



# APPLERESIST

# VODIČ

za prilagodbu sortimenta  
jabuke klimatskim  
promjenama u  
proizvodnom području  
kontinentalne Hrvatske



Hrvatska agencija za  
poljoprivredu i hranu



Fakultet  
agrobiotehničkih  
znanosti Osijek

**Projekt „APPLERESIST - Genetska otpornost jabuke na toplinski i sušni stres uz formiranje preporučenog sortimenta za proizvodna područja kontinentalne Hrvatske”, KK.05.1.1.02.0029;**

## **IMPRESUM**

### **Izdavač:**

Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu

### **Autori:**

prof. dr. sc. Tomislav Vinković, voditelj projekta

prof. dr. sc. Miroslav Lisjak

Jelena Ravlić, mag. biol.

prof. dr. sc. Tihana Teklić

prof. dr. sc. Andrijana Rebekić

dr. sc. Tvrtko Jelačić, dipl. ing. agr.

dr. sc. Predrag Vujević, dipl. ing. agr.

dr. sc. Željko Budinščak, dipl. ing. agr.

**Lektura:** Dijana Stanić-Rešicki

**ISBN:** 978-953-7867-25-6

**Naklada:** 1000 komada

**Tisak:** Grafika d. o. o. Osijek

Osijek, 2023.



Europska unija  
Zajedno do fondova EU



**EUROPSKI STRUKTURNI  
I INVESTICIJSKI FONDOVI**



Operativni program  
**KONKURENTNOST  
I KOHEZIJA**



REPUBLIKA HRVATSKA  
Ministarstvo gospodarstva i  
održivog razvoja



FOND ZA ZAŠTITU OKOLIŠA I  
ENERGETSKU UČINKOVITOST

Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj  
Sadržaj ove publikacije isključiva je odgovornost Hrvatske agencije za poljoprivredu i hranu.

# APPLERESIST

# VODIČ

za prilagodbu sortimenta  
jabuke klimatskim  
promjenama u  
proizvodnom području  
kontinentalne Hrvatske



## SADRŽAJ

<b>1. Uvod</b> .....	<b>7</b>
<b>2. MJESTO ISTRAŽIVANJA</b> .....	<b>8</b>
2.1. FIZIKALNA I KEMIJSKA SVOJSTVA TLA.....	8
<b>3. SVRHA I OPRAVDANOST PROJEKTA</b> .....	<b>10</b>
<b>4. PROVEDBA I TRAJANJE PROJEKTA</b> .....	<b>11</b>
<b>5. POSTAVLJANJE POKUSA I SORTE U ISTRAŽIVANJU</b> .....	<b>12</b>
<b>6. ŠTO SMO SVE ISTRAŽIVALI</b> .....	<b>14</b>
6.1. OPIS SORTI I REZULTATI MJERENJA .....	15
<b>7. REZULTATI ISTRAŽIVANJA</b> .....	<b>15</b>
1. ALLEGRO®.....	15
2. BRAEBURN APORO® MARIRIRED .....	16
3. BAY® 3341 (Baya Marisa, BAY 3484).....	17
4. BRAEBURN LOCHBUIE®.....	18
5. COLLINA.....	19
6. CRIMSON CRISP® COOP 39.....	20
7. FREYA® (WUR 037).....	21
8. FUJI KIKU 8® FUBRAX .....	22
9. GALA GALAXY®.....	23
10. GALAVAL® .....	24
11. GALA DARK ANN®.....	25
12. GALA SCHNITZER SCHNIGA® .....	26
13. GALA SCHNICORED® (SCHNIGA).....	27

14. GOLDRUSH® Co-op 38 .....	28
15. GOLDEN SMOOTHIE® .....	29
16. GRANNY SMITH .....	30
17. JEROMINE .....	31
18. JONAGOLD NOVAJO® .....	32
19. KARNEVAL® .....	33
20. ROATS KING® RED DELICIOUS .....	34
21. MERKUR® .....	35
22. OPAL® (UEB 32642) .....	36
23. ORION® .....	37
24. PINOVA® (sinonimi: Corail, Sonata, Piñata) .....	38
25. RED IDARED .....	39
26. RED TOPAZ® .....	40
27. REGLINDIS .....	41
28. ROSELA® .....	42
29. SANTANA® .....	43
30. SIRIUS® .....	44
31. SUPERCHIEF® SANDIDGE P.V.R. ....	45
32. TOPAZ .....	46
33. WILTON'S RED JONAPRINCE® P.V.R. ....	47
34. GOLDEN DELICIOUS klon REINDERS .....	48
<b>6.2. REZULTATI FENOLOŠKIH OPAŽANJA .....</b>	<b>49</b>
<b>6.3. REZULTATI LABORATORIJSKIH ANALIZA .....</b>	<b>50</b>
<b>ZAKLJUČAK .....</b>	<b>52</b>

## 1. Uvod

Kvaliteta i kvantiteta priroda u voćarstvu ovisi o spletu vanjskih čimbenika rasta ali i o genetskoj osnovi kao unutarnjem faktoru, koji je specifičan za svaku sortu. Genetska podloga definira sposobnost biljke da u stresnim uvjetima okoline intenzivira fiziološke procese i metaboličke puteve koji će rezultirati pojačanom otpornošću na stres. Fiziološka profilacija sorata daje odgovor o sintezi i odnosu specifičnih metabolita uključenih u mehanizme zaštite od stresa. Njihovo poznavanje omogućuje genetičarima ciljani rad u oplemenjivanju i selekciji te stvaranje novih adaptabilnijih sorti na nepovoljne uvjete okoline.

Naime, kako je voćarstvo proizvodnja koja je izložena direktnim vremenskim utjecajima, pa čak i onda kada su nasadi suvremeno opremljeni, ostaje problematika svladavanja velikih klimatskih oscilacija kojima voćke teško odolijevaju. Uslijed naglih oscilacija temperatura, količine i rasporeda oborina, nespecifičnih za višegodišnji prosjek za naše područje, a koje su posljedica brzih klimatskih promjena, biljke su vrlo često unutar jedne vegetacijske sezone izložene kombinaciji sušnog i toplinskog stresa.

Cilj intenzivne voćarske proizvodnje je ostvarenje redovitog priroda sa što većim postotkom prve klase ploda. Kako bi istražili mogućnosti ublažavanja djelovanja

nepovoljnih klimatskih prilika na proizvodnju jabuka postavljena su dva identična pokusa s odabranim sortimentom jabuka na dvije lokacije kontinentalne Hrvatske: Osijek i Donja Zelina. Pokušalište u Osijeku održava Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek (FAZOS), a u Donjoj Zelini Centar za voćarstvo i povrćarstvo Hrvatske agencije za poljoprivredu i hranu (HAPIH). Istraživanje obuhvaća pristup prilagodbe ispitivane germplazme jabuka klimatskim promjenama u poljoprivredi radi unaprjeđenja poljoprivredne proizvodnje, uzgoja ili jačanja otpornosti poljoprivrednog sustava na promjene uz napredno korištenje novih tehnologija ili alternativnih sustava proizvodnje.

Ispitivanje genetske otpornosti jabuka koje su podrijetlom iz različitih ekoloških i agroklimatskih uvjeta vezano za toleranciju na toplinski i sušni stres pomoći će u formiranju preporučenog sortimenta za proizvodnju u agroklimatskim uvjetima kontinentalne Hrvatske, kao i identifikaciju superiorne germplazme za potrebe budućih oplemenjivačkih programa.

Istraživanje je sufinancirano sredstvima Europskog fonda za regionalni razvoj (Ministarstvo zaštite okoliša i energetike), Shema za jačanje primijenjenih istraživanja za mjere prilagodbe klimatskim promjenama (referentni broj: KK.05.1.1.02, inačica 3).

## 2. MJESTO ISTRAŽIVANJA

Pokušalište HAPIH-a nalazi se u Donjoj Zelini, k. o. Donja Zelina. Istraživanja u sklopu „Appleresist“ projekta provođena su u voćnjaku s osiguranim navodnjavanjem i obranom od tuče. Navedena čestica nalazi se na 150 – 180 m n. v., 45° 55' 12" geografske širine i 16° 14' 42" geografske dužine. Tijekom 2020. prosječna godišnja temperatura bila je 11,14 °C, a ukupna količina oborina 774 mm. Postavljen je sustav za navodnjavanje „kap po kap“, a pokus je u cijelosti prekriven mrežama za obranu od tuče.

Pokušalište FAZOS-a nalazi se u Osijeku, k. o. Tenja, k. č. br. 1312/1, na 86 m n. v., 45° 30' 84" geografske širine i 18° 47' 7" geografske dužine. Pokus je prekriven mrežom za obranu od tuče i osigurano mu je navodnjavanje. Prosječna godišnja temperatura je 11,1 °C, a ukupna količina oborina tijekom 2020. bila je 693 mm.

### 2.1. FIZIKALNA I KEMIJSKA SVOJSTVA TLA

Na pokušalištu HAPIH-a u Donjoj Zelini tlo je obronačni pseudoglej, koji je trebalo pažljivo pripremiti za sadnju. Prvi korak bila je kemijska analiza tla sukladno kojoj je napravljena meliorativna gnojidba i svi potrebni zahvati poboljšanja fizikalnih i kemijskih svojstava površine predviđene za sadnju. U tlo je dodana potrebna količina

mineralnog gnojiva, stajnjaka, materijala za kalcizaciju (meki litotamnijski vapnenac, fertolomit), provedeno je zaoravanje usjeva za zelenu gnojidbu uz podrivanje i odgovarajuću obradu.

Tlo navedenog mikrolokaliteta pripada klasi hidromorfni tala pseudoglejnog tipa. Taj tip tala nastaje u područjima humidne klime, gdje u dijelu vegetacije postoji višak oborinskih voda u odnosu na potrebe biljke i gubitak koji nastaje evapotranspiracijom. Najizrazitije je obilježje takvog tla postojanje teže propusnog horizonta s nepotpunom ili slabom drenažom, koja dovodi do pseudooglejavanja. Zbog takve situacije, suvišna oborinska voda ne procjeđuje se kroz solum. Stoga u hladnijem i vlažnom dijelu godine (razdoblje studeni – travanj) stagnira i nakuplja se te, ovisno o količini, uzrokuje saturaciju određenih zona profila tla. Na temelju mehaničke analize sitnice određeno je da je riječ o tlu homogene stratigrafske građe u kojem dominiraju frakcije sitnog i krupnog praha. Visok udio krupnog i sitnog praha čini ova tla nestabilnima, slabo propusnima, sklonima zbijanju, pa time i slabo prozračnima, a posljedica je slaba interna dreniranost te nepovoljan vodozračni režim tla.

Rezultati kemijskih analiza pokazali su da je inicijalno bila riječ o tlu blago kisele reakcije, slabo humoznom i slabo



opskrbljenom fiziološki pristupačnim fosforom i kalijem.

Analiza tla prije samog postavljanja pokusa (sadnje) pokazala je sljedeće rezultate:

**REZULTATI AGROKEMIJSKE ANALIZE TLA ORANIČNOG SLOJA, D. Zelina, 0 – 30 cm,** analiza tla Zavoda za agroekologiju i zaštitu okoliša, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

1.	pH H <sub>2</sub> O	6,18	slabo kisela reakcija	karbonatnost (% CaCO <sub>3</sub> )	0,00 beskarbonatno
2.	pH KCl	4,47	jako kisela reakcija	hidrolitička kiselost (Hy)	3,28 cmol/kg
3.	humus	1,59	slabo humozno tlo	ukupni N (%)	0,09
4.	AL-PO <sub>5</sub>	12,24	mg/100 g	(C) dobro opskrbljeno tlo	
5.	AL-K <sub>2</sub> O	12,02	mg/100 g	(B) slabo opskrbljeno tlo	

**REZULTATI AGROKEMIJSKE ANALIZE TLA PODORANIČNOG SLOJA, D. Zelina, 30 – 60 cm,** analiza tla Zavoda za agroekologiju i

zaštitu okoliša, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

1.	pH H <sub>2</sub> O	6,16	slabo kisela reakcija	karbonatnost (% CaCO <sub>3</sub> )	0,00 beskarbonatno
2.	pH KCl	4,46	jako kisela reakcija	hidrolitička kiselost (Hy)	3,24 cmol/kg
3.	humus	1,34	slabo humozno tlo	ukupni N (%)	0,08
4.	AL-PO <sub>5</sub>	9,25	mg/100 g	(B) slabo opskrbljeno tlo	
5.	AL-K <sub>2</sub> O	9,92	mg/100 g	(B) slabo opskrbljeno tlo	

Površina je prije sadnje dvije godine bila livada (ugar) te godinu dana prije sadnje zasijana zelenom gorušicom, koja je zaorana kao zelena gnojidba. Sukladno napatku Zavoda za agroekologiju i zaštitu okoliša, koji je napravio analizu tla, pristupilo se meliorativnoj gnojidbi i kalcizaciji tla.

