

# MORFOLOGIJA I ORGANOGENEZA JABUKE (MALUS DOMESTICA BORH.) GRUPE JONAGOLD

---

**Radoš, Klementina**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2015**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of agriculture / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:956051>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-08-06**



Sveučilište Josipa Jurja  
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet  
agrobiotehničkih  
znanosti Osijek**

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek - Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA  
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU**

Klementina Radoš, apsolvant  
Diplomski studij, voćarstvo

**MORFOLOGIJA I ORGANOGENEZA JABUKE (*MALUS  
DOMESTICA BORH.*) GRUPE JONAGOLD**

**Diplomski rad**

**Osijek, 2014.**

**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA  
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU**

Klementina Radoš, apsolvant  
Diplomski studij, voćarstvo

**MORFOLOGIJA I ORGANOGENEZA JABUKE (*MALUS  
DOMESTICA BORH.*) GRUPE JONAGOLD**

**Diplomski rad**

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. Doc.dr.sc. Miroslav Lišjak, predsjednik
2. Prof.dr.sc. Aleksandar Stanisavljević, mentor
3. Doc.dr.sc. Brigita Popović, član

**Osijek, 2014.**

## *Zahvala*

*Zahvaljujem se mentoru, prof.dr.sc. Aleksandru Stanisavljeviću na brojnim stručnim savjetima, strpljenju i potpori tijekom izrade ovog rada.*

*Posebno se zahvaljujem svojoj obitelji i ostaloj rodbini na podršci tijekom studiranja i korisnim životnim savjetima. Isto tako, hvala svim prijateljima i kolegama koji su pomogli na bilo koji način.*

## Sadržaj

<b>1. Uvod</b>	6
<b>2. Pregled literature</b>	8
2.1. Trendovi i distribucija jabuke sorte Jonagold	8
2.1.1 <i>Jonagold</i>	9
2.1.2. <i>Agroekološki uvjeti za uzgoj jabuka</i>	10
2.1.3. <i>Održavanje nasada jabuka</i>	12
2.1.4. <i>Izbor podloge</i>	12
2.1.5. <i>Uzgojni oblik jabuke</i>	17
2.1.6. <i>Formiranje uzgojnog oblika</i>	18
2.1.7. <i>Fenofaze jabuke</i>	20
2.2. Organogeneza	22
2.2.1. <i>Sustav kratke rezidbe</i>	25
2.2.2. <i>Sustav duge rezidbe</i>	26
2.2.3. <i>Tipovi jabuka prema načinu grananja</i>	27
2.2.4. <i>Reguliranje rodnosti prorjeđivanjem jabuka</i>	28
<b>3. Materijal i metode</b>	31
3.1. Lokalitet	31
3.2. Klima lokaliteta	31
3.3. Deskripcija proizvodnog nasada	33
3.4. Sorte u pokusu	34
3.4.1. <i>JonagoldSupra</i>	34
3.4.2. <i>Jonaprince</i>	35
3.4.3. <i>DecostaJonagold de Coster</i>	35
3.4.4. <i>JonagoldNovajo</i>	36

3.5.Pomotehnička mjerenja	36
<b>4. Rezultati</b>	<b>38</b>
<b>5. Rasprava</b>	<b>51</b>
<b>6. Zaključak</b>	<b>52</b>
<b>7. Popis literature</b>	<b>54</b>
<b>8. Sažetak</b>	<b>55</b>
<b>9. Summary</b>	<b>56</b>
<b>10. Prilozi</b>	<b>57</b>
<b>11. Popis tablica</b>	<b>60</b>
<b>12. Popis slika</b>	<b>62</b>
<b>13. Popis grafikona</b>	<b>64</b>

**TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA**

**BASIC DOCUMENTATION CARD**

## 1. Uvod

Ukupna svjetska proizvodnja jabuka iznosi oko 65 milijuna tona (FAO 2012), dok je površina pod jabukama 4,77 miliona ha. U razdoblju od 2001. do 2012. godine bilježi se smanjenje površine pod nasadom jabuka za 417 tisuća ha. Iako se globalno smanjuje površina pod nasadom jabuka, zbog povećanja proizvodnje po jedinici površine, povećava se ukupna proizvodnja jabuka. Tako u razdoblju od 2001 do 2012. godine svjetska proizvodnja povećala se za 2,73 milijuna tona. Najveću svjetsku proizvodnju jabuka bilježi Kina oko 37% svjetske proizvodnje, a zatim slijede SAD, Poljska, Turska, Italija, Iran, Francuska itd.

Proizvodnja jabuke u Europskoj Uniji kreće se u razini 12,6 milijuna tona što čini oko 20% svjetske proizvodnje. Najveći proizvođači u zemljama članicama Europske Unije su Poljska, Francuska, Italija, Rumunjska i Njemačka. Prosječna potrošnja jabuke u svijetu je oko 8,4 kilograma po stanovniku godišnje.

Ovisno o području variraju najzastupljenije sorte jabuka u ukupnom sortimentu tako u Kini najzastupljenije sorte su Fuji (45%), Red Star (12%), Qinguan (10%) a u Sjedinjenim Državama Crveni Delišeš (31%), Goldem Delicius (13,5%), Gala (9,03%), Fuji (10%), Granny Smith (9,5%). U Europskoj Uniji postoji raznolikost u zastupljenosti pojedinih sorti a najzastupljenije su: Golden Delicius (14%), Gala (12%), Jonagold (12%), Crveni Delišeš (9,5%), Elstar (6,03%), Granny Smith (5,62%), Idared (19%), Champion (9%). (<http://faostat.fao.org>)

Perspektivne sorte jabuka su većim djelom križanci već poznatih sorata Breburna, Gala, Crvenog Delišeša i Starkrismona, a osim križanaca pojavljuju se i novi mutirani klonovi. Te sorte i klonovi dobro se prilagođavaju suvremenim tehnološkim zahtjevima.

Prema ekspertnim procjenama proizvodnja jabuka godišnje iznosi u RH oko 70000 tona. Stabilnost domaće proizvodnje ograničena je rizicima vremenskih nepogoda. To se prije svega odnosi na tuču, mraz, velike količine oborina, te djelomično i sušu. U domaćoj proizvodnji najzastupljenija sorta je Idared (65%) zatim slijede Jonagold (15%), klonovi Golden Deliciusa (10%).

Domaća voćarska proizvodnja nalazi se u procesu prilagodbe i zahtjeva tržišta Europske Unije sa ciljem poboljšanja i kvalitete proizvoda te uvođenjem novih i atraktivnih sorata. Da bi se to postiglo potrebno je puno više znanja, prakse i materijalnih sredstava koje bi omogućilo uspješnu proizvodnju. Stoga uvođenje novih sorti u proizvodnju treba se temeljiti na

istraživanjima prilagodbe novih sorata našim agroekološkim uvjetima te izvršiti evaluaciju putem standardizacije potrebite pomotehnike. Takva znanstveno utemeljena evaluacija treba predstavljati bazu za transfer standardizirane tehnologije proizvođačkim grupama.

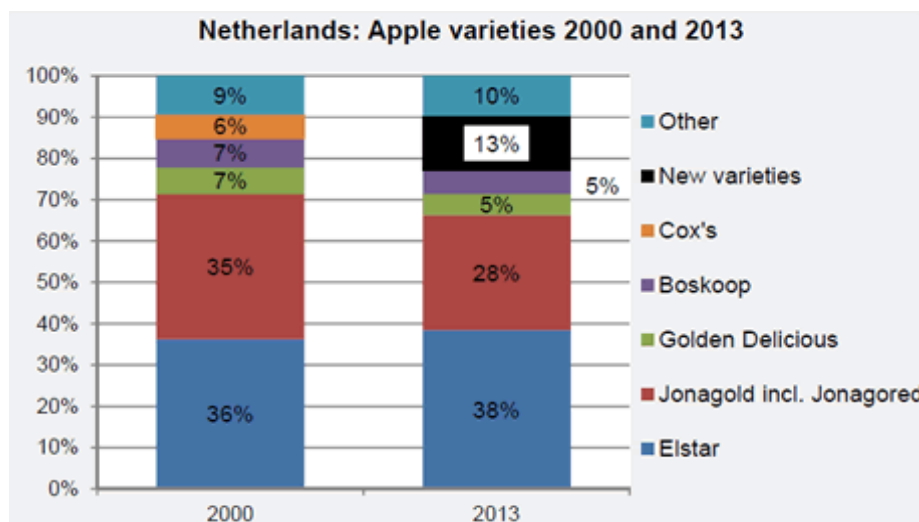
Cilj naših istraživanja je bio utvrditi biološke (pomološke) osobine novih i perspektivnih sorti jabuka iz grupe Jonagold putem poljskih pokusa (in vivo) za potrebe evaluacija te moguće introdukcije istih.



## 2. Pregled literature

### 2.1. Trendovi i distribucija jabuke sorte Jonagold

Jabuka sorte Jonagold vrlo je cijenjena u svijetu, a u Europi najviše se uzgaja u Nizozemskoj.



