193	0,00	0,00
2	0,42	0,13	24.08.2019	List 2	0	3	129	0,00	0,02
3	0,47	0,15	24.08.2019	List 2	0	3	150	0,00	0,02
4	0,56	0,18	24.08.2019	List 2	5	4	195	0,03	0,02
5	0,70	0,22	24.08.2019	List 2	5	2	188	0,03	0,01
6	1,00	0,32	24.08.2019	List 2	3	6	172	0,02	0,03
7	1,18	0,38	24.08.2019	List 2	4	7	145	0,03	0,05
8	1,29	0,41	24.08.2019	List 2	5	7	144	0,03	0,05
9	1,40	0,45	24.08.2019	List 2	5	3	173	0,03	0,02
10	1,44	0,46	24.08.2019	List 2	7	8	105	0,07	0,08
11	1,67	0,53	24.08.2019	List 2	12	9	121	0,10	0,07
12	1,86	0,59	24.08.2019	List 2	17	16	179	0,09	0,09
13	2,00	0,64	24.08.2019	List 2	10	19	124	0,08	0,15
14	2,05	0,65	24.08.2019	List 2	23	14	190	0,12	0,07
15	2,10	0,67	24.08.2019	List 2	20	24	164	0,12	0,15
16	2,38	0,76	24.08.2019	List 2	21	26	178	0,12	0,15
17	2,46	0,78	24.08.2019	List 2	17	26	164	0,10	0,16
1	0,25	0,08	11.06.2019	List 3	1	0	203	0,00	0,00
2	0,42	0,13	11.06.2019	List 3	4	0	117	0,03	0,00
3	0,47	0,15	11.06.2019	List 3	6	1	177	0,03	0,01
4	0,56	0,18	11.06.2019	List 3	9	6	148	0,06	0,04
5	0,70	0,22	11.06.2019	List 3	5	6	169	0,03	0,04
6	1,00	0,32	11.06.2019	List 3	16	10	166	0,10	0,06
7	1,18	0,38	11.06.2019	List 3	7	8	123	0,06	0,07
8	1,29	0,41	11.06.2019	List 3	9	11	142	0,06	0,08
9	1,40	0,45	11.06.2019	List 3	12	16	153	0,08	0,10
10	1,44	0,46	11.06.2019	List 3	23	18	152	0,15	0,12
11	1,67	0,53	11.06.2019	List 3	16	9	160	0,10	0,06
12	1,86	0,59	11.06.2019	List 3	15	13	192	0,08	0,07
13	2,00	0,64	11.06.2019	List 3	17	17	145	0,12	0,12
14	2,05	0,65	11.06.2019	List 3	16	13	163	0,10	0,08
15	2,10	0,67	11.06.2019	List 3	18	22	189	0,10	0,12
16	2,38	0,76	11.06.2019	List 3	10	11	165	0,06	0,07
17	2,46	0,78	11.06.2019	List 3	18	19	147	0,12	0,13
1	0,25	0,08	16.06.2019	List 3	0	0	166	0,00	0,00
2	0,42	0,13	16.06.2019	List 3	1	2	149	0,01	0,01
3	0,47	0,15	16.06.2019	List 3	0	0	173	0,00	0,00
4	0,56	0,18	16.06.2019	List 3	1	2	174	0,01	0,01
5	0,70	0,22	16.06.2019	List 3	7	3	133	0,05	0,02

6	1,00	0,32	16.06.2019	List 3	8	9	134	0,06	0,07
7	1,18	0,38	16.06.2019	List 3	5	5	180	0,03	0,03
8	1,29	0,41	16.06.2019	List 3	8	9	155	0,05	0,06
9	1,40	0,45	16.06.2019	List 3	6	8	169	0,04	0,05
10	1,44	0,46	16.06.2019	List 3	11	6	145	0,08	0,04
11	1,67	0,53	16.06.2019	List 3	13	8	160	0,08	0,05
12	1,86	0,59	16.06.2019	List 3	7	15	130	0,05	0,12
13	2,00	0,64	16.06.2019	List 3	9	17	185	0,05	0,09