Tlo pokušališta FAZOS-a kod Osijeka pripada degradiranom černozeu, što je u naravi duboko, plodno tlo povoljnih vodno-zračnih odnosa (režima), koji je korigiran unosom mikro i makrohraniva sukladno dobivenoj pedološkoj analizi.

**REZULTATI AGROKEMIJSKE ANALIZE  
TLA ORANIČNOG SLOJA, Pokušalište  
Osijek, 0 – 30 cm, analiza tla Zavoda za**

agroekologiju i zaštitu okoliša, Fakultet  
agrobiotehničkih znanosti Osijek

1.	pH H <sub>2</sub> O	8,00	slabo alkalna reakcija	karbonatnost (% CaCO <sub>3</sub> )	2,10 slabo karbonatno
2.	pH KCl	7,02	neutralna reakcija	hidrolitička kiselost (Hy)	cmol/kg
3.	humus	2,34	umjereno humozno tlo	ukupni N (%)	
4.	AL-PO <sub>5</sub>	17,78	mg/100 g	(C) dobro opskrbljeno tlo	
5.	AL-K <sub>2</sub> O	30,31	mg/100 g	(D) bogato opskrbljeno tlo	

**REZULTATI AGROKEMIJSKE ANALIZE  
TLA PODORANIČNOG SLOJA, Pokušalište  
Osijek, 30 – 60 cm, analiza tla Zavoda za**

agroekologiju i zaštitu okoliša, Fakultet  
agrobiotehničkih znanosti Osijek

1.	pH H <sub>2</sub> O	8,11	umjereno alkalna reakcija	karbonatnost (% CaCO <sub>3</sub> )	1,68 slabo karbonatno
2.	pH KCl	7,21	slabo alkalna reakcija	hidrolitička kiselost (Hy)	0,00 cmol/kg
3.	humus	1,76	slabo humozno tlo	ukupni N (%)	
4.	AL-PO <sub>5</sub>	15,29	mg/100 g	(B) slabo opskrbljeno tlo	
5.	AL-K <sub>2</sub> O	26,37	mg/100 g	(C) dobro opskrbljeno tlo	

### 3. SVRHA I OPRAVDANOST PROJEKTA

Svrha je projekta povećati prilagodljivost i smanjiti ranjivost hrvatske poljoprivrede vezano za utjecaj klimatskih promjena na

proizvodnju jabuke prijedlogom sortimenta za proizvodna područja kontinentalne Hrvatske.

Projektom se želi pozitivno utjecati na više čimbenika:

- minimaliziranje šteta uvjetovanih klimatskim promjenama
- iskorištavanje potencijalno pozitivnih utjecaja klimatskih promjena.

Sukladno navedenom, istraživanje obuhvaća oba pristupa prilagodbi: tehnološki (sortiment otporan na toplinski i sušni stres) i ekološki (sortiment otporan na bolesti i štetnike).

Vrlo bitan čimbenik ovoga istraživanja je izgradnja kapaciteta svih dionika ovoga sustava (od proizvođača, savjetodavaca, znanstvenika do kreatora agrarne politike, potrošača itd.), ukupno njih 11.

Od svih ekstremnih vremenskih nepogoda suša i toplinski stres imaju najveći

ekonomski utjecaj na društvo. Prema podacima Europske komisije, suša i nedovoljne oborine u proteklih 30 godina imale su izravan štetan utjecaj na 17 % europske populacije te prouzročile gubitak oko 100 milijardi eura u tom razdoblju, što je samo ekonomska šteta, bez utjecaja na okoliš i društvo.

Prema globalnim i lokalnim scenarijima klimatskih promjena u bližoj budućnosti, na našem području očekuju se sve češće suše jačeg intenziteta, što će se negativno odraziti na održivost sustava poljoprivredne proizvodnje.

Problemi poljoprivrede koji proizlaze iz klimatskih promjena vrlo su kompleksne naravi te, posljedično, zahtijevaju multidisciplinarni pristup i suradnju svih relevantnih dionika.

## 4. PROVEDBA I TRAJANJE PROJEKTA

Projekt je trajao 36 mjeseci (tri godine), a mjerenja su se provodila u dva vegetacijska ciklusa.

Formiran je istraživački tim koji se sastoji od sedam istraživača, stručnog suradnika i tehničara.

Specifični ciljevi projekta jesu:

1. uspostava pokušališta u Osijeku
2. nadogradnja pokušališta u Donjoj Zelini
3. introdukcija sorti za istraživanje

4. provedba istraživanja (uključuje opise/mjerenja: morfološka svojstva stabla; fenofaze; prosječna ukupna masa ploda po stablu; pomološke osobine ploda; fizikalno-kemijski sastav ploda; senzorna svojstva ploda; život ploda nakon berbe – pogodnost za skladištenje; otpornost na uzročnike bolesti i štetnike te adaptibilnost na klimatske promjene).

## 5. POSTAVLJANJE POKUSA I SORTE U ISTRAŽIVANJU

Pokus sa 33 sorte jabuke postavljen je po slučajnom bloknom rasporedu tako da su pri zasnivanju nasada po dva vanjska reda voćnjaka zasađena sortom Golden Delicious što čini zaštitnu zonu čija je svrha stabilizacija i ujednačavanje mikro-klimatskih uvjeta u unutarnjim redovima gdje je postavljen pokus. Također, na početku i na kraju svakoga reda zasađeno je po 6 stabala navedene sorte, također

u svrhu formiranja zaštitne zone. Srednja četiri pokusna reda voćnjaka predstavljaju 4 ponavljanja u pokusu s time da svako ponavljanje čini po tri stabla svake sorte u nizu. Mjerenja se provode na tri stabla svake sorte/repeticiji. U pokusnim nasadima je postavljena zaštitna mreža i sustav za navodnjavanje „kap po kap“. Meteorološka kućica nalazi se nedaleko od pokusa na kompleksu pokušališta.

Sorte jabuka uključene u istraživanja, razvrstane po terminima zriobe

Rb.		Sorta	Zrioba	Roditelji	Grupa
1.	ljetne sorte	<b>Allegro®</b>	<b>prva dekada kolovza</b>	<b>Julia x Ametyste</b>	<b>Nerazvrstane sorte</b>
2.		<b>Collina</b>	<b>prva dekada kolovoza</b>	<b>Priscilla x Elstar</b>	<b>Nerazvrstane sorte</b>
3.	jesenske sorte	<b>Galaval®</b>	<b>treća dekada kolovoza i prva dekada rujna</b>	<b>mutacija sorte Gala</b>	<b>Grupa Gala</b>
4.		<b>Gala Schnitzer Schniga®</b>	<b>treća dekada kolovoza i prva dekada rujna</b>	<b>mutacija sorte Gala</b>	<b>Grupa Gala</b>
5.		<b>Gala Galaxy®</b>	<b>treća dekada kolovoza i prva dekada rujna</b>	<b>mutacija sorte Gala</b>	<b>Grupa Gala</b>
6.		<b>Gala® Schnicored</b>	<b>treća dekada kolovoza i prva dekada rujna</b>	<b>mutacija sorte Gala</b>	<b>Grupa Gala</b>
7.		<b>Gala Dark Ann®</b>	<b>treća dekada kolovoza i prva dekada rujna</b>	<b>mutacija sorte Gala</b>	<b>Grupa Gala</b>
8.		<b>Merkur®</b>	<b>treća dekada kolovoza i prva dekada rujna</b>	<b>Topaz x Rajka</b>	<b>Nerazvrstane sorte</b>
9.		<b>Reglindis</b>	<b>prva dekada rujna</b>	<b>James Grieve x B X 44,18</b>	<b>Nerazvrstane sorte</b>
10.		<b>Bay®3341</b>	<b>prva dekada rujna</b>	<b>Weirouge x Zuchtklon 166</b>	<b>Nerazvrstane sorte</b>
11.		<b>Freya®</b>	<b>prva dekada rujna</b>	<b>Elisa x Dutch Apple</b>	<b>Nerazvrstane sorte</b>

12.	zimске sorte	<b>Rozela</b>	druga dekada rujna	Vanda x Bohemia	nerazvrstane sorte
13.		<b>Jeromine</b>	druga dekada rujna	mutacija Early Red One Erován	Grupa Delicious
14.		<b>Roats King red Delicious</b>	treća dekada rujna	mutacija sorte Delicious	Grupa Delicious
15.		<b>SuperChief® Sandidge</b>	druga dekada listopada	mutacija sorte Delicious	Grupa Delicious
16.		<b>Orion</b>	treća dekada rujna	Golden Delicious x Topaz x Otava	Grupa Golden Delicious
17.		<b>Golden Smoothee®</b>	druga i treća dekada rujna	mutacija sorte Golden Delicious	Grupa Golden Delicious
18.		<b>Opal®</b>	druga i treća dekada rujna	Golden Delicious x Topaz	Grupa Golden Delicious
19.		<b>Jonagold Novajo®</b>	treća dekada rujna, prva dekada listopada	mutacija sorte Jonagold	Grupa Golden Delicious
20.		<b>Crimson Crisp® Coop 39</b>	druga dekada rujna	PCFW2-134 x PRI 669-205	Nerazvrstane sorte
21.		<b>Karneval®</b>	druga i treća dekada rujna	Vanda x Cripps Pink	Nerazvrstane sorte
22.		<b>Santana®</b>	druga i treća dekada rujna	Elstar x Priscilla	Nerazvrstane sorte
23.		<b>Topaz</b>	treća dekada rujna	Rubin x Vanda	Nerazvrstane sorte
24.		<b>Red Topaz®</b>	treća dekada rujna	mutacija sorte Topaz	Nerazvrstane sorte
25.		<b>Red Idared</b>	prva dekada listopada	mutacija sorte Idared (Jonathan x Wagener)	Grupa Jonathan
26.		<b>Wilton's Star Red Jonaprince Select®</b>	prva dekada listopada	mutacija sorte Jonagold	Grupa Golden Delicious
27.		<b>Pinova</b>	prva i druga dekada listopada	Clivia x Golden Delicious	Grupa Golden Delicious
28.		<b>Sirius</b>	druga dekada listopada	Golden Delicious x Topaz	Grupa Golden Delicious
29.		<b>GoldRush® Co-op 38</b>	druga dekada listopada	Golden Delicious x Co-op 17	Grupa Golden Delicious
30.		<b>Granny Smith</b>	druga dekada listopada	slučajni sjemenjak	Nerazvrstane sorte
31.		<b>Braeburn Aporo® Mariri Red</b>	druga dekada listopada	mutacija sorte Braeburn	Nerazvrstane sorte
32.		<b>Braeburn Lochbuie</b>	treća dekada listopada	mutacija sorte Braeburn	Nerazvrstane sorte
33.		<b>Fuji Kiku 8® Fubrax</b>	druga i treća dekada listopada	mutacija sorte Fuji	Nerazvrstane sorte

## 6. ŠTO SMO SVE ISTRAŽIVALI

Istraživanja su obuhvatila slijedeća svojstva:

### Fenološke faze sorti jabuka po BBCH kodnom sustavu:

BBCH kodni sustav razlikuje 8 osnovnih razvojnih faza označenih brojevima (od 00 – dormantni pup do 99 – plodovi spremni za berbu) za jezgričavo voće:

Tijekom vegetacije u nasadu jabuke prati se 16 fenofaza:

Pratimo kretanje vegetacije (faza 53), fazu mišjih ušiju (54), formiranje pupa (56), fazu ružičastog pupa (57), fazu balona (59), početak cvatnje (61), punu cvatnju (65), završetak cvatnje (69), otpadanje latica (71), formiranje plodića (69), plodić veličine lješnjaka (67), T-stadij (74), slijede faze rasta ploda (77), početak promjene boje kože (81), bojenje ploda do konačne boje karakteristične za sortu (85), dozrelost za berbu (87 – 89).