Grafikon 1. Proizvodnja po sortama (izvor: [www.freshplaza.com](http://www.freshplaza.com))

Iz *grafikona 1.* 2000. godine proizvodnja Jonagolda bila je 35%, dok 2013. godine 28%, te bilježipad proizvodnje u Nizozemskoj. Sorta Elstar 2000. godine bilježila je proizvodnju 36%, a 2013. godine proizvodnja se narasla na 38% (*Grafikon 1.*).

Proizvodnja Jonagolda u Zapadnoj Europi 2012. godine iznosila je 533 000 tona, a 2013. godine iznosila 426 000 tona, što znači da se proizvodnja smanjuje, dok 2014. godine po prognozama stručnjaka očekuje se nedostatak. (<http://vocarstvo.org>)

### 2.1.1. Jonagold

Grupu Jonagold čine sljedeće sorte: King Jonagold, Jonagold Boerekamp prv Early Queen, Jonagold Wilmuta, Jonagored, Jonathan, Jonica, Julyred a u ovom radu obradili smo sljedeće sorte; Jonagold – standard, Decosta, Novajo, Jonaprince i Jonagold Supra.

**Porijeklo:** Jabuka Jonagold je Američka sorta nastala 40 – ih godina prošloga stoljeća, križanjem Golden Delicious x Jonathana. U proizvodnju je uvedena 1969. godine, smatra se vrlo popularnom posebno u Europi.

**Osobine sorte:** Stablo je vrlo bujno, pa se preporučuje za uzgoj na slabo bujnim vegetativnim podlogama kao što su M9 i M27. Karakteristika Jonagolda da je triploidna sorta, te da je loš oprašivač drugim sortama zbog kljavosti polena. Cvate srednje kasno. Dobri oprašivači su Granny Smith, Idared, Gloster, Elstar, Delicious, J. Grive, Braeburn. Kao triploidnoj sorti trebaju joj najmanje dva oprašivača koja cvatu istovremeno. Rano prorodi te obilno i redovito rađa.



*Slika 1.* Jonagold pred početak bojanja (Foto: K. Radoš, 2013)

**Karakteristika ploda:** Plodovi su izduženog i koničnog oblika, krupni do vrlo krupni, težine od 180 do 250 grama. Pokožica je tanka, osnovne zelenkasto žute boje koja na osunčanoj strani prelazi u sekundarnu svijetlo crvenu koja pokrije 40 do 50 % površine ploda. Plodovi su

prevučeni voštanim prevlakama, čaška je poluotvorena do otvorena i imaju tanku i dugačku peteljku, te se dobro drže na grani. Meso je kremaste boje, vrlo sočno, slatkastog okusa, hrskavo i ugodne arome.

**Vrijeme berbe i skladištenje:** Smatra se zimskom sortom, dozrijeva od 15. do 30. rujna ima dobre skladišne uvjete u NA može se održati do 3,5 mjeseca ali značajno smanjuje sadržaj kiselina pa se preporučuje čuvanje u CA . Zadnjih godina pojavljuju se dvije poboljšane tehnologije skladištenja jabuka DCA i ILOS, s ciljem smanjenja utroška energije te spriječiti patološke i fiziološke poremećaje koji se javljaju tijekom skladištenja kao što je gorka trulež i tamna palež kože plodova. ([www.medjimurje.hr](http://www.medjimurje.hr))

### 2.1.2. Agroekološki uvjeti za uzgoj jabuka

**Temperatura:** Jabuka zahtijeva srednje prosječne temperature zraka u vegetaciji 14 do 19°C. Podnosi vrlo niske temperature zraka od – 25°C, u vrijeme dubokog zimskog mirovanja, te apsolutne maksimalne temperature od 35°C. Pogoduje joj umjereno relativna vlaga zraka od 60% i blago zračna struja u vrijeme povećane vlažnosti zraka ili jakih ljetnih temperatura, ali joj štete topli i suhi vjetrovi u vrijeme oplodnje. Osjetljiva je na tuču u svako doba vegetacije, ali ne i snježni pokrivač u doba velike hladnoće.

**Svjetlost:** Za uspješan uzgoj jabuka potrebno je da stablo primi određenu količinu direktne sunčeve svjetlosti. Stablina slabo bujne podloge pogoduje svjetlost, zbog tanke i prozračne krošnje, plodovi se dobro razvijaju, postižu dobru obojenost, kvalitetni su sa visokim sadržajem suhe tvari. Negativan utjecaj predstavljaju ožegotine na plodovima koje umanjuju kvalitetu, tada se koristi zaštitna mreža i nema oštećenja.



Slika2. Ožegotine od sunca ([www.agroklub.com](http://www.agroklub.com))

**Vjetar:** Ima negativan utjecaj u nasadu jabuka te čini velike štete a pod tim podrazumijevamo; nagnjanje i izvaljivanje stabala, da bih se to spriječilo koristi se potpora. Tijekom visokih temperatura može povećavati transpiraciju i do nekoliko puta, onemogućava let pčela te smanjuje oplodnju. Uzrokuje opadanje nedozrelih plodova, a kasnije i zrelih plodova.



*Slika 3. Štete od vjetra (www.ctpost.com)*

**Voda:** Padaline kod intenzivnog uzgoja jabuka nisu dovoljne, pa se često koristi sustava za navodnjavanje. A sve kako bih ostvarili visoke prinose i plodove dobre kvalitete. Najčešće se koristi sustav kap na kap, a obuhvaća prvo navodnjavanje, koje se obavlja deset dana prije cvatnje, ukoliko je proljeće sušno a zima suha. Drugo navodnjavanje se obavlja početkom srpnja, u periodu najvećeg porasta vegetativnih organa, kada se formiraju cvjetni pupovi za iduću godinu, te rast plodova. Tada su najveći evapotranspiracijski zahtjevi vanjske sredine, te stabla voćaka najviše troše vodu, a period je pretežito bez padalina. Treće navodnjavanje se obavlja početkom rujna, za rast plodova, koji postižu zrelost krajem rujna i početkom listopada. Karakteristika za jabuku da ima i četvrto navodnjavanje za zimsku potrošnju, obavlja se od 25 do 30 dana prije berbe.

**Tlo:** Jabuke zahtijevaju duboka tla, pjeskovito ilovasta sastava sa dosta humusa, te rastresitim matičnim supstratom sa povoljnim fizikalnim i kemijskim svojstvima u cijelom profilu tla,

zbog boljeg prokorijenjavanja. Podnosi blago kisele reakcije od 5,5 do 6,5 ph, koja nemaju previše fiziološki aktivnog vapna. (www. agroklub.com)

### **2.1.3. Održavanje nasada jabuka**

Rezidba rodni stabala obavlja se u razdoblju mirovanja voćki i u doba vegetacije. Zimskom rezidbom može se održavati uzgoji oblik zamišljenih svojstava i usmjeravati uravnoteženi odnos vegetativnog i generativnog rasta. Ljetnom rezidbom uklanjaju se nepotrebne mladice, time se poboljšava osvjetljenost unutarnjeg dijela krošnje i omogućuje bolju kvalitetu provođenja zaštite. Hranjiva koja se troše za rast nepotrebnih mladica, preusmjeravaju se u rast skeleta krošnje, rasta plodova i rodni pupova.

Međuredni prostor zatavljuje se tek nakon dvije do tri godine nakon podizanja nasada. Malčiranjem trave povećava se sadržaj organske tvari, poboljšava fizikalna, kemijska i biološka svojstva tla. Trava omogućuje bolje upijanje kiše i smanjuje nagle promjene u temperaturi, ljeti štiti korijen od visokih temperatura, a zimi štiti od izmrzavanja gornjeg korijena. Otpali plodovi prije berbe i u berbi manje se oštećuju, a i smanjuje se gubitak dušika. Malčiranjem dušik se vraća u tlo, ali tada u organskom obliku.

Nedostatak je u tome što u razdoblju suše, travni pokrov oduzima potrebnu vlagu korijenu jabuka. Da bi se to ublažilo travni pokrov treba se redovito malčirati od šest do osam puta tijekom vegetacije.

### **2.1.4. Izbor podloge**

Kod izbora sorte važno je znati da je jabuka izrazito stranooplodna vrsta, što znači da se monosortni nasadi ne smiju podizati, zbog onemogućene oplodnje, što rezultira neplodnošću. Tako za podizanje nasada treba imati u planu barem dvije sorte koje nisu triploidne, jer nemaju mogućnost klijanja polena, što je specifično za Jonagold. Potrebno je da ima barem dvije različite sorte oprašivača, koji su međusobno spolno kompatibilni, te da se time izvrši uspješna oplodnja. Pri podizanju suvremenih nasada jabuka teži se smanjenju bujnosti, što se postiže dobrim odabirom podloge. Dobar odabir voćne podloge prvi je preduvjet za uspješnu voćarsku proizvodnju. O vrsti podloge ovisi rast i razvoj jabuke, njezina bujnost, dugovječnost, rodnost stabla i kvaliteta plodova. Postoje i podloge otporne na nepovoljne

ekološke uvijete, te one otporne na bolesti i štetnike. Pravilnim odabirom podloga mogu se najbolje iskoristiti i edafski uvjeti za uzgoj jabuka.

