

# Pomološka svojstva jesensko-zimskih sorata jabuke uzgajanih na pokušalištu Šašincev

---

Zanić, Dino

Master's thesis / Diplomski rad

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Agriculture / Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:204:342571>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-10-16**



Repository / Repozitorij:

[Repository Faculty of Agriculture University of Zagreb](#)





Sveučilište u Zagrebu  
Agronomski fakultet

University of Zagreb  
Faculty of Agriculture



# **POMOLOŠKA SVOJSTVA JESENSKO- ZIMSKIH SORATA JABUKE UZGAJANIH NA POKUŠALIŠTU ŠAŠINOVEC**

**DIPLOMSKI RAD**

**Dino Zanić**

**Zagreb, rujan, 2020.**



Sveučilište u Zagrebu  
Agronomski fakultet

University of Zagreb  
Faculty of Agriculture



Diplomski studij:

Voćarstvo

**POMOLOŠKA SVOJSTVA JESENSKO-  
ZIMSKIH SORATA JABUKE  
UZGAJANIH NA POKUŠALIŠTU  
ŠAŠINOVEC**

DIPLOMSKI RAD

Dino Zanić

Mentor:

doc. dr. sc. Goran Fruk

Zagreb, rujan, 2020.



Sveučilište u Zagrebu  
Agronomski fakultet

University of Zagreb  
Faculty of Agriculture



## **IZJAVA STUDENTA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI**

Ja, **Dino Zanić**, JMBAG 0012255178, rođen 12. 2. 1995. u Zagrebu, izjavljujem da sam samostalno izradio diplomski rad pod naslovom:

### **POMOLOŠKA SVOJSTVA JESENSKO-ZIMSKIH SORATA JABUKE UZGAJANIH NA POKUŠALIŠTU ŠAŠINOVEC**

Svojim potpisom jamčim:

- da sam jedini autor ovoga diplomskog rada;
- da su svi korišteni izvori literature, kako objavljeni tako i neobjavljeni, adekvatno citirani ili parafrazirani, te popisani u literaturi na kraju rada;
- da ovaj diplomski rad ne sadrži dijelove radova predanih na Agronomskom fakultetu ili drugim ustanovama visokog obrazovanja radi završetka sveučilišnog ili stručnog studija;
- da je elektronička verzija ovoga diplomskog rada identična tiskanoj koju je odobrio mentor;
- da sam upoznat s odredbama Etičkog kodeksa Sveučilišta u Zagrebu (Čl. 19).

U Zagrebu, dana: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
*Potpis studenta*



Sveučilište u Zagrebu  
Agronomski fakultet

University of Zagreb  
Faculty of Agriculture



## IZVJEŠĆE

### O OCJENI I OBRANI DIPLOMSKOG RADA

Diplomski rad studenta **Dine Zanića**, JMBAG 0012255178, naslova

### **Pomološka svojstva jesensko-zimskih sorata jabuke uzgajanih na pokušalištu Šašinovec**

obranjen je i ocijenjen ocjenom \_\_\_\_\_, dana \_\_\_\_\_.

Povjerenstvo:

potpisi:

1. doc. dr. sc. Goran Fruk , mentor

2. prof. dr. sc. Martina Skendrović Babojelić, član

3. izv. prof. dr. sc. Ivica Ljubičić, član

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## **ZAHVALA**

---

*Zahvaljujem se mentoru doc. dr. sc. Goranu Fruku na iskazanom povjerenju, vodstvu i korisnim informacijama tijekom izrade diplomskog rada.*

*Zahvaljujem svim profesorima i asistentima sa Agronomskog fakulteta u Zagrebu na suradnji, ugodnom boravku i stečenim znanjima.*

*Posebno se želim zahvaliti svojoj obitelji koja me tijekom mog školovanja podupirala i poticala moju težnju k ostvarivanju ciljeva.*

## Sadržaj

Uvod .....	8
Jabuka ( <i>Malus domestica</i> ) .....	2
1.1. Cilj rada .....	5
2. Materijali i metode .....	6
2.1. Istraživane sorte .....	6
2.2. Berba .....	6
2.3. Opis morfoloških karakteristika plodova .....	6
2.4. Fizikalno- kemijske analize plodova .....	7
2.4.1. Boja ploda .....	7
2.4.2. Masa ploda .....	9
2.4.3. Visina i širina ploda .....	9
2.4.4. Tvrdoća plodova .....	10
2.4.5. Analiza sjemenki .....	10
2.4.6. Topljiva suha tvar .....	11
2.4.7. Jodno-škrobni test .....	12
2.4.8. Ukupne kiseline .....	12
Genetska identifikacija .....	14
3. Rezultati i rasprava .....	15
'Zuccalmalgios Renette' .....	15
'Majdofija' .....	17
'Rjavka' .....	18
'Wagener' .....	20
'Kraljevčica' .....	21
'Paradija' .....	23
'Petrovnjača' .....	24
'Citronka' .....	26
'Brutnika' .....	27
'Voštanka' .....	28
'Calville Madame Lesans' .....	30
'Trdika' .....	31
'Carević' .....	32

'Lederapfel' .....	34
'Slastica' .....	35
'Steirische Pogatschen' .....	37
'Srčika' .....	38
'Ilitzer Rosenapfel' .....	40
'Kolačara 1' .....	41
'Siva jesenska kožara' .....	43
'Dedić-crvena' .....	44
'Ananas' .....	46
'Pauler Weinapfel' .....	47
'Zelena 64-2' .....	48
'Paradija 2' .....	49
'Rajska' .....	51
'Kolačara 2' .....	52
'Mostapfel denning' .....	54
'Klecker mašanka' .....	55
'Mašanka' .....	57
'XX2' .....	58
4. Zaključak .....	66
5. Literatura .....	67



## Sažetak

Diplomskog rada studenta Dine Zanića, naslova

### **Pomološka svojstva jesensko-zimskih sorata jabuke uzgajanih na pokušalištu Šašinovec**

Jabuka je najčešće i kulturno najvažnija voćna vrsta umjerenih područja . Postoje 24 divlje vrste jabuka koje su raširene u Europi, Aziji i Sjevernoj Americi. Divlja *jabuka* (*Malus sieversii*), koja potječe iz centralne Azije, te šumska jabuka (*Malus silvestris*), koja potječe iz Europe navode se kao glavni donori gena koji su doveli do nastajanja današnje jabuke . Cilj ovog diplomskog rada je utvrditi pomološka svojstva 31 jesensko-zimskih sorata/genotipova jabuke iz kolekcije na pokušalištu Šašinovečki Lug te ih usporediti s dostupnim podacima iz literature. Plodovi sorata jabuke koje su analizirane: 'Rjavka', 'Zuccalmalgios Renette', 'Majdofija', 'Wagener', 'Kraljevčica', 'Paradija', 'Petrovnjača', 'Citronka', 'Brutnika', 'Voštanka', 'Calville madame', 'Trdika', 'Carević', 'Lederapfel', 'Slastica', 'Steirische Pogatschen', 'Srčika', 'Ilitzer Rosenapfel', 'Kolačara 1', 'Dedić-crvena', 'Siva jesenska kožara', 'Ananas', 'Pauler Weinapfel', 'Zelena 64-2', 'Paradija 2', 'Rajska', 'Kolačara 2', 'Mostapfel denning', 'Klecker mašanka', 'Mašanka', 'XX2'. Plodovi svake sorte jabuke opisani su prema UPOV-u (International Union for the Protection of New Varieties of Plants) deskriptoru za jabuku. Genetska identifikacija izvršena je u NIAB EMR (NIAB East Malling Research Station, UK) mikrosatelitskim biljezima (SSR). Rezultati genetske identifikacije pomoću 12 SSR biljega uspoređena je s NIAB EMR bazom koja sadrži podatke za 2000 sorata jabuke. Analizama plodova utvrđeno je kako sorta 'Rjavka' ima najveću masu dok sorta 'XX2' ima najmanju masu, a najveću tvrdoću ima sorta 'Brutnika', a najmanju sorta 'Steirische Pogatschen'. Najveći stupanj razgradnje škroba imaju sorte: 'Calville Madame', 'Klecker mašanka', 'Kolačara 1', 'Kolačara 2', 'Kraljevčica', 'Mašanka', 'Mostapfel denning', 'Petrovnjača', 'Rajska', 'Slastica', 'Voštanka', 'XX2', 'Zelene 64-2', dok najmanje ima sorta 'Brutnika'. Najveću količinu topljive suhe tvari ima sorta 'Brutnika' te ujedno ima i najveći pH, dok najmanju količinu topljive suhe tvari ima sorta 'Rajska'. Najveću količinu ukupnih kiselina ima sorta 'Lederapfel', te najmanju količinu ima sorta 'Dedić-crvena', a ista sorta ima najveći omjer ukupne kiseline i topljive suhe tvari. Najveću visinu ima sorta 'Dedić-crvena' te najmanju ima sorta 'XX2'. Temeljem provedenih analiza na plodovima i dobivenim rezultatima može se zaključiti za da se tradicionalne sorte teško koriste u komercijalnoj proizvodnji.

**Ključne riječi:** jabuka, jesensko-zimske sorte, genetska analiza, pomološka svojstva.

## Abstract

Of the master's thesis- student Dino Zanić, entitled

### **Pomological characteristic of autumn-winter apple cultivars grown at Šašinovec experimental station**

Apple is the most common and culturally most important fruit species in temperate areas. There are 24 wild apple species that are widespread in Europe, Asia and North America. The wild apple (*Malus sieversii*), which originates from Central Asia, and the forest apple (*Malus silvestris*), which originates from Europe, are listed as the main donors of the genes that led to the formation of today's apple. The aim of this study was to determine pomological characteristics properties of 31 autumn-winter varieties of fruits of apple from the collection at the Šašinovečki Lug experimental site and to compare them with the available data from the literature. Fruits of apple cultivars that have been analyzed: 'Rjavka', 'Zuccalmalgios Renette', 'Majdofija', 'Wagener', 'Kraljevčica', 'Paradija', 'Petrovnjača', 'Citronka', 'Brutnika', 'Voštanka', 'Calville madame', 'Trdika', 'Carević', 'Lederapfel', 'Slastica', 'Steirische Pogatschen', 'Srčika', 'Ilitzer Rosenapfel', 'Kolačara 1', 'Dedić-crvena', 'Siva jesenska kožara', 'Ananas', 'Pauler Weinapfel', 'Zelena 64-2', 'Paradija 2', 'Rajska', 'Kolačara 2', 'Mostapfel denning', 'Klecker mašanka', 'Mašanka', 'XX2'. The fruits of each apple variety are described according to the UPOV (International Union for the Protection of New Varieties of Plants) apple descriptor. Genetic identification was performed in NIAB EMR (NIAB East Malling Research Station, UK) microsatellite markers (SSR). The results of genetic identification using 12 SSR markers were compared with the NIAB EMR database containing data for 2000 apple cultivars. Fruit analyzes showed that the cultivar 'Rjavka' has the highest mass, while the cultivar 'XX2' has the lowest mass, and the cultivar 'Brutnika' has the highest hardness, and the cultivar 'Steirische Pogatschen' has the lowest. The varieties of 'Calville Madame', 'Klecker mašanka', 'Kolačara 1', 'Kolačara 2', 'Kraljevčica', 'Mašanka', 'Mostapfel denning', 'Petrovnjača', 'Rajska', 'Slastica' have the highest degree of starch decomposition. 'Voštanka', 'XX2', 'Zelene 64-2', while the variety 'Brutnika' has the least. The cultivar 'Brutnika' has the highest amount of soluble dry matter and also has the highest pH, while the cultivar 'Rajska' has the lowest amount of soluble dry matter. The 'Lederapfel' variety has the highest amount of total acids, and the 'Dedić-crvena' variety has the lowest amount, and the same variety has the highest ratio of total acid and soluble dry matter. The highest height is the variety 'Dedić-crvena' and the lowest is the variety 'XX2'. Based on the performed analyzes on fruits and the obtained results, it can be concluded that traditional varieties are difficult to use in commercial production.

**Key words:** apple, autumn-winter varieties, genetic identification, pomological characteristics.

## Uvod

### Jabuka (*Malus domestica*)

Prema voćarskoj podjeli jabuka pripada u skupinu jezgričavih (jabučastih, zrnatih) voćaka. Prema botaničkom sustavu biljaka jabuka pripada u:

- odjeljak: *Angiosperme* (Magnoliophyta)- skriveno sjemenjače
- razred: *Magnoliatae*-dikotile
- red: *Rosales*- ruže
- porodica: *Rosaceae*- ruže
- podporodica: *Pomoideae*- jabučaste (jezgričave) voćke
- rod: *Malus*
- vrsta: *Malus sp.* - Jabuka (Brzica, 1995.).

Jabuka je bjelogorično drvo visine do 10 m. Latinsko ime šumske je *Malus silvestris*, sin. *Malus pumila*, a pitome *Malus communis* i *Malus domestica* (Savković 2019.). Prema pomološkoj klasifikaciji pripada u skupinu jezgričavih voćaka zajedno s dunjom, mušmulom, oskorušom i kruškom. Prema Šoškić (2008.) uspješno se uzgaja na svim kontinentima. Biljka je sjeverne zemljine polutke, a umjerena podneblja pružaju joj optimalne uvjete za život i plodonošenje (Šoškić 2008.).

Jabuka je najčešće i kulturno najvažnija voćna vrsta umjerenih područja (Cornille i sur. 2012.). Jemrić (2007.) navodi kako postoje 24 divlje vrste jabuka koje su raširene u Europi, Aziji i Sjevernoj Americi. Divlja jabuka (*Malus sieversii*), koja potječe iz centralne Azije, te šumska jabuka (*Malus silvestris*), koja potječe iz Europe navode se kao glavni donori gena koji su doveli do nastajanja današnje jabuke (Cornille i sur. 2012.). Premda danas ima tragova kako su se plodovi divljih srodnika današnje jabuke uporabljivali za hranu još u mlađem kamenom dobu, jabuka iz svoje pradomovine dolazi vjerojano u 10. stoljeću prije Krista jer se spominje u biblijskoj Pjesmi nad pjesmama koja je nastala otprilike u to vrijeme (Jemrić, 2007.).

Za uzgoj jabuke potrebno je osigurati potrebne agroekološke uvjete te srednju prosječnu temperaturu zraka (u vegetaciji 14-19 °C) (Savković 2019.). Od voćnih vrsta jabuka ima relativno najmanje zahtjeve za toplinom. Ona dobro podnosi hladne zime, gdje apsolutna minimalna ne pada ispod -25 °C (Miljković 1991.), dok Savković (2019.) navodi kako može podnijeti i do -28°C te maksimalna temperatura koju podnosi je 35°C. Brzica (1995.) navodi kako su jabukama potrebne svježije noći u tijeku ljeta, osobito one sorte jabuka kojima treba jače obojanje. Jabuke traže svježije podneblje sa puno vlage u zraku, osobito za vrijeme cvatnje (Petranović 2005.). Uz apsolutne maksimalne temperature iznad 35°C i nižu relativnu vlagu

zraka od 60% dolazi do jakih povreda lišća i plodova odnosno, do tzv. paleži (Miljković 1991.).

Od kontinentalnih voćaka jabuka je po količinskoj proizvodnji plodova na prvom mjestu u svijetu (Miljković, 1991.). Prema tablici 1. u 2018. godini svjetska proizvodnja jabuke iznosila je oko 88 milijuna tona, te se od toga samo 40-44 milijuna tona uzgojilo u Kini, dok je Poljska, koja se vodi kao najveći proizvođač jabuke u Europi proizvela 4 milijuna tona. U 2019. godini proizvodnja jabuke u Europskoj Uniji se procjenjuje na 10,5 milijuna tona, što je smanjenje od 20% priroda u odnosu na prošlogodišnju proizvodnju i za 8% u odnosu na prosječni priroda u prethodne tri godine. Prema posljednjim dostupnim podacima Hrvatska je samodostatna u proizvodnji jabuke (113 %), prosječno se godišnje izveze 27.000 tona, a uveze 20.000 tona. Nažalost, još uvijek se često uvozi jabuka niske kvalitete koja onda ruši cijenu domaćoj jabuci.

Tablica 1. Proizvodnja jabuke u svijetu u 2018. godini.

Svijet	86,142,197 t
Europska Unija	13,849,53 t
Europska Unija Istok	10,250,801
Poljska	3,995,23 t
Kina	39,235,019 t
Hrvatska	93,467 t

Izvor: (<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>)

Jabuka (*Malus x domestica* Borkh.) je najrasprostranjenija voćna vrsta koja se uzgaja u Hrvatskoj (Skendrović Babojelić i sur. 2014.), iako sporadično uzgaja se u mediteranskom dijelu, uglavnom u zaleđu (Radunić i sur. 2011.). Prema Nemeč (2012.) Hrvatska u svom kontinentalnom dijelu ima pogodne ekološke i klimatske uvjete za uzgoj jabuka visoke kakvoće. Tradicionalna glavna proizvodna područja kvalitetne jabuke u Hrvatskoj su: Gornje Međimurje, Hrvatsko Zagorje, Gornja Podravina, Prigorje, Žumberak, Moslavina, južni obronci Bilogore, zapadna i srednja Slavonija te naročito obronci Podravine, Pšunja, Požeške gore, Krndije i Dilja, zatim brežuljkasti dio Podravine i Posavine, manji dio Korduna i Banovine (Miljković 1995.). Gliha 1978. (prema Skendrović Babojelić i sur. 2014. ) navodi kako se dugogodišnjim selekcijskim radom u svijetu stvorio veliki broj sorata jabuka (preko 10 000), koje se više ili manje razlikuju u morfološkim, fizikalno-kemijskim, organoleptičkim i drugim svojstvima. Unatoč brojnosti, u intezivnoj proizvodnji i na tržištu je zastupljeno je tek nekoliko standarnih sorata (Skendrović Babojelić i sur. 2014.), te je Hrvatskoj u intezivnoj proizvodnji zastupljeno svega nekoliko sorata i njihovih klonova visoke rodosti i dobre kakvoće plodova (Babojelić i sur. 2019.).

Tradicija uzgoja voća duga je više stoljeća, a voćke su se uzgajale na gotovo svim seoskim gospodarstvima, te dijelom i u urbanim sredinama. Intezivan uzgoj voćaka počeo se značajnije širiti sredinom prošlog stoljeća (Čmelik 2010.). Skendrović Babojelić i sur. (2014.) navode kako u ruralnim područjima već dulji niz godina vlada sve veće zanimanje za

voćarstvo u sustavu održive poljoprivrede. Pri tome je poseban interes proizvođača i potrošača usmjerene prema našim starim sortama i sortama koje su prikladne za proizvodnju sa smanjenom upotrebom kemijskih sredstava. Stare i tradicionalne sorte (autohtone i udomaćene) gotovo su zapostavljene, a predstavljaju važan dio naše prirodne i kulturne baštine (Skendrović Babojelić i sur. 2014.). S obzirom na veliku brojnost, stare sorte predstavljaju bogat izvor genetskog materijala, ali neke sorte imaju i vrlo pozitivne značajke (npr. visoku i redovitu rodnost), što je vrlo važno u uzgoju (Mitre i sur. 2009. prema Milinović i sur. 2017.), a isto tako mogu imati visoki udio u daljnjoj selekciji (Milinović i sur. 2017.). Bašić (2017.) navodi kako stare sorte jabuka imaju i genetsku predispoziciju da njihova stabla žive samostalnim i slobodnim uzgojem dugi niz godina. One su najčešće cijepljene na snažnim i generativnim podlogama što im daje snažan korijen koji je sposoban hraniti visokostablašice i stablašice u staništima gdje vladaju prirodni procesi pretvorbe tvari i energije u hranjivo i gdje nije prijeko potrebna svakodnevna intervencija čovjeka.

O vrijednosti starih sorata i važnosti njihovog očuvanja govori i činjenica da je Republika Hrvatska osnovala Nacionalnu banku biljnih gena u čijem sastavu se nalaze i kolekcijski nasadi jabuka Hrvatske agencije za poljoprivredu i hranu i Sveučilišta u Zagrebu Agronomskog fakulteta.

### **1.1. Cilj rada**

Cilj ovog diplomskog rada je utvrditi pomološka svojstva 31 jesensko-zimskih sorata/genotipova jabuke iz kolekcije na pokušalištu Šašinovečki Lug te ih usporediti s dostupnim podacima iz literature.

## 2. Materijali i metode

### 2.1. Istraživane sorte

U ovo istraživanje uključeno je ukupno 31 sorta jabuke kolekcijskog nasada Sveučilišta u Zagrebu Agronomskog fakulteta Zavoda za voćarstvo koji se nalazi na Pokušalištu Šašinovec: 'Rjavka', 'Zuccalmalgios Renette', 'Majdofija', 'Wagener', 'Kraljevčica', 'Paradija', 'Petrovnjača', 'Citronka', 'Brutnika', 'Voštanka', 'Calville madame', 'Trdika', 'Carević', 'Lederapfel', 'Slastica', 'Steirische Pogatschen', 'Srčika', 'Ilitzer Rosenapfel', 'Kolačara 1', 'Dedić-crvena', 'Siva jesenska kožara', 'Ananas', 'Pauler Weinapfel', 'Zelena 64-2', 'Paradija 2', 'Rajska', 'Kolačara 2', 'Mostapfel denning', 'Klecker mašanka', 'Mašanka', 'XX2'.

Na temelju dostupnih povijesnih podataka, površine današnjeg Pokušališta Šašinovec pripadale su 1917. godine zagrebačkom Kaptolu pod nazivom Kašina južna. Godine 1919. navedene površine Kaptol prodaje Poljoprivrednom fakultetu i ostaju u vlasništvu fakulteta do 1947. godine kada te površine preuzima Seljačka radna zadruga. Temeljem odluke Vlade Republike Hrvatske i potpisom sporazuma 11. srpnja 2007. godine, Pokušalište Šašinovec je dodijeljeno Agronomskom Fakultetu.

Pokušalište Šašinovec obrađuje 76,8 ha površina. Ima 7 djelatnika. Na većini površina proizvodi se sjeme ozimih i jarih pšenica, ječmova, zobi, sjeme kukuruza, soje, stočnog graška i ostalih ratarskih kultura. Pokušalište ima doradu sjemena u kojoj se godišnje doradi i spakira 300 – 500 tona sjemena. Pored proizvodnje sjemena Pokušalište Šašinovec je jedna od lokacija na kojoj su pokusi za potrebe priznavanja novostvorenih sorata - hibrida poljoprivrednog bilja. Uz navedene postavljaju se pokusi za potrebe pojedinih zavoda fakulteta te za potrebe drugih tvrtki. Na navedenim proizvodnjama i pokusima studenti odrađuju praksu, a rezultate koriste za pisanje radova.

### 2.2. Berba

Plodovi jabuka su ubrani u kolekcijskom nasadu jabuka koji se nalazi u Šašinovcu u nekoliko termina ovisno o dozrelosti svake sorte te dopremljeni u laboratorij Zavoda za voćarstvo na Agronomskom fakultetu, gdje su plodovi morfološki opisani te su provedene fizikalno-kemijske analize.