### Pomološke značajke:

- Masa ploda ..... g
- Visina ploda ..... mm
- Opseg ploda ..... mm
- Duljina peteljke ..... mm
- Debljina peteljke ..... mm

### Fizikalno – kemijska mjerenja

Količina topive suhe tvari mjerena je refraktometrijskom metodom direktnim očitavanjem na refraktometru, pH direktnim očitavanjem na pH metru, a ukupna kiselost titiranjem pomoću NaOH. Čvrstoća ploda mjerena je destruktivno (Magness Taylor testom).

### Laboratorijske analize listova jabuka

U svrhu ispitivanja odgovora listova jabuke na uvjete okoline, analizirani su fiziološki pokazatelji sušnog i temperaturnog stresa. Koristeći spektrofotometrijske metode na čitaču mikrotitarskih pločica „*Tecan Spark*“ koji je nabavljen u sklopu projekta, utvrđen je sadržaj kloroplastnih pigmenata, fenola, flavonoida i prolina te je utvrđena ukupna antioksidativna aktivnost.

## 7. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

### 6.1. OPIS SORTI I REZULTATI MJERENJA

#### 1. ALLEGRO®

Ova sorta pripada u skupinu novih sorti otpornih na bolesti, prvenstveno na fuzi-kladij (krastavost) jabuke. Nastala je križanjem sorata Julia x Ametyst u Češkim Strizovicama. Atraktivne je ružičasto-crvene boje, vrlo sočna, izbalansiranih šećera i kiselina. Ranog je ulaska u rod, rodi dobro i redovito.

Po vremenu dozrijevanja (kraj srpnja, početak kolovoza) pripada u grupu ljetnih jabuka.

lokacije istraživanja	masa ploda (g)	visina ploda (mm)	opseg ploda (mm)	duljina peteljke (mm)	debljina peteljke (mm)	tvrdća ploda (kg/cm <sup>2</sup> )	topljiva suha tvar (°Brix)	pH	ukupne kiseline (g/100ml)	datum berbe
D. Zelina	138,80	58,78	71,10	15,82	2,61	7,62	14,46	3,68	21,32	21. 7. 2022.
Osijek	137,38	55,77	70,50	13,91	2,97	8,02	12,41	3,80	20,10	22. 7. 2022.

## 2. BRAEBURN APORO® MARIRIED

Nastao od sorte Braeburn u Novom Zelandu. Vrlo atraktivna jabuka, gotovo u cijelosti obojena kožica ploda, čvrstog mesa, slatkasto-reskog okusa (tipično za Braeburn). Veličina ploda: 65/80.

Cvate u vrijeme Granny Smitha, dva dana nakon Golden Deliciousa.

Berba: 10 dana nakon Golden Deliciousa (druga polovina rujna). Dozrijeva dosta ujednačeno.

Razvija stabla srednje bujnosti. Srednje je osjetljiv na fuzikladij, osjetljiv je na gorke pjege.

Kompatibilan je sa sortama Granny Smith, Gala, grupom Deliciousa, Idaredom.

Nije sklon alternativnoj rodnosti, dosta se lako prorjeđuje.

Plodovi se čuvaju u konvencionalnim hladnjačama do ožujka, a u CA hladnjačama do lipnja sljedeće godine.

lokacije istraživanja	masa ploda (g)	visina ploda (mm)	opseg ploda (mm)	duljina peteljke (mm)	debljina peteljke (mm)	tvrdoća ploda (kg/cm <sup>2</sup> )	topljiva suha tvar (°Brix)	pH	ukupne kiseline (g/100ml)	datum berbe
D. Zelina	177,95	64,92	71,57	19,71	2,66	8,10	15,76	3,37	28,93	17. 10. 2022.
Osijek	205,61	66,96	77,00	21,67	2,35	8,36	16,04	3,67	28,16	19. 10. 2022.



### 3. BAY® 3341 (Baya Marisa, BAY 3484)

Vrlo atraktivna jabuka crvenog mesa nastala u Bavarskoj križanjem sorata Weirouge x Zuchtklon 166. Sorta je specifična već po tamnoružičastim, gotovo crvenim cvjetovima, kasnije i po tamnocrvenim plodovima s vidljivim lenticelama. Jedinstvenost joj jamči crveno meso, koje svoju boju prenosi na sve prerađevine. Vrlo je adaptibilna na sve voćarske položaje, dobro i redovito rodi srednje krupnim do krupnim plodovima (190 g). Pripada u kisele jabuke. Mogu je konzumirati i osobe s alergijama (nosi oznaku Mal d1).

Vrijeme berbe: 5 dana nakon Gale (kraj kolovoza). Skladištenje: obične hladnjače do prosinca, ULO hladnjače do siječnja. Srednje je otporna na fuzikladij jabuke, na bakterijsku palež i rak korijenova vrata. Križanjem spomenutih jabuka dobiven je velik broj potomaka, no jedino je ovaj pokazao odlična svojstva, dobru i redovitu rodnost te stabilnost obojenosti kože i mesa ploda. To su prirodni izvori antioksidansa, jer spojevi koji daju boju mesu i kožici ploda (dok drugim jabukama daju boju samo kožici ploda) pripadaju u grupu polifenola



(antocijana), za koje je dokazan pozitivan učinak na ljudsko zdravlje (antikancerogeno svojstvo). Crvenu boju zadržavaju sve prerađevine ove sorte (čips, sok, želei), čak i onda kada se kombinira s jabukama bijelog mesa u omjeru 3:1 (do 25 % jabuka bijelog mesa).

lokacije istraživanja	masa ploda (g)	visina ploda (mm)	opseg ploda (mm)	duljina peteljke (mm)	debljina peteljke (mm)	tvrdća ploda (kg/cm <sup>2</sup> )	topljiva suha tvar (°Brix)	pH	ukupne kiseline (g/100ml)	datum berbe
D. Zelina	139,97	59,20	68,32	19,46	2,72	8,08	15,90	3,35	30,55	23. 9. 2022.
Osijek	180,39	64,78	77,10	22,49	2,59	8,12	15,80	3,56	30,97	20. 9. 2022.

#### 4. BRAEBURN LOCHBUIE®

Novozelandska sorta, klon Braeburna, koja se zbog svoje kvalitete proširila u cijelom svijetu.

Dozrijeva tjedan dana nakon Golden Deliciousa (kraj rujna, početak listopada). Razvija srednje bujna stabla, brzo ulazi u početnu rodnost. Dobro i redovito rodi. Lako se prorjeđuje. Nije sklona alternativnoj rodnosti.

Plod je u kategoriji 65 – 80 mm, vrlo atraktivno prugasto obojen ( $\frac{3}{4}$  površine ploda), čvrstog mesa, slatkasto-reskog okusa.

Kompatibilan je sa sortama Granny Smith, Golden i Red Delicious, Gala, Elstar.

Prosječno je osjetljiv na fuzikladij i osjetljiv na gorke pjege.



lokacije istraživanja	masa ploda (g)	visina ploda (mm)	opseg ploda (mm)	duljina peteljke (mm)	debljina peteljke (mm)	tvrdoća ploda (kg/cm <sup>2</sup> )	topljiva suha tvar (°Brix)	pH	ukupne kiseline (g/100ml)	datum berbe
D. Zelina	167,21	63,23	70,20	19,62	2,61	8,56	14,80	3,62	26,89	17. 10. 2022.
Osijek	208,92	67,72	76,83	20,47	2,34	8,51	15,80	3,74	24,06	19. 10. 2022.

## 5. COLLINA

Ljetna jabuka nastala križanjem sorata Priscella x Elstar.

Sočna jabuka prepoznatljive arome, srednje veličine (140 g), meso je sklono tamnjenju. Kožica je osnovne žuto-zele- ne boje s narančasto-crvenim prugastim obojenjem, koje najčešće prekriva 40 – 60 % površine ploda.

Pripada u grupu sorti otpornih na fuzikla- dij.

Zbog svog habitusa, pogodna je za plan- tažni uzgoj gustog sklopa.

Cvate krajem travnja, početkom svibnja (osjetljiva na proljetni mraz).

Dozrijevanje: kraj srpnja, početak kolovo- za.

U skladištima se čuva do tjedan dana, u konvencionalnim hladnjačama do 4 tjed- na, a u CA hladnjačama i 6 – 8 tjedana od berbe.



lokacije istraži- vanja	masa ploda (g)	visina ploda (mm)	opseg ploda (mm)	duljina peteljke (mm)	debljina peteljke (mm)	tvrdća ploda (kg/cm <sup>2</sup> )	topljiva suha tvar (°Brix)	pH	ukupne kiseline (g/100ml)	datum berbe
D. Zelina	132,22	57,24	70,10	19,43	2,68	5,01	12,33	3,80	18,06	21. 7. 22.
Osijek	163,67	60,97	76,20	14,22	3,01	6,47	13,83	3,75	21,02	22. 7. 22.

## 6. CRIMSON CRISP® COOP 39

Američka sorta koja pripada u grupu otpornih na fuzikladij jabuke.

Vrlo ukusna tamnocrvena sorta s dobro uravnoteženom odnosom šećera i kiseline. Ovo je jedna od najsladših sorti jabuka otpornih na fuzikladij. Veličina ploda 70/85.

Cvate kada i Golden Delicious (druga polovina travnja).

Vrijeme berbe: druga polovina rujna.

Nije sklon alternativnoj rodnosti, no za prorjeđivanje je dosta zahtjevan (kao Gala).

U konvencionalnim hladnjačama čuva se do prosinca, a u CA hladnjačama do ožujka.



lokacije istraživanja	masa ploda (g)	visina ploda (mm)	opseg ploda (mm)	duljina peteljke (mm)	debljina peteljke (mm)	tvrdoća ploda (kg/cm <sup>2</sup> )	topljiva suha tvar (°Brix)	pH	ukupne kiseline (g/100ml)	datum berbe
D. Zelina	199,41	69,38	76,27	16,59	2,37	8,67	16,10	3,67	21,29	23. 9. 2022.
Osijek	195,18	66,62	77,90	14,10	2,62	9,94	14,88	3,97	18,27	21. 9. 2022.

## 7. FREYA® (WUR 037)

Sorta otporna na fuzikladij, pepelnicu, a nešto slabije otporna na rak. Nastala je križanjem sorata Elise x Dutch u Institutu Wageningen (Wageningen University and Research).

Po izgledu, okusu, obliku i obojenosti ploda ova je jabuka najslbližnja Elstaru. Freya je krupnija, prosječne veličine ploda 70 – 85 mm, temeljne žute boje, no crvenilom je prekriveno oko 75 % površine ploda. Blago konusnog oblika, što ju čini vrlo atraktivnom. Pojava mrežice na plodu karakteristika je ove sorte.

Čvrstoća mesa ploda: 9 – 10,5 kg/cm<sup>2</sup>.

Sadržaj šećera: 13 – 14,5 °Brix.

Preporučena lokacija za uzgoj voćarski su položaji sjeverozapadne i centralne Europe. Ovdje dozrijeva i bere se kad i Elstar (druga polovina rujna), najčešće u dva navrata. Sortu treba vrlo blago prorjeđivati.

Nakon berbe u običnim skladištima zadržava čvrstoću ploda tijekom nekoliko tjedana, a čuvanjem u ULO hladnjačama može izdržati do svibnja.



lokacije istraživanja	masa ploda (g)	visina ploda (mm)	opseg ploda (mm)	duljina peteljke (mm)	debljina peteljke (mm)	tvrdća ploda (kg/cm <sup>2</sup> )	topljiva suha tvar (°Brix)	pH	ukupne kiseline (g/100ml)	datum berbe
D. Zelina	260,55	68,09	87,10	22,92	2,67	7,10	15,60	3,81	20,79	23. 9. 2022.
Osijek	270,10	67,90	90,80	20,86	3,19	7,18	14,21	3,92	20,28	21. 9. 2022.



## 8. FUJI KIKU 8® FUBRAX

Sorta jabuke nastala od Fuji Kiku 8 Brak.