Vegetativne podloge:

*Tablica 1.* Podjela podloga po bujnosti (izvor: MPŠVRS, Mičić i sur., 2005.)

Bujnost	Podloge
Slabobujne	M 9, M 26, M27, MAC 9
Srednje bujne	MM 106, M7, M 4, M2, MM 104, MM II
Bujne podloge	MM 109, M II , M I , A 2
Vrlo bujne podloge	M 16

### **Podloga M9**

Vegetativna podloga koja se najčešće koristi za jabuke, posebno u intenzivnim ili plantažnim nasadima u gustom sklopu. U proizvodnji je od 1917. godine. Bujnija je od podloge M27, a slabije bujna od M26. Naraste do 3 m visine. Zbog plitkog lomljivog i nerazvijenog korijena potrebna je potpora. Traži plodna i propusna tla.

Jabuka na M9 podlozi rano prorodi, obilno rađa te daje krupne i dobro obojene plodove. U sušnim godinama zahtijeva navodnjavanje. Pogodna je za cijepljenje srednje bujnih ili bujnih sorata jabuka. Osjetljiva je na mraz i bakterijsku palež (*Ervinia amylovora*). Podložna je stvaranju korijenovih izdanaka. Životni vijek na ovoj podlozi je od 20 do 25 godina. U suvremenim gustim nasadima uzgojenim na M9 uzgaja se od 2500 do 5000 sadnica na hektar, a može i više. Najraširenije podloge koje potječu od M9 su: EMLA, Pajam 1 i Pajam 2, NAKB T 337, T 338, T 339, T 340, KL29, Nicolai 8 (Nic 8), Fluren 56 (F 56), Burgmer 984, 719. Pored ovih nalaze se još sjemenjak MARK (nešto bujniji od M9), Jork 9, Last Minute – 22, P 2, G11, G16, G 41 i B 9. (Gvozdrenović, 2006.)

Tablica 2. Podloge koje se koriste (izvor: Gvozdrenović, 2006.)

Podloga	Bujnost	Otpornost na bolesti	Potreba za tlom	Potreba za naslonom
<b>B 9</b>	slabobujna podloga slična M 9 podlozi	Otporna na bakterijsku palež	Ima široku prilagodljivost za tlom	Koristi se naslon u uzgoju
<b>M 7</b>	Slabobujnija od M 9 podloge	Otporna na bakterijsku palež	Ima dobar afinitet za tlom	Koristi se naslon u uzgoju
<b>MM 11</b>	Bujnija podloga	Slabo otporna na bakterijsku palež	Ima afonitet za pjeskovitim tlima	Nije potreban naslon
<b>G 11</b>	Slabobujna, između M 9 i M 26 podloge	Otporna na bakterijsku palež	Ima dobar afinitet za tlom	Koristi se naslon u uzgoju
<b>G 41</b>	Vrlo slična M 9 podlozi	Otporna na bakterijsku palež		Koristi se naslon za uzgoj
<b>G 16</b>	Slabobujna	Slabo otporna na bakterijsku palež	Ima zahtjev za dubokim tlima	Koristi se naslon za uzgoj
<b>FL 56</b>	Maje intenzivna podloga u odnosu na M 9	Otporna na bakterijsku palež	Ima dobar afinitet za tlom	Dobro se ukorijenjuje i može uzgoj bez naslona
<b>Nic 8</b>	Slabobuja subklon podloge M 9	Otporna na bakterijsku palež	Ima dobar afinitet za tlom	Koristi se naslon za uzgoj
<b>TM 4</b>	Slabobujna podloga vrlo slična M 9	Otporna na bakterijsku palež	Ima dobar afinitet za tlom	Koristi se naslon

### MM 106

Najbolja vegetativna podloga iz serije MM podloga. Razvija gusto razgranatu i dobro obraslu korijenovu mrežu, koja se duboko rasprostire u tlu, pa se na njoj uzgojene sorte jabuka dosta dobro učvršćuju u tlo i nemaju potrebu naslona. Podloga je dobre adaptivne sposobnosti prema različitim svojstvima tla. Najbolji se uspjeh s ovom podlogom postiže na dubokim dreniranim tlima. Na ovoj podlozi cijepljene sorte postižu veću bujnost nego na podlozi M26 a pogotovo u usporedbi s podlogom M9. To je dakle podloga srednje bujnosti. Podloga je otporna prema jabučnoj krvavoj uši (*Eriosoma larigerum*). Umjereno je osjetljiva prema raku korijenovog vrata (*Phytophthora cactorum*), a umjereno otporna prema paleži jabuke (*Erwinia amilovora*) i krastavost jabuke (*Venturia inaequalis*). Podloga MM106 se dobro razmnožava nagrtanjem, grebenicama i reznicama. Grmovi u matičnjaku vegetativnih podloga imaju umjeren broj izdanaka. Zrele reznice dobro se ukorijenjuju nakon tretiranja s indolit maslačnom kiselinom (1,5 g/l - 50% etanola). Plodovi sorata na ovoj podlozi dozrijevaju oko tjedan dana kasnije nego na podlozi M9, jer u proljeće srednje rano počinju vegetaciju, a u jesen ranije završavaju vegetaciju. Općenito se može reći da je podloga MM106 vrlo prikladna, ako se želi postići

manja bujnost stabala tada se na podlogu MM106 cijepi međupodloga dužine oko 40 cm od podloge M9 ili M27, a zatim se na međupodlogu cijepi sorta. Dakle dužina međupodloge može biti od 20 do 40 cm i to kada se rabi M27 tada samo 20 cm, a za međupodlogu M9 oko 40 cm.

## **M26**

Pripada slabo bujnim podlogama. Uzgojena je u Engleskoj 1929. godine, a nastala je križanjem podloga M26 x M9, a na tržištu se pojavljuje od 1959. godine. Po bujnosti nalazi se između podloga M9 i M7. Naraste do 3 m visine.

Ukorijenjavanje joj je bolje od podloge M9, pa se neke sorte mogu uzgajati i bez potpore, osim na vjetrovitim položajima, gdje se potpora preporučuje. Bolje podnosi teža tla od M9 i daje vrlo dobre rezultate u kombinaciji sa spur - tipovima Crvenog Delišesa i Idareda. Rano ulazi u rod, daje plodove dobre krupnoće i dobre obojenosti. (Gvozdenović, 2006.)

Otporna je na mraz, ali je osjetljiva na bakterijsku palež (*Erwinia amylovora*). Pogodna je za cijepljenje slabo bujnih sorata jabuke, te se u posljednje vrijeme sve više koristi. U suvremenim gustim nasadima uzgaja se od 1000 do 1800 stabala na hektar, te ako se cijepi na 30 do 40 cm od tla. (pinov.hr.)

## **M9EMLA**

Podloga M9 EMLA predstavlja klon podloge M9, porijeklom je iz Velike Britanije. Standardna podloga M9, sve više je bila zaražena virusima, te je raznim postupcima dobiven klon EMLA9, koji je tolerantan na virusna oboljenja.

Sorte cijepljene na ovu podlogu su jače razvijenije, u odnosu na one cijepljene na standardnu M9 podlogu. Ova podloga ranije dolazi na rod, te plodovi ranije sazrijevaju, u ranijim fazama života.

Dobro podnosi teška i vlažna tla, a može se uzgajati i na suhim, lakim tlima. Korijenov sustav je plitak pa je potrebna potpora, jer se slabo ukorijenjuje. Otporna je prema raku korijena (*Phytophthora cactorum*), dok je osjetljiva na pepelnicu (*Podosphora leucotricha*).



## M9T – 337

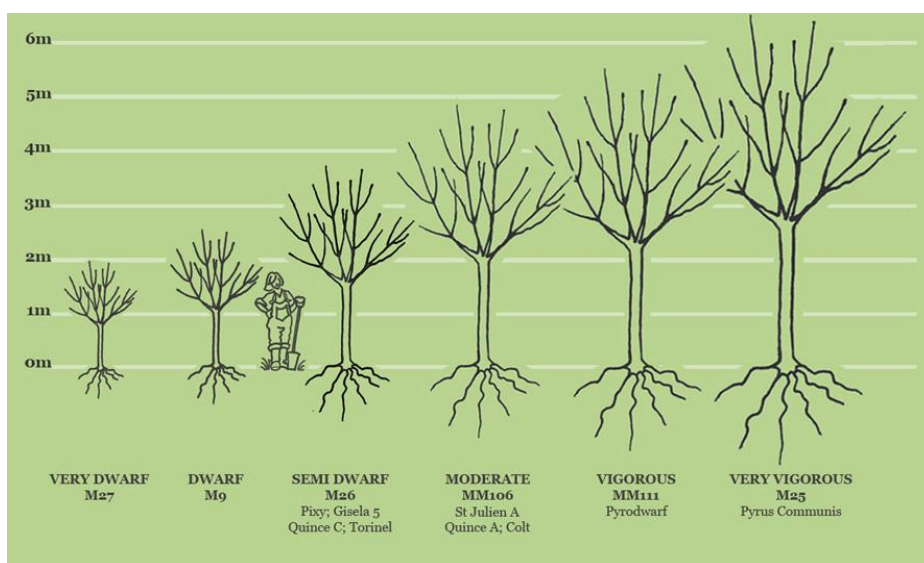
Predstavlja klon izvorne podloge M9, potiče iz Nizozemske. Podloga je najrasprostranjenija i najviše se koristi u Europi. Stablo cijepljeno na ovaj podlozi ponaša se vrlo slično podlozi EMLA9. Ranije dolazi na rod, plodovi su izrazito krupni te postižu vrlo dobru kvalitetu. Podloga M9T – 337, smatra se slabije bujnom u odnosu na EMLA9.