### 2.3. Opis pomoloških svojstava plodova

Plodovi svake sorte jabuke opisani su prema UPOV-u (International Union for the Protection of New Varieties of Plants) (<http://www.upov.int/>) deskriptoru za jabuku. Opisana svojstva plodova su: veličina, visina, promjer, odnos visine i promjera, oblik plodova, izraženost rebara, kruna na kraju čaške, veličina ploda od oka, duljina čašičinog listića/sepala, masnoća kože, osnovna boja, relativna površina dopunske boje, intezitet i uzorak dopunske

boje, širina pruge, crvenosmeđa/rđasta površina; oko peteljke, na polovicama i oko udubine, broj i veličina lenticela, duljina i debljina peteljke, dubina i širina udubljenja peteljke, dubina i širina oko baze/časka, čvrstoća i boja mesa, otvor sjemenjače (poprečni presjek), vrijeme berbe i zrelosti.

## 2.4. Fizikalno- kemijske analize plodova

Fizikalno-kemijska svojstva značajan su čimbenik u procjeni kvalitete i tržišne vrijednosti plodova jabuke (Babojelić i sur. 2019.). Fizikalne analize prvi su dodir s analitikom ploda. Podrazumijevanju određivanje boje, mase, visine, širine i debljine ploda, tvrdoće plodova, svojstva sjemenki i dr. Kemijske analize uključuju određivanje udjela topljive suhe tvari (TST), ukupnih kiselina (UK), odnosa šećera i kiselina te jodno-škrobni test (Skendrović Babojelić i Fruk 2016.). Nakon determinacije na po 5 plodova 31 sorte provedene su fizikalno-kemijske analize.

### 2.4.1. Boja ploda

Boja plodova određena je kolorimetrom (PCE-CSM2, PCE Instruments UK Ltd.) po CIE  $L^*a^*b^*$  sustavu boja. Prije mjerenja sustav je potrebno kalibrirati pomoću crne i bijele pločice, nakon čega je aparat spreman za mjerenje. Nakon kalibriranja unosi se ime uzorka, plod se stavlja na stakalce kolorimetra, te se pritisne tipka za mjerenje nakon čega se boja očita. Rezultati su prikazani u vrijednostima  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ , C i H. Na plodovima koji su jednoliko obojeni obaci se jedna izmjera, a dok plodovi koji ima osnovnu i dopunsku boju mjeri se obojenost na svijetlijoj (zeleno/žuta) i tamnijoj (crvena) strani ploda.

Vrijednost L (engl. Luminosity- svjetloća/sivoća boje) predstavlja doživljaj jasnoće boje u oku:

- $L=0$  za crnu boju (kada nema refleksije),
- $L=100$  za bijelu boju (odlična refleksija).

Vrijednost „a“ označava intezitet zelenocrvene boje.

Vrijednost „b“ označava intezitet plavožute boje.

Vrijednost C označava intezitet (zasićenost) boje koja se izračunava prema formuli:

$$C = \frac{a^2 + b^2}{2}$$

Vrijednost H (engl. Hue angle) je vizualni doživljaj prema kojem se procjenjuje boja se sljedećim vrijednostima:

- $0^\circ$  - crvena- purpurna
- $90^\circ$  - žuta

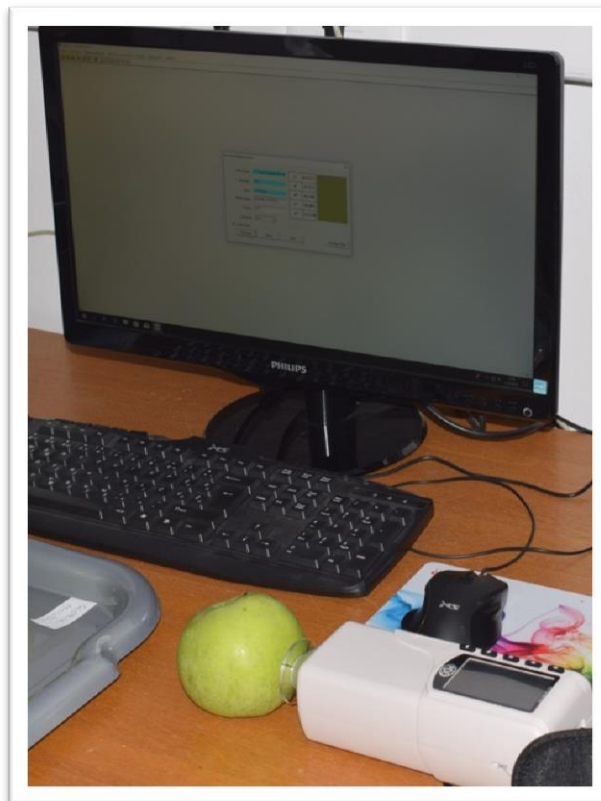


- 180°- plavozelena
- 270°- plava boja.



Slika 1. Kolorimetar (PCE-CSM2, PCE Instruments UK Ltd.)

(Foto: A. Lončar)

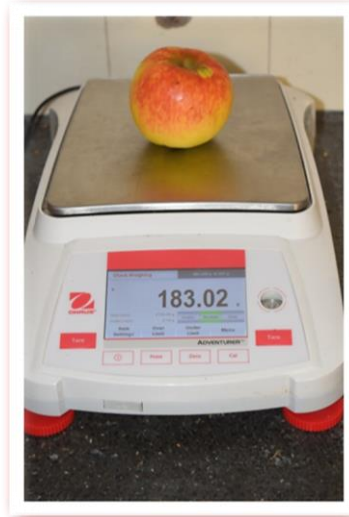


Slika 2. Mjerenje kolorimetrom

(Foto: M. Skendrović Babojelić)

### 2.4.2. Masa ploda

Masa plodova utvrđena je na digitalnoj laboratorijskoj vagi s dvije decimale (OHAUS corporation, USA), a dobivene vrijednosti izražene su u gramima (g).



Slika 3. Digitalna laboratorijska vaga (OHAUS corporation, USA)

(Foto: M. Skendrović Babojelić)

### 2.4.3. Visina i širina ploda

Visina (V), širina (D) i duljina ploda (D) izmjereni su digitalnim pomičnim mjerilom (Somet, Czech Republic), te su te vrijednosti izražene u milimetrima (mm).

Potpuno formiran oblik ploda karakterističan za sortu (izražen veličinom i oblikom) često služi za određivanje optimalnih rokova berbe (Babojelić i Fruk 2016.).

Iz dobivenih podataka izračunat je indeks oblika ploda koji predstavlja omjer visina:širina.



Slika 4. Digitalno pomično mjerilo (Somet, Czech Republic) (Foto: M. Skendrović Babojelić)

#### 2.4.4. Tvrdoća plodova

Tvrdoća plodova određena je digitalnim stolnim penetrometrom (PCE-PT200, PCE Instruments, Southampton, UK) sa skalom izraženom u  $\text{kg}/\text{cm}^2$  i klipom promjera 11 mm ( $\approx 1 \text{ cm}^2$ ). Mjerenje je odrađeno na način da se na najširim stranama ploda (ekvatoru) odstrani dio kožice ploda te se klip penetrometra utisne u meso ploda do označene dubine na klipcu, nakon čega se rezultat na zaslonu uređaja. Takvo mjerenje se radi četiri puta na jednom plodu te se izračuna srednja vrijednost (prosjeak).



Slika 5. Digitalni stolni penetrometar (PCE-PT200, PCE Instruments, Southampton, UK)  
(Foto: M. Skendrović Babojelić)

#### 2.4.5. Analiza sjemenki

Analiza sjemenki izvršena je nakon poprečnog prereza ploda. Iz sjemenjače su izvađene i prebrojane šture i zdrave sjemenke, a masa zdravih sjemenki utvrđena je na analitičkoj vagi s četiri decimale (KERN® Analytical balance AES-C/AEJ-CM) te su dobivene vrijednosti izražene u gramima (g). Masa jedne sjemenke dobivena je dijeljenjem ukupne mase sjemenki s njihovim ukupnim brojem.



Slika 6. Analiza sjemenki

(Foto: M. Skendrović Babojelić)

#### 2.4.6. Topljiva suha tvar

Udio topljive suhe tvari (SSC – Soluble solid concentration) izmjerena je digitalnim refraktrometrom (ATAGO PAL-1, Japan), a vrijednosti se izražavaju u stupnjevima Brix (°Brix). Prije samog mjerenja refraktrometar je potrebno prvo uključiti te se baždari destiliranom vodom na 20°, te se nakon toga stavlja mala količina soka iz iscijeđenog ploda i očitava se dobivena vrijednost.

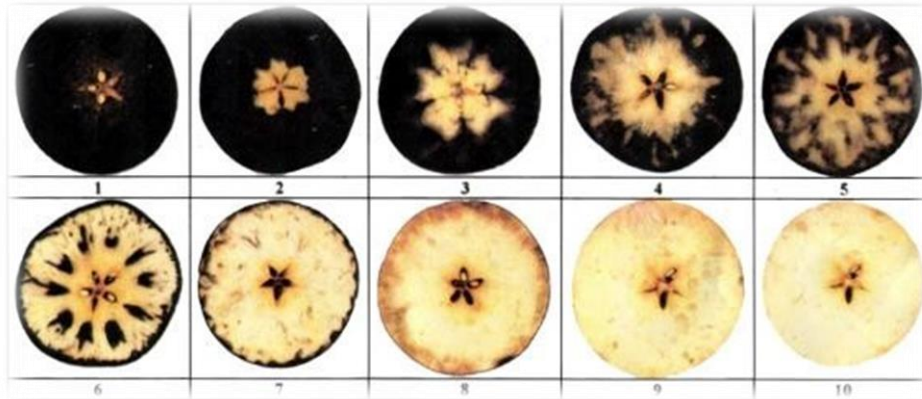


Slika 7. Digitalni refraktometar (ATAGO PAL-1, Japan)

(Foto: M. Skendrović Babojelić)

#### 2.4.7. Jodno-škrobni test

Plod je poprečno prerezan, te je jedna polovica ploda nakratko uronjena u otopinu JJK (jod u kalijevom jodidu). Nakon nekoliko minuta, stupanj razgradnje škroba je očitao prema deseterodijelnoj ljestvici inteziteta obojenosti presjeka ploda.



Slika 8. Ljestvica inteziteta obojenosti ploda

Izvor: <https://www.agroklub.com/vocarstvo/kontrola-dozrijevanja-plodova-odredivanje-termina-berbe-jabuke/5475/>

Vrijednosti:

- 1- 2 : plodovi su potpuno zreli ,
- 3- 4 : započela je faza dozrijevanja ,
- 5- 6: optimalno stanje za dugo čuvanje ,
- 7- 8 : plodovi su samo za kraće čuvanje i prijevoz
- 9- 10 : konzumna zrelost.

#### 2.4.8. Ukupne kiseline

Određivanje ukupnih kiselina u soku ploda jabuke određen je acidimetrijskom metodom. Sok ploda (5 ml) titriran je s 0,1 M otopinom NaOH uz dodatak indikatora (bromtimol modri) do promjene u maslinasto zelenu boju. Prilikom titriranja korištena je digitalna kontinuirana bireta (Boeco DCB 5000, Njemačka). Količina ukupnih kiselina izražena je u postocima kao jabučna kiselina, a dobivena je množenjem broja utrošenih mililitara NaOH za neutralizaciju i faktorom lužine (0,067) te dijeljenjem s mililitrima uzorka (5 mL).



Slika 9. Digitalna kontinuirana bireta (Boeco DCB 5000, Njemačka)

(Foto: A. Lončar)

Za utvrđivanje prosječne kiselosti koristio se digitalni pH metar (Testo 205, USA) Prije upotrebe uređaja potrebno ga je baždariti pufernom otopinom. Mjerenje započinje uranjanjem elektroda u uzorak te se na zaslonu očitava dobivena vrijednost.



Slika 10.



Slika 11.

Digitalni pH metar (Testo 205, USA)

(Foto: A. Lončar)

### **Genetska identifikacija**

Genetska identifikacija izvršena je u NIAB EMR (NIAB East Malling Research Station, UK) mikrosatelitskim biljezima (SSR) - CH04c07, CH01h10, CH01h01, Hi02c07, CH01f02, CH01f03b, GD12, GD147, CH04e05, CH02d08, CH02c11, CH02c09. Rezultati genetske identifikacije pomoću 12 SSR biljega uspoređena je s NIAB EMR bazom koja sadrži podatke o preko 2000 sorata jabuke.

### 3. Rezultati i rasprava

Opisi sorata su rađeni prema provedenoj deskripciji sorata prikazanoj u Prilogu 123.

#### 'Zuccalmaglios Renette'

Sinonimi: Reinette de Zuccalmaglio, Reinette de Zuccamaglio, Reinette von Zuccalmaglio, Reinette Zuccamaglio, Renet Zuccalmaglio, Renet Zukkalmaglio, Von Zuccalmaglio's Reinette, von Zuccalmaglio's Renette, von Zuccalmaglios Reinette, von Zuccalmaglios Renett, Zuccalmaglio, Zuccalmaglio Reinette, Zuccalmaglios Renett, Zuccalmaglios Renette, Zuccalmaglioiva Reneta, Zuccamaglios Reinette, Zukalmaglioiva Reneta.



Slika 12. Plodovi sorte 'Zuccalmaglios Renette'

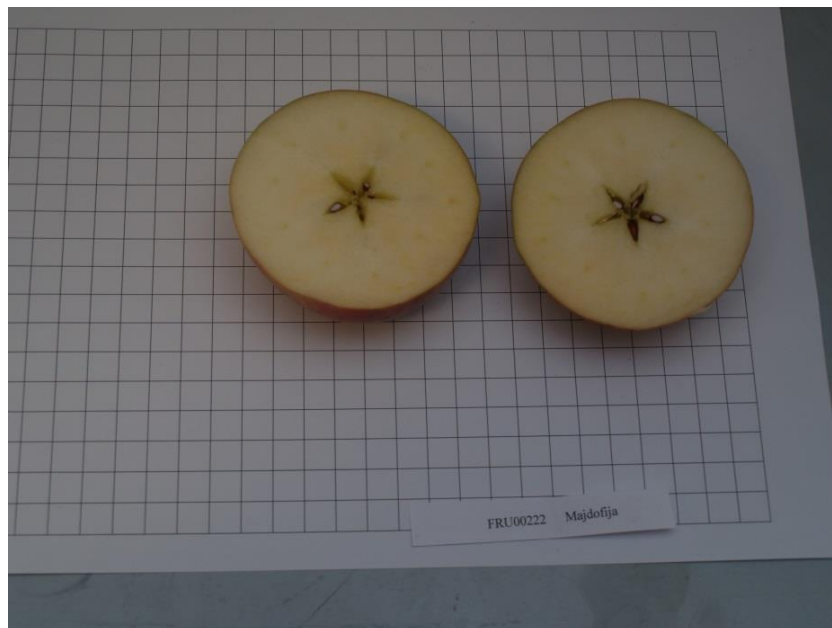
(Foto: G. Fruk)



Plodovi sorte 'Zuccalmalgios Renette' su mali do srednje veličine, srednje visine i širine ploda te gledajući plod od oka oni su srednje veličine, dok Smith (1971.) navodi kako je plod srednje veličine, visine i širine. Oblik ploda sorte 'Zuccalmalgios Renette' je okruglast, umjereno izraženih rebara, jako izraženom krunom s kratkim čašićnim listićima, dok Smith (1971.) navodi kako je oblik ploda duguljast, pravilan. Osnovna boja sorte 'Zuccalmalgios Renette' je žuta s odsutnom relativnom površinskom dopunskom bojom. Crveno-smeđa površina je velika oko peteljke, ali je odsutna ili mala na polovicama i oko udubine. Smith (1971.) navodi kako je osnovna boja ploda zeleno-žućkasta koja kasnije prelazi u smeđu boju. Plod ima velik broj lenticela koji su srednje veličine. Peteljka je kratka, srednje debljine i udubljenja, dok je širina peteljke uska. Baza čaške je srednja duboka, dok je širina baze uska. Boja mesa sorte 'Zuccalmalgios Renette' je bijela, s potpuno otvorenom sjemenjačom dok Smith (1971.) navodi kako je meso mekano žućkaste boje. Genetska analiza u NIAB EMR koristeći 12 markera utvrđena je podudarnost sa sortom Reinette de Zuccalmaglio.

## 'Majdofija'

Sinonimi: Mariborka



Slika 13. Plodovi sorte 'Majdofija'

(Foto: G. Fruk)

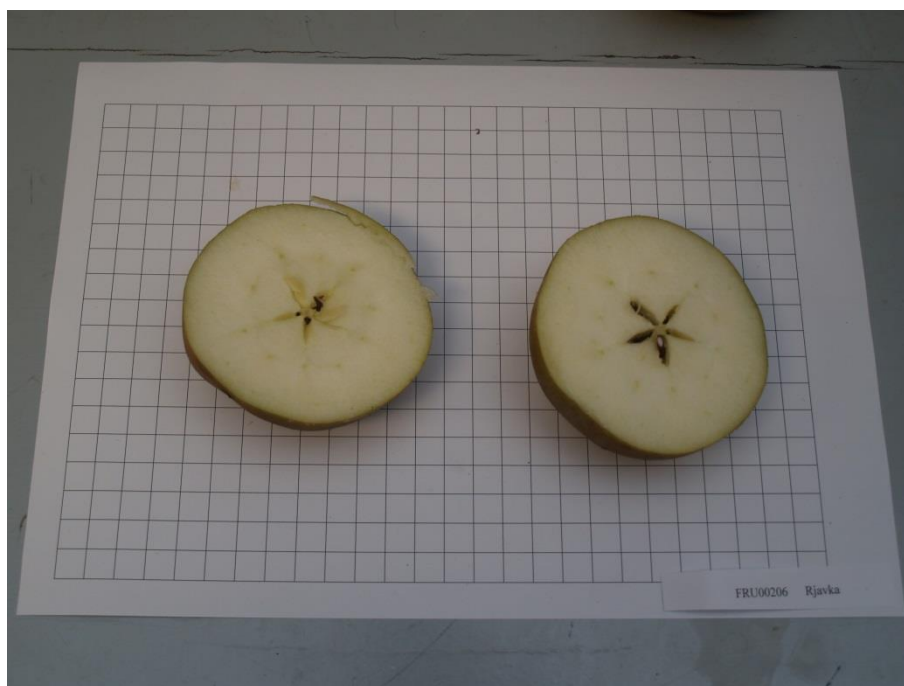
Plodovi sorte 'Majdofija' su srednje veličine, srednje visine i promjera. Odnos visine i promjera ploda je mala. Adamič i sur. (1963) navode kako je plod sorte 'Mariborka' srednje krupan i srednje visine, dok je promjer ploda velik. Oblik ploda sorte 'Majdofija' je spljošten,

slabo izraženih rebara, te slabo izraženom krunom na kraju čaške, što je u suglasnosti s Adamičem i sur. (1963.). Duljina čašičnog listića je kratka. Adamič i sur. (1963.) navode da je plod sorte 'Mariborka' simetričan, spljošteno-okrugao. Osnovna boja sorte 'Majdofije' je zelena, dok Adamič i sur. (1963.), navode da je boja zlatno-žuta koja se malo primjećuje jer je prekrivena tamnocrvenom bojom. Nijansa boje ispod maška je crvena, dok je relativna površina dopunske boje velika. Intenzitet dopunske boje je srednji, te uzorak dopunske boje je rumen i išaran. Rđasta površina oko peteljke je velika, što je u suglasnosti s Adamičem i sur. (1963.), dok je rđasta površina na polovicama i oko udubine odsutna ili mala. Broj lenticela je srednji, dok je njihova veličina također srednja. Peteljka ploda je debela, vrlo kratka, širokog udubljenja i srednje dubine, dok Adamič i sur. (1963.), navode kako je peteljka kratka, srednje debela u uskom ljevkastom udubljenju. Baza čaške je plitka i srednje širine, dok Adamič i sur. (1963) navode kako je čaška poluotvorena i duboka. Meso 'Majdofije' je bijele boje i čvrsto, s potpuno otvorenom sjemenjačom, Adamič i sur. (1963.), navode da je meso sorte 'Mariborka' žućkasto-bijele boje i čvrsto, sjemenjača mala i otvorena u sredini. Genetska analiza u NIAB EMR koristeći 12 markera nema utvrđene podudarnosti te takva sorta može biti jedinstvena u kolekcijskom nasadu.

## 'Rjavka'

Sinonimi: Parkerova, Parkerov peping, Parkers Peppin, engleska kožarka, Leathercoat Russet





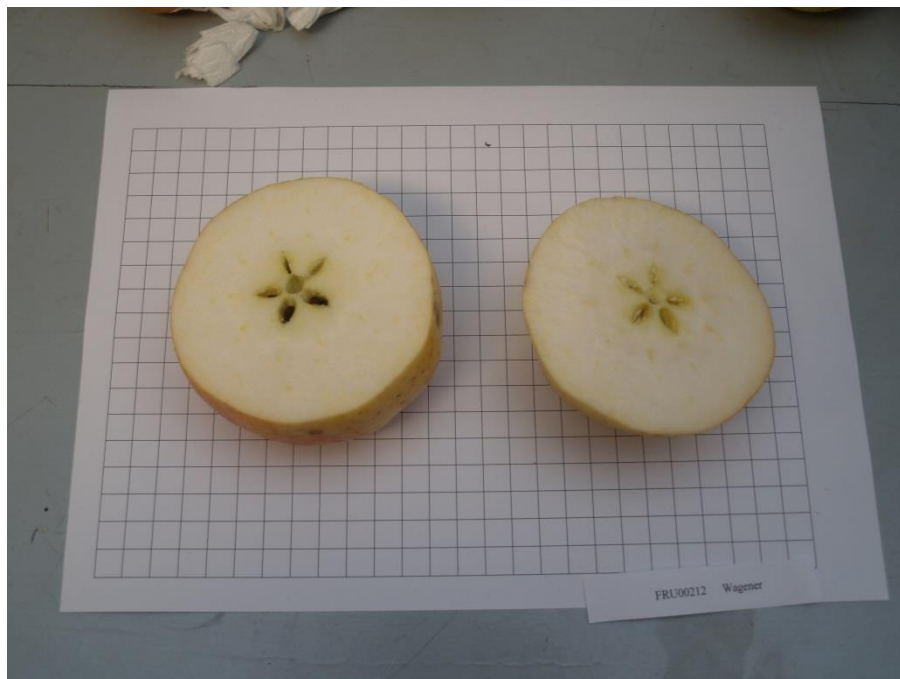
Slika 14. Plodovi sorte 'Rjavka'

(Foto: G.Fruk)

Plodovi 'Rjavke' su okruglastog oblika, srednji do velik, od oka velik, srednje visine i promjera, te je odnos visine i promjera ploda također srednji. Adamič i sur. (1963.), navode kako je plod sorte 'Parkerova' u nepovoljnim uvjetima vrlo sitan, oblik je potpuno pravilan, lijepo zaokružen, prema čašici malo zarubljen, a prema čašici malo zarubljen, a prema peteljci široko zaokružen, najširi je po sredini. Izraženost rebara je slabo ili odsutno, dok je kruna na kraju čaške umjerena što je u suglasju s Adamič i sur. (1963). Osnovna boja sorte 'Rjavke' je zelena, sa slabom ili odsutnom površinskom dopunskom bojom, te je pokrivenost rdastom površinom po cijelom plodu velika, što je u suglasju s Adamič i sur. (1963), koji navode kako je osnovna boja ploda sorte 'Parkerova' zeleno-žuta boja, te se teško primjećuje zbog pokrivenosti s rdastom površinom. Broj lenticela je srednji, te je njihova veličina velika. U dubokoj i uskoj udubini nalazi se vrlo kratka i srednje debela peteljka, što je u suglasju s Adamič i sur. (1963.). Duljina čašićnih listića je kratka, dok su dubina i širina baze čaške srednji, dok Adamič i sur. (1963.), navode kako su listići dugi, te se nalaze u srednje širokom i dubokom čašićnom udubljenju. Meso 'Rjavke' je srednje čvrsto i kremaste boje, sa srednje otvorenom sjemenjačom, Adamič i sur. (1963.), navode kako je meso sorte 'Parkerova' zelenkasto-žuto, srednje otvorenom sjemenjačom. Genetiska analiza u NIAB EMR koristeći 12 markera utvrđena je podudarnost sa sortom Leathercoat Russet, što znači da su dva uzorka ('Rjavka', 'Siva jesenska kožara') zapravo sorta Reinette du Canada. Potrebno je izvršiti detaljnu deskripciju na većem broju plodova tih stabala kako bi se provjerilo eventualna fenotipska različitost spomenutih uzoraka, te po potrebi izvršiti ispravak naziva sorta u planu sadnje.