Razvija snažno stablo. Rano ulazi u početnu rodnost, nakon čega dobro i redovito rodi. Ako se pravovremeno prorijedi, plodovi budu uniformne veličine, kategorije 75/85. Plodovi su gotovo u cijelosti obojeni (prekriveni crvenilom 75 – 100 % površine). Kožica ploda blago je neravna. Meso je fine teksture, sočno i slatko (15 °Brixa).

Kompatibilna je sa sljedećim sortama: grupom Golden Deliciousa, Gala, Granny Smith, Elstar.

Vrijeme berbe: druga polovina listopada (cca 20 dana nakon Golden Deliciousa).

Odlično se čuva: u običnim hladnjačama 5 – 6 mjeseci, a u ULO režimu moguće je čuvanje do srpnja.



lokacije istraživanja	masa ploda (g)	visina ploda (mm)	opseg ploda (mm)	duljina peteljke (mm)	debljina peteljke (mm)	tvrdoća ploda (kg/cm <sup>2</sup> )	topljiva suha tvar (°Brix)	pH	ukupne kiseline (g/100ml)	datum berbe
D. Zelina	174,80	62,22	73,67	23,55	2,64	7,04	17,75	3,81	20,00	17.10. 2022.
Osijek	214,24	64,78	80,00	23,54	2,90	7,40	17,43	4,09	17,76	19.10. 2022.

## 9. GALA GALAXY®

Mutant sorte Tenroy (Royal Gala), nastao u Novom Zelandu.

Stablo je istog habitusa kao i ostalih Gala. Brzo ulazi u početnu rodnost, kasnije rodi dobro i redovito. Plodovi su tipičnog „Gala“ oblika, lagano konusni, veličine 65/80, vrlo dobro obojeni (95 – 100 %). Površina ploda je glatka, a lenticеле su slabije vidljive nego kod ostalih Gala.

Meso je slatko, sočno i žučkaste boje.

Cvate kada i Golden Delicious.

Rano ulazi u početnu rodnost, rodi dobro i obilato.

Treba paziti na količinu oplođenih plodića (prorjeda).

Kompatibilna je sa sortama: Granny Smith, Elstar, Golden Delicious, Fuji, Idared i svim ostalim diploidima istovremene cvatnje.

Berba: kraj kolovoza.

Čuvanje: u običnim hladnjačama do kraja godine, u ULO režimu do ožujka.



lokacije istraživanja	masa ploda (g)	visina ploda (mm)	opseg ploda (mm)	duljina peteljke (mm)	debljina peteljke (mm)	tvrdooća ploda (kg/cm <sup>2</sup> )	topljiva suha tvar (°Brix)	pH	ukupne kiseline (g/100ml)	datum berbe
D. Zelina	123,47	56,07	65,39	28,24	2,58	9,39	16,98	3,96	17,73	26. 8. 2022.
Osijek	202,05	66,84	78,00	21,99	3,01	7,54	16,84	3,90	17,75	30. 8. 2022.

## 10. GALAVAL®

Još jedan mutant sorte Gala. Ova sorta lako i brzo dobiva crvenu obojenost kože, što ju čini atraktivnom za uzgoj u sjevernijim područjima, gdje plodovi jabuka teško poprimaju crvenilo. Plodovi su veličinom u kategoriji 65/80. Meso je sočno, slatko i bež boje. Kao i kod ostalih Gala, treba paziti na prorjeđivanje plodova.

Dozrijeva prilično ravnomjerno, stoga nije potrebna višekratna berba.

Cvate kao i Golden Delicious.

Oprašivači: Golden Delicious, Granny Smith, Fuji i ostale dioploidne sorte istovremene cvatnje.

Berba: otprilike mjesec dana prije Golden Deliciousa (kraj kolovoza).

U običnim hladnjačama može se čuvati do prosinca, a u ULO režimu do ožujka.



lokacije istraživanja	masa ploda (g)	visina ploda (mm)	opseg ploda (mm)	duljina peteljke (mm)	debljina peteljke (mm)	tvrdoća ploda (kg/cm <sup>2</sup> )	topljivja suha tvar (°Brix)	pH	ukupne kiseline (g/100ml)	datum berbe
D. Zelina	126,55	51,74	66,61	27,98	2,63	8,60	16,62	4,02	16,72	26. 8. 2022.
Osijek	188,11	67,02	76,50	25,50	2,75	7,54	16,89	3,96	17,59	30. 8. 2022.



## 11. GALA DARK ANN®

Jedan od najnovijih klonova Gale.

Plod je ravnomjerno obojen tamnocrvenom bojom s još tamnijim prugama, koje najbolje dolaze do izražaja s povećanjem nadmorske visine uzgoja ove sorte (donja je granica 400 m n. v.). Karakteristično je za ovu sortu to što su i pupovi i kora crvenkaste boje, a listovi su tamniji.

S vegetacijom kreće 2 – 3 dana prije ostalih Gala.

Po okusu je identična ostalim Galama, dakle slatka, sočna, žućkastoga mesa. Treba paziti na vrijeme berbe zbog obojenosti ploda koja nastupa dosta rano u fazi zriobe.

Berba je najčešće u dva navrata.

Oprašivači su identični kao kod ostalih Gala jabuka – sve diploidne sorte istovremene cvatnje (Fuji, Golden Delicious, Granny Smith itd.).

Prorjeđivanje i čuvanje identično je kao za ostale Gale.

Osjetljiva je na fuzikladij.



lokacije istraživanja	masa ploda (g)	visina ploda (mm)	opseg ploda (mm)	duljina peteljke (mm)	debljina peteljke (mm)	tvrdća ploda (kg/cm <sup>2</sup> )	topljiva suha tvar (°Brix)	pH	ukupne kiseline (g/100ml)	datum berbe
D. Zelina	127,66	56,78	65,44	25,96	2,41	7,9	14,65	3,92	18,91	26. 8. 2022.
Osijek	175,43	64,82	74,80	22,52	3,04	6,55	16,24	4,04	17,41	30. 8. 2022.

## 12. GALA SCHNITZER SCHNIGA®

Starija sorta grupe Gala. Stablo je srednje bujnosti, lako se održava rezidbom u željenom habitusu. Brzo ulazi u početnu rodnost, kasnije dobro i redovito rodi. S obzirom na obilatu cvatnju, kakvu imaju i ostale Gale, treba provesti prorjeđivanje.

Dobri su joj oprašivači sve jabuke te dobi cvatnje (Golden Delicious, Fuji, Malus floribunda, Granny Smith itd.).

Plod je cilindričnog oblika, lijepo obojen prugastim crvenilom, sočan, sladak.

Berba je krajem kolovoza / početkom rujna. Plodovi su ujednačene veličine, 70/80.

Osjetljiva na fuzikladij.

Čuvanje: u običnim hladnjačama 3 – 4 mjeseca nakon berbe, u ULO hladnjačama do užujka.



lokacije istraživanja	masa ploda (g)	visina ploda (mm)	opseg ploda (mm)	duljina peteljke (mm)	debljina peteljke (mm)	tvrdoća ploda (kg/cm <sup>2</sup> )	topljiva suha tvar (°Brix)	pH	ukupne kiseline (g/100ml)	datum berbe
D. Zelina	113,00	54,47	63,10	33,12	2,43	9,11	16,72	3,92	18,23	26. 8. 2022.
Osijek	204,90	67,75	78,30	25,09	2,77	7,60	16,80	3,86	18,79	30. 8. 2022.

### 13. GALA SCHNICORED® (SCHNIGA)

Crveniji mutant prethodno opisane sorte.

Ima identične karakteristike kao Gala Schnico Schniga (cvatnja, dozrijevanje, oprašivanje, prorjeđivanje, dozrijevanje). Jedino je obojenost ploda bolja i intenzivnije crvena te plodovi lakše i brže dobivaju boju na područjima uzgoja gdje to može biti problem (sjevernija područja i niže nadmorske visine).

Kao i ostale Gale, osjetljiva je na fuzikladij.



lokacije istraživanja	masa ploda (g)	visina ploda (mm)	opseg ploda (mm)	duljina peteljke (mm)	debljina peteljke (mm)	tvrdća ploda (kg/cm <sup>2</sup> )	topljiva suha tvar (°Brix)	pH	ukupne kiseline (g/100ml)	datum berbe
D. Zelina	124,54	55,08	65,16	26,05	2,63	8,91	16,47	4,03	16,92	26. 8. 2022.
Osijek	215,02	68,02	79,90	25,32	2,98	6,87	16,48	4,01	16,94	30. 8. 2022.

## 14. GOLDRUSH® Co-op 38

Križanac sorata GoldRush® x Coop 17, nastao u SAD-u. Srednje bujna sorta pogodna za plantažne nasade. Formira velike plodove koji oblikom i izgledom podsjećaju na Golden Delicious. Meso je žute boje, čvrsto, hrskavo i vrlo slatko, s postotkom kiselina koje se čuvanjem polako gube (degradiraju). Srednje aromatično.

Da bi se dobili veliki plodovi, potrebno je prorjeđivati. Cvate kasno, stoga rijetko stradava od proljetnih mrazeva. Vrlo perspektivna sorta za tržište ljubitelja slatke jabuke. Punu konzumnu užitnost postiže 1 – 2 mjeseca nakon berbe.

Berba: kasno, otprilike mjesec dana nakon Golden Deliciousa (druga polovina listopada).

Rezistentna na fuzikladij i pepelnicu, srednje otporna na bakterijsku palež. Budući da jabuka nema površinski voštani zaštitni sloj, pri skladištenju treba paziti na relativnu vlažnost zraka. Zbog kasnog dozrijevanja, sadnja se ne preporučuje u područjima s kraćim vegetacijama (sjeverne zemlje). U hladnjačama se čuva do svibnja.



lokacije istraživanja	masa ploda (g)	visina ploda (mm)	opseg ploda (mm)	duljina peteljke (mm)	debljina peteljke (mm)	tvrdoća ploda (kg/cm <sup>2</sup> )	topljivja suha tvar (°Brix)	pH	ukupne kiseline (g/100ml)	datum berbe
D. Zelina	172,65	65,44	72,70	19,35	2,69	9,82	16,44	3,58	28,28	29. 9. 2022.
Osijek	184,38	64,97	73,42	21,65	2,13	9,43	14,76	3,56	24,38	3. 10. 2022.

## 15. GOLDEN SMOOTHIE®

Mutacija Golden Deliciousa, selekcioniran u SAD-u. Preporučuje se za sadnju u brdovitim predjelima, gdje se preferira slatka jabuka žutog ploda.

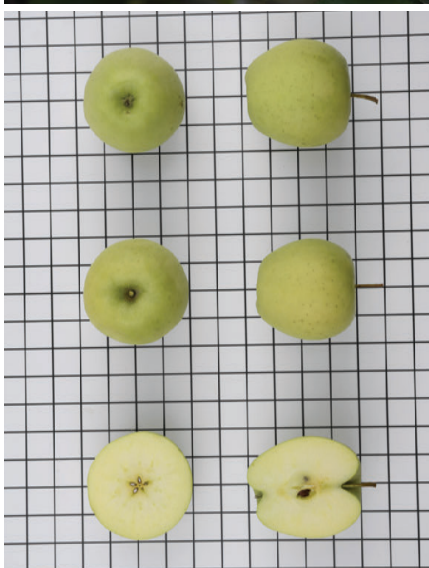
Cvatnja: srednje kasno (druga polovina travnja).

Dobri opravišači: Red Delicious, Granny Smith, Fuji, Gala, Elstar, Idared itd.

Vrlo brzo ulazi u početnu rodnost te nastavlja rađati obilato svake godine. Iako nije sklon alternativnoj rodnosti, po potrebi treba obaviti kemijsko prorjeđivanje plodova.

Sorta je osjetljiva na fuzikladij, srednje osjetljiva na pepelnicu, slabo osjetljiva na rak. Plod je lijepo oblikovan, pravilan, s jedva vidljivim lenticelama. Sklon je mrežavosti. Okus je tipičan za sorte iz grupe Golden Delicious, sladak, hrskav i sočan, vrlo dobrog omjera šećera i kiselina (osobito na tipičnim voćarskim položajima).