Otporna je na rak korijenova vrata (*Phytophthora cactorum*), ali osjetljiva je na pepelnicu (*Podosphora leucotricha*). Smatra se jednom od najviše korištenom podlogom.

## M27

Najslabije bujna podloga, jabuka cijepljena na ovoj podlozi imat će dvostruko slabiju bujnost, u odnosu na bujnost jabuke jednagog oblika cijepljene na podlozi M9. Ova podloga koristi se samo u najgušćim nasadima.

Razvija plitak korijenov sustav, te zahtijeva potporu. Razvija stabla visine od 1,5 do 2 m visine. Počinju rađati već u drugoj godini sa 15 do 20 kg po stablu. Podloga M27 često se koristi kao međupodloga, na bujnu M26 koja ima jači korijenov sustav.



Slika 4. Podloge prema bujnosti (www.agronomija.rs)

### 2.1.5. Uzgojni oblik jabuke

Organizirana voćarska proizvodnja zasniva se na održavanju odnosa između vegetativne i generativne aktivnosti voćke. Rezidbom mladih voćaka oblikujemo uzgojni oblik, a u voćnjaka u rodu održavamo povoljnu ravnotežu između rasta i rodnosti.

Na rast i razvoj voćke utječu vanjski i unutarnji elementi. Unutarnji je element genetska osnova voćke kao što je bujnost sorte i podloge te vanjski elementi oni na koje ne možemo utjecati a to su; temperatura, oborine, tip tla i elementarne nepogode a elementi na koje možemo utjecati su; gnojidba, zaštita, navodnjavanje i rezidba.

Za suvremenu proizvodnju jabuka najprihvatljiviji je prostorni oblik vretenasti grm. Voćnjaci jabuka sa slabo bujnim podlogama zahtijevaju potporu, jer se zbog slabo razvijenog korijena stabla mogu u rodu izvaliti. Za uspješnu rezidbu potrebno je razlikovati cvjetne i lisne pupove. Cvjetni pupovi krupniji su i zaobljeniji, a lisni su pupovi izduženi i šiljasti.



Slika 5. Lisni pupovi  
(vocarstvo.org)



Slika 6. Cvjetni pupovi ( vocarstvo.org)

Rezidbom se obično grane ne prikraćuju, nego se odstranjuju. Prikraćuju se samo sadnice nakon sadnje, na visinu formiranja krošnje te one grane iz kojih želimo izazvati granjanje prostornih pupova. Odstranjivanjem grana odstranjujemo konkurentne grane i formiramo rast osnovne mladice. Intenzitetom rezidbe, odnosno količinom odstranjenog drveta i oštrinom reza određuje se kondicija, bujnost i rodnost voćke. Oštrom rezidbom postiže se više vegetativnih, a manje rodnih pupova. Slabijom rezidbom ili izostankom rezidbe razvija manje bujnosti i slabije kondicije, što dovodi do neujednačene rodnosti.

Osnovna karakteristika uzgojnog oblika je u tome da je visina debla 70 cm. Skelet provodnice na kojoj su grane spiralno raspoređene, međusobno razmaknute oko 20 cm, a visina stabla se proteže od 2,0 do 2,5 m.



Slika 7. Vitko vreteno (poljainfo.com)

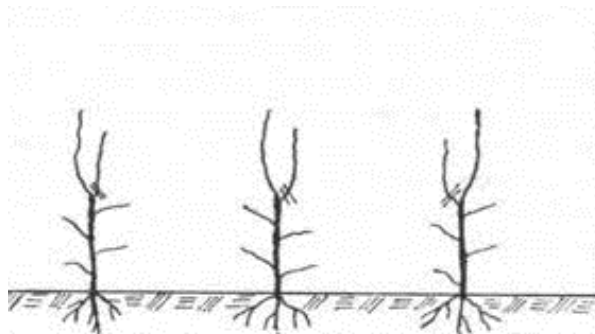
#### 2.1.6. Formiranje uzgojnog oblika

**Prva godina** - nakon sadnje, sadnica se prikraćuje na 80 cm. Time se postiže rast prostornih mladica, od kojih se ostavlja od 5 do 7 dobro razvijenih mladica pravilno raspoređenih na provodnici. Cvjetne pupove treba odstraniti. Mladice duljine 40 cm i više, savijaju se pod kutem od  $45^\circ$  a to se može obavljati sve do lipnja.



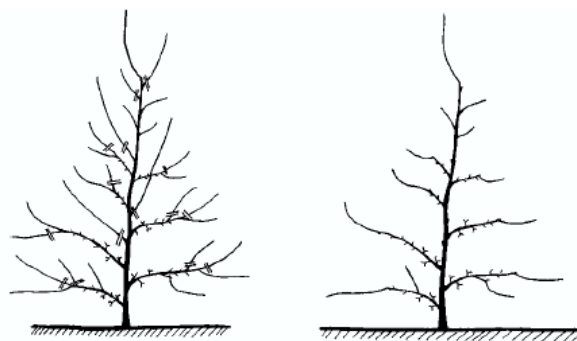
Slika 8. Uzgojni oblik u prvoj godini (www.agroinfotel.net)

**Druga godina** - deblo voćke veže se uz armatura. Savinute jednogodišnje grane ne prikraćuju se. Tijekom vegetacije mladice konkurentne provodnici, piniciraju se ili odstranjuju. Ako provodnica nije dovoljno obrasla izbojima, prikrtati se do prvog jačeg izboja, koja preuzima ulogu provodnice.



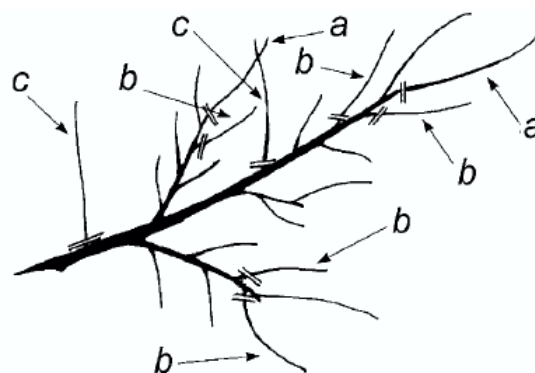
Slika 9. Uzgojni oblik u drugoj godini (www.agroinfotel.net)

**Treća godina** - na najnižim granama odstranjuju se izboji koji su u drugoj godini donijeli rod, a prorjeđuju se jednogodišnje mladice. Za produljnice osnovnih grana ostavljaju se jednogodišnji izboji. Dvogodišnje rodno drvo na osnovnim granama prikraćuje se na optimalan broj pupova, što ovisi o položaju grana na vočki, debljini rodne grančice i kondiciji vočke. Na slabije razvijenim rodnim grančicama ostavlja se od 1 do 2 pupa, a na dobro razvijenom donjem dijelu vočke može ostati od 5 do 6 pupova.



Slika 10. Uzgojni oblik u trećoj godini  
([www.agroinfotel.net](http://www.agroinfotel.net))

**Četvrta i ostale godine** - provodnica se reže na visinu uzgoja. Mladice uspravnog rasta odstranjuju se, a ostavljaju se bočne položene mladice. Na taj se način voćka održava na željenoj visini. Pravilnom rezidbom održava se uzgojni oblik vitko vreteno, kojim se potiče dobar raspored grana i krošnje, a to osigurava optimalan urod. Osnovna rezidba dopunjuje se zelenom rezidbom tijekom vegetacije. Zelenom rezidbom postiže se veća prozračnost krošnje, te izrazitija obojenost plodova. Rezidbu može dopunjavati i ove pomotehničke mjere kao što je savijanje grana, pinciranje mladica i prorjeđivanje plodova.