## 'Wagener'

Sinonimi: Virginska ružica, Rose de Virginie, Virginischer Rosenapfel



Slika 15. Plodovi sorte 'Wagener'

(Foto: G. Fruk)

Plodovi sorte 'Wagener' su visoki i veliki, te također od oka veliki, srednje širine, dok su odnos visine i širine ploda također srednji. Adamič i sur. (1963) tvrde kako je veličina ploda sorte 'Virginska ružica' mala do srednje krupna. Oblik ploda je sorte 'Wagener' koničan, sa slabo izraženim ili odsutnim rebrima, te umjereno izraženom čaškom, dok Adamič i sur. (1963) navode kako oblik sorte 'Virginska ružica' jako varira, širina dominira nad visinom, ali uslijed izrazite koničnosti plod djeluje duguljasto. Osnovna boja sorte 'Wagener' je žuto-zelena, dok Adamič i sur. (1963.) navode kako je osnovna boja sorte 'Virginska ružica' blijedozelena, koja kod potpune dozrelosti prelazi u svijetložutu boju. Relativna površina dopunske boje je odsutna ili vrlo slaba sa srednjim intenzitetom. Adamič i sur.(1963.) tvrde kako dopunska boja u obliku crvenkastih pruga prekriva jednu trećinu do polovice površine ploda, te su plodovi prekriveni bijelim maškom koji sa sunčane strane uslijed crvene dopunske boje daje plodu ljubičasti izgled. Crveno-smeđa površine oko peteljke i na polovicama je srednjeg intenziteta, dok je oko udubina odsutna, dok Adamič i sur. (1963) navode kako je crvenosmeđa površina oko peteljke malog intenziteta. Na plodu se nalazi srednji broj malih lenticela. U srednje dubokoj i srednje širokoj udubini nalazi se dugačka i srednje debela peteljka, što je u djelomičnom suglasju s Adamič i sur. (1963.), gdje oni navode kako je peteljka tanka, te srednje dužine. U srednje širokoj i dubokoj bazi čaške nalaze se srednje dužine čašični listići, što je u djelomično suglasju s Adamič i sur. (1963.) koji navode kako je baza čaške plitka. Meso sorte 'Wagener' je čvrsto, žućkaste boje sa srednje otvorenom sjemenjačom, dok Adamič i sur. (1963.), navode kako je meso sorte 'Virginska ružica' mekano, svijetlo-žućkaste boje, te ima potpuno otvorenu sjemenjaču. Genetska analiza u NIAB EMR koristeći 12 markera nema utvrđene podudarnosti te takva sorta može biti jedinstvena u kolekcijskom nasadu.

### 'Kraljevčica'

Sinonimi: Danciška rebrača, Danciger, Gdansky hranač, Rybizlove jablko, Danziger Kantapfel.





Slika 16. Plodovi 'Kraljevčice'

(Foto: G. Fruk)

Plodovi sorte 'Kraljevčica' su srednji do veliki, od oka srednje veličine. Visina ploda je srednja, velike širine, dok je odnos visine i promjera ploda mali, što je u djelomičnoj suglasnosti s Adamič i sur. (1963.), gdje navode kako je plod sorte 'Danciške rebrače' srednje veličine, širine i visine. Oblik sorte 'Kraljevčica' je spljošten sa jako izraženim rebrima te jako izraženom čaškom, dok Adamič i sur. (1963.) navode kako oblik ploda sorte 'Danciške rebrače' za ovu sortu može jako varirati, te navode da su karakteristična rebra s oštrim bridom kod čaške. Osnovna boja ove sorte je zelena, dok je površina dopunske boje vrlo velika sa svijetlim intenzitetom uz postojanje pruga. Nijansa ispod maška je crvena. Adamič i sur. (1963.) navode kako je temeljna boja prije punog zrenja zelena koja kasnije prelazi u žutu, te kod dobro osvijetljenih plodova dopunska boja je crvena koja prekriva najveći dio ploda. Crveno-smeđa površina oko udubine i na polovicama je mala, ali oko peteljke je velika. Na plodu se nalazi srednji broj, malih lenticela. Plod ima kratku, srednje debelu peteljku koja se nalazi u dubokom i širokom udubljenju, dok Adamič i sur. (1963.) navode kako plod ima dugačku peteljku, srednje debelu peteljku, s dubokim udubljenjem peteljke. U uskoj, srednje dubokoj bazi čaške nalaze se srednje dugački čašični listići. Adamič i sur. (1963.) tvrde kako je udubljenje čaške srednje duboko, te neravno zbog izraženih rebara. Meso sorte 'Kraljevčica' je mekano, kremaste boje s potpuno otvorenom sjemenjačom, što je u suglasju s Adamič i sur. (1963.). Genetska analiza u NIAB EMR koristeći 12 markera nema utvrđene podudarnosti te takva sorta može biti jedinstvena u kolekcijskom nasadu.

## 'Paradija'

Sinonimi: Kardinal, Pisani kardinal, Plamnata stožerka, Funtača, Cardinal Flambant, Geflammtter Kardinal.



Slika 17. Plodovi sorte 'Paradija'

(Foto: G. Fruk)

Plodovi sorte 'Paradija' su srednje veličine, srednje visine i širine, dok je omjer visine i širine veliki, dok Adamič i sur. (1963.), navode kako je plod sorte 'Kardinal' vrlo krupan, te je velike visine i širine. Oblik ploda sorte 'Paradija' je koničan s jako izraženim rebrima, te umjereno izraženom čaškom. Adamič i sur. (1963.) navode kako je za sortu 'Kardinal' karakteristično da plod ima tri izražena obla rebra tako da plod u poprečnom presjeku ima



trokutast oblik. Jedno rebro redovito je mnogo jače razvijeno pa plod ima asimetričan oblik. Sorta ima žuto-zelenu osnovnu boju, uz rozo-crvenu nijansu ispod maška. Dopunska boja je malo zastupljena, svijetlog intenziteta, uz rumeno išarani uzorak, dok Adamič i sur. (1963.) navode kako je osnovna boja sorte 'Kardinal' slamnato-žuta boja koju sa sunčane strane pokrivaju jarke crvene pruge nejednakog intenziteta. Crveno-smeđa površina na polovicama i oko udubine je odsutna ili mala, dok oko peteljke je srednjeg intenziteta. Na plodu se nalazi srednji broj, malih lenticela. U srednje širokoj i dubokoj udubini nalazi se srednje dugačka i srednje tanka peteljka. Adamič i sur. (1963.) navode kako je dubina peteljke srednja, te ja također zbog izraženih rebra nepravilna, dok je peteljka tanka i debela. Srednje dugački čašični listići se nalaze u srednje dubokoj i srednje širokoj čaški, što je u suglasju s Adamič i sur. (1963.). Meso sorte 'Paradija' je žućkaste boje, srednje tvrdo, uz srednje otvorenu sjemenjaču, što je u djelomičnom suglasju s Adamič i sur. (1963.) gdje navode kako je kod sorte 'Kardinal' sjemenjača potpuno otvorena, boja mesa je žućkasto-bijela, te je meso ponešto tvrdo, a kod punog zrenja postaje rahlo. Genetiska analiza u NIAB EMR koristeći 12 markera nema utvrđene podudarnosti te takva sorta može biti jedinstvena u kolekcijskom nasadu.

### 'Petrovnjača'

Sinonimi: Njuton, Yellow Newtown, Newtown Pippin, Green Newtown, njuton žuti, njuton peping.





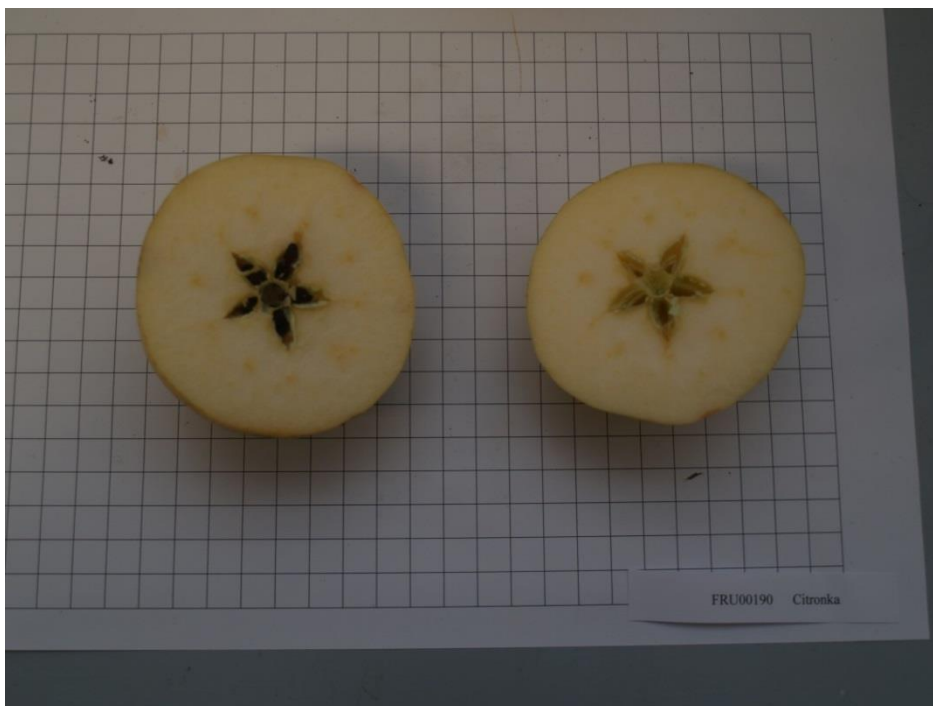
Slika 18. Plodovi sorte 'Petrovnjača'

(Foto: G. Fruk)

Plodovi sorte 'Petrovnjača' su srednje veličine, visina plodova je mala a promjer je veliki, oblik plodova je spljošten te su od oka srednje veličine. Adamič i sur. (1963.) navode kako je plod sorte 'Njuton' srednje krupan, te je oblik više-manje okruglasto-spljošten, pravilno razvijen, rjeđe asimetričan. Rebra na plodovima su slabo izražena ili odsutna, uz slabo izraženu ili odsutnu čašku, što je u suglasju s Adamič i sur. (1963.). Osnovna boja sorte 'Petrovnjača' je žuto-zelena, s rozo-crvenom nijansom ispod maška. Relativna površina dopunske boje je malo zastupljena, uz svijetli intenzitet, te je rumeno išarana. Adamič i sur. (1963.) navode kako je osnovna boja sorte 'Njuton' zelena koja u punoj zrelosti prelazi u slamasto-žutu boju. Crveno-smeđe područje oko udubine i na polovicama je odustno ili malo, ali uz peteljku je velika. Na plodovima se nalazi srednji broj, velikih laticela. U širokoj i srednje dubokoj udubini nalazi se dugačka i tanka peteljka, dok Adamič i sur. (1963.) navode kako je peteljka kratka ili srednje dužine, debela, te je peteljkino udubljenje duboko. Baza čaške je srednja duboka i srednje široka s kratkim čašićnim listićima, dok Adamič i sur. (1963.) navode kako je čaška plitka i srednje duboka, te široka. Meso sorte 'Petrovnjača' je srednje čvrsto, bijele boje sa zatvorenom ili slabo otvorenom sjemenjačom, dok Adamič i sur. (1963.), navode kako je boja mesa sorte 'Njuton' bijela ili bijelkasto-žuta s malo zelenih žilica, te je sjemenjača zatvorena ili slabo otvorena. Genetska analiza u NIAB EMR koristeći 12 markera nema utvrđene podudarnosti te takva sorta može biti jedinstvena u kolekcijskom nasadu.

## 'Citronka'

Sinonimi: Lepocvetka, Yellow Bellflower, Jellow Bellflower, Bellefleur jaune, Gelber Bellefleur, Linneous Pippin, Zolt belfljor, Krasocvet, Belfler, Kalvil, Ubavocutka, Rumeni belfler.



Slika 19. Plodovi sorte 'Citronka'

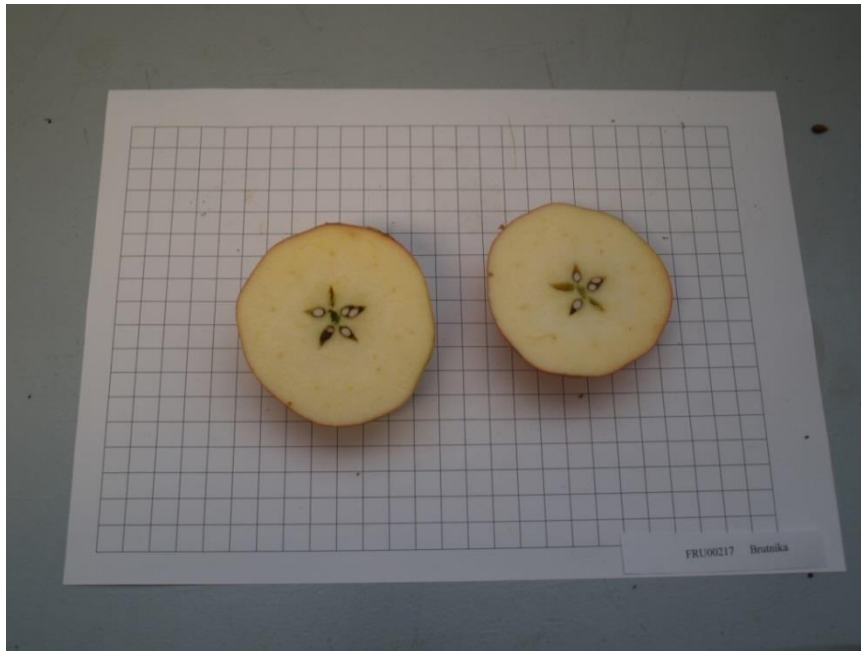
(Foto: G. Fruk)

Plodovi sorte 'Citronke' su srednje veličine, te se takvi čine od oka. Plodovi srednje visine, malog promjera, ta je odnos visine i promjera veliki. Adamić i sur. (1963.) navode kako je plod sorte 'Lepocvetka' srednje krupan do krupan, dosta neujednačen. Oblik ploda sorte 'Citronke' je jajolik, jako izraženim rebrima te s jako izraženom čaškom, dok Adamić i sur. (1963.) navode kako je oblik ploda sorte 'Lepocvetka' plosnato okruglasti, pomalo asimetričan, sa izraženim rebrima. Osnovna boja sorte 'Citronke' je žuto-zelena, sa slabom ili odsutnom dopunskom bojom, dok Adamić i sur. (1963.) navode da je osnovna boja sorte 'Lepocvetka' slamasto-žuta, na sunčanoj strani je prelivena rumenilom. Crveno-smeđa površina oko udubine i na polovicama je odsutna ili mala, dok je oko peteljke srednjeg intenziteta. Na plodovima se nalazi srednji broj, velikih lenticela. U uskoj i dubokoj udubini nalazi se tanka i kratka peteljka, što je u suglasju s Adamić i sur. (1963.) Baza čaške je uska i plitka s kratkim čašičnim listićima. Meso sorte 'Citronke' je srednje čvrsto, bijele boje, s potpuno otvorenom sjemenjačom, dok Adamić i sur. (1963.) opisuju kako je meso ploda sorte 'Lepocvetka' bijelo-žućkaste boje, s otvorenom sjemenjačom. Genetska analiza u NIAB EMR koristeći 12 markera utvrđena je podudarnost sa sortom Yellow Bellflower.

### 'Brutnika'

Sinonimi: Crvena prespanka, Crveni karapaša, Karapaša, Prespanka.





Slika 20. Plodovi sorte 'Brutnika'

(Foto: G. Fruk)

Plodovi sorte 'Brutnika' su srednji do veliki; od oka srednje veličine, srednje visine, velikog promjera, dok je odnos visine i promjera mali. Oblik plodova je spljošten, te ima umjereno izražena rebra i čašku. Adamič i sur. (1963.) navode kako je plod sorte 'Crvena prespanka' srednje krupan i krupan oblik ploda obično je okruglasto-spljošten sa slabo izraženim rebrima. Osnovna boja ove sorte 'Brutnika' je zelena, dok je površina dopunske boje velika sa srednjim intenzitetom, te je rumeno išarano. Nijansa ispod maška je crvena. Adamič i sur. (1963.) opisuju kako je osnovna boja sorte 'Crvena prespanka' zelena, te stajanjem prelazi u slamasto-žutu. Dopunska boja je slabije ili jače izražena crvena prošarana tamnijim trakama. Crveno-smeđa površina oko peteljke, udubine i na polovicama je mala ili odsutna. Na plodovima se nalazi mnogo malih lenticela. U uskoj i srednje dubokoj udubini se nalazi tanka srednje dugačka peteljka, dok Adamič i sur. (1963.) navode kako je peteljka kratka do srednje duga, srednje debela, te je njezino udubljenje srednje duboko. Baza čaške je uska i srednje duboka s kratkim čašićnim listićima što je u suglasju s Adamič i sur. (1963.). Meso ploda je vrlo čvrsto, kremaste boje, sa slabo otvorenom sjemenjačom. Adamič i sur. (1963.) navode kako je meso sorte 'Crvena prespanka' mekano, žućkaste boje, sa zatvorenom sjemenjačom.. Genetska analiza u NIAB EMR koristeći 12 markera nema utvrđene podudarnosti te takva sorta može biti jedinstvena u kolekcijskom nasadu.

### 'Voštanka'

Sinonimi: Kanatka, Kanadska reneta, Renet kanadskij, Kanadarenette, Canada-Renette, Pariser, Reinette Blanche du Canada, Renneta del Canada.



Slika 21. Plodovi sorte 'Voštanka'

(Foto: G. Fruk)

Plodovi sorte 'Voštanka' su srednji do veliki, srednje visine i velikog promjera dok je odnos visine i promjera ploda veliki, te su plodovi od oka srednje veličine. Oblik ploda sorte 'Voštanka' je spljošten s odsutnim ili slabo izraženim rebrima, te umjereno izraženom čaškom. Adamič i sur. (1963.) navode da su plodovi sorte 'Kanatka' krupni do vrlo krupni, te je oblik ploda spljošteno okruglast. Osnovna boja sorte 'Voštanka' je žuto-zelena, dok Adamič i sur. (1963.) navode kako je osnovna boja sorte 'Kanatka' svijetlozelena, kasnije svijetlozelenkasta i svijetložuta, ponekad svijetlocrvenkasta ili s ružičasto-brončanom nijansom. Crveno-smeđa površina oko peteljke, na polovicama i oko udubine je velika. Na plodovima se nalazi srednji broj srednjih lenticela. U uskoj i srednje dubokoj udubini nalazi se tanka i kratka peteljka, dok Adamič i sur. (1963.) navode kako je peteljka kratka i debela te se nalazi u dubokom rđastom udubljenju. Baza čaške je srednje široka i srednje duboka s kratkim čašićnim listićima, dok Adamič i sur. (1963.) navode kako je baza čaške široka i plitka s dugim čašićnim listićima. Genetska analiza u NIAB EMR koristeći 12 markera utvrđena je podudarnost sa sortom Reinette du Canada, što znači da su tri uzorka ('Mašanka', 'Voštanka', 'Ananas') zapravo sorta Reinette du Canada. Potrebno je izvršiti detaljnu deskripciju na većem broju plodova tih stabala kako bi se provjerilo eventualna fenotipska različitost spomenutih uzoraka, te po potrebi izvršiti ispravak naziva sorta u planu sadnje.

## 'Calville Madame Lesans'

Sinonimi: Bijeli zimski calvil, Calville blanc, Calville blanc d'hiver.



Slika 22. Plodovi sorte 'Calville Madame Lesans'

(Foto: G. Fruk)

Plodovi sorte 'Calville Madame Lesans' su mali do srednji, male visine i srednjeg promjera dok je odnos visine i promjera ploda mali, te su plodovi od oka srednje veličine. Oblik ploda je koničan s odsutnim ili slabo izraženim rebrima, te jako izraženom čaškom. Lösching i sur. (1912.) navode da su plodovi srednji do veliki. Osnovna boja sorte 'Calville Madame Lesans' je žuto-zelena, s odsutnom ili vrlo slabom relativnom površinom dopunske boje, dok Lösching i sur. (1912.) navode kako je osnovna boja sorte blijedo žuta do bijelkasto obojena, na sunčanoj strani ima ružičasto-crveno obojenje. Crveno-smeđa površina oko peteljke je velika dok na polovicama i oko udubine je odsutna ili mala. Na plodovima se nalazi mali broj malih lenticela. U uskoj i srednje dubokoj udubini nalazi se tanka i kratka peteljka. Baza čaške je srednje široka i duboka sa srednje dugim čašićnim listićima. Meso je mekano, te Lösching i sur. (1912.) navode da meso ima bjelkasto-žutu boju. Genetska analiza u NIAB EMR koristeći 12 markera nema utvrđene podudarnosti te takva sorta može biti jedinstvena u kolekcijskom nasadu.