Čuvanje: u običnim hladnjačama do veljače, u ULO hladnjačama do lipnja, čak i srpnja.



lokacije istraživanja	masa ploda (g)	visina ploda (mm)	opseg ploda (mm)	duljina peteljke (mm)	debljina peteljke (mm)	tvrdća ploda (kg/cm <sup>2</sup> )	topljiva suha tvar (°Brix)	pH	ukupne kiseline (g/100ml)	datum berbe
D. Zelina	171,60	67,99	73,07	25,26	2,33	7,09	16,20	3,79	19,91	23. 9. 2022.
Osijek	234,45	75,59	82,70	28,52	2,35	7,33	15,46	3,99	19,52	21. 9. 2022.



## 16. GRANNY SMITH

Stara, provjerena sorta, nastala 1868. godine u Australiji. Dobre i redovite rodnosti, vrlo dobar oprašivač svim sortama istodobne cvatnje. Dobro prolazi na tržištu jer određeni postotak ljubitelja ovog voća voli kiselu jabuku čvrstog, bijelog mesa.

Plod je tipične „trava“ zelene boje, s bijelim lenticelama. Meso je čvrsto, hrskavo i kiselkasto/kiselo. Veličina ploda: 65/80.

Cvate 2 – 3 dana prije Golden Deliciousa.

Oprašivači: Golden Delicious, Idared, Fuji, Gala, Braeburn itd.

Snažnog je rasta, rano ulazi u početnu rodnost, nakon čega rodi dobro i redovito. Sklon je alternativnoj rodnosti, stoga treba voditi računa o prorjeđivanju.

Sorta je osjetljiva na fuzikladij.

Berba: 17 dana nakon Goldena (početak listopada; jesensko-zimska sorta).

U običnim hladnjačama čuva se do siječnja, a u ULO hladnjačama do travnja sljedeće godine.



lokacije istraživanja	masa ploda (g)	visina ploda (mm)	opseg ploda (mm)	duljina peteljke (mm)	debljina peteljke (mm)	tvrdća ploda (kg/cm <sup>2</sup> )	topljivja suha tvar (°Brix)	pH	ukupne kiseline (g/100ml)	datum berbe
D. Zelina	229,69	74,87	82,20	27,78	2,47	7,31	13,50	3,58	27,09	17.10.2022.
Osijek	224,58	70,75	80,00	17,44	2,42	8,28	14,87	3,76	25,55	19.10.2022.

## 17. JEROMINE

Mutant sorte Early Red One Erován (Red Delicious).

Cvate 3 dana prije Golden Deliciousa, a berba je istodobna s tom sortom (druga polovina rujna).

Oprašivači: Golden Delicious, Granny Smith, Gala, Fuji.

Brzo ulazi u početnu rodnošć, nakon čega dobro i redovito rodi. Plodovi su atraktivne, tamnocrvene boje, slatki (gotovo bez kiselina) i najukusniji od svih varijacija crvenog delišesa.

Sklon je alternativnoj rodnošći, stoga ga treba redovito prorjeđivati.

Osjetljiv je na fuzokladij i rak.

U konvencionalnim hladnjačama dobro se čuva do veljače, a u ULO režimu do lipnja.



lokacije istraživanja	masa ploda (g)	visina ploda (mm)	opseg ploda (mm)	duljina peteljke (mm)	debljina peteljke (mm)	tvrdća ploda (kg/cm <sup>2</sup> )	topljiva suha tvar (°Brix)	pH	ukupne kiseline (g/100ml)	datum berbe
D. Zelina	179,51	65,92	74,50	23,91	2,47	7,35	13,50	4,58	13,70	23. 9. 2022.
Osijek	248,32	72,61	84,60	22,74	2,44	7,01	14,94	4,56	13,77	20. 9. 2022.

## 18. JONAGOLD NOVAJO®

Mutant sorte Jonagold. Triploid nastao u Belgiji 1985. godine. Postiže mnogo bolju obojenost ploda od Jonagolda. Razvija srednje bujna stabla, koja rode dobro i redovito.

Osjetljiv na fuzikladij.

Cvate srednje kasno.

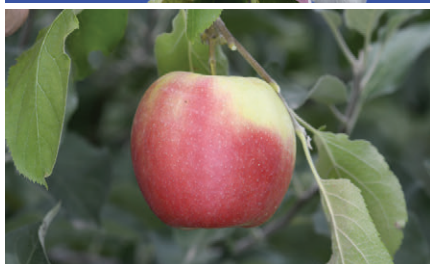
Dozrijeva krajem rujna / početkom listopada.

Plodovi su veliki do vrlo veliki (220 – 250 g), meso je svjetložute boje, sočno, slatko- kiselkastog, aromatičnog okusa.

Sklon alternativnoj rodnosti, stoga treba provoditi prorjeđivanje.

Oprašivači su: Idared, Granny Smith, Elstar, Topaz, Gala, Pinova, Santana.

U ULO hladnjačama čuva se do lipnja.



lokacije istraživanja	masa ploda (g)	visina ploda (mm)	opseg ploda (mm)	duljina peteljke (mm)	debljina peteljke (mm)	tvrdća ploda (kg/cm <sup>2</sup> )	topljivja suha tvar (°Brix)	pH	ukupne kiseline (g/100ml)	datum berbe
D. Zelina	155,26	59,74	72,40	26,19	2,16	6,82	16,11	3,63	24,03	23. 9. 2022.
Osijek	205,86	65,87	81,30	29,14	2,69	6,97	15,27	3,93	18,57	20. 9. 2022.



## 19. KARNEVAL®

Srednje rana i visokorodna sorta. Plod je karakteristične temeljne žute boje kožeice sa žarkocrvenim prugama.

Sorta je rezistentna na fuzikladij i pepelnicu.

Cvatnja zna biti otegnuta, od travnja do svibnja (ovisno o klimatskim prilikama).

Dozrijevanje je početkom listopada.

Meso ploda je bijelo, osvježavajućeg, ponekad malo trpkog okusa.

Dobar je oprašivač drugim sortama, a za dobru i redovitu rodnost treba ga saditi u kombinaciji sa sortama Pinova, Topaz, Santana.



lokacije istraživanja	masa ploda (g)	visina ploda (mm)	opseg ploda (mm)	duljina peteljke (mm)	debljina peteljke (mm)	tvrdća ploda (kg/cm <sup>2</sup> )	topljiva suha tvar (°Brix)	pH	ukupne kiseline (g/100ml)	datum berbe
D. Zelina	146,01	60,42	72,00	12,18	3,93	7,68	13,82	3,52	29,97	29. 9. 2022.
Osijek	215,89	66,29	80,83	16,34	2,99	7,48	13,84	3,55	26,83	3. 10. 2022.

## 20. ROATS KING® RED DELICIOUS

Mutacija sorte Hapke, nastala u Južnom Tirolu. Plodovi su u cijelosti obojeni tamnocrvenom bojom, veliki, lijepo oblikovani, atraktivnog duguljastog oblika i simetrični. Nešto ranije nakuplja boju od ostalih klonova crvenog delišesa.

Sortu treba redovito štititi od bolesti i štetnika.

Oprašivači su sve diploidne sorte približnog ili jednakog vremena cvatnje: Idared, Granny Smith, Gala, Fuji, Braeburn itd.



lokacije istraživanja	masa ploda (g)	visina ploda (mm)	opseg ploda (mm)	duljina peteljke (mm)	debljina peteljke (mm)	tvrdoća ploda (kg/cm <sup>2</sup> )	topljiva suha tvar (°Brix)	pH	ukupne kiseline (g/100ml)	datum berbe
D. Zelina	206,97	72,50	77,60	25,10	2,94	6,90	16,64	4,71	14,11	29. 9. 2022.
Osijek	279,34	74,77	86,70	20,38	3,47	6,83	16,09	4,48	15,72	20. 9. 2022.

## 21. MERKUR®

Nastao križanjem sorti Topaz x Rajka u Češkoj.

Otporan na fuzikladij, tolerantan na pepelnicu.

Razvija srednje bujna, dobro razgranata stabla, koja brzo ulaze u početnu rodnost, a potom rode dobro i redovito.

Sklon je alternativnoj rodnosti, stoga ga treba prorjeđivati.

Dozrijeva u vrijeme Gale ili koji dan kasnije.

Plodovi su srednje veliki, ovalni, temeljne žute boje, prekriveni crvenilom (na 60 – 90 % površine). Meso je žuto-narančaste boje, srednje čvrsto, sočno, slatko, aromatično.

Vrlo atraktivna, rezistentna sorta, koja je tražena na tržištu.

Oprašivači: Golden Delicious, Gala, Idared itd.

U hladnjačama se čuva do kraja godine.



lokacije istraživanja	masa ploda (g)	visina ploda (mm)	opseg ploda (mm)	duljina peteljke (mm)	debljina peteljke (mm)	tvrdoaća ploda (kg/cm <sup>2</sup> )	topljiva suha tvar (°Brix)	pH	ukupne kiseline (g/100ml)	datum berbe
D. Zelina	130,7	52,61	69,09	21,34	2,17	5,65	16,14	3,89	19,98	23. 9. 2022.
Osijek	164,25	59,16	73,16	22,51	1,76	6,24	15,22	3,86	21,29	21. 9. 2022.

## 22. OPAL® (UEB 32642)

Križanac sorti Golden Delicious x Topaz, nastao u Češkoj.

Rezistentan na fuzikladij i gleosporium.

Razvija srednje bujna stabla, rodi dobro i redovito. Plodovi su temeljne tamnije žute boje s crvenkastim obojenjem sa sunčane strane. Veličina ploda 70/80. Vrlo ukusna, blago aromatična i slatka jabuka, koja je tražena na tržištu.

Cvatnja: 8 – 10 dana prije Golden Deliciousa.

Dozrijeva u vrijeme Golden Deliciousa.

Oprašivači: Evereste, Dalinette, Idared, Granny Smith itd.

U konvencionalnim hladnjačama čuva se do siječnja, a u ULO hladnjačama može se čuvati do lipnja.



lokacije istraživanja	masa ploda (g)	visina ploda (mm)	opseg ploda (mm)	duljina peteljke (mm)	debljina peteljke (mm)	tvrdća ploda (kg/cm <sup>2</sup> )	topljiva suha tvar (°Brix)	pH	ukupne kiseline (g/100ml)	datum berbe
D. Zelina	146,97	59,61	69,07	16,76	2,74	8,20	15,15	3,85	21,80	23. 9. 2022.
Osijek	175,60	62,44	75,70	21,87	2,20	8,74	14,69	3,84	21,79	21. 9. 2022.

### 23. ORION®

Još jedna rezistentna sorta iz češkog oplemenjivačkog centra, nastala križanjem sorti Golden Delicious x Topaz x Otava.

Plod je pravilnog, okruglastog oblika, krupan do vrlo krupan (promjera 70/120 mm), težine 250 – 350 g. U trenutku berbe kožica ploda je zelenkaste boje, koja skladištenjem prelazi u tamnije žutu s mogućim crvenilom na dijelu ploda. Rodi dobro i redovito.

Sorta otporna na fuzikladij.

Pripada u slatke jabuke žutog mesa, no zbog postojanja određene postotka kiseline, okus je harmoničan.

Pripada u kasno jesenske i zimske jabuke, jer je berba krajem rujna ili početkom listopada.

Oprašivači: Granny Smith, Idared, Pinova itd.



lokacije istraživanja	masa ploda (g)	visina ploda (mm)	opseg ploda (mm)	duljina peteljke (mm)	debljina peteljke (mm)	tvrdća ploda (kg/cm <sup>2</sup> )	topljiva suha tvar (°Brix)	pH	ukupne kiseline (g/100ml)	datum berbe
D. Zelina	221,01	68,28	80,85	19,77	2,94	6,96	15,63	3,73	22,31	23. 9. 2022.
Osijek	283,35	72,58	89,40	23,40	2,69	5,98	15,61	3,81	22,30	21. 9. 2022.

## 24. PINOVA® (sinonimi: Corail, Sonata, Piñata)

Njemačka sorta nastala križanjem sorti Golden Delicious x Clivia (križanac Oldenburg x Cox's Orange Pippin).