Slika 11. Uzgojni oblik u četvrtoj godini  
([www.agroinfotel.net](http://www.agroinfotel.net))

### 2.1.7. Fenofaze jabuke

Fenološka opažanja podrazumijevaju isključivo faze razvoja biljaka, te njihov odnos o klimatskim i vremenskim čimbenicima. Temperatura zraka je vrlo bitan čimbenik koji utječe na razvoj, odnosno vegetaciju biljke, tijekom godine svaka biljka prolazi kroz ciklus zimskog mirovanja. Zimsko mirovanje voćke izraženo je u hladnim jedinicama, a definira se kao najkraće razdoblje hladnog vremena u kojem je postignut donji granični uvjet hladnih jedinica. Mirovanje je aktivno određeno minimalnoj izloženosti niskim temperaturama. Zimsko mirovanje, koje započinje opadanjem lišća a završava kolanjem sokova i bubrenjem pupova, dobro je kada biljka samo prividno miruje. Upravo se tada u pupovima događaju vrlo važni fiziološki procesi kojima završava diferenciranje vegetativnih organa. Za zimskog mirovanja najintenzivnije raste korijen što se kasnije, kada započne vegetacija, povoljno odraziti na razvoj nadzemnih dijelova biljke. U zimskom mirovanju biljka mora skupiti dovoljno hladnih jedinica kako bi u proljeće mogla nastaviti normalno sa svojim razvojem. Da bi jabuka skupila dovoljno hladnih jedinica, da u proljeće može normalno započeti sa svojom vegetacijom treba slijedeće uvijete, osim hladnih jedinica važno je da jabuka skupi i dovoljno topline, odnosno dovoljnu količinu i intenzitet svjetlosti tijekom razdoblja mirovanja. Toplina koju biljka skupi izražena preko temperaturnih suma za temperaturni prag nazivamo jedinice prirasta. Jedinice prirasta određene su tijekom zimskog mirovanja. Svjetlost svakako ima utjecaj na razdoblje cvatnje, jer njezinim intenzitetom i količinom kroz određeno razdoblje potiče sintezu hormona koji potiču cvatnju.

#### Slijed fenofaza kod jabuke:



*Slika 12.* Zimsko mirovanja pupa  
([www.hcphs.hr](http://www.hcphs.hr))



*Slika 13.* Početak bubrenja pupova  
([www.hcphs.hr](http://www.hcphs.hr))



*Slika 14.* Bubrenje pupova  
([www.hcphs.hr](http://www.hcphs.hr))



*Slika 15.* Pojava mišjih ušiju  
([www.hcphs.hr](http://www.hcphs.hr))



*Slika 16.* Mišije uši  
([www.hcphs.hr](http://www.hcphs.hr))



*Slika 17.* Zatvoreni cvjetni pupovi  
([www.hcphs.hr](http://www.hcphs.hr))



*Slika 18.* Cvjetni pupovi s rozetom  
([www.hcphs.hr](http://www.hcphs.hr))



*Slika 19.* Ružičasti pup  
([www.hcphs.hr](http://www.hcphs.hr))



*Slika 20.* Početak cvatnje  
([www.hcphs.hr](http://www.hcphs.hr))



*Slika 21.* Puna cvatnja  
([www.hcphs.hr](http://www.hcphs.hr))



Slika 22. Kraj cvatnje  
(www.hcphs.hr)



Slika 23. Formiranje plodova  
(www.hcphs.hr)



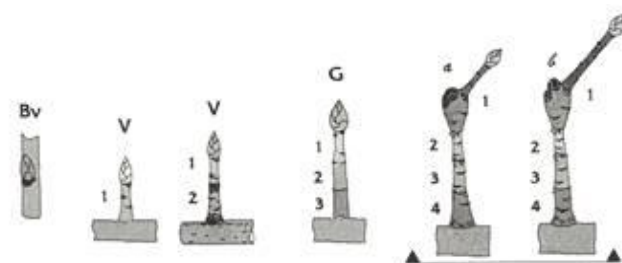
Slika 24. Plodovi u T položaju  
(www.hcphs.hr)



Slika 25. Rast plodova  
(www.hcphs.hr)

## 2.2. Organogeneza

Rodni pupovi jabuke uglavnom se nalaze na vrhu izbojaka, iznimno se na nekim sortama mogu nalaziti sa strane na gornjem dijelu izbojaka. Rodni je pup jabuke mješoviti pup, iz njega se razvija kratka pršljenasta mladica koja na vrhu ima cvat (gronju) od 8 do 12 cvjetova. Prvi se otvara cvijet na vrhu gronje a iz njega se zameće plod najbolje kakvoće.



Slika 26. Shematski prikaz kategorija rasta (izvor: voćarstvo.org)

Na slici uočavamo kako se iz vegetativnog bočnog pupa mogu razviti dugi vegetativni prirasti (ljetorasti) i kratki vegetativni prirasti (rodno drvo u evoluciji). Prve godine na grančicama nema plodova, dok sljedeće godine iz njih se mogu razviti kratke ili duge rodne grančice.

Kod jabuke se razlikuju sljedeće vrste rodni izbojaka a to su: štrljak, stapka, plodnjak, pršljenasto rodno drvo i dugi jednogodišnji izboj.



Slika 27. Rodni štrljak (Jemrić, 2007.)

**Štrljak** je rodni izbojak, najbolje kakvoće, ima duljinu od 2 do 5 cm i na vrhu nosi mješoviti pup, koji izrasta iz postranih pupova dugih jednogodišnjih izbojaka. Štrljak brzo završava vegetativan rast, te mu ostane dovoljno vremena za zametanje rodnog pupa.



Slika 28. Rodni štrljci razmješteni bočno (Jemrić, 2007.)

**Stapka** je kratak jednogodišnji izbojak duljine od nekoliko centimetara do dvadesetak i više centimetara. Na vrhu nosi rodi pup, sa strane su vegetativni pupovi. Određene sorte daju veći dio priroda upravo na stapkama.



Slika 29. Rodna stapka s rodnim pupom (izvor: T. Jemrić 2007)

**Plodnjak** se razvija iz tkiva izbojka koji se nalazi neposredno uz peteljku ploda. Zbog velikog priliva hranjiva u plod dolazi do naglog dijeljenja stanica i tvorbe pupova kojih može biti jedan ili više. Plod iz plodnjaka obično je loše kakvoće od plodova sa štrljaka i stapke.



Slika 30. Plodnjak (izvor: T. Jemrić)

**Dugi jednogodišnji izbojak** može biti rodan na nekim sortama kao što su Jonathan i Golden Delicious. Rodni su postrani pupovi u gornjem djelu izbojaka. Dugi jednogodišnji rodni izbojak može se naći i na ostalim sortama dođe li do sušna i vruća ljeta. Mješoviti pupovi se tada zameću gotovo po cijeloj duljini izbojka. Cvjetovi na takvim izbojcima zameću plodove, a ako se plod i zametne sitniji je i lošije kakvoće. Dođe li do jačeg zametanja rodni pupova na dugim jednogodišnjim izbojcima koji su potrebni za oblikovanje krošnje, obavezno ih treba



skratiti do prvog vegetativnog pupa koji se nalazi ispod zadnjeg mješovitog pupa.



*Slika 31. Zametanje mješovitih pupova bočno po cijeloj duljini jednogodišnjeg izboja (izvor: T. Jemrić, 2007)*

Treba imati u vidu odnos između rasta i rodnosti u vremenu diferencijacije pupova koja se pojavljuje u vegetaciji pred plodonošenje. Pomotehničkim mjerama za pravilno diferenciranje potrebno je uspostaviti ravnotežu između rasta i rodnosti te poznavanjem unaprijed biološke karakteristike svake pojedine sorte odnosno podloge.

Pod pojmom organogeneza rodnog drveta (poluskeleta), smatra se bočni vegetativni pup pri položaju u prostoru koji će diferencirati u generativni pup. Najvažnija fenofaza generativnog rasta jest faza zametanja rodnih pupova. Rezidbom voćaka omogućuju se povoljni uvjeti za zametanje rodnih pupova. Prema kutu grananja ne isključujemo organogenezu rodnog drva što se obično misli kao karakteristika sorata. Položajem ljetorasta prema horizontali na različitim sortama treba određeno vrijeme u vegetaciji kako bi omogućilo formiranje generativnih pupova od kojih se očekuje plodonošenje. Naprimjer jednostavnom rezidbom kod sorte Idared i Golden Delicious iznosi godinu dan, a kod Jonagolda može biti i manje od godinu dana kada počne formirati bočne mješovite pupove od kojih se očekuje da plodonose. Idared zbog velikog broja bočnih mješovitih pupova nerijetko ostvaruje fiziološki zrele plodove.

Neke sorte jabuka analizom prirasta iz mješovitih pupova koji daju fiziološki zrele plodove te omogućuju samo vegetativan prirast, takvim načinom javlja se sklonost alternativnom rađanju, što se može otkloniti pravilnom rezidbom te odnosom jednakim brojem rodnih grančica između rodnog drveta.

Poznavanjem organogeneze rodnog drva uspostavlja se ravnoteža između formiranja generativnih pupova odnosno rodne grančice i odnos vegetativnih prirasta kako bi se ostvarila redovita i obilna rodnost.