## 'Trdika'

Sinonimi: Beličnik, Petrovača, Kajmačara, Belojabuka, Transparente Jaune, Sklenené žluté, Sklenené Bílé, Pruhledné letni, Naliv belji, Grand Sultan, Weisser Klarapfel, Yellow Transparente, Inflanckie, Papirovska, Pomme de Revel, Prusvtiné bílé.



Slika 23. Plodovi sorte 'Trdika'

(Foto: G. Fruk)



Plodovi sorte 'Trdika' su srednje veličine; od oka također srednje veličine, visina i promjer plodova je srednji, te je odnos visine i promjera plodova srednji. Oblik ploda sorte 'Trdika' je okruglast, s jako izraženim rebrima i čaškom. Adamič i sur. (1963.) navode kako je plod sorte 'Beličnik' sitan do srednje krupan, okruglastog oblika sa srednje izraženim rebrima preko cijelog ploda. Osnovna boja sorte 'Trdika' je žuto-zelena, dok je relativna površina dopunska boja odsutna ili vrlo slaba; Adamič i sur. (1963.) opisuju da je osnovna boja sorte 'Beličnik' blijedo-žuta do slamnasto-žuta, bez dopunske boje. Crveno-smeđa površina oko udubine i na polovicama je mala ili odsutna, dok je oko peteljke srednjeg intenziteta. Na plodovima se nalazi mali broj malih lenticela. U uskoj i srednje dubokoj udubini nalazi se srednje debela i dugačka peteljka, što je u djelomičnom suglasju s Adamič i sur. (1963.) gdje navode da je peteljka duga, srednje debela do tanka, te je peteljkinu udubljenje srednje duboko do duboko i usko. U srednje dubokoj i srednje širokoj čaški nalaze se kratki čašićni listići. Meso sorte 'Trdika' je srednje čvrsto, bijele boje s potpuno otvorenom sjemenjačom, dok Adamič i sur. (1963.) navode kako je meso sorte 'Beličnik' mekano, bijele boje sa zelenkastom nijansom. Genetska analiza u NIAB EMR koristeći 12 markera nema utvrđene podudarnosti te takva sorta može biti jedinstvena u kolekcijskom nasadu.

### 'Carević'

Sinonimi: Budimka, Senabija, Baljevačka đula, Krupna đula, Kaba đula, Ružičarka, Stambelka, Tafetica.





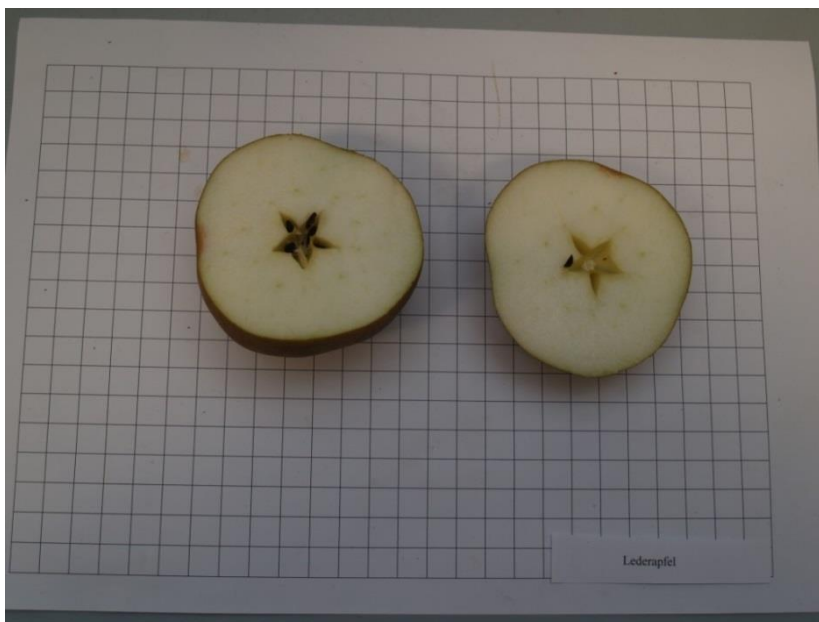
Slika 24. Plodovi sorte 'Carević'

(Foto: G. Fruk)

Plodovi sorte 'Carević' su male do srednje veličine, male visine i srednje širine te gledajući plod od oka on je srednje veličine, dok je odnos visine i promjera ploda mali. Oblik ploda sorte 'Carević' je spljošten, s odsutnim ili slabo izraženim rebrima, te umjereno izraženom čaškom. Adamič i sur. (1963.) navode da su plodovi sorte 'Budimka' srednje krupni, okruglasto-spljoštenog oblika.. Osnovna boja sorte 'Carević' je žuto-zelena, relativna površina dopunske boje je srednje zastupljena. Intenzitet dopunske boje srednji, rumeno išarano s rozo-crvenom nijansom ispod maška, Adamič i sur. (1963.) navode kako je osnovna boja sorte 'Budimka' žućkasta ili zelenkasto-žućkasta, sa sunčane strane je blijedo-rumena, te su po plodu rasute mnogobroje rdaste točkice. Crveno-smeđa površina oko udubine i na polovicama je odsutna ili mala, dok je oko peteljke srednjeg intenziteta. Na plodovima se nalazi mali broj malih lenticela. U uskoj i srednje dubokoj udubini nalazi se srednje debela i vrlo kratka peteljka dok Adamič i sur. (1963.) navode kako je peteljka kratka i jaka . Baza čaške je široka i srednje duboka sa srednje dugačkim čašićnim listićima. Meso sorte 'Carević' je mekano, bijele boje s potpuno otvorenom sjemenjačom, dok Adamič i sur. (1963.) navode kako je meso sorte 'Budimka' bijelo i dosta čvrsto. Genetiska analiza u NIAB EMR koristeći 12 markera utvrđena je podudarnost sa sortom Kronprinz Rudolf.

## 'Lederapfel'

Sinonimi: Boskopka, Boskopska lepotica, Lepi Boskop, Krupna kožara, Užička kožara, Boskopski kosmač, Boskopska hubavica, Boskopskoe, Belle de Boscoop, Reinette de Montfort, Schöner aus Boscoop, Wheeler's Russet.



Slika 25. Plodovi sorte 'Lederapfel'

(Foto: G. Fruk)

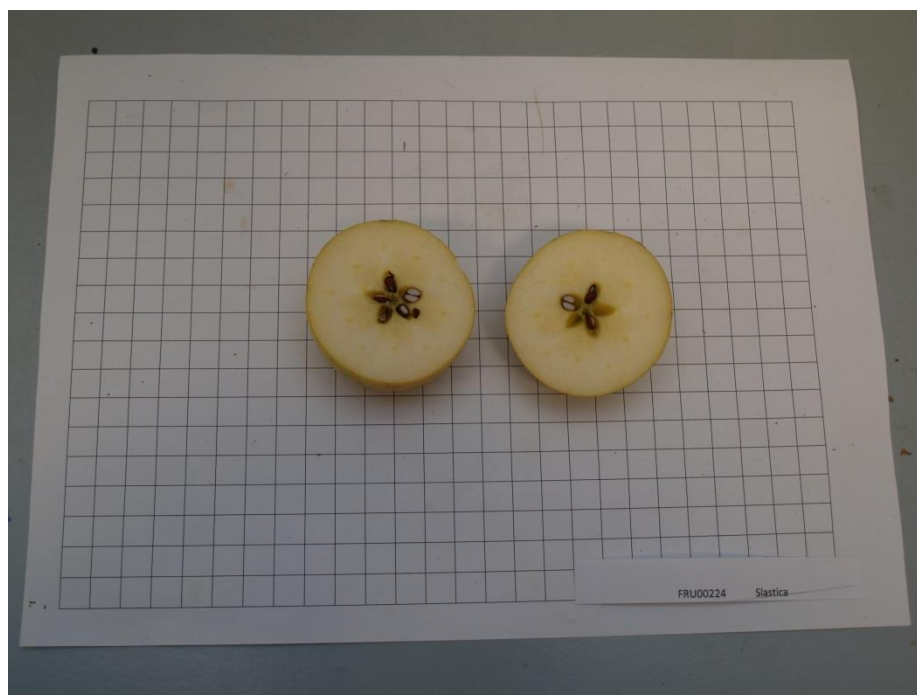
Plodovi sorte 'Lederapfel' su srednje veliki do veliki, visina i promjer ploda su srednji, te su od oka također srednje veličine. Oblik ploda sorte 'Lederapfel' je koničan s

odsutnim ili slabo izraženim rebrima i čaškom. Adamič i sur. (1963.) navode kako je plod sorte 'Boskopka' srednje veličine, oblikom neujednačen, najčešće okruglo-spljošten, spljošteno-konusan i cilindrično konusan, te imaju slabo izražena rebra. Osnovna boja sorte 'Lederapfel' je žuto-zelena, relativna površina dopunske boje je vrlo velika. Intenzitet dopunske boje je srednji, rumeno išarano s smeđe-crvenom nijasnom ispod maška, dok Adamič i sur. (1963.) navode kako je osnovna boja sorte 'Boskopka' blijedo-žuta, a sa sunčane strane sjajno rumena do crvena u vidu nejednakih šara. Crveno-smeđa površina oko peteljke, na polovicama i oko udubina je velika, što je u suglasju s Adamič i sur. (1963.). Na plodovima se nalazi srednji broj malih lenticela. U srednje širokoj i dubokoj udubini nalazi se srednje dugačka i srednje debela peteljka; Adamič i sur. (1963.) navode kako je peteljka pri osnovi i vrhu zadebljala, te je peteljkino udubljenje duboko i usko. Baza čaške je srednje široka i plitka unutar koje se nalaze srednje dugački čašični listići, što je u suglasju s Adamič i sur. (1963.) . Meso sorte 'Lederapfel' je srednje čvrsto, kremaste boje s potpuno otvorenom sjemenjačom, dok Adamič i sur. (1963.) navode kako je meso sorte 'Lederapfel' blijedo-žute do žute boje i čvrsto, te je sjemenjača poluotvorena. Genetska analiza u NIAB EMR koristeći 12 markera utvrđena je podudarnost sa sortom Wheeler's Russet.

## 'Slastica'

Sinonimi: Kaselka





Slika 26. Plodovi sorte 'Slastica'

(Foto: G. Fruk)

Plodovi sorte 'Slastica' su vrlo mali do mali, male visine i promjera, te od oka se čine mali. Oblik ploda sorte 'Slastica' je okruglast, sa slabo izraženim rebrima i čaškom. Adamič i sur. (1963.) navode kako je plod sorte 'Kaselka' srednje krupan i krupan, okruglasto-spljoštenog oblika. Osnovna boja sorte 'Slastica' je žuto-zelena, s odsutnom ili vrlo slabom površinom dopunske boje, dok Adamič i sur. (1963.) navode kako je osnovna boja sorte 'Kaselka' zelenkasta do slamasto-žutasa crvenkastim šarama po plodu. Crveno-smeđa površina oko udubine i na polovicama je odsutna ili mala, dok je oko peteljke velika. Na plodovima se nalazi mnogo srednjih lenticela. U uskoj i srednje dubokoj udubini nalazi se srednje debela i dugačka peteljka, dok Adamič i sur. (1963.) navode kako je peteljka tanka, duga te je peteljkino udubljenje srednje duboko ili duboko i srednje široko. Baza čaške je srednje široka i plitka unutar koje se nalaze srednje dugački čašićni listići, dok Adamič i sur. (1963.) navode kako je baza čaške srednje duboka.. Meso sorte 'Slastica' je mekano, kremaste boje s potpuno otvorenom sjemenjačom, dok Adamič i sur. (1963.) navode kako je meso sorte 'Kaselka' krem-žučkaste boje, tvrdo, te je sjemenjača slabo otvorena. Genetska analiza u NIAB EMR koristeći 12 markera nema utvrđene podudarnosti te takva sorta može biti jedinstvena u kolekcijskom nasadu.

## 'Steirische Pogatschen'

Sinonimi: Kolačara, pogačara, Božićnica, Tanjirača, Koturača, Zelenika, Krugla, Pogačunka, Pogačnik, Kanjižak, Noćajka, Haslinger, Roter Pogatscher.



Slika 27. Plodovi sorte 'Steirische Pogatschen'

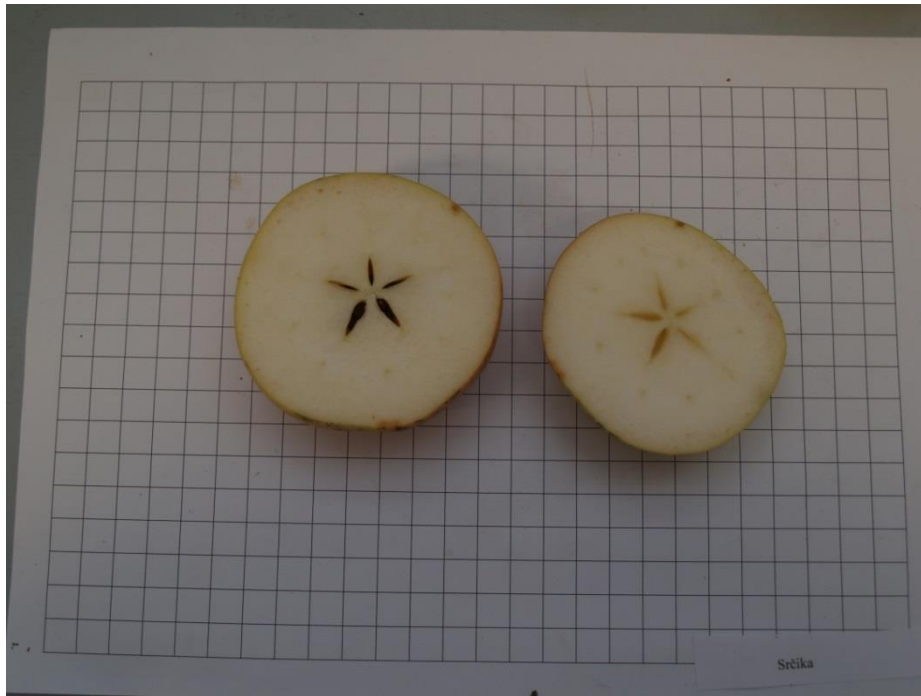
(Foto: G. Fruk)

Plodovi sorte 'Steirische Pogatschen' su srednji do veliki, male visine i velikog promjera, dok su od oka srednje veličine. Oblik plodova sorte 'Steirische Pogatschen' je spljošten, sa slabo izraženim ili odsutnim rebrima i čaškom. Adamič i sur. (1963.) navode kako je plod sorte 'Kolačara' srednje krupan, u povoljnim uvjetima krupan, a u nepovoljnim uvjetima sitan, dok je plod spljoštenog oblika. Osnovna boja sorte 'Steirische Pogatschen' je zelena s crvenom nijansom ispod maška. Relativna površina dopunske boje je vrlo velika, tamnog intenziteta, s uozorkom dopunske boje koji je jako rumen sa jasno izraženim prugama te su te pruge uske. Adamič i sur. (1963.) navode kako je osnovna boja sorte 'Kolačara' zelena sa zatvorenocrvenim prugama. Crveno-smeđa površina na polovicama i udubini je odsutna ili mala, dok je oko peteljke velika. Na plodovima se nalazi srednji broj srednjih lenticela. U srednje širokoj i srednje dubokoj udubini nalazi se srednje debela i kratka peteljka, dok Adamič i sur. (1963.) navode kako je peteljka kratka i tanka, te je udubljenje duboko i široko. Baza čaške je srednje duboka i srednje široka unutar koje se nalazi srednje dugački čašićni listići, dok Adamič i sur. (1963.) navode kako je čaška uska i duboka te ima dugačke čašićne listiće. Meso sorte 'Steirische Pogatschen' je mekano, bijele boje, sa zatvorenom ili slabo otvorenom sjemenjačom, dok Adamič i sur. (1963.) navode kako je meso sorte 'Kolačara' čvrsto, bijele boje sa zelenkastom nijansom, dok je sjemenjača zatvorena. Genetska analiza u NIAB EMR koristeći 12 markera utvrđena je podudarnost sa sortom Kolačara.

### 'Srčika'

Sinonimi: Zeleni štetinec, Zelenika, Grüner Winterstettiner.





Slika 28. Plodovi sorte 'Srčika'

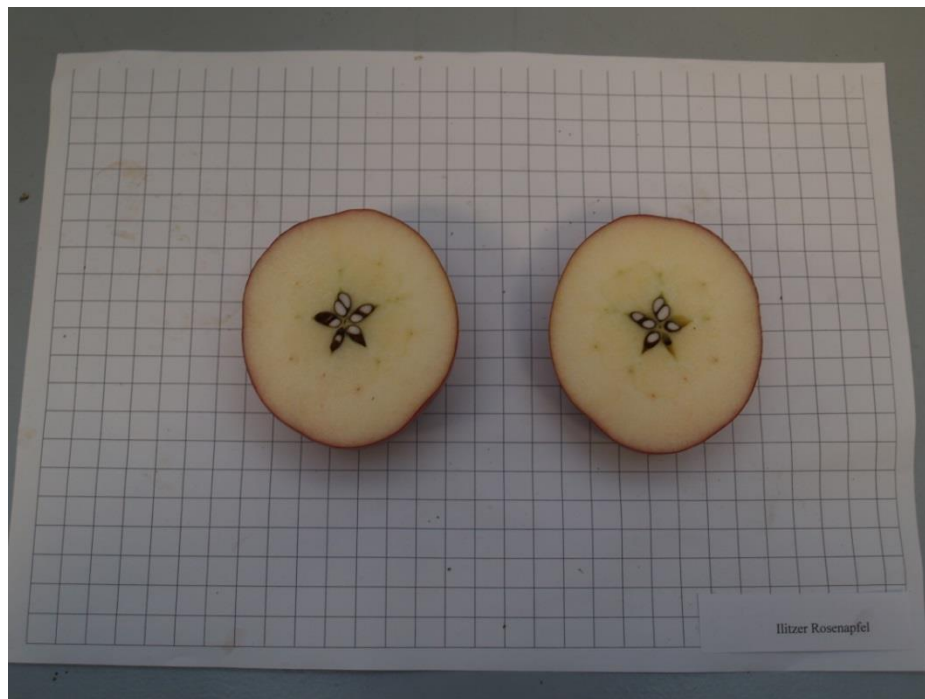
(Foto: G. Fruk)

Plodovi sorte 'Srčika' su srednji do veliki, srednje visine, velike visine, dok od oka su veliki. Oblik ploda sorte 'Srčika' je okruglast, s odsutnim ili slabo izraženim rebrima i slabo izraženom čaškom. Adamič i sur. (1963.) navode kako su plodovi sorte 'Zeleni šetinec' krupni, raznolikog oblika ali najčešće budu spljoštenog. Osnovna boja sorte 'Srčika' je žuto-zelena, s narančasto-crvenom nijansom ispod maška. Relativna površina dopunske boje je srednje zastupljena, uz svijetli intenzitet, uz rumeno išarani uzorak. Adamič i sur (1963.) navode kako je osnovna boja sorte 'Zeleni šetinec' mutno-zelena u punom zrenju žućkasta, dok se crvena dopunska boja nalazi na nekim dobro osvijetljenim plodovima. Crveno-smeđa površina oko peteljke i na polovicama je mala ili odsutna, dok je oko peteljke srednjeg intenziteta. Na plodovima se nalazi srednji broj malih lenticela. U srednje širokoj i srednje dubokoj udubini nalazi se srednje debela i vrlo kratka peteljka, što je u djelomično suglasju s Adamič i sur. (1963.) gdje navode kako je peteljka tanka, srednje duga, te je udubljenje peteljke srednje duboko. Baza čaške je srednje duboka i srednje široka unutar koje se nalaze srednji dugački čašični listići, što je u djelomičnom suglasju s Adamič i sur. (1963.). Meso sorte 'Srčika' je mekano, bijele boje sa slabo otvorenom ili zatvorenom sjemenjačom, dok Adamič i sur. (1963.) navode da je meso sorte 'Zeleni šetinec' srednje čvrsto, svijetložućkaste boje s otvorenom sjemenjačom. Genetska analiza u NIAB EMR koristeći 12 markera nema utvrđene podudarnosti te takva sorta može biti jedinstvena u kolekcijskom nasadu.



## 'Ilitzer Rosenapfel'

Sinonimi: Mekintoš, Mc Intosh, Mc Intosh Red, Makintoš.



Slika 29. Plodovi sorte 'Ilitzer Rosenapfel'

(Foto: G. Fruk)

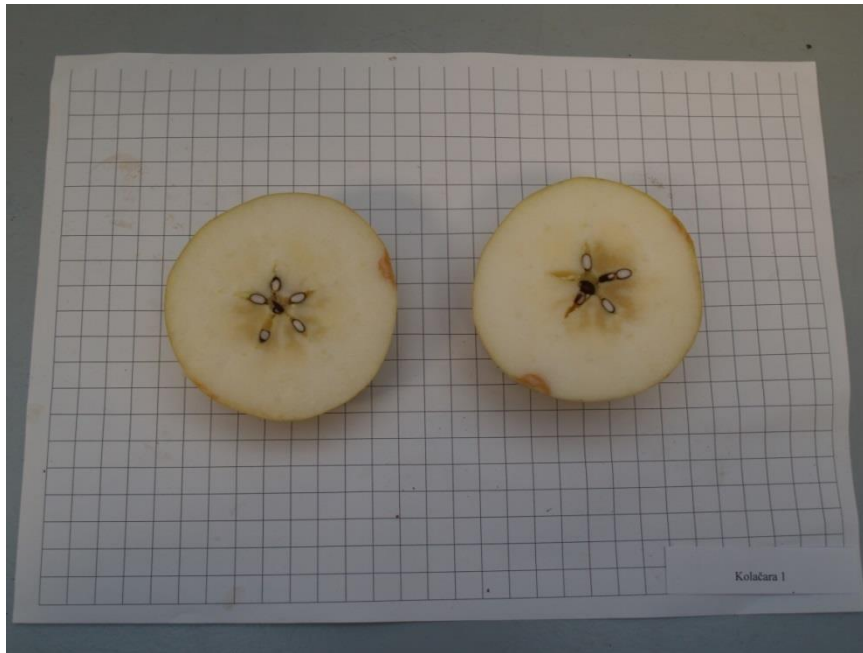
Plodovi sorte 'Ilitzer Rosenapfel' su mali, male visine i srednjeg promjera, dok su od oka mali. Oblik ploda sorte 'Ilitzer Rosenapfel' je spljošten, s odsutnim ili slabo izraženim

rebrima i slabo izraženom čaškom. Adamič i sur. (1963.) navode kako je plod sorte 'Mekintoš' srednje veličine, ujednačeni po krupnoći, te ima okruglasti ili okruglasto- spljošten oblik. Osnovna boja sorte 'Ilitzer Rosenapfel' je žuto-zelena, s crvenom nijansom ispod maška. Relativna površina dopunske boje je vrlo velika, tamnog intenziteta, uz uzorak dopunske boje koji je jako rumen sa jasno izraženim prugama, te su te pruge široke. Adamič i sur. (1963) navode kako je osnovna boja sorte 'Mekintoš' svijetlo-zelena do blijedo-žućkasta, te je većim dijelom ili u potpunosti prekrivena crvenim rumenilom s tankim i svijetlim crvenim prugama. Crveno-smeđa površina oko peteljke, na polovicama i oko udubine je odsutna ili mala. Na plodovima se nalazi mali broj malih lenticela. U srednje širokoj i plitkoj udubini nalazi se vrlo kratka i srednje debela peteljka, dok Adamič i sur. (1963.) navode kako je peteljka srednje duga i srednje debela, te je udubljenje peteljke duboko i široko. Baza čaške je srednje duboka i srednje široka unutar koje se nalazi srednje dugački čašićni listići. Meso sorte 'Ilitzer Rosenapfel' je čvrsto, zelenkaste boje s potpuno otvorenom sjemenjačom. Genetska analiza u NIAB EMR koristeći 12 markera nema utvrđene podudarnosti te takva sorta može biti jedinstvena u kolekcijskom nasadu.