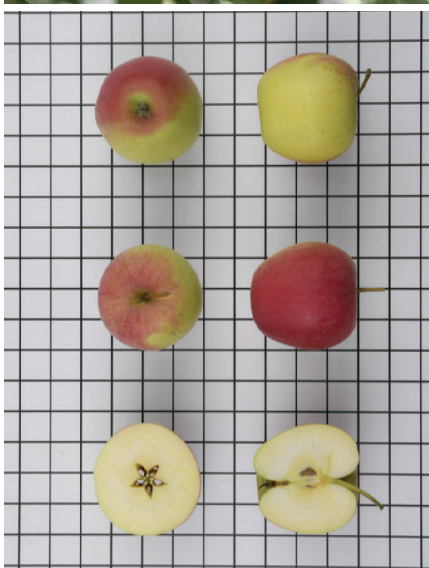
Rodi na dvogodišnjem drvetu. Otporna je na fuzikladij.

Dobar je oprašivač drugim sortama, a nju oprašuju Granny Smith, Idared, Topaz i svi ostali diploidi istog vremena cvatnje.

Sočna i slatkasta. Po okusu vrlo slična Cox's Orange Pippinu, obojenost ploda naslijedila je od Oldenburga, a oblik ploda od Golden Deliciousa.

Vrijeme berbe: početak listopada.

Dobro se čuva do proljeća sljedeće godine.



lokacije istraživanja	masa ploda (g)	visina ploda (mm)	opseg ploda (mm)	duljina peteljke (mm)	debljina peteljke (mm)	tvrdoća ploda (kg/cm <sup>2</sup> )	topljiva suha tvar (°Brix)	pH	ukupne kiseline (g/100ml)	datum berbe
D. Zelina	182,62	67,32	75,40	29,36	2,20	6,26	15,54	3,80	21,21	29. 9. 2022.
Osijek	213,03	71,83	81,00	33,54	2,30	6,72	16,74	3,79	21,00	3. 10. 2022.



## 25. RED IDARED

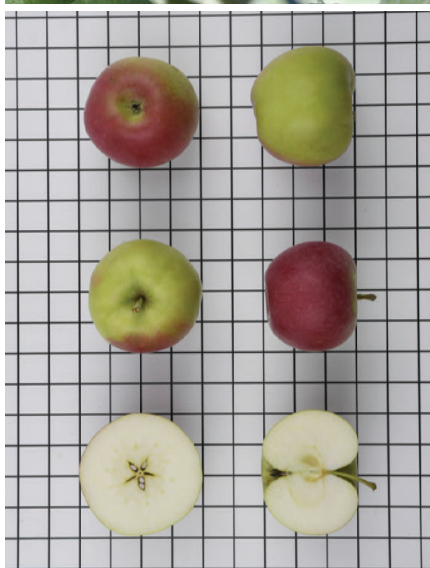
Obojeni klon Idareda.

Vrijeme cvatnje i berbe gotovo identično kao i kod Idareda. Plodovi su srednje veliki, 75/80 mm. Vrlo je dobar oprašivač drugim sortama, a njega oprašuju Alkmene, Braeburn, Cox, Granny Smith, Golden Delicious itd.

Razvija srednje bujna stabla, dobre je i redovite rodnosti. Jednostavno se prorjeđuje u slučaju da se pojavi prevelik urod (potencijalna opasnost od alternativne rodnosti, kojoj inače nije sklon).

Plod je dobro obojen, u cijelosti prekriven crvenilom. Meso je čvrsto, sočno i hrskavo, bijele boje, kiselkasto-slatkastog okusa (tipičnog za Idared).

Dobro se skladišti, u ULO hladnjačama do srpnja.



lokacije istraživanja	masa ploda (g)	visina ploda (mm)	opseg ploda (mm)	duljina peteljke (mm)	debljina peteljke (mm)	tvrdća ploda (kg/cm <sup>2</sup> )	topljiva suha tvar (°Brix)	pH	ukupne kiseline (g/100ml)	datum berbe
D. Zelina	222,16	64,53	82,30	23,15	2,35	6,92	14,26	3,66	28,28	29. 9. 2022.
Osijek	216,54	65,95	81,21	18,88	2,68	7,37	14,22	3,59	27,03	3. 10. 2022.

## 26. RED TOPAZ®

Češka sorta nastala križanjem sorti Rubin x Vanda.

Plodovi su srednje veliki do veliki (200 – 250 g), promjera 65/90 mm, u cijelosti prekriveni crvenilom, izgledaju malo spljošteno.

Vrlo dobre i redovite rodnosti, otporan na fuzikladij i pepelnicu jabuke.

Meso ploda je sočno, slatkasto-kiselkastog, harmoničnog okusa.

Dobar je oprašivač drugim sortama, a njega treba saditi u kombinaciji sa sortama Idared, Granny Smith, Braeburn, Golden Delicious i drugim diploidnim sortama istog vremena cvatnje.

Dobro se skladišti u hladnjačama, do svibnja.



lokacije istraživanja	masa ploda (g)	visina ploda (mm)	opseg ploda (mm)	duljina peteljke (mm)	debljina peteljke (mm)	tvrdoća ploda (kg/cm <sup>2</sup> )	topljiva suha tvar (°Brix)	pH	ukupne kiseline (g/100ml)	datum berbe
D. Zelina	151,80	55,52	71,90	18,04	2,38	8,04	15,64	3,52	29,97	29. 9. 2022.
Osijek	216,40	61,00	84,00	18,65	2,39	7,77	15,53	3,45	30,94	3. 10. 2022.



## 27. REGLINDIS

Jabuka nastala križanjem sorti James Grieve x BK 44.18. (klon Antonovke) u Njemačkoj 1967. godine.

Jedna od 17 selekcioniranih tzv. Re sorti nastalih u Pillnitzu. Reglindis je tolerantan na fuzikladij, bakterijsku palež i pepelnicu.

Razvija srednje bujna stabla.

Plodovi su srednje veliki, okruglasto-cilindričnog oblika, temeljne žute boje, koja je više ili manje prekrivena prugastim crvenilom. Karakterizira ih „masna“ kožica.

Dobro podnosi niske temperature, te rijetko stradava od proljetnog mraza.

Berba je sredinom rujna, a potpunu harmoniju okusa dostiže početkom listopada.

Slatko-kiselkastog je, harmoničnog okusa.

Oprašivači su Golden Delicious, Granny Smith, Pinova, Idared itd.

Zbog harmoničnog odnosa šećera i kiseline, idealna je za preradu u jabučni sok.



lokacije istraživanja	masa ploda (g)	visina ploda (mm)	opseg ploda (mm)	duljina peteljke (mm)	debljina peteljke (mm)	tvrdća ploda (kg/cm <sup>2</sup> )	topljiva suha tvar (°Brix)	pH	ukupne kiseline (g/100ml)	datum berbe
D. Zelina	158,89	64,61	76,01	14,77	2,87	6,60	15,33	3,62	27,24	23. 9. 2022.
Osijek	195,68	67,01	81,40	16,58	2,61	5,61	14,10	3,48	26,39	30. 9. 2022.

## 28. ROSELA®

Sorta nastala u Češkoj križanjem sorti Vanda x Bohemia.

Stablo je srednjeg rasta (gustoće), brzog ulaska u početnu rodnost te dobre i redovite kasnije rodnosti.

Rezistentna je na fuzikladij i pepelnicu.

Plodovi su srednje veliki do veliki (200 – 250 g, promjera 65/90), sočni i harmoničnog, slatko-kiselkastog okusa.

Dozrijeva sredinom rujna (tjedan prije Golden Deliciousa).

Oprašivači: sve diploidne sorte istovremene cvatnje (grupa Golden Deliciousa, Idared itd.).



lokacije istraživanja	masa ploda (g)	visina ploda (mm)	opseg ploda (mm)	duljina peteljke (mm)	debljina peteljke (mm)	tvrdoća ploda (kg/cm <sup>2</sup> )	topljiva suha tvar (°Brix)	pH	ukupne kiseline (g/100ml)	datum berbe
D. Zelina	192,34	61,91	80,65	13,29	3,4	5,39	14,48	3,81	20,06	23. 9. 2022.
Osijek	215,74	67,405	87,4	21,75	2,361	6,16	14,39	3,88	18,95	21. 9. 2022.

## 29. SANTANA®

Klon Elstara nastao na Sveučilištu u Wageningenu, u Nizozemskoj. Kako je Elstar najkasnija jabuka koja može dozrijeti u sjevernim krajevima (skandinavskim zemljama), cilj ove selekcije bio je zadržati kvalitetu Elstara, a smanjiti proteine u plodu koji mogu biti „okidač“ alergijskim reakcijama kod ljudi.

Santana je rezistentna na fuzikladij, pepelnicu i rak.

Plod je srednje velik, temeljne žuto-zelene boje, koja može biti gotovo u cijelosti pokrivena crvenilom. Jabuka ima dosta izražen miris.

Meso je bež-žute boje, čvrsto, slatko i vrlo aromatično (neki uspoređuju aromu sa stolnim kultivarima grožđa, drugi s ličijem).

Dozrijeva: krajem kolovoza

Oprašivači: Gala, Braeburn, Golden Delicious, Granny Smith itd.



lokacije istraživanja	masa ploda (g)	visina ploda (mm)	opseg ploda (mm)	duljina peteljke (mm)	debljina peteljke (mm)	tvrdća ploda (kg/cm <sup>2</sup> )	topljiva suha tvar (°Brix)	pH	ukupne kiseline (g/100ml)	datum berbe
D. Zelina	211,82	57,55	82,76	21,54	3,14	7,61	14,77	3,37	21,41	26. 8. 2022.
Osijek	297,75	80,74	91,00	22,89	2,71	5,10	14,20	3,59	25,06	30. 8. 2022.

### 30. SIRIUS®

Sorta nastala u Češkoj križanjem sorti Golden Delicious x Topaz.

Otporna je na fuzikladij.

Bujnog je rasta i dobre rodnosti.

Izgledom je slična Golden Deliciousu samo što je veća i slabije izraženih lenticela. Moguća je pojava mjestimične hrđe na plodu. Sa sunčane strane (i u slučaju zrelosti) moguća je pojava crvenkastog obojenja na inače temeljnoj žuto-zelenoj podlozi.

Dozrijevanje: sredinom rujna.

Triploid. Treba oprašivače: Idared, Granny Smith, Braeburn, i dr. diploide istog vremena cvatnje.

Nije sklon alternativnoj rodnosti.

Plodovi su krupni, slatko-kiselkastog okusa. Dobro se čuvaju, u ULO režimu hladnjača do travnja.



lokacije istraživanja	masa ploda (g)	visina ploda (mm)	opseg ploda (mm)	duljina peteljke (mm)	debljina peteljke (mm)	tvrdoća ploda (kg/cm <sup>2</sup> )	topljiva suha tvar (°Brix)	pH	ukupne kiseline (g/100ml)	datum berbe
D. Zelina	206,39	66,92	78,72	27,69	2,31	6,78	14,85	3,72	22,93	23. 9. 2022.
Osijek	277,82	72,45	92,50	25,52	2,64	6,39	14,95	3,82	22,53	21. 9. 2022.

### 31. SUPERCHIEF® SANDIDGE P.V.R.

Mutant RedChief® Camspura (Red Delicious).

Slabog habitusa (pogodan za iznimno guste nasade).

Vrlo brzo ulazi u početnu rodnost, a potom rodi dobro i redovito. Mogućnost pojave alternativne rodnosti, treba paziti na prorjeđivanje plodova.

Cvate 3 dana prije Golden Deliciousa.

Bere se kao i Golden Delicious (najčešće prva polovina rujna).

Oprašivači: Golden Delicious, Granny Smith, Idared, Gala Fuji i dr.

Plodovi su srednje veliki do veliki (65/80), intenzivno crveno obojeni, bijeloga mesa. Slatkog su okusa, gotovo bez kiselina.

U konvencionalnim hladnjačama čuva se do veljače, u ULO hladnjačama može i do lipnja.



lokacije istraživanja	masa ploda (g)	visina ploda (mm)	opseg ploda (mm)	duljina peteljke (mm)	debljina peteljke (mm)	tvrdoća ploda (kg/cm <sup>2</sup> )	topljiva suha tvar (°Brix)	pH	ukupne kiseline (g/100ml)	datum berbe
D. Zelina	213,32	62,33	79,40	24,84	2,40	7,43	14,01	4,62	12,92	29. 9. 2022.
Osijek	239,50	70,76	86,50	20,21	2,91	7,30	14,09	4,61	14,07	20. 9. 2022.



## 32. TOPAZ

Češka sorta rezistentna na fuzikladij, nastala križanjem sorti Rubin x Vanda.