Sortnu karakteristiku predstavlja dominantan tip grančice koji se izražava u formiranju dominantnog tipa obraslosti grana rodnim grančicama, u izraženom odnosu svake tendencije sorte u normalnim ili određenim uvjetima plodnosti na jednom tipu grančice. Struktura rodnih grančica mijenja se kroz period rasta, te ovisi o plodnosti a to se postiže preciznim utvrđivanjem rodne grančice dominantnog tipa. Potrebno je prije rezidbe odrediti koje rodne grančice i pod kojim kutom grananja mogu omogućiti i dati fiziološki zrele plodove. A sve se to može vidjeti uočavanjem starog rodnog drveta na kojima su bili formirani plodovi i o kojim grančicama se radi prije plodonošenja.

### 2.2.2. Sustav kratke rezidbe

Osnovni zadatak rezidbe jabuka omogućuje ostvarenje optimalnih uvjeta za formiranje kvalitetnih cvjetnih pupova, povoljan vegetativan rast te puno direktne sunčeve svjetlosti i dobro ostvarena energetska ravnoteža u periodu akumulacije hranjiva. Ograničavanje vegetativnog rasta postiže se optimalnim opterećenjem voćaka rodom u skladu sa vegetativnim potencijalom voćke. Povoljno osvjetljenje se postiže rasterećenjem vrhova skeletnih grana i prorjeđivanje obraslog drveta. Ostvarivanjem ova dva preduvjeta ostvaruju se uvjeti za dobru akumulaciju i diferenciranje cvjetnih pupova. Osnova za formiranje kratkih rodnih grana je jednogodišnje nerodno drvo sa vegetativnim pupovima određene kvalitete. Na stablima jabuka sreću se tri grupe jednogodišnjih grana, a to su ljetorasti, nosač mladog rodnog drveta i nosač starog rodnog drveta.



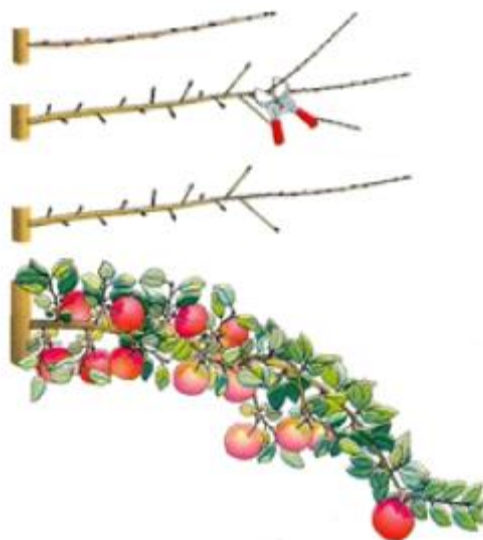
Slika32. Grafički prikaz nosača rodnog drveta u sustavu kratke rezidbe (izvor: MPŠVRS, Mičić i sur. 2005.)

Ljetorast koji se ostavlja na stablu kao „zamjena“ koji u slijedećoj godini na sebi formira rodne grančice. Kod mladog rodnog drveta dužina nosača uvjetovana je razmakom između stabala u redu, kao brojem i rasporedom rodni grančica na nosačima. Smatra se da najbolja kvaliteta ploda postiže se ako iz jednog pupa, odnosno jednog cvata dobije po jedan plod ili maksimalno dva ploda.

### 2.2.3. Sustav duge rezidbe

Sustavom duge rezidbe povećava se bruto prinos po jedinici površine nasada, te se postiže veća količina plodova prve klase te bolja obojenost što je karakteristično za Jonagold.

Da bi se omogućio ulazak u puno plodonošenje potrebno je u prvim godinama uspostaviti sustav duge rezidbe te s tom pomotehničkom mjerom postiže se zastupljenost dugih rodni grana i bočnih mješovitih pupova što značajno povećava rodni potencijal voćke.



Slika 33. Grafički prikaz nosača rodnog drveta u sustavu duge rezidbe  
(izvor: MPŠVRS, Mičić i sur., 2005.)

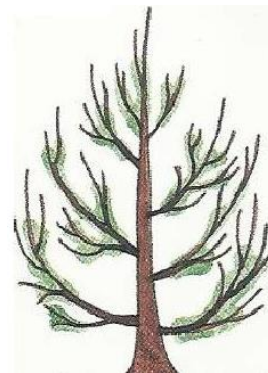
Za zamjenu ljetorasta – prirasta rezidba i prikraćivanje nisu dopušteni u dugoj rezidbi. Nosač rodnog drveta odnosno razgranata grana, u dugoj rezidbi se ne prikraćuje već u njenom vršnom dijelu uklanja konkurent rasta, dok nosač rodnog drveta koristi se više godina.

Rast novih prirasta na zamjenu nije potrebno forsirati budući da se rodni potencijal osigurava selekcijom kratkih rodni grančica nosača.

#### 2.2.4. Tipovi jabuke prema načinu grananja

Prema načinu rasta sorte jabuka dijele se na četiri skupine u odnosu na provodnicu, rasporedu rodni elemenata i tvorbu rodnog drveta.

PRVA SKUPINA – SPUR TIP, bazitoničnog tipa s oštrim kutom grananja, veličine plodova nalazi se na štrljcima i pršljenastom rodnom drvu na jednogodišnjim i višegodišnjim granama. Značajno je slabo grananje, zona plodonošenja je u blizini i ne udaljava se od osnove skeleta. Razlike u odnosu na ostale tipove da osnovne grane imaju tendenciju premještanja vegetacije na vršni dio krošnje. Predstavnik ove skupine jest sorta Starcrimson i sorte koje se ubrajaju u tzv. spur tipove npr. Gold Spur, Wel Spur.



Slika 34. Spur tip rasta jabuka (izvor: T. Jemrić, 2007.)

DRUGA SKUPINA, osnovna karakteristika, bazitoničan tip grananja s otvorenim kutom na kojima se nalazi puno kratkih rodni izbojaka i to uglavnom na granama starim od dvije do četiri godine. Stapka je vrlo mala, a rodnost se polako pomiče prema vrhovima pri čemu se ne mijenja položaj osnovnih grana. Grananje također nije izraženo ali je bolje u odnosu na spur tip. Predstavnik čini skupinu iz skupine Reneta i njima srodne kao što su Zlatna pramenka i Crveni boskop.



Slika 35. Reneta tip rastajabuke (izvor: T. Jemrić, 2007.)

TREĆA SKUPINA – GOLDEN DELICIOUS, karakteristika grananja na prijelazu između bazitonije i akrotonije. Oblikuje kratke rodne izbojke na granama starim od jedne do tri godine, ali se na njima nalazi i znatan dio dugih rodni izbojaka. U odnosu na sortu iz prvih dviju skupina grananje je bolje. Rodnost se brzo premješta prema vrhovima osnovnih grana pa se mora odstranjivati suvišne grane i pravodobno izolirati vrhovi da ne dođe do zasjenjenja. Zamjenom izrođenih grana postiže se stvaranjem novih rodni izboja i dobra rodnost. Predstavnik ove skupine jest sorta Golden Delicious, Idared, Jonagold, Gala.



Slika 36. Tip rasta jabuke Golden Delicious (izvor: T. Jemrić, 2007.)

ČETVRTA SKUPINA - ROME BEAUTY, karakterističan je akrotoničan tip grananja, ima kratke rodne izbojke na vrhu dvogodišnjih grana. Može biti na bočnim grančicama koje su se povile pod teretom plodova u prijašnjoj vegetaciji. Vegetativan rast odvija se uglavnom na bujnim izbojcima koji rastu na vrhovima lukova povijenih grana. Sorte iz ove skupine slabo se razgranavaju, skraćivanje povijenih grana i njihovo svođenje na grane s povoljnim kutom grananja jest osnovni način rezidbe. Predstavnik je sorta Granny Smith. Kako bi se postiglo formiranje rodniha grana i u donjem dijelu krošnje obavezna pomotehnička mjera je rovašenje i pinciranje. (<http://www.4shared.com>)



Slika 37. Tip rasta jabuke Rome Beauty (izvor: T. Jemrić, 2007.)

### 2.2.5. Reguliranje rodnosti prorjeđivanjem jabuka

Prorjeđivanje je zahvat kojim se uspostavlja ravnoteža između vegetativnog i generativnog rasta. Ako se rezidba obavlja na rezervu, sa većim brojem generativnih pupova te da se osigurava rodnost ovisi o klimatskim prilikama, te postoji mogućnost da ostanu svi pupovi pa se javlja višak plodova, u tome slučaju potrebno je obavljati prorjeđivanje.

#### Načini prorjeđivanja;

- ručno prorjeđivanje plodova
- mehaničko prorjeđivanje plodova
- kemijsko prorjeđivanje plodova

Kod ručnog prorjeđivanja smatra se jednom od najpouzdanijom metodom za uspostavljanje redovne rodnosti kod sorti sklonih alternativnom rađanju, te se ova metoda vrlo rijetko koristi.