### 'Kolačara 1'

Sinonimi: Tetovka, Demirka, Mirisavka, Kandile, Belo kandile, Čusteldinsko belo kandile.





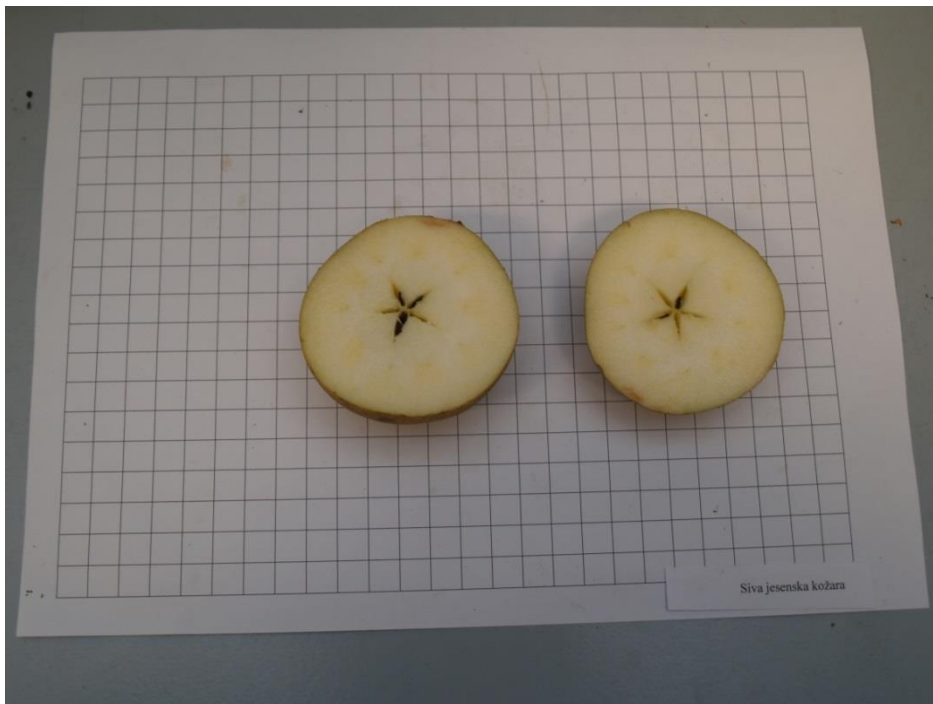
Slika 30. Plodovi sorte 'Kolačara 1'

(Foto: G. Fruk)

Plodovi 'Kolačare 1' su srednji do veliki, srednje visine i srednjeg promjera, dok od oka su srednje veličine. Oblik ploda 'Kolačare 1' je valjkasto-okruglast sa umjereno izraženim rebrima i jako izraženom čaškom. Adamič i sur. (1963.) navode kako su plodovi sorte 'Tetovka' srednje krupni do krupni dok im je oblik zarubljeno-okruglast. Osnovna boja sorte sorte 'Kolačara 1' je žuto-zelena, sa narančasto-crvenom nijansom ispod maška. Relativna površina dopunske boje je odsutna ili vrlo slaba, sa svijetlim intenzitetom te jako rumenim uzorkom. Adamič i sur. (1963.) navode kako je osnovna boja sorte 'Tetovka' zelenkasta, a u zrelosti slamastožuta. Crveno-smeđa površina oko peteljke je srednjeg intenziteta, na polovicama i oko udubine je odsutna ili mala. Na plodovima se nalazi srednji broj srednjih lenticela. U srednje širokoj i srednje dubokoj udubini nalazi se srednje debela i srednje dugačka peteljka, dok Adamič i sur. (1963.) navode kako je peteljka kratka, debela dok je peteljkinu udubljenje srednje široko i duboko. Baza čaške je plitka i srednje široka unutar koje se nalaze srednje dugački čašićni listići, dok Adamič i sur. (1963.) navode kako je čaška uska, srednje duboka ili duboka. Meso sorte 'Kolačare 1' je čvrsto, kremaste boje sa slabo otvorenom ili zatvorenom sjemenjačom, dok Adamič i sur. (1963.) navode kako je meso sorte 'Tetovka' bijele boje, čvrsto s poluzatvorenom sjemenjačom. Genetska analiza u NIAB EMR koristeći 12 markera nema utvrđene podudarnosti te takva sorta može biti jedinstvena u kolekcijskom nasadu.

## 'Siva jesenska kožara'

Sinonimi: Francuska kožara, Siva francuska reneta, Lederica, Siva kožara, Francuski kosmač, Reinette grise française, Graue französische Reinette.



Slika 31. Plodovi sorte 'Siva jesenska kožara'

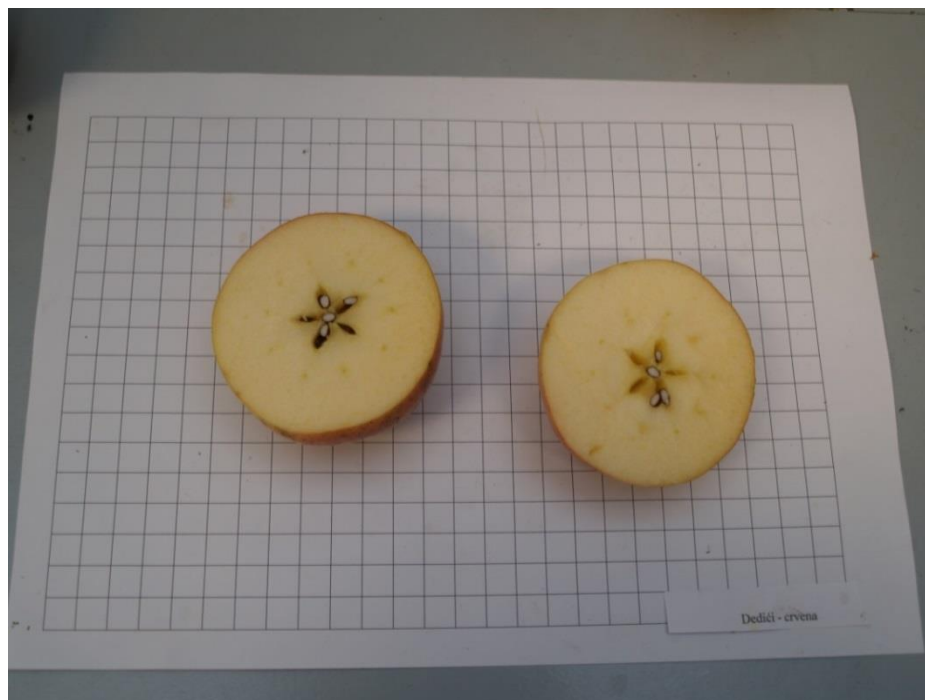
(Foto: G. Fruk)

Plodovi sorte 'Siva jesenska kožara' su mali do srednji, srednje visine i srednjeg promjera, dok od oka su srednje veličine. Oblik ploda sorte 'Sive jesenske kožare' je spljošten s odsutnim ili slabo izraženim rebrima i slabo odsutnom čaškom. Adamič i sur. (1963.) navode kako su plodovi sorte 'Francuska kožara' srednje veličine, u povoljnim uvjetima mogu biti krupni, a u nepovoljnim sitni, dok im je oblik spljošten. Osnovna boja sorte 'Siva jesenska kožara' je zelena, sa smeđo-crvenom nijansom ispod maška. Relativna površina dopunske boje je vrlo veliko, s tamnim intenzitetom te jako rumenim uzorkom. Crveno-smeđa površina oko peteljke, na polovicama i oko udubine je odsutna ili mala. Na plodovima se nalaze mali broj malih lenticela. U srednje širokoj i srednje dubokoj udubini nalazi se debela i srednje dugačka peteljka, dok Adamič i sur. (1963.) navode kako je peteljka kratka, srednje debela dok je peteljkinu udubljenje dosta široko i duboko. Baza čaške je plitka i srednje široka unutar koje se nalaze srednje dugački čašični listići, dok Adamič i sur. (1963.) navode kako je čaška uska, srednje duboka ili plitka. Meso sorte 'Sive jesenske kožare' je srednje čvrsto, zelenkaste boje sa slabo otvorenom ili zatvorenom sjemenjačom, dok Adamič i sur. (1963.) navode kako je meso sorte 'Francuska kožara' žućkasto-bijele boje s poluzatvorenom sjemenjačom. Genetska analiza u NIAB EMR koristeći 12 markera utvrđena je podudarnost sa sortom Leathercoat Russet, što znači da su dva uzorka ('Rjavka', 'Siva jesenska kožara') zapravo sorta Reinette du Canada. Potrebno je izvršiti detaljnu deskripciju na većem broju plodova tih stabala kako bi se provjerilo eventualna fenotipska različitost spomenutih uzoraka, te po potrebi izvršiti ispravak naziva sorta u planu sadnje.

### 'Dedić-crvena'

Sinonimi: Džems Griv, James Grieve, Džejsms Griv.





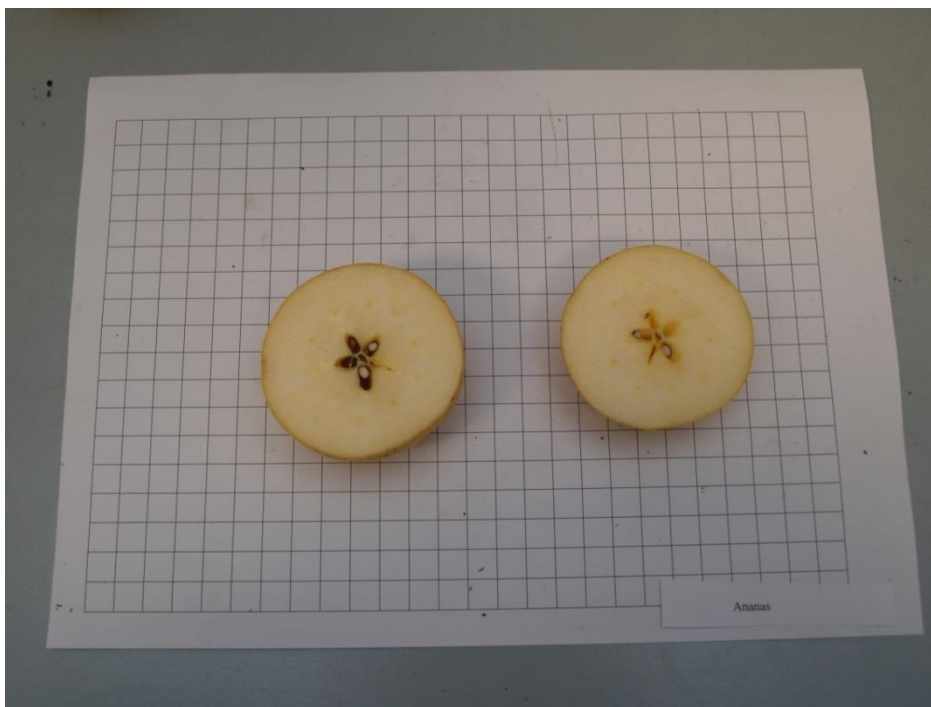
Slika 32. Plodovi sorte 'Dedići-crvena'

(Foto: G. Fruk)

Plodovi sorte 'Dedići-crvena' su srednji do veliki, srednje visine i promjera, dok su od oka srednje veličine. Oblik ploda sorte 'Dedići-crvena' je koničan, s jako izraženim rebrima i jako izraženom čaškom. Adamič i sur. (1963.) navode kako je plod sorte 'Džems Griv' srednje krupan do krupan, oblika ploda je okruglasto-koničan, s najvećom širinom na sredini, oko čašice slabo rebrast. Osnovna boja sorte 'Dedići-crvena' je žuto-zelena, s narančasto-crvenom nijansom ispod maška. Relativna površina dopunske boje je velika, srednjeg intenziteta s rumeno išaranim uzorkom. Adamič i sur. (1963.) navode kako je osnovna boja sorte 'Džems Griv' zelenkasto-žuta, u punom zrenju slamastožuta, po cijeloj površini išarana svijetlocrvenim prugama. Crveno-smeđa površina oko peteljke, na polovicama i oko udubine je odsutna ili mala. Na plodovima se nalazi mnogo srednjih lenticela. U srednje širokoj i plitkoj udubini nalazi se dugačka i srednje debela peteljka, dok Adamič i sur. (1963.) navode kako je peteljka dugača i srednje debela, te je udubljenje duboko i usko. Baza čaške je srednje široka i srednje duboka unutar koje se nalazi kratki čašićni listići. Meso sorte 'Dedići-crvena' je srednje čvrsto, bijele boje sa zatvorenom ili slabo otvorenom sjemenjačom, dok Adamič i sur. (1963.) navode kako je boja mesa sorte 'Džems Griv' žućkasto-bijele boje te je sjemenjača poluotvorena. Genetska analiza u NIAB EMR koristeći 12 markera nema utvrđene podudarnosti te takva sorta može biti jedinstvena u kolekcijskom nasadu.

## 'Ananas'

Sinonimi: Ananas reneta.



Slika 33. Plodovi sorte 'Ananas'

(Foto: G. Fruk)

Plodovi sorte 'Ananas' su vrlo mali do mali, male visine i srednjeg promjera, dok su od oka mali. Oblik ploda sorte 'Ananas' je okruglast, sa slabo izraženim ili odsutnim rebrima i

slabo izraženom čaškom. Adamič i sur. (1963.) navode da su plodovi sorte 'Ananas reneta' krupni do vrlo krupni, te je oblik ploda spljošteno okruglast. Osnovna boja sorte 'Ananas' je žuto zelena, s odsutnom ili vrlo slabom relativnom površinom dopunske boje. dok Adamič i sur. (1963.) navode kako je osnovna boja sorte 'Ananas reneta' svijetlozelena, kasnije svijetlozelenkasta i svijetložuta, ponekad svijetlocrvenkasta ili s ružičasto-brončanom nijansom. Crveno-smeđe površina na polovicama i oko udubine je odsutna ili mala, dok je oko peteljke srednjeg intenziteta. Na plodovima se nalazi srednji broj velikih lenticela. U uskoj i plitkoj udubini se nalazi tanka i srednje dugačka peteljka, dok Adamič i sur. (1963.) navode kako je peteljka kratka i debela te se nalazi u dubokom rđastom udubljenju. Baza čaške je plitka i srednje široka s kratkim čašićnim listićima, dok Adamič i sur. (1963.) navode kako je baa čaške široka i plitka s dugim čašićnim listićima. Meso sorte 'Ananas' je srednje čvrsto, žućkaste boje, s potpuno otvorenom sjemenjačom, dok Adamič i sur. (1963.) navode kako je meso sorte 'Ananas reneta' čvrsto, zelenkasto-bijele ili žućkaste boje te je sjemenjača slabootvorena. Genetiska analiza u NIAB EMR koristeći 12 markera utvrđena je podudarnost sa sortom Reinette du Canada, što znači da su tri uzorka ('Mašanka', 'Voštanka' , 'Ananas') zapravo sorta Reinette du Canada. Potrebno je izvršiti detaljnu deskripciju na većem broju plodova tih stabala kako bi se provjerilo eventualna fenotipska različitost spomenutih uzoraka, te po potrebi izvršiti ispravak naziva sorta u planu sadnje.

### **'Pauler Weinapfel'**

Sinonimi:Landzberška, Landsberger Renette, Reinette de Landsberg, Parsomila  
Landsbergensis, Renet Landsberskij.

Plodovi sorte 'Pauler Weinapfel' su srednje veličine, srednje visine i srednjeg promjera, dok su od oka također srednje veličine. Oblik ploda sorte 'Pauler Weinapfel' je okruglast, sa slabo izraženim ili odsutnim rebrima i slabo izraženom čaškom. Adamič i sur. (1963.) navode da su plodovi sorte 'Landzberška' srednje krupni do krupni, te je oblik plodaokruglasto plosnat. Osnovna boja sorte 'Pauler Weinapfel' je žuto-zelena, s odsutnom ili vrlo slabom relativnom površinom dopunske boje. dok Adamič i sur. (1963.) navode kako je osnovna boja sorte 'Landzberška' zelenkasto-žućkasta, kasnije dužim stajanjem dobije limun žutu. Crveno-smeđa površina na polovicama srednjeg intenziteta i oko udubine je odsutna ili mala, dok je oko peteljke velikog inteziteta. Na plodovima se nalazi mali broj velikih malih lenticela. U srednje širokoj i plitkoj udubini se nalazi srednje debela, tanka i vrlo dugačka peteljka, dok Adamič i sur. (1963.) navode kako je peteljka tanka, kratka i srednja duga te se nalazi u srednje dubokom i srednje širokom udubljenju. Baza čaške je plitka i srednje široka sa srednje dugim čašićnim listićima, dok Adamič i sur. (1963.) navode kako je baza čaške srednje duboka i uska. Meso sorte je srednje čvrsto. Genetiska analiza u NIAB EMR koristeći 12 markera utvrđena je podudarnost sa sortom Nutmeg Pippin



## 'Zelena 64-2'

Sinonimi: Jonatan, kralj Filip, Jonathan, Filip Rik, Honošavka zimnjaja, Oslamovskoje, Ulster Seedling.



Slika 34. Plodovi sorte 'Zelena 64-2'

(Foto: G. Fruk)

Plodovi sorte 'Zelena 64-2' su srednji do veliki, visoki i srednjeg promjera, dok su od oka veliki. Oblik ploda sorte 'Zelena 64-2' je okruglast s odsutnim ili slabo izraženim rebrima

i odsutnom ili slabo izraženom čaškom. Adamič i sur. (1963.) navode kako je plod srednje krupan u veoma povoljnim uvjetima može biti krupan, a u nepovoljnim sitan, inače dosta izjednačen, te je oblik ploda je okruglasto koničan, ponekad slabo rebrast. Osnovna boja sorte je žuta s rozo-crvenom nijansom ispod maška. Relativna površina dopunske boje je vrlo velika, tamnog intenziteta, s uzorkom dopunske boje koji je jako rumeno sa jasno izraženim prugama te su te pruge široke. Adamič i sur. (1963.) navode kako je osnovna boja zelenkasto-zlatna, prekrivena jarkim crvenilom skoro po cijelom plodu. Crveno-smeđa površina na polovicama i oko udubine je odsutna ili mala dok je oko peteljke srednjeg intenziteta. Na plodovima se nalazi mali broj malih lenticela. U srednje dubokoj i uskoj udubini nalazi se tanka i kratka peteljka što je u djelomičnom suglasju s Adamič i sur. (1963.) koji navode kako je peteljka duga i tanka te je njezino udubljenje duboko i usko. Baza čaške je srednje duboka i srednje široka unutar koje se nalaze srednje dugački čašićni listići. Meso sorte 'Zelena 64-2' je srednje čvrsto, žućkaste boje sa zatvorenom ili slabo otvorenom sjemenjačom, što je u djelomičnom suglasju s Adamič i sur. (1963.) gdje navode kako je meso sorte žućkaste boje sa zatvorenom sjemenjačom. Genetska analiza u NIAB EMR koristeći 12 markera nema utvrđene podudarnosti te takva sorta može biti jedinstvena u kolekcijskom nasadu.

### 'Paradija 2'

Sinonimi: Prijedorska zelenika, Zelenika, Turjačka zelenika.





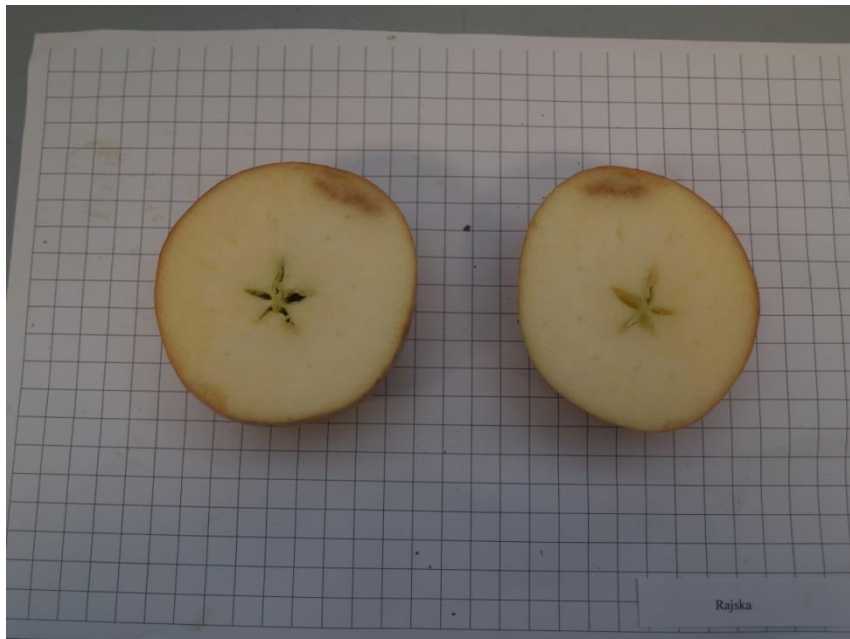
Slika 35. Plodovi sorte 'Paradija 2'

(Foto: G. Fruk)

Plodovi sorte 'Paradija 2' su male do srednje veličine, visoki i srednjeg promjera, dok su od oka srednje veličine. Oblik ploda sorte 'Paradija 2' je koničan s jako izraženim rebrima i jako izraženom čaškom. Adamič i sur. (1963.) navode kako je veličina plodova sorte 'Prijedorska zelenika' neujednačena, prosječni plodovi su mali do srednje krupni, pravilno kupastog oblika, ujednačeni i simetrični. Osnova boja sorte 'Paradija 2' je žuto-zelena s rozo-crvenom nijansom ispod maška. Relativna površina dopunske boje je odsutna ili vrlo slaba sa svijetlim intenzitetom, te rumeno išaranim uzorkom, dok Adamič i sur. (1963.) navode kako je osnovna boja sorte 'Prijedorske zelenike' zelena koja zrenjem prelazi u slamasto-žutu, posuta rđastim pjegama nejednake veličine. Crveno-smeđa površina na polovicama i oko udubine je odsutno ili malo, dok je oko peteljke srednjeg intenziteta. Na plodovima se nalazi mali broj malih lenticela. U srednje širokoj i dubokoj udubini nalazi se tanka i kratka peteljka, dok Adamič i sur. (1963.) navode kako je peteljka srednje duga i srednje debela, dok je peteljkino udubljenje duboko i usko. Baza čaške je srednje duboka i uska unutar koje se nalaze srednje dugački čašični listići, što je u djelomičnom suglasju s Adamič i sur. (1963.). Meso sorte 'Paradija 2' je srednje čvrsto, kremaste boje sa slabo otvorenom ili zatvorenom sjemenjačom, dok Adamič i sur. (1963.) navode kako je meso sorte 'Prijedorske zelenike' vrlo čvrsto, bijele boje, te ima zatvorenu sjemenjaču. Genetska analiza u NIAB EMR koristeći 12 markera nema utvrđene podudarnosti te takva sorta može biti jedinstvena u kolekcijskom nasadu.