Plodovi su temeljne zeleno-žute boje, više ili manje (moguće i u cijelosti) prekriveni grimiznim crvenilom. Mahom su srednje veličine.

U nastanku ove sorte sudjelovale su sorte (kao roditelji Rubina i Vande) Golden Delicious, Lord Lambourne (s obje strane) i James Grieve, što se vidi po izgledu i okusu Topaza, koji je sočniji i hrskaviji od njih. Zbog odnosa šećera i kiselina u plodu, za opis okusa najčešće se koristi izraz „jabuka oštrog okusa“. Meso je svijetlo bež boje.

Cvate tijekom ožujka i travnja.

Dozrijeva krajem rujna, početkom listopada. Oprašivači: Idared, Granny Smith, Fuji, Braeburn, Pinova itd.

Zbog svojih karakteristika i relativno malih zahtjeva za uzgoj, ova je sorta (osim za plantaže) pogodna i za ekstenzivne voćnjake (okućnice).

Dobro se čuva u hladnjačama do ožujka.



lokacije istraživanja	masa ploda (g)	visina ploda (mm)	opseg ploda (mm)	duljina peteljke (mm)	debljina peteljke (mm)	tvrdoća ploda (kg/cm <sup>2</sup> )	topljiva suha tvar (°Brix)	pH	ukupne kiseline (g/100ml)	datum berbe
D. Zelina	168,56	54,22	75,70	23,86	2,13	8,06	14,02	3,53	29,93	29. 9. 2022.
Osijek	234,39	61,54	86,75	16,97	2,51	7,39	15,30	3,51	31,77	3. 10. 2022.

### 33. WILTON'S RED JONAPRINCE® P.V.R.

Mutant Jonagolda nastao u Nizozemskoj.

Cvate srednje kasno, 2 dana prije Golden Deliciousa.

Berba: 5 dana prije Golden Deliciousa.

Plodovi su srednje veliki, promjera 70/90 mm, intenzivno crvene boje koja u cijelosti prekriva površinu ploda. Meso ploda je sočno, hrskavo, fine teksture, slatko i ukusno. Kvaliteta ploda uvelike ovisi o opterećenju stabla.

Snažnog je rasta, stoga treba odabrati podlogu sukladno planovima o budućem uzgojnom sklopu nasada.

Dobre je i redovite rodnosti, prosječne sklonosti alternativnoj rodnosti.

Sorta je srednje osjetljiva na fuzikladij, osjetljiva na pepelnicu.

Oprašivači su joj: Golden Delicious, Fuji, Braeburn, Topaz, Granny Smith i druge diploidne jabuke istovremene cvatnje.

U konvencionalnim hladnjačama čuva se do veljače, a u ULO komorama do lipnja.



lokacije istraživanja	masa ploda (g)	visina ploda (mm)	opseg ploda (mm)	duljina peteljke (mm)	debljina peteljke (mm)	tvrdća ploda (kg/cm <sup>2</sup> )	topljivja suha tvar (°Brix)	pH	ukupne kiseline (g/100ml)	datum berbe
D. Zelina	233,97	70,14	81,95	24,91	2,76	6,36	15,56	3,86	19,32	23. 9. 2022.
Osijek	253,42	72,53	87,90	28,39	2,40	6,36	15,53	3,94	19,47	20. 9. 2022.

### 34. GOLDEN DELICIOUS klon REINDERS

Pokus ima sa svih strana dva reda izolacije zasađenih ovom sortom.

Sorta nastala mutacijom klasičnog Golden Deliciousa. Oprašivači su joj: Red Delicious, Fuji, Granny Smith, Gala, Idared i sve ostale sorte istog vremena cvatnje.

Sorta je osjetljiva na pepelnicu i fuzikladij, a slabije osjetljiva na rak.

Plod je standardne žute boje, tipične za grupu Golden Delicious, sočan, aromatičan, uravnoteženog odnosa šećera i kiselina.

Bere se u drugoj dekadi rujna. Dobro se čuva u običnim hladnjačama do kraja godine, a u AC hladnjačama izdrži i do kraja srpnja sljedeće godine.



lokacije istraživanja	masa ploda (g)	visina ploda (mm)	opseg ploda (mm)	duljina peteljke (mm)	debljina peteljke (mm)	tvrdoća ploda (kg/cm <sup>2</sup> )	topljiva suha tvar (°Brix)	pH	ukupne kiseline (g/100ml)	datum berbe
D. Zelina	167,88	69,84	72,58	24,43	2,35	7,23	15,77	3,93	20,04	23. 9. 2022.
Osijek	234,96	75,13	84,10	24,14	2,51	7,53	15,51	3,87	20,19	21. 9. 2022.



## 6.2. REZULTATI FENOLOŠKIH OPAŽANJA

B B C H																
rb	sorta	51 (B)	53 (C)	54 (C3)	56 (D)	57 (E)	59 (E2)	61 (F)	65 (G)	67 (G)	69 (H)	71 (I)	72 (J)	74	77	81
1.	Allegro	24.2.	10.3.	20.3.	26.3.	30.3.	5.4.	10.4.	15.4.	24.4.	27.4.	2.5.	7.5.	1.6.	10.6.	30.6.
2.	Collina	26.2.	10.3.	20.3.	25.3.	30.3.	5.4.	10.4.	15.4.	24.4.	27.4.	2.5.	7.5.	1.6.	10.6.	30.6.
3.	Galaval	26.2.	10.3.	20.3.	30.3.	8.4.	12.4.	18.4.	24.4.	30.4.	4.5.	10.5.	20.5.	1.6.	10.6.	30.6.
4.	GSSchniga	26.2.	10.3.	20.3.	30.3.	7.4.	12.4.	16.4.	20.4.	28.4.	4.5.	10.5.	20.5.	1.6.	10.6.	30.6.
5.	GGalaxy	26.2.	10.3.	20.3.	30.3.	7.4.	12.4.	16.4.	20.4.	26.4.	30.4.	5.5.	20.5.	1.6.	10.6.	30.6.
6.	GSSchnico	26.2.	10.3.	20.3.	30.3.	7.4.	12.4.	16.4.	20.4.	26.4.	30.4.	5.5.	20.5.	1.6.	10.6.	30.6.
7.	GDarkAnn	26.2.	10.3.	20.3.	30.3.	7.4.	12.4.	16.4.	20.4.	26.4.	30.4.	5.5.	20.5.	1.6.	10.6.	30.6.
8.	Merkur	1.3.	10.3.	20.3.	30.3.	4.4.	8.4.	12.4.	18.4.	22.4.	28.4.	5.5.	15.5.	1.6.	10.6.	30.6.
9.	Reglindis	1.3.	10.3.	20.3.	30.3.	4.4.	10.4.	13.4.	19.4.	22.4.	27.4.	3.5.	7.5.	1.6.	10.6.	30.6.
10.	Bay 3341	1.3.	10.3.	20.3.	26.3.	31.3.	5.4.	12.4.	18.4.	22.4.	28.4.	4.5.	12.5.	1.6.	10.6.	30.6.
11.	Freya	27.2.	10.3.	20.3.	30.3.	5.4.	9.4.	13.4.	18.4.	24.4.	30.4.	5.5.	15.5.	1.6.	10.6.	30.6.
12.	Rozela	24.2.	1.3.	10.3.	20.3.	30.3.	5.4.	12.4.	19.4.	22.4.	28.4.	4.5.	10.5.	1.6.	10.6.	30.6.
13.	Jeromine	24.2.	1.3.	10.3.	27.3.	2.4.	10.4.	14.4.	18.4.	24.4.	30.3.	5.5.	12.5.	1.6.	10.6.	30.6.
14.	Roats King	27.2.	20.3.	29.3.	5.4.	10.4.	12.4.	17.4.	20.4.	24.4.	30.4.	6.5.	15.5.	1.6.	10.6.	30.6.
15.	Superchief	27.2.	4.3.	10.3.	20.3.	31.3.	10.4.	13.4.	19.4.	25.4.	30.4.	6.5.	15.5.	1.6.	10.6.	30.6.
16.	Orion	1.3.	10.3.	16.3.	23.3.	31.3.	10.4.	14.4.	19.4.	24.4.	28.4.	5.5.	15.5.	1.6.	12.6.	30.6.
17.	Gsmothee	1.3.	10.3.	16.3.	23.3.	31.3.	5.4.	12.4.	19.4.	24.4.	29.4.	6.5.	15.5.	1.6.	10.6.	30.6.
18.	Opal, UEB3264	1.3.	10.3.	16.3.	23.3.	28.3.	2.4.	12.4.	19.4.	23.4.	30.4.	6.5.	15.5.	1.6.	15.6.	30.6.
19.	Jnovajo	26.2.	10.3.	16.3.	23.3.	31.3.	10.4.	15.4.	20.4.	25.4.	30.4.	7.5.	18.5.	1.6.	15.6.	30.6.
20.	CCCoop39	1.3.	10.3.	16.3.	23.3.	1.4.	10.4.	15.4.	20.4.	25.4.	30.4.	7.5.	17.5.	1.6.	10.6.	30.6.
21.	Karneval	1.3.	10.3.	16.3.	24.3.	28.3.	1.4.	10.4.	15.4.	20.4.	27.4.	5.5.	15.5.	1.6.	15.6.	30.6.
22.	Santana	1.3.	10.3.	16.3.	23.3.	31.3.	7.4.	12.4.	17.4.	22.4.	29.4.	5.5.	15.5.	1.6.	15.6.	30.6.
23.	Topaz	1.3.	10.3.	16.3.	23.3.	30.3.	8.4.	12.4.	18.4.	23.4.	28.4.	4.5.	10.5.	1.6.	15.6.	30.6.
24.	R.Topaz	1.3.	10.3.	16.3.	23.3.	31.3.	3.4.	11.4.	15.4.	21.4.	28.4.	6.5.	15.5.	1.6.	15.6.	30.6.
25.	R.Idared	26.2.	10.3.	18.3.	25.3.	1.4.	10.4.	14.4.	18.4.	24.4.	1.5.	7.5.	15.5.	1.6.	10.6.	30.6.
26.	Jonaprince	26.2.	10.3.	18.3.	25.3.	1.4.	10.4.	15.4.	18.4.	23.4.	30.4.	7.5.	15.5.	1.6.	15.6.	30.6.
27.	Pinova	24.2.	15.3.	30.3.	6.4.	10.4.	15.4.	19.4.	23.4.	1.5.	6.5.	10.5.	15.5.	1.6.	15.6.	30.6.
28.	Sirius	1.3.	12.3.	20.3.	30.3.	2.4.	12.4.	16.4.	20.4.	25.4.	1.5.	7.5.	12.5.	1.6.	10.6.	30.6.
29.	G.RushCoop38	1.3.	12.3.	20.3.	30.3.	6.4.	11.4.	15.4.	20.4.	25.4.	30.4.	7.5.	15.5.	1.6.	10.6.	30.6.
30.	Gsmith	10.3.	20.3.	30.3.	4.4.	10.4.	14.4.	18.4.	22.4.	27.4.	3.5.	8.5.	15.5.	1.6.	15.6.	30.6.
31.	B.Maririred	10.3.	20.3.	30.3.	4.4.	10.4.	14.4.	18.4.	22.4.	26.4.	1.5.	7.5.	15.5.	1.6.	15.6.	30.6.
32.	B.Lochbuie	10.3.	20.3.	30.3.	4.4.	9.4.	13.4.	18.4.	22.4.	26.4.	1.5.	7.5.	15.5.	1.6.	15.6.	30.6.
33.	FujiFubrax8	24.2.	20.3.	30.3.	3.4.	8.4.	13.4.	18.4.	24.4.	28.4.	3.5.	7.5.	15.5.	1.6.	15.6.	30.6.
34.	G.Reinders	2.3.	15.3.	20.3.	1.4.	9.4.	15.4.	21.4.	26.4.	3.5.	10.5.	15.5.	18.5.	1.6.	15.6.	30.6.