Mehaničko prorjeđivanje ekološki prihvatljiva metoda bez uporabe kemijskih sredstava. Stroj obavlja ujednačeno prorjeđivanje kod onih sorata sa slabo bujnim podlogama, kod uzgojnog oblika vitko vreteno bez previše jakih skelatnih grana. Vrijeme primjene u fenofazi od zelenog do crvenog pupoljka. Kasnija primjena može dovesti do oštećenja plodova a i debla što je vrlo nepovoljno, pa se iz tih razloga slabo upotrebljava.



*Slika 38. Strojno prorjeđivanje jabuka (pinova.hr)*

Kemijskim prorjeđivanjem u suvremenim proizvodnim voćnjacima koriste se razna sredstva na bazi biljnih hormona, kojima se tretiraju voćke kako bi dio plodova otpao i time smanjio opterećenje. Kod jezgričavog voća na mjestu jednog pupa najčešće se razvije od 5 do 6 cvjetova, pa tako i plodića. To je prevelik broj plodova na jednom mjestu, stoga je najbolje dio plodova ukloniti i ostaviti samo jedan a ponekad možemo i dva, ako imaju dovoljno mjesta i ako je mjesto prihvata za stablo dovoljno čvrsto da podnese toliku težinu. Prorjeđivanje se može provesti u vrijeme cvatnje, višak cvjetova se eliminira i smanji se potrošnja za hranjivima, ovaj postupak može biti rizičan, jer se još ne zna kako će proći oplodnja. Drugi način prorjeđivanje nakon oplodnje provodi se 2 do 3 tjedna, ovisi o veličini plodova a to je najčešće kada su plodovi promjera od 8 do 12 mm. Smatra se jednom od sigurnijih primjena jer nema opasnosti od mrazeva.

Kemijsko prorjeđivanje u optimalnim vremenskim uvjetima podrazumijeva vrijeme bez vjetrova, visokih temperatura i kiše jer je potrebno 6 sati da bi kemijsko sredstvo djelovalo, u slučaju da se kemijsko sredstvo ispere kišom ponavljanje je rizično. Mlada stabla jače reagiraju na prorjeđivanje pa je potrebno ručno prorjeđivati do 4. godine starosti. Kod stabala koja su slabo bujna učinak prorjeđivanja se povećava. Slabijom oplodnjom ispod 3 sjemenke, ne koristi se prorjeđivanje. Oni voćnjaci koji su slabo opskrbljeni dušikom povećava se učinkovitost prorjeđivanja. U godinama slabe rodosti, teže reagiraju na prorjeđivanje, te su potrebne jače doze. Utjecaj slabe učinkovitosti uzrokuje brzo sušenje listova neposredno nakon aplikacije, te su nepovoljne niske temperature.

Prednost prorjeđivanja plodova postiže se povećanjem kakvoće i veličine plodova, neprorijeđeni plodovi su sitniji, kržljaviji i manje ukusni, prorjeđivanjem se omogućava veći prodor sunčevih zraka i ujednačeno sazrijevanja plodova. Uslijed prevelike rodosti grana se može slomiti od prevelike težine plodova. Prorjeđivanjem se smanjuje potreba voćke za hranjivim tvarima i uklanja pojava naizmjenične rodosti, te se smanjuje mogućnost zaraze biljaka i napada štetnika.

Tablica 3. Sredstva koja se koriste kod prorjeđivanja plodova jabuka (izvor: <http://www.shaponline.org/>)

Sredstvo	Aktivna tvar	Veličina plodova (mm)
<b>NAD (amid alfa naftil octene kiseline)</b>	Na bazi auksina	Oko 5mm
<b>NAA (alfa naftil octene koseline)</b>	Na bazi auksina	Od 10 do 12 mm
<b>BA (Benziladenin)</b>	Na bazi citokinina	Od 8 do 12 mm
<b>ETHREL</b>	Na bazi etilena	Od 15 do 22mm
<b>Proheksadion Ca</b>	Na bazi giberilina	Terminalne mladice 2,5 do 7,5 cm (3 do 5 listova)

Tablica 4. Učinkovitost kemijskih tretmana (izvor: Završni rad, Kemijsko reguliranje opterećenja stabla jabuke rodom, Devčić 2013.)

Sorta	Korištena sredstva	Broj plodova nakon tretmana	Broj opalih plodova	Učinkovitost
<b>Idared</b>	Dirager	122	57,6	32%
<b>Jonagold</b>	Diramid	139	54,1	28%
<b>Zlatni Delicius</b>	Diramid	152	43,3	22%
<b>Pink Lady</b>	GerBA 4 LG	182	37,7	17%

U tablici 4. prikazana je učinkovitost kemijske prorede na osnovi broja plodova nakon tretmana i broja otpalih plodova. Najbolja je učinkovitost kemijskih tretmana postignuta na sorti Idared 32%, dok je najlošija učinkovitost na sorti Pink Lady 17%.

### 3. Materijal i metode

#### 3.1. Lokalitet



Slika39. Nasad jabuke na lokalitetu Tovljač – POLJINOS ([www.geoportal.dgu.hr](http://www.geoportal.dgu.hr))

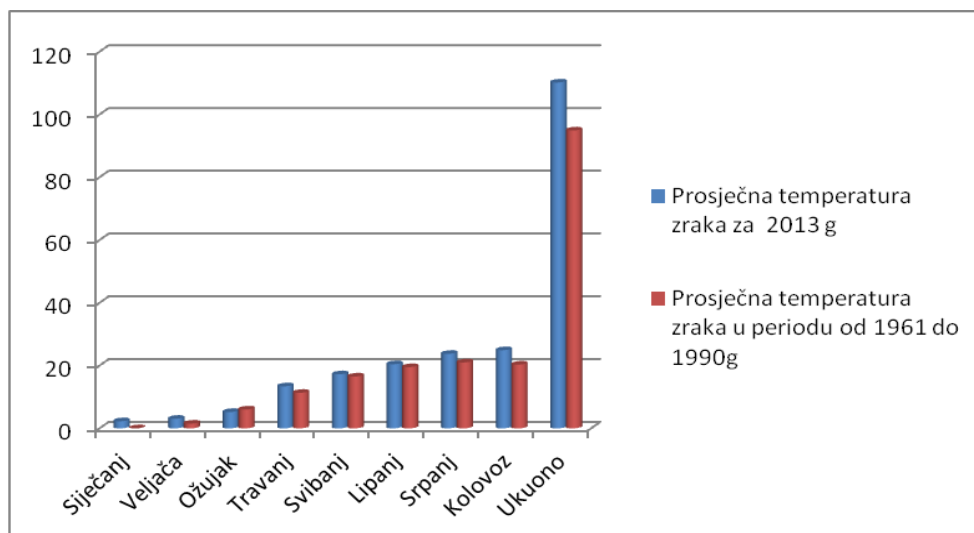
Na Poljoprivrednim institutu Osijek (lokalitet Tovljač), provedeno je istraživanje morfologije i organogeneze jabuka grupe Jonagold tijekom 2012 i 2013 godine. Lokalitet Tovljač nalazi se na nadmorskoj visini od 88 m 45° 32' geografske širine i 18° 38' geografske dužine.

#### 3.2. Klima lokaliteta

Tablica 5. Prikaz temperature na lokaciji Tovljač (siječanj – kolovoz, 2013.)

Mjeseci	Prosječna temperatura zraka za 2013 g	Prosječna temperatura zraka u periodu od 1961 do 1990g
Siječanj	2,26	-1,2
Veljača	3,05	1,5
Ožujak	5,2	6,0
Travanj	13,38	11,3
Svibanj	17,22	16,5
Lipanj	20,43	19,5
Srpanj	23,73	21,0
Kolovoz	24,9	20,3



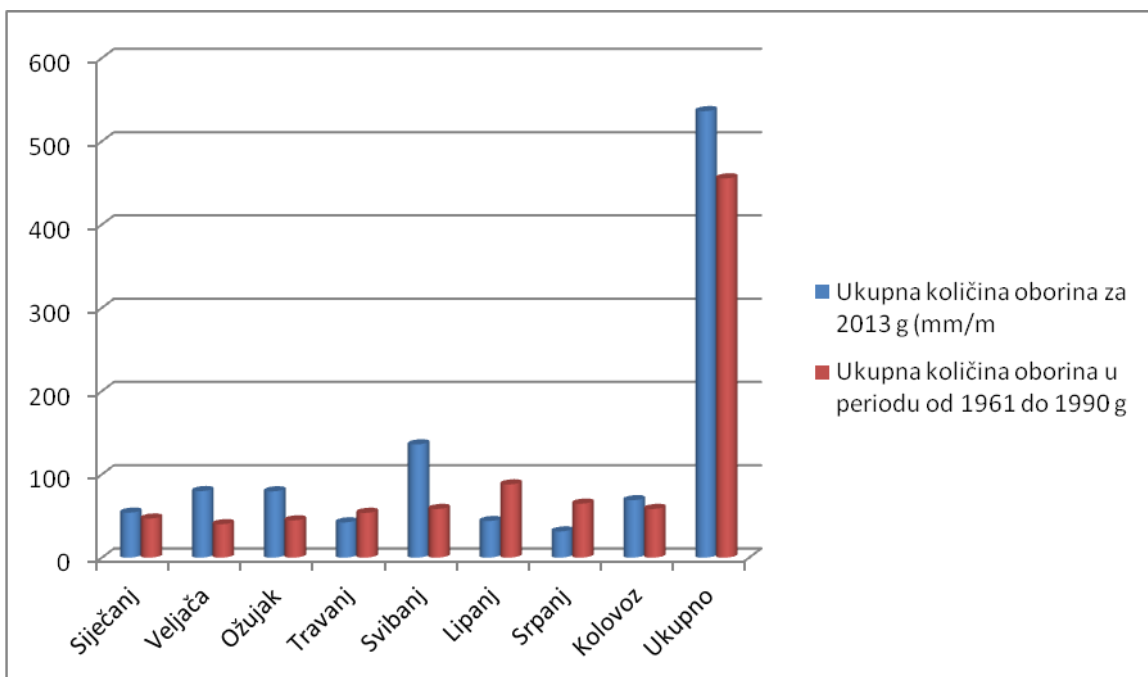


Grafikon 2. Prikaz temperature na lokaciji Tovljač (siječanj – kolovoz, 2013.)