## 'Rajska'

Sinonimi: Pašinka, Pašanka, Pašenka.



Slika 36. Plodovi sorte 'Rajska'

(Foto: G. Fruk)

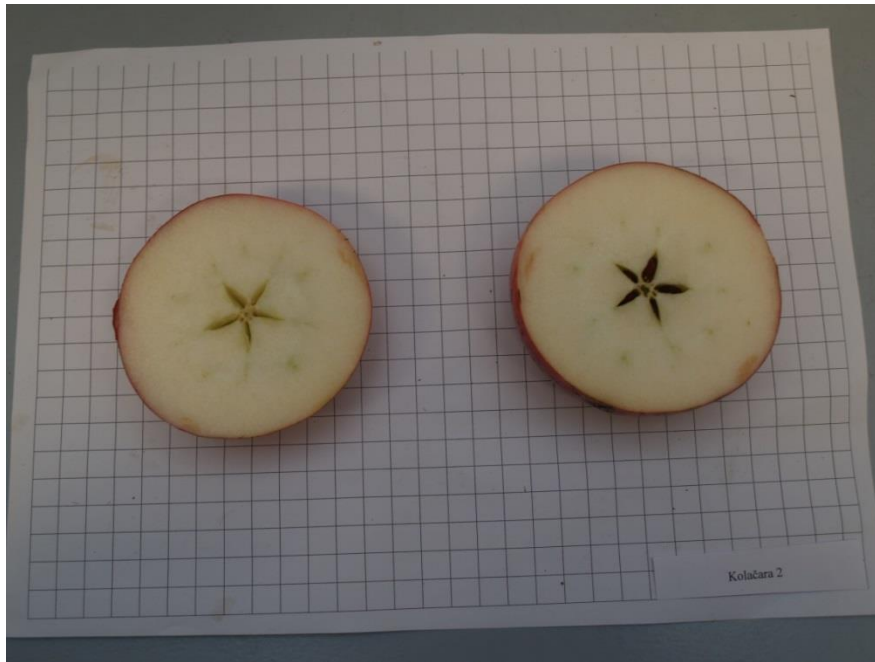
Plodovi sorte 'Rajska' su veliki, srednje visine, veliko promjera, dok su od oka veliki. Oblik sorte 'Rajska' ploda je okruglast, sa umjereno izraženim rebrima i umjereno izraženom čaškom. Adamič i sur. (1963.) navode kako je plod sorte 'Pašinka' sitan i srednje krupan,

okruglastog oblika obično nesimetričan. Osnovna boja sorte 'Rajska' je žuto-zelena s narančasto-crvenom nijansom ispod maška. Relativna površina dopunske boje je velika, srednjeje intenziteta, s uzorkom dopunske boje koji je jako rumeno sa jedva vidljivim prugama te su te pruge uske. Adamič i sur. (1963.) navode kako je osnovna boja sorte 'Pašinka' zelenkasto-žuta, kasnije slamastožute boje, sa sunčane strane pokrivena rumenilom. Crveno-smeđa površina oko peteljke, na polovicama i oko udubine je odsutna ili mala. Na plodovima se nalazi mali broj malih laticela. U srednje širokoj i srednje dubokoj udubini nalazi se vrlo dugačka i tanka peteljka, što je u djelomičnom suglasju s Adamič i sur. (1963.) gdje oni navode kako je peteljka tanka i srednje duga, te je udubljenje srednje široko i vrlo duboko. Baza čaške je srednje duboka i srednje široka unutar koje se nalazi srednje dugački čašićni listići, što je u djelomičnom suglasju s Adamič i sru. (1963.) gdje navode kako su čašićni listići kratki, dok je čaška duboka i srednje široka. Meso sorte 'Rajska' je srednje čvrsto, bijele boje sa zatvorenom ili slabo otvorenom sjemenjačom, dok Adamič i sur. (1963.) navode kako je meso sorte 'Pašinka' čvrsto, bijele boje sa zatvorenom ili slabo otvorenom sjemenjačom. Genetska analiza u NIAB EMR koristeći 12 markera nema utvrđene podudarnosti te takva sorta može biti jedinstvena u kolekcijskom nasadu.

## 'Kolačara 2'

Sinonimi: Babovača.





Slika 37. Plodovi sorte 'Kolačara 2'

(Foto: G. Fruk)

Plodovi sorte 'Kolačara 2' su srednji do veliki, srednje visine i velikog promjera, te je odnos visine i promjera veliki, dok su od oka plodovi veliki. Oblik ploda sorte 'Kolačara 2' je spljošten sa umjereno izraženim rebrima i umjereno izraženom čaškom. Adamič i sur. (1963.) navode kako je plod sorte 'Babovača' krupan te može biti jako krupan, okruglasto-spljoštenog oblika. Osnovna boja sorte 'Kolačara 2' je zelena sa crvenom nijansom ispod maška. Relativna površina dopunske boje je vrlo velika, tamnog intenziteta, s uzorkom dopunske koji je jako rumeno sa jedva vidljivim prugama te su te pruge uske. Adamič i sur. (1963.) navode da je osnovna boja sorte 'Babovača' žućkastozelena, a kasnije slamastožuta sa slabim rumenilom na sunčanoj strani. Crveno-smeđa površina oko petljke je velika dok je na polovicama i oko udubine odsutna ili mala. Na plodovima se nalazi srednji broj velikih lenticela. U srednje širokoj i srednje dubokoj udubini nalazi se srednje debela i srednje dugačka peteljka, dok Adamič i sur. (1963.) navode peteljkinu udubljenje duboko i široko, te je peteljka vrlo kratka. Baza čaške je široka i duboka unutar koje se nalaze srednje dugački čašićni listići, dok Adamič i sur. (1963.) navode da je baza čaške mala, uska i srednje duboka. Meso sorte 'Kolačara 2' je mekano, bijele boje sa zatvorenom ili slabo otvorenom sjemenjačom, što je u suglasju s Adamič i sur. (1963.). Genetska analiza u NIAB EMR koristeći 12 markera utvrđena je podudarnost sa sortom Bismarck.

## 'Mostapfel denning'

Sinonimi: London pepping.



Slika 38. Plodovi sorte 'Mostapfel denning'

(Foto: G. Fruk)

Plodovi sorte 'Mostapfel denning' su vrlo mali do mali, male visine, srednjeg promjera, te od oka se čine mali. Oblik sorte 'Mostapfel denning' plodova je koničan, sa slabo izraženim rebrima i čaškom. Adamič i sur. (1963.) navode kako je plod sorte 'London pepping' srednje veličine. Osnovna boja sorte 'Mostapfel denning' je žuto-zelena, s odsutnom ili vrlo slabom

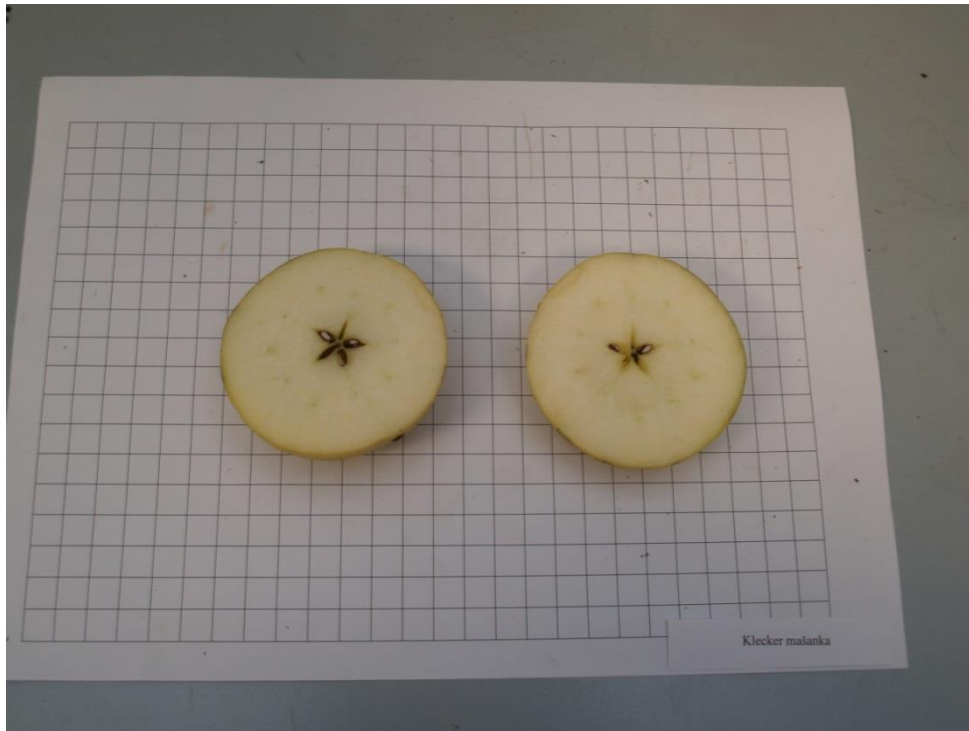
površinom dopunske boje, dok Adamič i sur. (1963.) navode kako je osnovna boja sorte 'London pepping' slamastožuta dok sa sunčane strane neki plodovi imaju malo bakrenog crvenila. Crveno-smeđe oko udubine i na polovicama je odsutno ili malo, dok je oko peteljke velikog intenziteta. Na plodovima se nalazi malo malih lenticela. U uskoj i plitkoj udubini nalazi se debela i vrlo kratka peteljka, dok Adamič i sur. (1963.) navode kako je peteljka dugačka i tanka te je peteljkinu udubljenje duboko i široko. Baza čaške je srednje široka i plitka unutar koje se nalaze srednje dugački čašićni listići. Meso sorte 'Mostapfel denning' je srednje čvrsto, žućkaste boje s potpuno otvorenom sjemenjačom, dok Adamič i sur. (1963.) navode kako je meso sorte 'London pepping' žute boje, fino zrnasto, te je sjemenjača otvorena. Genetiska analiza u NIAB EMR koristeći 12 markera utvrđena je podudarnost sa sortom Lord Clyde.

### 'Klecker mašanka'

Sinonimi: Dolenjska voščenka, Sevinška voščenka, Dolenjka.







Slika 39. Plodovi sorte 'Klecker mašanka'

(Foto: G. Fruk)

Plodovi sorte 'Klecker mašanka' su mali do srednji, male visine, srednjeg promjera, dok su od oka srednje veličine. Oblik ploda sorte 'Klecker mašanka' je spljošten, s odsutnim ili slabo izraženim rebrima i odsutnom ili slabo izraženom čaškom. Adamič i sur. (1963.) navode da su plodovi sorte 'Dolenjska voščenka' krupni do vrlo krupni, te je oblik ploda spljošteno okruglast. Osnovna boja sorte je žuto-zelena, te je relativna površina dopunske boje odsutna ili vrlo slaba, dok Adamič i sur. (1963.) navode kako je osnovna boja sorte 'Dolenjska voščenka' svijetlozelena, a kasnije prelazi u vošatno žuta. Crveno-smeđa površina oko peteljke, oko udubine i na polovicama je odsutna ili mala. Na plodovima se nalazi mali broj malih lenticela. U srednje širokoj i dubokoj udubini nalazi se srednje debela i srednje dugačka peteljka, dok Adamič i sur. (1963.) navode kako je peteljka kratka i srednje duga, debela ponekad i tanka, te je udubljenje peteljke duboko. Baza čaške je široka i duboka unutar koje se nalazi srednje dugački čašićni listići, dok Adamič i sur. (1963.) navode kako je baza čaške široka i plitka te ima dugačke čašićne listiće. Meso sorte 'Klecker mašanka' je srednje čvrsto, bijele boje sa zatvorenom ili slabo otvorenom sjemenjačom, dok Adamič i sur. (1963.) navode kako je meso sorte 'Dolenjska voščenka' krto, žućkaste boje te je sjemenjača otvorena. Genetska analiza u NIAB EMR koristeći 12 markera nema utvrđene podudarnosti te takva sorta može biti jedinstvena u kolekcijskom nasadu.

## 'Mašanka'

Sinonimi: Kanatka, Kanadska reneta, Renet kanadskij, Kanadarenette, Canada-Renette, Pariser, Reinette Blanche du Canada, Renneta del Canada.



Slika 40. Plodovi sorte 'Mašanka'

(Foto: G. Fruk)

Plodovi sorte 'Mašanka' su srednje veličine, srednje visine i srednjeg promjera, dok su od oka mali. Oblik ploda sorte 'Mašanka' okruglast, s odsutnim ili slabo izraženim rebrima i

slabo izraženom ili odsutnom čaškom. Adamič i sur. (1963.) navode kako je plod sorte 'Kanatka' srednje krupan, spljošteno-okruglog oblika. Osnovna boja sorte 'Mašanka' je žuto-zelena, te je relativna površina dopunske boje odsutna ili vrlo slaba, dok Adamič i sur. (1963.) navode kako je osnovna boja sorte 'Kanatka' svijetlozelena, kasnije svijetlozelenkasta i svijetložuta, ponekad svijetlocrvenkasta ili s ružičasto-brončanom nijansom. Crveno-smeđa površina oko udubine i na polovicama je mala ili odsutna, dok ja oko peteljke srednjeg intenziteta. Na plodovima se nalazi mali broj srednjih lenticela. U uskoj i srednje dubokoj udubini se nalazi srednje debela i vrlo kratka peteljka, dok Adamič i sur. (1963.) navode kako je peteljka kratka i debela te se nalazi u dubokom rđastom udubljenju. Baza čaške je srednje široka i srednje duboka unutar koje se nalaze kratki čašićni listići, dok Adamič i sur. (1963.) navode kako je peteljka kratka i debela te se nalazi u dubokom rđastom udubljenju. Meso sorte 'Mašanka' je čvrsto, bijele boje sa zatvorenom ili slabo otvorenom sjemenjačom, dok Adamič i sur. (1963.) navode kako je meso sorte 'Kanatka' čvrsto, zelenkasto-bijele ili žućkaste boje te je sjemenjača slabo otvorena. Genetiska analiza u NIAB EMR koristeći 12 markera utvrđena je podudarnost sa sortom Reinette du Canada, što znači da su tri uzorka ('Mašanka', 'Voštanka', 'Ananas') zapravo sorta Reinette du Canada. Potrebno je izvršiti detaljnu deskripciju na većem broju plodova tih stabala kako bi se provjerilo eventualna fenotipska različitost spomenutih uzoraka, te po potrebi izvršiti ispravak naziva sorta u planu sadnje.

## 'XX2'

Sinonimi: Harbertova, Harberts rennete, Goldrenette, Harberts Rambourrenette, Imm-Apfel, Königsapfel.





Slika 41. Plodovi sorte 'XX2'

(Foto: G. Fruk)

Plodovi sorte 'XX2' su mali do srednji, male visine i malog promjera, te je odnos visine i promjera srednji, dok su od oka plodovi mali. Oblik ploda sorte 'XX2' je okruglast sa odustnim ili slabo izraženi rebrima i slabo izraženom ili odsutnom čaškom. Adamič i sur. (1963.) navode kako su plodovi sorte 'Harbertova' krupni do vrlo krupni, oblik ploda je da su prema peteljci širi a prema čašici nešto sužen. Osnovna boja sorte 'XX2' je žuta sa narančasto-crvenom nijansom ispod maška. Relativna površina dopunske boje je velika, srednjeg intenziteta, s uzorkom dopunske koji je jako rumeno sa jasno izraženim prugama te su te pruge uske. Adamič i sur. (1963.) navode kako je osnovna boja sorte 'Harbertova' zelenkasto-žuta, na sunčanoj strani pokrivena crvenom bojom, po cijelom plodu su jasne i ravnomjerno raspoređene mnogobrojne rđaste točkice. Crveno-smeđe površina oko peteljke je srednjeg intenziteta, dok na polovicama i oko udubina je odsutna ili mala. Na plodovima se nalazi mali broj srednjih lenticela. U uskoj i srednje dubokoj udubini se nalazi tanka i dugačka peteljka, što je u djelomično suglasju s Adamič i sur. (1963.) koji navode kako je peteljka kratka i tanka, te je njezino udubljenje duboko. Baza čaške je srednje široka i srednje duboka unutar koje se nalaze srednje dugčaki čašićni listići. Meso sorte 'XX2' je srednje čvrsto, žućkaste boje te je sjemenjača srednje otvorena, što je u suglasju s Adamič i sur. (1963.). Genetiska analiza u NIAB EMR koristeći 12 markera utvrđena je podudarnost sa sortom Baunen.

Tablica 2. – Prosječne vrijednosti i standardne devijacije pomoloških karakteristika plodova.

Sorta	Visina ploda	Indeks oblika	Ukupni broj sjemenki	Udio zdravih sjemenki	Masa zdravih sjemenki
Ananas	50,72 ± 2,52 <sup>jkl</sup>	0,84 ± 0,04 <sup>bcdef</sup>	9,00 ± 0,71 <sup>cdefg</sup>	68,50 ± 10,31 <sup>abcdef</sup>	0,30 ± 0,06 <sup>efghij</sup>
Brutnika	54,13 ± 10,38 <sup>efghijkl</sup>	0,77 ± 0,04 <sup>defgh</sup>	11,00 ± 3,39 <sup>bc</sup>	65,52 ± 39,19 <sup>abcdefg</sup>	0,34 ± 0,06 <sup>defghi</sup>
Calville madame	53,44 ± 4,44 <sup>ghijkl</sup>	0,83 ± 0,04 <sup>bcdef</sup>	8,33 ± 2,08 <sup>defghi</sup>	71,85 ± 24,48 <sup>abcdef</sup>	0,29 ± 0,03 <sup>efghij</sup>
Carević	52,30 ± 4,23 <sup>hijkl</sup>	0,76 ± 0,03 <sup>efgh</sup>	9,80 ± 1,30 <sup>cde</sup>	87,55 ± 9,52 <sup>abcd</sup>	0,40 ± 0,08 <sup>bcdef</sup>
Citronka	62,83 ± 8,64 <sup>abcde</sup>	0,98 ± 0,09 <sup>a</sup>	7,20 ± 0,84 <sup>fghij</sup>	88,45 ± 12,08 <sup>abcd</sup>	0,42 ± 0,16 <sup>bcde</sup>
Dedić-crvena	67,01 ± 1,62 <sup>a</sup>	0,91 ± 0,04 <sup>abc</sup>	8,40 ± 1,14 <sup>defghi</sup>	80,20 ± 25,71 <sup>abcde</sup>	0,28 ± 0,11 <sup>efghij</sup>
Klecker mašanka	49,11 ± 5,83 <sup>kl</sup>	0,75 ± 0,05 <sup>efgh</sup>	6,00 ± 2,12 <sup>ijk</sup>	36,90 ± 9,67 <sup>ghi</sup>	0,07 ± 0,04 <sup>m</sup>
Kolačara 1	67,50 ± 2,02 <sup>a</sup>	0,93 ± 0,03 <sup>ab</sup>	10,60 ± 0,89 <sup>bcd</sup>	94,55 ± 12,20 <sup>a</sup>	0,55 ± 0,11 <sup>ab</sup>
Kolačara 2	63,10 ± 6,86 <sup>abcde</sup>	0,83 ± 0,03 <sup>bcdef</sup>	8,60 ± 3,21 <sup>cdefgh</sup>	78,06 ± 14,38 <sup>abcdef</sup>	0,35 ± 0,31 <sup>defghi</sup>
Kraljevčica	58,80 ± 10,47 <sup>bcdefghi</sup>	0,78 ± 0,04 <sup>defg</sup>	5,40 ± 1,67 <sup>jk</sup>	62,10 ± 23,88 <sup>bcdefg</sup>	0,22 ± 0,11 <sup>ghijkl</sup>
Lederapfel	57,73 ± 8,21 <sup>defghij</sup>	0,80 ± 0,05 <sup>dcef</sup>	5,00 ± 1,87 <sup>jk</sup>	49,17 ± 26,72 <sup>fghi</sup>	0,11 ± 0,06 <sup>klm</sup>
Majdofija	57,97 ± 4,54 <sup>cdefghij</sup>	0,75 ± 0,02 <sup>efgh</sup>	6,40 ± 2,07 <sup>hij</sup>	51,28 ± 22,90 <sup>efghi</sup>	0,18 ± 0,07 <sup>jklm</sup>
Mašanka	49,74 ± 4,04 <sup>kl</sup>	0,82 ± 0,04 <sup>dcef</sup>	5,40 ± 2,97 <sup>jk</sup>	68,00 ± 43,24 <sup>abcdef</sup>	0,37 ± 0,19 <sup>cdefg</sup>
Mostapfel denning	53,5 ± 2,62 <sup>ghijkl</sup>	0,84 ± 0,03 <sup>bcde</sup>	8,20 ± 1,64 <sup>defghi</sup>	57,78 ± 23,77 <sup>defgh</sup>	0,23 ± 0,06 <sup>ghijkl</sup>
Paradija	63,96 ± 9,52 <sup>abcd</sup>	0,98 ± 0,15 <sup>a</sup>	9,60 ± 0,55 <sup>cdef</sup>	89,78 ± 10,01 <sup>abc</sup>	0,49 ± 0,04 <sup>abcd</sup>
Paradija 2	60,92 ± 3,13 <sup>abcdef</sup>	0,93 ± 0,04 <sup>ab</sup>	9,40 ± 1,52 <sup>cdef</sup>	92,55 ± 11,89 <sup>ab</sup>	0,48 ± 0,08 <sup>abcd</sup>
Pauler Weinapfel	51,93 ± 3,86 <sup>ijkl</sup>	0,77 ± 0,05 <sup>efgh</sup>	3,60 ± 4,16 <sup>k</sup>	60,00 ± 54,77 <sup>cdefgh</sup>	0,24 ± 0,25 <sup>ghijk</sup>
Petrovnjača	50,76 ± 6,12 <sup>jkl</sup>	0,67 ± 0,09 <sup>hi</sup>	9,80 ± 0,45 <sup>cde</sup>	88,00 ± 13,44 <sup>abcd</sup>	0,52 ± 0,08 <sup>abc</sup>
Rajska	64,77 ± 6,18 <sup>abcd</sup>	0,84 ± 0,05 <sup>bcde</sup>	10,40 ± 2,61 <sup>bcde</sup>	68,17 ± 39,58 <sup>abcdef</sup>	0,42 ± 0,09 <sup>bcde</sup>
Rjavka	65,8 ± 3,28 <sup>ab</sup>	0,83 ± 0,06 <sup>bcdef</sup>	13,60 ± 2,70 <sup>a</sup>	26,53 ± 19,73 <sup>i</sup>	0,22 ± 0,18 <sup>hijklm</sup>
Ilitzer Rosenapfel	52,54 ± 2,75 <sup>hijkl</sup>	0,80 ± 0,03 <sup>cdef</sup>	10,00 ± 2,00 <sup>cde</sup>	92,50 ± 7,45 <sup>ab</sup>	0,59 ± 0,09 <sup>a</sup>
Siva jesenska kožara	56,08 ± 6,77 <sup>efghijkl</sup>	0,83 ± 0,05 <sup>bcdef</sup>	8,00 ± 2,12 <sup>efghi</sup>	30,76 ± 25,90 <sup>hi</sup>	0,08 ± 0,05 <sup>lm</sup>
Slastica	49,70 ± 2,41 <sup>kl</sup>	0,85 ± 0,06 <sup>bcde</sup>	8,60 ± 1,34 <sup>cdefgh</sup>	65,07 ± 25,20 <sup>abcdefg</sup>	0,24 ± 0,13 <sup>ghijk</sup>
Srčika	60,59 ± 6,12 <sup>abcdefg</sup>	0,80 ± 0,1 <sup>cdef</sup>	6,60 ± 1,67 <sup>ghij</sup>	65,40 ± 19,98 <sup>abcdefg</sup>	0,25 ± 0,08 <sup>fghijk</sup>
Steirische Pogatschen	54,27 ± 5,94 <sup>efghijkl</sup>	0,68 ± 0,05 <sup>ghi</sup>	5,20 ± 1,64 <sup>jk</sup>	65,24 ± 32,28 <sup>abcdefg</sup>	0,17 ± 0,05 <sup>jklm</sup>
Trdika	56,28 ± 5,85 <sup>efghijk</sup>	0,80 ± 0,08 <sup>cdef</sup>	12,80 ± 2,49 <sup>b</sup>	85,94 ± 16,68 <sup>abcd</sup>	0,53 ± 0,08 <sup>ab</sup>
Voštanka	57,55 ± 6,67 <sup>defghij</sup>	0,74 ± 0,04 <sup>fghi</sup>	5,20 ± 1,30 <sup>jk</sup>	67,95 ± 28,21 <sup>abcdef</sup>	0,20 ± 0,11 <sup>ijklm</sup>
Wagener	65,16 ± 8,33 <sup>abc</sup>	0,88 ± 0,07 <sup>abcd</sup>	8,40 ± 1,95 <sup>defghi</sup>	26,00 ± 21,45 <sup>i</sup>	0,23 ± 0,12 <sup>ghijkl</sup>
XX2	48,31 ± 1,41 <sup>l</sup>	0,64 ± 0,35 <sup>i</sup>	8,80 ± 0,84 <sup>cdefgh</sup>	81,61 ± 21,16 <sup>abcde</sup>	0,36 ± 0,10 <sup>defgh</sup>
Zuccalamglios Renette	59,45 ± 2,72 <sup>bcdefgh</sup>	0,89 ± 0,03 <sup>abc</sup>	9,40 ± 1,52 <sup>cdef</sup>	63,67 ± 10,19 <sup>bcdefg</sup>	0,40 ± 0,10 <sup>bcdef</sup>
Zelena 64-2	65,17 ± 5,05 <sup>abc</sup>	0,89 ± 0,02 <sup>abc</sup>	8,00 ± 1,87 <sup>efghi</sup>	88,57 ± 18,63 <sup>abc</sup>	0,40 ± 0,12 <sup>bcdef</sup>