### 6.3. REZULTATI LABORATORIJSKIH ANALIZA

#### Sadržaj kloroplastnih pigmenata u listovima jabuka

U tablici je prikazan prosječni sadržaj kloroplastnih pigmenata u listu jabuke svih ispitivanih sorti, u miligramima po gramu svježe tvari lista (mg/g Sv.T.) po lokalitetima, godinama i terminima uzorkovanja. Sadržaj kloroplastnih pigmenata

u prosjeku za sve sorte jabuka je stabilan na oba lokaliteta s time da je na lokalitetu Donja Zelina došlo do povećanja ukupne koncentracije klorofila a i b u 2022. godini. Na lokalitetu Osijek, sadržaj pigmenata je u prosjeku za sva uzorkovanja tijekom 2021. i 2022. godine bio sličan. Tijekom 2021. godine utvrđen je pad karotenoida u listovima u drugom uzorkovanju što je ujedno i utjecalo na povećanje omjera između klorofila i karotenoida.

Prosječne koncentracije kloroplastnih pigmenata u listovima 33 sorte jabuka.

Godina	Lokalitet	Svojstvo	Uzorkovanje I	Uzorkovanje II	Uzorkovanje III
2021.	Donja Zelina	kl a (mg/g Sv.T.)	0,501 ± 0,011	0,510 ± 0,010	
		kl b (mg/g Sv.T.)	0,165 ± 0,009	0,163 ± 0,005	
		kl a+ b (mg/g Sv.T.)	0,667 ± 0,016	0,672 ± 0,014	
		kar (mg/g Sv.T.)	0,434 ± 0,011	0,190 ± 0,005	
		kl a/kl b	3,316 ± 0,052	3,302 ± 0,053	
		kl/kar	1,648 ± 0,062	3,728 ± 0,108	
	Osijek	kl a (mg/g Sv.T.)	0,552 ± 0,013	0,426 ± 0,010	
		kl b (mg/g Sv.T.)	0,175 ± 0,008	0,125 ± 0,003	
		kl a+ b (mg/g Sv.T.)	0,727 ± 0,018	0,552 ± 0,014	
		kar (mg/g Sv.T.)	0,410 ± 0,014	0,202 ± 0,011	
		kl a/kl b	3,344 ± 0,040	3,441 ± 0,031	
		kl/kar	2,037 ± 0,079	3,035 ± 0,058	
2022.	Donja Zelina	kl a (mg/g Sv.T.)	0,688 ± 0,015	0,623 ± 0,013	0,650 ± 0,016
		kl b (mg/g Sv.T.)	0,216 ± 0,004	0,197 ± 0,005	0,198 ± 0,010
		kl a+ b (mg/g Sv.T.)	0,904 ± 0,019	0,820 ± 0,018	0,848 ± 0,023
		kar (mg/g Sv.T.)	0,361 ± 0,010	0,366 ± 0,009	0,348 ± 0,010
		kl a/kl b	3,190 ± 0,037	3,207 ± 0,026	3,551 ± 0,084
		kl/kar	2,634 ± 0,051	2,313 ± 0,043	2,569 ± 0,063
	Osijek	kl a (mg/g Sv.T.)	0,453 ± 0,009	0,593 ± 0,009	0,611 ± 0,009
		kl b (mg/g Sv.T.)	0,190 ± 0,010	0,200 ± 0,004	0,194 ± 0,003
		kl a+ b (mg/g Sv.T.)	0,643 ± 0,017	0,793 ± 0,012	0,805 ± 0,012
		kar (mg/g Sv.T.)	0,339 ± 0,008	0,326 ± 0,008	0,314 ± 0,006
		kl a/kl b	2,806 ± 0,069	3,005 ± 0,028	3,178 ± 0,021
		kl/kar	1,994 ± 0,053	2,533 ± 0,043	2,641 ± 0,044

## Sadržaj fenola i vitamina C u plodovima sorti jabuka

Sadržaj fenola prikazan u tablici izražen je u miligramima ekvivalenta galne kiseline po gramu svježe tvari ploda (mg GA/g Sv.T.), a sadržaj vitamina C u mikrogramima po gramu svježe tvari ploda ( $\mu\text{g/g}$  Sv.T.). U prosjeku za sve ispitivane sorte jabuka, sadržaj fenola u plodovima nakon berbe na lokalitetu Donja Zelina, bio je

veći nego u plodovima s lokaliteta Osijek te su veće razlike navedenog parametra utvrđene pri maksimalnim vrijednostima. Isto možemo konstatirati i za vitamin C, čije su prosječne koncentracije bile duplo veće u plodovima sa lokaliteta Donja Zelina. Gledano s aspekta nutritivne kvalitete jabuke, u prosjeku za sve ispitivane sorte, plodovi na lokalitetu Donja Zelina su imali veći antioksidativni potencijal.

Sadržaj fenola (mg GA/g Sv.T.) i vitamina C u plodovima nakon berbe

	Aritmetička sredina $\pm$ standardna devijacija	Min.	Max.
PHE (mg GA/g Sv.T.)			
Donja Zelina	14,85 $\pm$ 4,42	4,65	25,96
Osijek	13,60 $\pm$ 3,82	5,17	20,68
Vitamin C ( $\mu\text{g/g}$ Sv.T.)			
Donja Zelina	90,94 $\pm$ 49,08	10,41	267,60
Osijek	44,56 $\pm$ 35,11	0,63	168,92

Na lokalitetu Donja Zelina možemo izdvojiti sorte Allegro, Gala Schnicored i Goldrush kao sorte sa najvećim sadržajem fenola. Na lokalitetu Osijek, uz sorte Allegro i Roats King Red Delicious, visokim sadržajem fenola isticala i sorta Granny Smith. Sorte sa najnižim sadržajem fenola na oba lokaliteta bile su Freya i Karneval te Bay na lokalitetu Donja Zelina i Santana na lokalitetu Osijek. Na temelju dobivenih podataka, vidljivo je da osim sortne specifičnosti u akumulaciji fenola u plodu, lokalitet također značajno utječe na ovaj parametar.

Na lokalitetu Donja Zelina, najvišim koncentracijama vitamina C, kao značajne

komponente antioksidativnog potencijala ploda, isticala su se sorte Bay i Jeromine dok su najniže koncentracije utvrđene kod sorata Sirius, Karneval i Pinova U plodovima na lokalitetu Osijek, najviše koncentracije vitamina C utvrđene su kod obje sorte grupe Braeuburn (B. Lochbui i B. Mariri Red), a najniže kod sorata Freya, Orion, Golden Smoothie te Reglindis i Rozela.

Projekt „Appleresist“ postavljen je na dvije lokacije kontinentalne Hrvatske – središta voćarske proizvodnje, poglavito proizvodnje jabuke. Sortiment je odabran tako da budu zastupljene aktualne, vodeće sorte naših voćnjaka, novije sorte otporne na fuzikladij i najnovije sorte europskih oplemenjivačkih kuća, koje su ovim pokusom introducirane u Hrvatsku.

Cilj nam je bio utvrditi adaptabilnost odabranih sorti jabuka na klimatske promjene, poglavito na toplinski i sušni stres, koji nanose najveće gubitke u proizvodnji.

Budući da u svijetu trenutačno postoji više od 12.000 sorti jabuka, ovaj je pokus naš doprinos istraživanju adaptabilnosti uzgoja jabuke u našim područjima s obzirom na aktualne klimatske promjene. Dobiveni rezultati bit će vrijedan podatak kako voćarskoj tako i znanstvenoj zajednici, koja nas prati u našem dosadašnjem radu.

Rezultati provedenih istraživanja upućuju na značajan utjecaj lokacije istraživanja i utjecaja vremenskih prilika na komercijalnu proizvodnju i uzgoj sorti jabuka. Prema utvrđenim pomološkim značajkama plodovi sorti su se međusobno razlikovali po sortama i lokacijama berbe. Utjecaj klimatskih prilika najmanje se manifestirao na novoj grupi sorata otpornim na fuzikladij.

Na oba lokaliteta, najvećom i najstabilnijom koncentracijom klorofila a u listovima tijekom obje godine i svih termina uzorkovanja

odlikovala se sorta Goldrush. Na lokalitetu Donja Zelina prosječno najveće koncentracije klorofila b utvrđene su u listovima sorata Golden Smoothie i Jonaprince Novajo dok je na lokalitetu Osijek ovaj ispitivani parametar bio pod značajnim utjecajem sorte i termina uzorkovanja.

Najvećim stabilnim vrijednostima antioksidativne aktivnosti u listovima na lokalitetu Donja Zelina u 2021. godini, odlikovale su se sorte Goldrush i Granny Smith. Sorta Goldrush je i u uzorkovanjima tijekom 2022. godine zadržala visoku antioksidativnu aktivnost u listovima. Iako je najvišu antioksidativnu aktivnost u prvom uzorkovanju 2021. i 2022. godine imala sorta Crimson Crisp, ipak je u drugom uzorkovanju došlo do njezinog pada. Kod navedene sorte isti trend pada antioksidativne aktivnosti porastom prosječnih temperatura, utvrđen je i u 2022. godini. Na lokalitetu Osijek visokom antioksidativnom aktivnošću odlikovale su se sorte Topaz, Red Topaz i Santana te je kod navedenih ali i svih ostalih sorti, zabilježen pad antioksidacijske aktivnosti sredinom mjeseca srpnja, odnosno u drugom uzorkovanju. Kod sorata Santana i Topaz, visoke i stabilne vrijednosti navedenog parametra stresa u listu, utvrđene su i 2022. godine.

Kod oba lokaliteta, u prvom uzorkovanju tijekom 2021. godine, nije bilo velikih razlika u antioksidativnom statusu lista između pojedinih grupa dozrijevanja Na lokalitetu Osijek je kod jesenskih i zimskih sorti u drugom terminu uzorkovanja 2021. godine došlo do pada antioksidativne aktivnosti u listu. U istom terminu uzorkovanja na lokalitetu Donja Zelina ovaj parametar je bio stabilan kod zimskih sorata, dok je kod ljetnih i jesenskih sorata zabilježen blagi pad vrijednosti. U 2022. godini, kod oba lokaliteta, prosječne vrijednosti antioksidativnog statusa u listu jesenskih i zimskih sorti se nisu značajno razlikovale dok je kod ljetnih sorata na lokalitetu Donja Zelina utvrđen blagi porast vrijednosti navedenog parametra u listovima uzorkovanim krajem lipnja i sredinom srpnja.

Započeti projekt istraživanja treba nastaviti kako bi se u idućim godinama istraživanja mogli donijeti relevantni zaključci i ocijeniti prikladnost za uzgoj pojedinih sorti u uvjetima toplinskog i sušnog stresa izazvanog klimatskim promjenama.

**PROJEKT APPLERESIST - Genetska otpornost jabuke na toplinski i sušni stres uz formiranje preporučenog sortimenta za proizvodna područja kontinentalne Hrvatske, KK.05.1.1.02.0029**

**KORISNIK:** Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

**PARTNER:** Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu

**RAZDOBLJE PROVEDBE:** 01.04.2020.-31.05.2023.

Projektni tim:

Voditelj projekta - prof. dr. sc. Tomislav Vinković

Financijski menadžer - Kristina Cerovec, mag. oec.

Istraživački tim:

Voditelj istraživanja - dr. sc. Tvrtko Jelačić, dipl. ing. agr.

Istraživač 1 - prof. dr. sc. Tihana Teklić,

Istraživač 2 - doc. dr. sc. Ivana Dugalić

Istraživač 3 - prof. dr. sc. Miroslav Lisjak

Istraživač 4 - prof. dr. sc. Andrijana Rebečić

Istraživač 5 - dr. sc. Predrag Vujević, dipl. ing. agr.

Istraživač 6 - dr. sc. Željko Budinšćak, dipl. ing. agr.

Istraživač 7 - Adrijana Jurilj, mag. nutr.

Suradnici:

Diana Janković, dipl. ing. agr.

Jelena Ravlić, mag. biol.



Europska unija  
Zajedno do fondova EU



**EUROPSKI STRUKTURNI  
I INVESTICIJSKI FONDOVI**



Operativni program  
**KONKURENTNOST  
I KOHEZIJA**



REPUBLIKA HRVATSKA  
Ministarstvo gospodarstva i  
održivog razvoja



FOND ZA ZAŠTITU OKOLIŠA I  
ENERGETSKU UČINKOVITOST

Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj  
Sadržaj ove publikacije isključiva je odgovornost Hrvatske agencije za poljoprivredu i hranu.





Hrvatska agencija za  
poljoprivredu i hranu



Fakultet  
agrobiotehničkih  
znanosti Osijek