14	2,05	0,65	16.06.2019	List 3	21	24	139	0,15	0,17
15	2,10	0,67	16.06.2019	List 3	20	17	156	0,13	0,11
16	2,38	0,76	16.06.2019	List 3	16	21	178	0,09	0,12
17	2,46	0,78	16.06.2019	List 3	11	16	129	0,09	0,12
1	0,25	0,08	21.06.2019	List 3	0	0	130	0,00	0,00
2	0,42	0,13	21.06.2019	List 3	1	0	183	0,01	0,00
3	0,47	0,15	21.06.2019	List 3	2	1	154	0,01	0,01
4	0,56	0,18	21.06.2019	List 3	4	2	132	0,03	0,02
5	0,70	0,22	21.06.2019	List 3	1	5	199	0,01	0,03
6	1,00	0,32	21.06.2019	List 3	2	6	147	0,01	0,04
7	1,18	0,38	21.06.2019	List 3	4	2	180	0,02	0,01
8	1,29	0,41	21.06.2019	List 3	7	11	144	0,05	0,08
9	1,40	0,45	21.06.2019	List 3	14	8	162	0,09	0,05
10	1,44	0,46	21.06.2019	List 3	10	9	134	0,07	0,07
11	1,67	0,53	21.06.2019	List 3	7	19	142	0,05	0,13
12	1,86	0,59	21.06.2019	List 3	14	13	161	0,09	0,08
13	2,00	0,64	21.06.2019	List 3	9	17	149	0,06	0,11
14	2,05	0,65	21.06.2019	List 3	18	19	189	0,10	0,10
15	2,10	0,67	21.06.2019	List 3	13	13	186	0,07	0,07
16	2,38	0,76	21.06.2019	List 3	10	8	107	0,09	0,07
17	2,46	0,78	21.06.2019	List 3	13	21	140	0,09	0,15
1	0,25	0,08	27.06.2019	List 3	0	0	175	0,00	0,00
2	0,42	0,13	27.06.2019	List 3	0	1	183	0,00	0,01
3	0,47	0,15	27.06.2019	List 3	1	0	150	0,01	0,00
4	0,56	0,18	27.06.2019	List 3	6	2	129	0,05	0,02
5	0,70	0,22	27.06.2019	List 3	4	7	137	0,03	0,05
6	1,00	0,32	27.06.2019	List 3	8	5	183	0,04	0,03
7	1,18	0,38	27.06.2019	List 3	6	3	139	0,04	0,02
8	1,29	0,41	27.06.2019	List 3	12	12	171	0,07	0,07
9	1,40	0,45	27.06.2019	List 3	6	8	111	0,05	0,07
10	1,44	0,46	27.06.2019	List 3	15	17	109	0,14	0,16
11	1,67	0,53	27.06.2019	List 3	5	13	178	0,03	0,07
12	1,86	0,59	27.06.2019	List 3	11	15	144	0,08	0,10
13	2,00	0,64	27.06.2019	List 3	20	18	105	0,19	0,17
14	2,05	0,65	27.06.2019	List 3	12	11	119	0,10	0,09
15	2,10	0,67	27.06.2019	List 3	17	17	168	0,10	0,10
16	2,38	0,76	27.06.2019	List 3	25	18	153	0,16	0,12
17	2,46	0,78	27.06.2019	List 3	21	25	160	0,13	0,16

1	0,25	0,08	6.07.2019	List 3	0	0	170	0,00	0,00
2	0,42	0,13	6.07.2019	List 3	0	0	117	0,00	0,00
3	0,47	0,15	6.07.2019	List 3	1	1	163	0,01	0,01
4	0,56	0,18	6.07.2019	List 3	3	1	171	0,02	0,01
5	0,70	0,22	6.07.2019	List 3	3	8	169	0,02	0,05
6	1,00	0,32	6.07.2019	List 3	8	10	155	0,05	0,06
7	1,18	0,38	6.07.2019	List 3	15	3	142	0,11	0,02
8	1,29	0,41	6.07.2019	List 3	5	7	164	0,03	0,04
9	1,40	0,45	6.07.2019	List 3	14	8	176	0,08	0,05