Napomena: a, b... m – prosjeci označeni istim slovom statistički se ne razlikuju prema LSD testu uz P≤0.05.

Tablica 3. – Prosječne vrijednosti i standardne devijacije fizikalno kemijskih pokazatelja kakvoće plodova.

Sorta	Masa (g)	Tvrdoća (kgcm <sup>-2</sup> )	Stupanj razgradnje škroba	TST (°Brix)	UK (%)	TST/UK	pH
Ananas	98,31 ± 16,49 <sup>lm</sup>	4,95 ± 1,05 <sup>efgh</sup>	9,00 ± 0,00 <sup>cde</sup>	18,22 ± 0,61 <sup>abcdefg</sup>	0,89 ± 0,26 <sup>abc</sup>	21,74 ± 5,83 <sup>hi</sup>	3,34 ± 0,15 <sup>jk</sup>
Brutnika	136,60 ± 51,57 <sup>fghijkl</sup>	9,31 ± 0,92 <sup>a</sup>	6,60 ± 1,52 <sup>f</sup>	21,20 ± 0,00 <sup>a</sup>	0,44 ± 0,00 <sup>hijk</sup>	48,53 ± 0,00 <sup>bcde</sup>	4,47 ± 0,00 <sup>a</sup>
Calville madame	111,63 ± 41,39 <sup>jklm</sup>	2,99 ± 0,52 <sup>fghijkl</sup>	10,00 ± 0,00 <sup>a</sup>	13,57 ± 0,46 <sup>ghij</sup>	0,30 ± 0,10 <sup>jkl</sup>	45,06 ± 0,26 <sup>cdef</sup>	3,95 ± 0,12 <sup>bc</sup>
Carević	126,34 ± 26,44 <sup>hijklm</sup>	2,99 ± 0,52 <sup>ml</sup>	9,40 ± 0,55 <sup>abcd</sup>	16,78 ± 0,78 <sup>abcdefghij</sup>	0,25 ± 0,03 <sup>kl</sup>	67,36 ± 10,12 <sup>ab</sup>	3,73 ± 0,13 <sup>cdefg</sup>
Citronka	132,31 ± 32,16 <sup>ghijklm</sup>	6,02 ± 1,50 <sup>bcde</sup>	9,80 ± 0,45 <sup>ab</sup>	20,50 ± 6,27 <sup>abc</sup>	0,47 ± 0,2 <sup>ghijk</sup>	50,11 ± 21,85 <sup>bcd</sup>	3,85 ± 0,17 <sup>cde</sup>
Dedić-crvena	181,06 ± 8,02 <sup>abcde</sup>	3,69 ± 0,29 <sup>hijklm</sup>	9,60 ± 0,55 <sup>abc</sup>	15,96 ± 1,38 <sup>cdefghij</sup>	0,20 ± 0,04 <sup>l</sup>	83,89 ± 14,3 <sup>a</sup>	
Klecker mašanka	114,67 ± 29,64 <sup>ijklm</sup>	5,20 ± 0,62 <sup>cdef</sup>	10,00 ± 0,00 <sup>a</sup>	15,16 ± 1,01 <sup>defghij</sup>	0,46 ± 0,09 <sup>ghijk</sup>	33,78 ± 6,97 <sup>defghi</sup>	3,70 ± 0,16 <sup>defgh</sup>
Kolačara 1	149,31 ± 12,67 <sup>cdefghij</sup>	6,43 ± 0,51 <sup>bc</sup>	10,00 ± 0,00 <sup>a</sup>	14,44 ± 0,89 <sup>fghij</sup>	0,64 ± 0,16 <sup>defgh</sup>	24,29 ± 8,93 <sup>fghi</sup>	
Kolačara 2	177,13 ± 35,22 <sup>abcdef</sup>	3,42 ± 0,71 <sup>jklm</sup>	10,00 ± 0,00 <sup>a</sup>	12,78 ± 0,44 <sup>j</sup>	0,48 ± 0,04 <sup>ghijk</sup>	27,09 ± 3,12 <sup>efghi</sup>	3,33 ± 0,07 <sup>jk</sup>
Kraljevčica	171,03 ± 83,12 <sup>abcdefg</sup>	3,79 ± 0,55 <sup>ghijklm</sup>	10,00 ± 0,00 <sup>a</sup>	18,28 ± 3,93 <sup>abcdef</sup>	0,46 ± 0,11 <sup>ghijk</sup>	42,53 ± 16,97 <sup>cdefgh</sup>	3,88 ± 0,12 <sup>cd</sup>
Lederapfel	158,18 ± 68,64 <sup>bcdefghi</sup>	4,37 ± 0,67 <sup>fghijk</sup>	9,40 ± 0,89 <sup>abcd</sup>	18,18 ± 2,19 <sup>abcdefgh</sup>	1,00 ± 0,37 <sup>a</sup>	20,10 ± 6,63 <sup>i</sup>	3,24 ± 0,05 <sup>k</sup>
Majdofija	180,92 ± 29,63 <sup>abcde</sup>	9,46 ± 3,07 <sup>a</sup>	9,20 ± 0,84 <sup>bcde</sup>	16,26 ± 0,85 <sup>bcdefghij</sup>	0,83 ± 0,18 <sup>abcd</sup>	20,42 ± 4,55 <sup>i</sup>	3,34 ± 0,14 <sup>jk</sup>
Mašanka	102,33 ± 23,95 <sup>klm</sup>	6,32 ± 0,84 <sup>bcd</sup>	10,00 ± 0,00 <sup>a</sup>	20,68 ± 11,49 <sup>ab</sup>	0,35 ± 0,03 <sup>ijkl</sup>	60,06 ± 36,91 <sup>bc</sup>	3,86 ± 0,03 <sup>cd</sup>
Mostapfel denning	102,80 ± 17,27 <sup>klm</sup>	4,71 ± 1,05 <sup>efghij</sup>	10,00 ± 0,00 <sup>a</sup>	13,52 ± 0,38 <sup>ghij</sup>	0,50 ± 0,20 <sup>fghij</sup>	31,33 ± 13,48 <sup>defghi</sup>	3,49 ± 0,08 <sup>hij</sup>
Paradija	129,34 ± 12,38 <sup>ghijklm</sup>	5,10 ± 0,48 <sup>defg</sup>	9,40 ± 0,55 <sup>abcd</sup>	19,60 ± 0,00 <sup>abcde</sup>	0,29 ± 0,00 <sup>ijkl</sup>	68,03 ± 0,00 <sup>ab</sup>	4,12
Paradija 2	116,18 ± 8,98 <sup>ijklm</sup>	5,05 ± 0,85 <sup>defg</sup>	9,00 ± 0,00 <sup>cde</sup>	18,2 ± 0,68 <sup>abcdefgh</sup>	0,29 ± 0,08 <sup>jkl</sup>	67,77 ± 25,56 <sup>ab</sup>	
Pauler Weinapfel	117,95 ± 12,43 <sup>ijklm</sup>	4,31 ± 0,53 <sup>fghijkl</sup>	8,80 ± 0,45 <sup>de</sup>	16,54 ± 1,15 <sup>abcdefghij</sup>	0,45 ± 0,07 <sup>hijk</sup>	37,59 ± 5,09 <sup>defghi</sup>	
Petrovnjača	146,26 ± 16,82 <sup>cdefghij</sup>	4,58 ± 0,7 <sup>fghijk</sup>	10,00 ± 0,00 <sup>a</sup>	15,14 ± 0,83 <sup>defghij</sup>	0,69 ± 0,17 <sup>cdefg</sup>	23,08 ± 5,40 <sup>ghi</sup>	3,49 ± 0,03 <sup>hij</sup>
Rajska	185,57 ± 38,48 <sup>abcd</sup>	4,64 ± 1,09 <sup>fghij</sup>	10,00 ± 0,00 <sup>a</sup>	13,33 ± 0,78 <sup>ij</sup>	0,38 ± 0,09 <sup>ijkl</sup>	36,46 ± 5,84 <sup>defghi</sup>	3,80 ± 0,19 <sup>cdef</sup>
Rjavka	208,09 ± 21,76 <sup>a</sup>	4,36 ± 1,24 <sup>fghijk</sup>	9,40 ± 0,55 <sup>abcd</sup>	15,18 ± 1,22 <sup>defghij</sup>	0,75 ± 0,04 <sup>bcde</sup>	20,30 ± 2,43 <sup>i</sup>	3,37 ± 0,04 <sup>ijk</sup>
Ilitzer Rosenapfel	118,54 ± 18,54 <sup>ijklm</sup>	6,49 ± 0,64 <sup>bc</sup>	8,60 ± 0,55 <sup>e</sup>	17,48 ± 0,77 <sup>abcdefgh</sup>	0,42 ± 0,06 <sup>hijkl</sup>	42,54 ± 6,95 <sup>cdefgh</sup>	3,70 ± 0,08 <sup>defgh</sup>
Siva jesenska kožara	141,88 ± 45,03 <sup>efghijk</sup>	4,86 ± 1,62 <sup>efghi</sup>	9,80 ± 0,45 <sup>ab</sup>	15,16 ± 1,92 <sup>defghij</sup>	0,71 ± 0,09 <sup>bcdef</sup>	21,43 ± 2,35 <sup>hi</sup>	
Slastica	89,67 ± 9,18 <sup>m</sup>	2,69 ± 1,52 <sup>m</sup>	10,00 ± 0,00 <sup>a</sup>	14,72 ± 0,27 <sup>fghij</sup>	0,26 ± 0,08 <sup>kl</sup>	60,95 ± 16,79 <sup>bc</sup>	3,76 ± 0,15 <sup>cdef</sup>
Srčika	188,48 ± 41,87 <sup>abc</sup>	3,27 ± 0,87 <sup>klm</sup>	9,00 ± 0,71 <sup>cde</sup>	15,80 ± 0,00 <sup>defghij</sup>	0,39 ± 0,00 <sup>ijkl</sup>	40,52 ± 0,00 <sup>cdefghi</sup>	3,30 ± 0,00 <sup>jk</sup>
Steirische Pogatschen	168,72 ± 39,37 <sup>abcdefgh</sup>	2,74 ± 0,69 <sup>m</sup>	9,60 ± 0,55 <sup>abc</sup>	14,94 ± 0,38 <sup>defghij</sup>	0,57 ± 0,15 <sup>efghi</sup>	27,9 ± 7,65 <sup>efghi</sup>	3,30 ± 0,23 <sup>jk</sup>
Trdika	142,27 ± 20,40 <sup>defghijk</sup>	4,28 ± 0,51 <sup>fghijkl</sup>	9,00 ± 0,00 <sup>cde</sup>	14,24 ± 0,30 <sup>fghij</sup>	0,39 ± 0,11 <sup>ijkl</sup>	39,39 ± 12,26 <sup>cdefghi</sup>	3,82 ± 0,29 <sup>cde</sup>
Voštanka	186,57 ± 45,67 <sup>abc</sup>	3,25 ± 0,49 <sup>klm</sup>	10,00 ± 0,00 <sup>a</sup>	17,20 ± 0,00 <sup>abcdefghij</sup>	0,87 ± 0,00 <sup>abcd</sup>	19,72 ± 0,00 <sup>i</sup>	3,51 ± 0,00 <sup>ghij</sup>
Wagener	193,82 ± 51,19 <sup>abc</sup>	7,08 ± 1,34 <sup>b</sup>	9,2 ± 0,84 <sup>bcde</sup>	19,26 ± 1,56 <sup>abcde</sup>	0,92 ± 0,21 <sup>ab</sup>	21,50 ± 3,94 <sup>hi</sup>	3,25 ± 0,08 <sup>k</sup>
XX2	97,96 ± 15,45 <sup>lm</sup>	4,72 ± 0,96 <sup>efghij</sup>	10,00 ± 0,00 <sup>a</sup>	17,44 ± 1,01 <sup>abcdefghij</sup>	0,35 ± 0,06 <sup>ijkl</sup>	51,39 ± 11,05 <sup>bcd</sup>	3,63 ± 0,04 <sup>efgh</sup>
Zuccalamglios Renette	127,6 ± 15,04 <sup>hijklm</sup>	3,61 ± 0,88 <sup>jklm</sup>	9,4 ± 0,89 <sup>abcd</sup>	16,10 ± 0,00 <sup>bcdefghij</sup>	0,69 ± 0,00 <sup>bcdefg</sup>	23,28 ± 0,00 <sup>ghi</sup>	3,74 ± 0,00 <sup>cdef</sup>
Zelena 64-2	172,25 ± 30,28 <sup>abcdefg</sup>	4,52 ± 0,25 <sup>fghijk</sup>	10,00 ± 0,00 <sup>a</sup>	14,02 ± 0,99 <sup>fghij</sup>	0,35 ± 0,10 <sup>ijkl</sup>	43,51 ± 14,17 <sup>cdefg</sup>	3,58 ± 0,08 <sup>fghi</sup>

Napomena: a, b... m – prosjeci označeni istim slovom statistički se ne razlikuju prema LSD testu uz P ≤ 0.05.

Tablica 4. – Prosječne vrijednosti i standardne devijacije boje

Sorta	L	a	B	C	h
Ananas	70,33 ± 2,20 <sup>abc</sup>	2,49 ± 1,88 <sup>ghi</sup>	47,34 ± 4,37 <sup>abc</sup>		
Brutnika					
Calville madame	78,28 ± 2,79 <sup>abc</sup>	-7,31 ± 2,09 <sup>m</sup>	41,7 ± 6,19 <sup>cd</sup>		
Carević					
Citronka	70,58 ± 7,43 <sup>abc</sup>	-0,27 ± 3,36 <sup>ijk</sup>	50,33 ± 7,97 <sup>ab</sup>		
Dedić-crvena	54,50 ± 7,03 <sup>ef</sup>	9,38 ± 3,38 <sup>de</sup>	34,14 ± 5,10 <sup>ef</sup>		
Klecker mašanka	73,62 ± 3,02 <sup>abc</sup>	-2,45 ± 2,58 <sup>jkl</sup>	47,48 ± 4,61 <sup>abc</sup>		
Kolačara 1	72,59 ± 3,21 <sup>abc</sup>	-5,19 ± 2,88 <sup>lm</sup>	44,56 ± 8,3 <sup>abcd</sup>		
Kolačara 2	3,33 ± 0,07 <sup>h</sup>	20,35 ± 2,51 <sup>b</sup>	8,51 ± 5,72 <sup>j</sup>		
Kraljevčica	35,52 ± 7,26 <sup>h</sup>	29,65 ± 4,50 <sup>a</sup>	14,43 ± 2,94 <sup>ij</sup>	33,06 ± 4,75 <sup>c</sup>	25,92 ± 4,55 <sup>b</sup>
Lederapfel					
Majdofija					
Mašanka	68,31 ± 3,13 <sup>bc</sup>	2,51 ± 2,45 <sup>ghi</sup>	47,53 ± 6,59 <sup>abc</sup>		
Mostapfel denning	68,34 ± 4,71 <sup>bc</sup>	-3,75 ± 2,00 <sup>klm</sup>	46,89 ± 5,11 <sup>abc</sup>		
Paradija					
Paradija 2	75,05 ± 1,95 <sup>ab</sup>	-1,91 ± 0,82 <sup>jkl</sup>	43,34 ± 1,30 <sup>bcd</sup>		
Pauler Weinapfel	68,50 ± 2,68 <sup>bc</sup>	1,68 ± 2,45 <sup>hij</sup>	47,78 ± 1,73 <sup>abc</sup>		
Petrovnjača	70,18 ± 4,58 <sup>abc</sup>	-0,64 ± 5,43 <sup>ijk</sup>	39,85 ± 1,89 <sup>de</sup>	40,14 ± 2,07 <sup>b</sup>	82,98 ± 14,95 <sup>a</sup>
Rajska	51,45 ± 13,26 <sup>efg</sup>	13,36 ± 5,79 <sup>cd</sup>	22,97 ± 9,37 <sup>h</sup>	27,01 ± 4,14 <sup>d</sup>	72,77 ± 4,86 <sup>a</sup>
Rjavka	48,00 ± 3,84 <sup>fg</sup>	7,70 ± 1,83 <sup>ef</sup>	25,76 ± 4,32 <sup>gh</sup>		
Ilitzer Rosenapfel	36,43 ± 1,58 <sup>h</sup>	15,24 ± 4,36 <sup>c</sup>	10,22 ± 2,33 <sup>j</sup>		
Siva jesenska kožara	52,63 ± 2,31 <sup>ef</sup>	4,34 ± 2,20 <sup>fgh</sup>	31,98 ± 1,56 <sup>fg</sup>		
Slastica					
Srčika					
Steirische Pogatschen					
Trdika					
Voštanka	70,51 ± 0,37 <sup>abc</sup>	-0,14 ± 3,85 <sup>ijk</sup>	42,48 ± 7,67 <sup>cd</sup>		
Wagener	66,43 ± 7,49 <sup>bcd</sup>	5,86 ± 4,88 <sup>efgh</sup>	42,92 ± 2,06 <sup>cd</sup>	43,55 ± 1,85 <sup>b</sup>	82,18 ± 6,49 <sup>a</sup>
XX2	57,59 ± 22,89 <sup>de</sup>	15,53 ± 2,51 <sup>c</sup>	25,79 ± 9,46 <sup>gh</sup>		
Zuccalamglios Renette	64,93 ± 3,23 <sup>cd</sup>	6,62 ± 4,54 <sup>efg</sup>	50,46 ± 4,65 <sup>a</sup>	52,21 ± 3,18 <sup>a</sup>	82,75 ± 4,73 <sup>a</sup>
Zelena 64-2	43,35 ± 4,24 <sup>gh</sup>	16,08 ± 3,66 <sup>bc</sup>	19,82 ± 4,87 <sup>hi</sup>		

Napomena: a, b... m – prosjeci označeni istim slovom statistički se ne razlikuju prema LSD testu uz P≤0.05

Prema tablici 2. koja prikazuje prosječne vrijednosti i standardne devijacije pomoloških karakteristika plodova kod visine ploda se može vidjeti kako najvišu vrijednost ima sorta 'Dedići-crvena' (67,01), dok najmanju vrijednost ima sorta 'XX2' (48,31), dok kod indeksa oblika najveću vrijednost ima sorta 'Citronka' (0,98), te najmanju vrijednost ima 'XX2' (0,64). Adamič i sur. (1963.) navode kako je veličina ploda pojedinih sorata jabuke sortna osobnost koja može biti vrlo nejednaka čak i u istim agroekološkim uvjetima.