10	1,44	0,46	6.07.2019	List 3	13	18	156	0,08	0,12
11	1,67	0,53	6.07.2019	List 3	19	10	133	0,14	0,08
12	1,86	0,59	6.07.2019	List 3	18	17	191	0,09	0,09
13	2,00	0,64	6.07.2019	List 3	16	11	179	0,09	0,06
14	2,05	0,65	6.07.2019	List 3	24	13	170	0,14	0,08
15	2,10	0,67	6.07.2019	List 3	12	17	164	0,07	0,10
16	2,38	0,76	6.07.2019	List 3	23	20	109	0,21	0,18
17	2,46	0,78	6.07.2019	List 3	19	20	163	0,12	0,12
1	0,25	0,08	18.07.2019	List 3	0	0	107	0,00	0,00
2	0,42	0,13	18.07.2019	List 3	1	0	180	0,01	0,00
3	0,47	0,15	18.07.2019	List 3	2	2	163	0,01	0,01
4	0,56	0,18	18.07.2019	List 3	6	1	129	0,05	0,01
5	0,70	0,22	18.07.2019	List 3	4	2	132	0,03	0,02
6	1,00	0,32	18.07.2019	List 3	7	3	134	0,05	0,02
7	1,18	0,38	18.07.2019	List 3	9	7	145	0,06	0,05
8	1,29	0,41	18.07.2019	List 3	11	9	166	0,07	0,05
9	1,40	0,45	18.07.2019	List 3	9	7	173	0,05	0,04
10	1,44	0,46	18.07.2019	List 3	11	9	182	0,06	0,05
11	1,67	0,53	18.07.2019	List 3	14	4	173	0,08	0,02
12	1,86	0,59	18.07.2019	List 3	16	7	184	0,09	0,04
13	2,00	0,64	18.07.2019	List 3	20	11	170	0,12	0,06
14	2,05	0,65	18.07.2019	List 3	21	13	159	0,13	0,08
15	2,10	0,67	18.07.2019	List 3	13	20	175	0,07	0,11
16	2,38	0,76	18.07.2019	List 3	19	21	164	0,12	0,13
17	2,46	0,78	18.07.2019	List 3	23	21	133	0,17	0,16
1	0,25	0,08	23.07.2019	List 3	0	0	142	0,00	0,00
2	0,42	0,13	23.07.2019	List 3	1	4	111	0,01	0,04
3	0,47	0,15	23.07.2019	List 3	1	2	131	0,01	0,02
4	0,56	0,18	23.07.2019	List 3	3	1	144	0,02	0,01
5	0,70	0,22	23.07.2019	List 3	4	3	185	0,02	0,02
6	1,00	0,32	23.07.2019	List 3	7	2	172	0,04	0,01
7	1,18	0,38	23.07.2019	List 3	4	2	184	0,02	0,01
8	1,29	0,41	23.07.2019	List 3	6	8	171	0,04	0,05
9	1,40	0,45	23.07.2019	List 3	3	5	149	0,02	0,03
10	1,44	0,46	23.07.2019	List 3	9	10	185	0,05	0,05
11	1,67	0,53	23.07.2019	List 3	12	9	173	0,07	0,05
12	1,86	0,59	23.07.2019	List 3	8	4	130	0,06	0,03

13	2,00	0,64	23.07.2019	List 3	7	7	145	0,05	0,05
14	2,05	0,65	23.07.2019	List 3	12	6	128	0,09	0,05
15	2,10	0,67	23.07.2019	List 3	10	11	150	0,07	0,07
16	2,38	0,76	23.07.2019	List 3	12	14	192	0,06	0,07
17	2,46	0,78	23.07.2019	List 3	21	16	110	0,19	0,15
1	0,25	0,08	28.07.2019	List 3	0	0	203	0,00	0,00
2	0,42	0,13	28.07.2019	List 3	3	2	178	0,02	0,01
3	0,47	0,15	28.07.2019	List 3	0	2	154	0,00	0,01
4	0,56	0,18	28.07.2019	List 3	1	2	109	0,01	0,02