Prema rezultatima najveći ukupni broj sjemenki ima sorta 'Rjavka' (13,6), dok najmanji broj ima sorta 'Pauler Weinapfel' (3,6). Dok najveći ukupni broj zdravih sjemenki ima sorta 'Kolačara 1' (94,55), te najmanji broj sorta 'Wagener' (26). Sjeme jabuke se može karakterizirati nizom svojstava od kojih su najvažniji boja, krupnoća i oblik. Sjeme može biti sitno, srednje krupno ili krupno, manje ili više izduženo ili zaoštreno, tamnije ili svjetlije, crno a izuzetno crveno (Adamič i sur. 1963.). Šebek (2013.) navodi kako masa sjemena nije pod utjecajem značajki pojedinih godina nego je to genetska značajka varijeteta. Prema Drvodelić i sur. (2015.) dokazano je kako u slučaju plodova jabuke različitih veličina : mali (<10 g), srednje veliki (10-20g), veliki (>20g), postoji pozitivna i vrlo visoka korelacija između težine i širine ploda te broja punih sjemenki u plodu i težine sjemena.

Prema tablici 3. koja prikazuje prosječne vrijednosti i standardne devijacije fizikalno kemijskih pokazatelja kakvoće plodova može se vidjeti kako sorta 'Rjavka' (208,09) ima najveću masu dok sorta 'XX2' (97,96) ima najmanju. Masa ploda sortno je obilježje i vrlo važno svojstvo ploda. Za svaku voćnu vrstu propisani su minimalni standardi mase ploda na temelju kojih se plodovi klasiraju u ekstra, I. ili II. klasu (Babojelić i Fruk 2016.). Osim što je masa sortno svojstvo ona uvelike ovisi i o agrotehničkim i pomotehničkim zahvatima, odnosno o tehnologiji uzgoja.

Kod tvrdoće prikazano je kako je 'Brutnika' sorta s najvećom tvrdoćom ploda (9,31), dok sorta 'Steirische Pogatschen' ima najmanju tvrdoću (2,74). Mnogobrojna istraživanja pokazuju da je tvrdoća plodova važan pokazatelj njihove fiziološke zrelosti i važan kriterij za određivanje stupanj zrelosti odnosno određivanje optimalnog roka berbe (DeEll i sur. 2001. prema Babojelić i Fruk 2016.). Prema Qing i sur. (2007.) tvrdoća plodova je važan parametar za određivanje stupnja zrelosti, kvalitete i vremena berbe. Babojelić i Fruk (2016.) navode da ako u je vrijeme berbe tvrdoća plodova niska onda se takvi plodovi neće moći dugo čuvati, te navode kako je gornja granica za tvrdoću sorti 8 kg/cm<sup>2</sup> dok je donja granica 5 kg/cm<sup>2</sup>. DeEll i sur. (2001.) navode kako na tvrdoću plodova također mogu imati utjecaj čimbenici pred berbu (genetika, gnojidba, tehnika uzgoja i pesticidi) i poslije berbe (zrelost pred berbu, tretmani pred skladištenjem i uvjeti skladištenja).

Kod stupnja razgradnje škroba sorte: 'Calville Madame', 'Klecker mašanka', 'Kolačara 1', 'Kolačara 2', 'Kraljevčica', 'Mašanka', 'Mostapfel denning', 'Petrovnjača', 'Rajska', 'Slastica', 'Voštanka', 'XX2', 'Zelene 64-2' (10) imaju najveći stupanj razgradnje škroba, dok 'Brutnika' ima najmanji stupanj razgradnje (6,6). Babojelić i Fruk (2016.) navode kako se u praksi za optimalan rok berbe jabuka za dugotrajno čuvanje smatraju ocjene od 2,5 do 3,5, te da škrobni indeks iznad 3,5 obično upozorava na to da voće treba kratkoročno čuvati na tradicionalan način ili odmah prodati. Szalay (2013.) (prema Babojelić i Fruk 2016.) navodi



da je škrob rezervna energetska tvar koja prati intenzitet disanja ploda te se tijekom njegova dozrijevanja vrlo brzo razgrađuje u jednostavnije šećere, te je važan pokazatelj roka berbe, osobito kod jabuke. Jedno škrobni test pouzdana je metoda i njome se mjeri količina škroba u plodu jabuke s ciljem određivanja pravog trenutka kad je omjer šećera i škroba najpovoljniji (Savković 2019.)

Prema analizama topljive suhe tvari može se vidjeti da sorta koja ima najviše topljive suhe tvari je 'Brutnika' (21,2), dok najmanju količinu ima 'Rajska' (13,33). Laimburg (prema Werth 1995.) navodi da je optimalni sadržaj topljive suhe tvari u berbi između 10 i 15 °Brix. Topljivu suhu tvar (SSC- Soluble solid concentration) čine šećeri i nešećerne komponente: kristali šećera, soli organskih kiselina, aminokiselina, pektina, fenolni spojevi i dr. (Babojelić i Fruk 2016.). Qing i sur. (2007.) navode kako sadržaj topljive suhe tvari ima veliki značaj na okus jabuke oni su također bitni za određivanje zrelosti plodova i vremena berbe. Sadržaj šećera u plodovima jako je bitan čimbenik kvaliteta koji može utjecati na potrošača za kupnju takvog ploda. (Renfu, 2004.). Dok Hoehn i sur. (2003) navode kako je topljiva suha tvar dobar indikator sadržaja šećera te moguće i slatkoće plodova jabuke. Udio topljive suhe tvari u voćnom soku može se odrediti malom uzorku (nekoliko kapi) pomoću instrumenta koji se naziva refraktometar. Postoje različiti tipovi refraktometra: ručni, stolni, digitalni i dr. Princip rada temelji se na fizikalnom zakonu loma svjetlosti, odnosno promjeni kuta loma zraka svjetlosti na granici između media različite gustoće (Babojelić i Fruk. 2016.).

Kod ukupnih kiselina najveću količinu ima sorta 'Lederapfel' (1) , dok najmanju ima sorta 'Dedići-crvena' (0,2). Voće sadržava prirodne organske kiseline koje mogu biti slobodne ili u obliku estera. Najvažnije kiseline u voću jesu: limunska (agrumi), jabučna (jabuka, trešnje, jagode), vinska (jagodasto voće), a manje su zastupljene: octena, aksorbinska, jantarna, maslačna i oksalna (Hecke,2006 prema Babojelić i Fruk 2016.). Campeanu i sur. (2009.) navode kako se u plodu jabuke nalazi 2-30 mg aksorbinske kiseline na 100 g ovisno o sorti. Ukupne kiseline mogu biti važne kako bi se mogao odrediti okus jabuka (Harker i sur. 2002). Okus soka jabuke pod velikim je utjecajem količine jabučne kiseline te ona zauzima najveći postotak od organskih kiselina u zreлом plodu jabuke (Xu i sur. 2012). Šećeri, organske kiseline i fenolni sastav ploda skupa pridonose aromi ploda (Mikulič Petkovšek i sur., 2009).

Prema prikazanim rezultatima odnos topljive suhe tvari i ukupnih kiselina je najveći kod sorte 'Dedići-crvena' (83,89), a najmanji kod sorte 'Voštanka'. Tijekom dozrijevanja plodova nakuplja se šećer i razgrađuju ukupne kiseline, pa plodovi postaju ukusniji. Upravo odgovarajući omjer šećera i kiselina voća daje skladan i osvježavajući okus- optimalan je odnos 10:1. (Babojelić i Fruk, 2016.). Istraživanja kvalitete voćnih plodova često su pokazali dobru povezanost između količine topljive suhe tvari i/ili količine topljive suhe tvari i ukupnih kiselina i prihvatljivost potrošača (Vangdal, 1985; Fellers, 1991; Mitchell i sur., 1991, prema Harker i sur. 2002.). Lea (1995.) (prema Jemrić i sur. 2012.) navodi kako sorte čiji je omjer ukupnih kiselina i topljive suhe stvari manji od 20 da su pogodni da su preradu.

Rezultati za pH vrijednost prikazuje kako sorta 'Brutnika' ima najveći pH 4,47 a najmanji pH ima sorta 'Wagener' 3,25. Babojelić i Fruk (2016.) navode kako prosječna

kiselost voća izražena kao pH iznosi 3,5, te se voće, s obzirom na ukupnu kiselost, dijeli na: slabo kiselo:  $\text{pH} > 5$ , srednje kiselo:  $\text{pH} 5-4,5$ , kiselo:  $4,5-3,5$  i jako kiselo:  $\text{pH} < 3,5$ . Ali Nybom 1959. (prema Xu i sur. 2012) navodi kako prema pH vrijednosti jabuke se mogu podijeliti u dvije grupe: kisele/polukisele ( $\text{pH} < 3,8$ ) i slatke ( $\text{pH} > 4,0$ ).

Tablica 4. prikazuje prosječne vrijednosti i standardne devijacije boje. Boja ploda specifično je svojstvo vrste (sorte). Tvari koje daju boju voću su prisutne u malim količinama i pripadaju kemijskim različitim skupinama spojeva. Primarni (specifični) pigmenti voća prirodne su tvari koje mu daju karakterističnu boju. Stvaraju se u vrijeme zrenja i posebno dozrijevanja, a najizraženiji su u stupnju potpune zrelosti. Temeljna je boja kože ploda zelena ili žuta, a dopunska može biti crvena, u različitim tonovima i nijansama crvene, narančaste ili ružičaste (Skendrović Babojelić i Fruk 2016.). Jemrić i Ilić (2012.) (prema Skendrović Babojelić i sur. 2019.) navode da ako plodovi nemaju dobro razvijenu boju često gube tržišnu vrijednost s obzirom da potrošači ocjenjuju kvalitetu ploda prema izgledu i tvrdoći u vrijeme kupnje.

## 4. Zaključak

Tablicama fizikalno-kemijskih i pomoloških svojstava plodova može se vidjeti zašto se tradicionalne sorte jabuka danas teško uzgajaju za komercijalnu proizvodnju. Prema rezultatima se vidi kako tradicionalne sorte donekle ispunjavaju kriterije za tvrdoću i sadržaj topljive suhe tvari, dok pH i stupanj razgradnje škroba ne ispunjavaju uvjete, te dolazi do mogućih problema odabira potrošača takvih plodova zbog nižih pH vrijednosti.

Genetskom analizom u NIAB EMR koristeći 12 markera utvrđeno je kako sorte : Zuccalmalgios Renette, Rjavka, Citronka, Voštanka, Carević, Lederapfel, Steirische Pogatschen, Siva jesenska kožara, Ananas, Kolačara 2, Mostapfel denning, Pauler Weinapfel, Mašanka i XX2 imaju podudarnost sa sortama iz genetske baze. Međutim sorte poput : Majdofije, Wagener, Kraljevčice, Paradije, Petrovnjače, Brutnike, Calville Madame Lesans, Trdike, Slastice, Srčike, Ilitzer Rosenapfel, Paradije 2, Rajske i Klecker Mašanke nemaju podudarnosti sa sortama iz genetske baze te se može smatrati kako su te sorte novi genotipovi ili je potrebno provesti dodatne genetske analize kako bi se utvrdilo da li imaju podudarnosti.

## 5. Literatura

1. Adamič F., Bohutinski O., Dimitrovski T., Gavrilović M., Jovančević R., Stanković D., Vitolović V. (1963). Jugoslavenska pomologija – jabuka. Zadružna knjiga, Beograd, Štamparija Proleter-Bečej.
2. Bašić I. (2017). Stari hrvatski voćnjaci, Leo Commerce, Rijeka.
3. Brzica K. (1995). Jabuka, Agroznanje, Zagreb.
4. Cornille, A., Gladieux, P., Smudlers, J. M. M., Le Cam, B., Nersesyan, A., Clavel, J., Olonova, M., Feugey, L., Gabrielyan I., Zhang, X., Tenaillon, I., M., Giraud, T. (2012.) New Insight into the History of Domesticated Apple: Secondary Contribution of the European Wild Apple to the Genome of Cultivated Varieties, 8(5).
5. Campeanu G., Neata, G., Darjanschi, G. (2009). Chemical Composition of the Fruits of Several Apple Cultivars Growth as Biological Crop. Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca. 37 (2), 161-164.
6. Čmelik, Z., (2010.). Klasični (ekstenzivni) voćnjaci u Hrvatskoj, Pomologia Croatica, Vol.16, br. 3-4, 55-66. Preuzeto s: <https://hrcak.srce.hr/69023>. (Datum pristupa:05.05.2020.)
7. DeEll, J.R., Khanizadeh, S., Saad, F., Ferree, D.C. (2001). Factors affecting apple fruit firmness -a review, Journal of the American Pomological Society, 55: 8-27.
8. Drvodelić, D., Jemrić, T., Oršanić, M., Paulić, V. (2015). Fruits size of wild apple (*Malus sylvestris* (L.) Mill.): Impact on morphological and physiological properties of seeds. Šumarski List. 139. 145-153.
9. Harker, F.R., Marsh, K.B., Young, H., Murray, S.H., Gunson, F.A., Walker, S.B. (2002) Sensory interpretation of instrumental measurements 2: sweet and acid taste of apple fruit. Postharvest Biology and Technology, 24, 241-250.
10. Hoehn, E., Gasser, F., Guggenbühl, B., Künsch, U. (2003) Efficacy of instrumental measurements or determination of minimum requirements of firmness, soluble solids, and acidity of several apple varieties in comparison to consumer expectations. Postharvest Biology and Technology, 27, 27-37.
11. Jemrić, T., (2007). Cijepljenje i rezidba voćaka, Naklada Uliks, Rijeka.

12. Jemrić, T., Fruk, G., Čiček, D., Skendrović Babojelić, M., Šindrak, Z. (2012.), Preliminary Results of Fruit Quality of Eight Croatian Local Apple Cultivars. *Agriculturae Conspectus Scientificus*, 77 (4), 223-226.
13. Lösching, J., Müller, M. H., Pfeiffer, H. (1912.) Empfehlenswerte Obstsorten
14. Mikulić Petkovšek, M., Štampar, F., Veberič R., (2009.), Changes in the inner quality parameters of apple fruit from technological to edible maturity, *Acta Agriculturae Slovenica* 93-1, 17-29.
15. Miljković, I., (1991.), *Suvremeno voćarstvo*, Znanje, Zagreb.
16. Milinović B., Vujević P., Halapija Kazija D., Jelačić T., Čiček D., Biško A., Produktivnost i kvaliteta ploda tradicionalnih sorti jabuka u intezivnim sustavima uzgoja, (2017.), *Pomologia Croatica*, Vol. 21, 3-4, 149-158. Preuzeto s: [https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id\\_clanak\\_jezik=294216](https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=294216). (Datum pristupa: 31.05.2020.)
17. Nemeć Pokos., V. (2012). Ekološko voćarstvo-uzgoj jabuka, *Glasnik zaštite bilja*, Vol.35, No.3, 80-91. Preuzeto s: <https://hrcak.srce.hr/163066>. (Datum pristupa: 01.06.2020.)
18. Petranović, K., (2005), *Voćarstvo*, Marjan tisak, Split.
19. Qing, Z., Ji, B., Zude, M., (2007). Predicting soluble solids content and firmness in apple fruit by means of laser light backscattering image analysis. *Journal of Food Engineering* 82, 58–67.
20. Radunić, M., Klepo, T., Strikić, F., Lukić, D., Maretić, M., (2011.). Karakteristike sorata jabuka (*Malus x domestica* Borkh.) uzgajanih na području Žrnovnice, *Pomologia Croatica*. Vol.17, 1-2, 11-18. Preuzeto s: [https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id\\_clanak\\_jezik=114936](https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=114936). (Datum pristupa: 03.06.2020.)
21. Renfu. L., (2004.). Multispectral imaging for predicting firmness and soluble solids content of apple fruit, *Postharvest biology and technology*. Vol.31, Issue 2, 147-157.
22. Savković, D., (2019.). *Jabuka i kruška*, Begen.
23. Smith, W. G. M., (1971). *National Apple Register of the United Kingdom*.
24. Skendrović Babojelić M., Korent P., Šindrak Z., Jemrić T. (2014). Pomološka svojstva i kakvoća ploda tradicionalnih sorata jabuka. *Glasnik zaštite bilja*, 3: 20-27. Preuzeto s: [https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id\\_clanak\\_jezik=239907](https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=239907). (Datum pristupa: 13.05.2020.)
25. Skendrović Babojelić M., Fruk G. (2016). *Priručnik iz voćarstva*, Hrvatska sveučilišna naklada, Zagreb.

26. Skendrović Babojelić, M., Keškić, J., Vuković, D., Tomaš, V., Mihaljević, I., Žlabur Šic, J., Antolković, A., M., Silovski Ž. (2019.). Utjecaj reflektirajuće folije na fizikalno-kemijska svojstva plodova jabuke 'Wilton's ®Red Jonaprince', *Pomologia Croatica*. Vol. 23, 1-2, 25-40. Preuzeto s: <https://hrcak.srce.hr/227025>. (Datum pristupa: 12.09.2020).
27. Šebek G. (2013). Morphological characteristics of fruits of selected types of wild apples (*Malus sylvestris* L.) in the area of Bijelo Polje. *Agriculture and Forestry*, Vol. 59. Issue 2:167-173.
28. Šoškić, M. M. (2008). *Suvremeno voćarstvo*. Partenon, Beograd.
29. UPOV (International Union for the protection of new varieties of plants) – 'Apple' - Guidelines for the conduct of tests for distinctness, uniformity and stability, Geneva.
30. Werth, V. K. (1995). *Farbe und Qualität der süd Tiroler apfelsorten*, Verband der südtirolen Obstgenossenschaften Gen.m.b.h., Bozen, Italy.
31. Xu, K., Wang, A., Brown, S. (2012). Genetic characterization of the Ma locus with pH and titratable acidity in apple. *Molecular Breeding*, 30(2), 899–912.

## Prilog

Tablica 5. Deskripcija plodova prema deskriptoru

Sorta	25	26	27	28	29	30	31	32	33	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
Trdika	5	5	5	5	6	3	3	5	3	5	1					2	1	1	1	3	7	5	5	3	5	5	5	1	3
Ananas	2	3	5	5	6	1	1	3	3	5	1					2	1	1	2	7	5	3	3	3	3	5	5	3	3
Brutnika	6	5	7	3	7	2	2	5	3	6	7	3	5	6		1	1	1	3	3	5	3	5	3	5	3	9	2	1
Calville madame	4	3	5	3	2	1	3	5	5	5	1					3	1	1	1	3	3	3	5	3	7	5	3		
Carević	4	3	5	3	7	1	2	5	5	5	5	2	3	6		2	1	1	1	3	1	5	5	3	5	7	3	1	3
Citronka	5	5	3	7	3	3	3	5	3	5	1					2	1	1	2	7	7	3	7	3	3	3	5	1	3
Dedić-crvena	6	5	5	5	2	3	3	5	3	5	7	1	5	6		1	1	1	3	5	7	5	3	5	5	5	5	1	1
I. Rosenapfel	3	3	5	5	7	1	1	3	5	5	9	3	7	3	3	1	1	1	1	3	1	5	5	5	5	5	7	4	3
Klecker mašanka	4	3	5	3	7	1	1	5	5	5	1					1	1	1	1	3	5	5	7	5	7	7	5	1	1
Kolačara 1	6	5	5		1	2	3	5	7	5	1	1	3	1		2	1	1	2	5	5	5	5	5	3	3			
Kolačara 2	6	5	7	7	7	2	2	7	5	6	9	3	7	2	3	3	1	1	2	7	5	5	5	5	7	7	3	1	1
Kraljevčica	6	5	7	3	7	3	3	5	5	6	9	3	5	6		3	1	1	2	3	3	5	7	7	5	3	3	2	4
Lederapfel	6	5	5	5	2	1	1	5	5	5	9	5	5	6		3	3	3	2	3	5	5	7	5	3	5	5	2	3
Majdofija	5	5	5	3	7	1	1	5	3	6	7	3	5	7		3	1	1	2	5	1	7	5	3	3	5	7	1	3
Mašanka	4	5	5	5	6	1	1	3	3	5	1					2	1	1	1	5	1	5	5	3	5	5	7	1	1
Mostapfel denning	3	3	5	3	2	1	1	3	7	5	1					3	1	1	1	3	1	7	3	3	3	5			
Paradija	5	5	5	7	2	3	2	5	3	5	3	2	3	6		2	1	1	2	3	5	5	7	3	3	3	3	3	2
Paradija 2	4	7	5	3	2	3	3	5	5	5	1	2	3	6		2	1	1	3	3	3	3	7	5	5	3	5	2	1
Pauler Weinapfel	5	5	5	5	6	1	1	5	5	5	1					3	2	1	1	3	7	5	3	5	3	5			
Petrovnjača	5	3	7	1	7	1	1	5	3	5	3	2	3	6		3	1	1	2	5	7	3	5	7	5	5	5	1	1
Rajska	7	5	7	7	6	2	2	7	5	5	7	1	5	2	3	1	1	1	1	3	9	3	5	5	5	5	5	1	1
Rjavka	6	5	5	5	6	1	2	7	3	6	1					3	3	3	2	3	3	7	5	3	5	5	5	2	2
S.Pogatschen	6	3	7	9	7	1	1	5	5	6	9	3	7	3	3	3	1	1	2	5	3	5	5	5	5	5	3	1	1
Siva jesenska kožara	4	5	5	3	7	1	1	5	5	6	9	5	7	1		1	1	1	1	3	5	7	5	5	3	5	5	4	1
Slastica	2	3	3	5	6	1	1	3	5	5	1					3	1	1	3	5	7	5	5	3	3	5	3	2	3
Srčika	6	5	7	7	7	1	2	7	5	5	5	1	3	6		2	1	1	2	3	1	5	5	5	5	5	3	1	1
Voštanka	6	5	7	3	7	1	2	5	3	5						3	3	3	2	5	3	3	5	3	5	5	3		
Wagener	7	7	5	5	2	1	2	7	5	5	1		5			2	2	1	1	3	7	5	5	5	5	5	7	3	2
XX2	3	3	3	5	6	1	1	3	5	3	7	1	5	3	3	2	1	1	1	3	7	3	5	3	5	5	5	3	2
Z.Renette	4	5	5	5	6	2	3	5	3	3	1					3	1	1	3	5	3	5	5	3	5	3		1	3
Zelena 64-2	6	7	5	7	6	1	1	7	5	3	9	2	7	3	7	2	1	1	1	3	3	3	5	3	5	5	5	3	1

# Životopis

Dino Zanić

Rođen je 12.02.1995. godine u Zagrebu, Republika Hrvatska. Osnovnu školu pohađao je u Sesvetskom Kraljevcu. Godine 2009. upisuje tehničku školu Sesvetama, te ju završava 2013. godine. U 2014. godini upisuje Visoko gospodarsko učilište u Križevcima. Prediplomski studij završio je 2017. godine, te iste godine upisuje diplomski studij na smjeru Hortikultura: usmjerenje Voćarstvo. Stručnu praksu na diplomskom studiju, odradio je na Zavodu za voćarstvo na Agronomskom fakultetu. Tijekom studija sudjelovao je u izvannastavnoj aktivnosti: Voćarska grupa.

Od stranih jezika koristi se engleskim u govoru i pismu. U radu na računalu koristi Microsoft Word, PowerPoint i Excel.