5	0,70	0,22	28.07.2019	List 3	6	2	123	0,05	0,02
6	1,00	0,32	28.07.2019	List 3	6	5	194	0,03	0,03
7	1,18	0,38	28.07.2019	List 3	4	7	144	0,03	0,05
8	1,29	0,41	28.07.2019	List 3	8	11	180	0,04	0,06
9	1,40	0,45	28.07.2019	List 3	8	5	122	0,07	0,04
10	1,44	0,46	28.07.2019	List 3	13	7	138	0,09	0,05
11	1,67	0,53	28.07.2019	List 3	6	5	134	0,04	0,04
12	1,86	0,59	28.07.2019	List 3	5	12	127	0,04	0,09
13	2,00	0,64	28.07.2019	List 3	7	10	164	0,04	0,06
14	2,05	0,65	28.07.2019	List 3	9	18	120	0,08	0,15
15	2,10	0,67	28.07.2019	List 3	21	23	175	0,12	0,13
16	2,38	0,76	28.07.2019	List 3	22	18	106	0,21	0,17
17	2,46	0,78	28.07.2019	List 3	23	25	166	0,14	0,15
1	0,25	0,08	8.02.2019	List 3	0	0	184	0,00	0,00
2	0,42	0,13	8.02.2019	List 3	2	1	175	0,01	0,01
3	0,47	0,15	8.02.2019	List 3	1	3	109	0,01	0,03
4	0,56	0,18	8.02.2019	List 3	2	1	152	0,01	0,01
5	0,70	0,22	8.02.2019	List 3	3	2	132	0,02	0,02
6	1,00	0,32	8.02.2019	List 3	2	6	183	0,01	0,03
7	1,18	0,38	8.02.2019	List 3	6	2	120	0,05	0,02
8	1,29	0,41	8.02.2019	List 3	6	3	184	0,03	0,02
9	1,40	0,45	8.02.2019	List 3	11	7	201	0,05	0,03
10	1,44	0,46	8.02.2019	List 3	5	11	155	0,03	0,07
11	1,67	0,53	8.02.2019	List 3	14	9	176	0,08	0,05
12	1,86	0,59	8.02.2019	List 3	7	15	195	0,04	0,08
13	2,00	0,64	8.02.2019	List 3	6	7	175	0,03	0,04
14	2,05	0,65	8.02.2019	List 3	13	13	139	0,09	0,09
15	2,10	0,67	8.02.2019	List 3	10	20	154	0,06	0,13
16	2,38	0,76	8.02.2019	List 3	15	22	169	0,09	0,13
17	2,46	0,78	8.02.2019	List 3	18	27	161	0,11	0,17
1	0,25	0,08	24.08.2019	List 3	0	0	108	0,00	0,00
2	0,42	0,13	24.08.2019	List 3	0	0	170	0,00	0,00
3	0,47	0,15	24.08.2019	List 3	1	2	131	0,01	0,02
4	0,56	0,18	24.08.2019	List 3	1	3	173	0,01	0,02
5	0,70	0,22	24.08.2019	List 3	1	4	131	0,01	0,03
6	1,00	0,32	24.08.2019	List 3	2	4	134	0,01	0,03
7	1,18	0,38	24.08.2019	List 3	6	8	123	0,05	0,07

8	1,29	0,41	24.08.2019	List 3	9	6	136	0,07	0,04
9	1,40	0,45	24.08.2019	List 3	8	12	149	0,05	0,08
10	1,44	0,46	24.08.2019	List 3	13	9	139	0,09	0,06
11	1,67	0,53	24.08.2019	List 3	16	15	184	0,09	0,08
12	1,86	0,59	24.08.2019	List 3	10	8	141	0,07	0,06
13	2,00	0,64	24.08.2019	List 3	18	7	157	0,11	0,04
14	2,05	0,65	24.08.2019	List 3	17	21	153	0,11	0,14
15	2,10	0,67	24.08.2019	List 3	18	11	179	0,10	0,06
16	2,38	0,76	24.08.2019	List 3	25	19	134	0,19	0,14
17	2,46	0,78	24.08.2019	List 3	31	29	178	0,17	0,16