Iz Tablice 5. i Grafikona 2. uočavamo da je temperatura 2013. godine u prosjeku viša, osim u ožujku u odnosu na tridesetogodišnji prosjek temperature od 1961. do 1990. godine. Podaci su dobiveni iz meteorološke postaje Poljoprivrednog instituta u Osijeku. Za 2013. godinu prema Državnom hidrometeorološkom zavodu na području Osijeka i većeg dijela Hrvatske pripada kategoriji ekstremno topla godina.

Tablica 6. Prikaz količina oborina na lokaciji Tovljač (mm/m<sup>2</sup>)

Mjeseci	Ukupna količina oborina za 2013. g (mm/m)	Ukupna količina oborina u periodu od 1961. do 1990. g
Siječanj	54	46,9
Veljača	79,9	40,2
Ožujak	79,6	44,8
Travanj	42,3	53,8
Svibanj	136	58,5
Lipanj	43,9	88
Srpanj	31,5	64,8
Kolovoz	69	58,5
<b>Ukupno (I-VIII)</b>	<b>536,2</b>	<b>455,5</b>
<b>Ukupno (IV-VIII)</b>	<b>322,7</b>	<b>322,6</b>



Grafikon 3. Prikaz količine oborina na lokaciji Tovljač 2013. (mm/m<sup>2</sup>)

Iz Tablice 6. i Grafikona 3. uočavamo da količina oborina od siječnja do kolovoza 2013. godine veća od tridesetogodišnjeg prosjeka oborina. Najveća količina oborina zabilježena je u svibnju 2013. godine u odnosu na tridesetogodišnji prosjek. Za Slavoniju prosječna količina oborina iznosi od 700 do 1200 mm/m<sup>2</sup>, a u Osijeku za 2013. godinu zabilježeno je 536,2 mm/m<sup>2</sup>, padalina od siječnja do kolovoza.

### 3.3. Deskripcija proizvodnog nasada

U tijeku vegetacije jabuke 2012. i 2013. godine provedeno je istraživanje na pet klonova sorte Jonagold i to Jonagold Supra, Novajo, Decosta, Jonapronce. U cilju proučavanja njihove morfologije i organogeneze. Nasad je podignut na lokalitetu Tovljač, Poljoprivrednog instituta u Osijeku 5. svibnja 2011 godine.

Za sadnju su korištene trogodišnje knip sadnice cijepljene na podlozi M9 ( NAKB T337) iz nizozemskog voćnog rasadnika Fleuren, uzgojnog oblika vitko vreteno s razmakom sadnje 80 x 350 cm odnosno 3570 biljaka/ha. Betonski stupovi visine 2,3 m drže žicu u tri etaži nosećih žica. Koristi se sustav za navodnjavanje kap po kap pričvršćen na najdonjoj etaži žice. A za zaštitu od tuče postavljena je zaštitna mreža (Valente Pali).



*Slika 40.* Pokusni nasad jabuka (Foto: K. Radoš, 2013.)

### 3.4 Sorte u pokusu

#### 3.4.1. Jonagold Supra

**Porijeklo:** Proizveden je u Belgiji, žarko crvena mutacija Jonagolda, trenutno predstavlja jednu od najboljih klonskih selekcija Jonagorda u Europi.

**Osobine voćke:** Visoko produktivna sorta, snažnog rasta. Cvate u vrijeme Zlatnog Delišesa. Trioloidna je sorta i zato je loš oprašivač. Oprašuju ga Alkeme, Elstar, Idared, Granny smith. Potrebna su mu dva oprašivača. Iako je izvrstan oprašivač većine sorti jabuke, Zlatni Delišes nije dobar oprašivač Jonagolda. Pogodan je za uzgoj u hladnijim i toplijim agroekološkim uvjetima. Osjetljiva je na napad fuzikladija.



*Slika 41:* Jonagold Supra  
(Foto: K. Radoš, 2013.)

Velika prednost ove klonske selekcije, jest da je vrijeme berbe 10 do 14 dana ranije od standardnog Jonagolda, što je još važnije da pokazuje značajno manju bujnost, a veću produktivnost u odnosu na druge klonove Jonagolda.

Stablo srednje bujno, ima dobro horizontalno razgranjenje.

Podloga: M9 – T337 slabo bujna.

**Karakteristika ploda:** Meso je sočno, hrskavo zeleno – žućkaste boje, velikih plodova koji mogu težiti do pola kilograma. Okus je kiselkasto sladak, sklon je razvoju gorkih pjega i ožegotina od sunca. Osnovna boja žuto – zelena s crvenom prošaranom dopunskom bojom, slabo vidljivih lenticela.

**Vrijeme berbe i skladištenje:** Vrijeme dozrijevanja od sredine rujna do sredine listopad. Rano ubrani plodovi izvrsno podnose dugotrajno skladištenje.(<http://www.hcphs.hr>)

### 3.4.2. Jonaprince

**Porijeklo:** nastaje kao klon selekcije Jonagold, otkriven je u jednom Nizozemskom voćnjaku 1987 godine.

**Osobine voćke:** Ova sorta ostvaruje visoke prinose i vrlo je bujna pa se preporuča za uzgoj na podlogama kao M9, Nakab, M9 Pajam. Oprašivači: Cox, Elstar, Gala, Golden Hamet, Granny Smith, Idared, Red Pippin.



Slika 42. Jonaprince (Foto: K. Radoš, 2013)

**Karakteristika ploda:** Plod je vrlo krupan, okruglastog oblika. Koža ploda je sjajno glatka, prekrivena je intenzivnom tamnom crvenom bojom, čak i u sjenovitoj strani stabla. Meso ploda je čvrsto, hrskavo krem zelene boje. Okusom je kiselkasto slatkast s izraženim mirisom.

**Vrijeme berbe i skladištenje:** Dozrijeva u prvom tjednu mjeseca rujna. Dobro podnosi skladištenje. (<http://www.hcphs.hr>)

### 3.4.3. Decosta Jonagold de Coster

**Porijeklo:** Mutacija Jonagolda, proizveden je u Belgiji.

**Osobina voćke:** Stablo je slabo bujno s horizontalnim položajem grana, snažnog vigora. Cvate srednja kasno. Dobri oprašivači



Slika 43. Decosta (Foto: K.Radoš, 2013.)

su: Cox, Delcof, Elstar, Gala, Idared, Pinova, Wellant. Izvrsne i redovite produktivnosti te slaba tendencija alternaciji. Uzgaja se na slabo bujnoj podlozi M9 – T337.

**Karakteristika ploda:** Plod daje redovito i obilno, vrlo dobrog okusa, čvrsto sočno, plodovi su veliki tamno crvene boje.

**Vrijeme berbe i skladištenje:** Dozrijeva krajem rujna, nema razlike u odnosu na standardni Jonagold, međutim moguća je ranija berba zbog ranijeg i boljeg obojenja ploda. Dobro podnosi skladištenje sve do srpnja. (<http://www.pepival.com>)

#### 3.4.4. Jonagold Novajo

**Porijeklo:** Mutacija Jonagolda, nastao u Belgiji 1985. godine.

**Osobine voćke:** Stablo je srednje snažno i daje visok i redovit urod. Cvatnja srednje kasna. Uzgaja se na slabo bujnoj podlozi M9. Oprašivači: Cox, Delcorf, Elstar, Idared, Pinova.

**Karakteristika ploda:** Velik do vrlo velik, zeleno žute boje s crvenom dopunskom bojom, sočan s izvrsnim omjerom šećera i kiselina. Jedna od jače obojenih klonova Jonagolda.

**Vrijeme berbe i skladištenje:** Dozrijeva krajem rujna početkom listopada. Ima dobre skladišne uvjete. (<http://pepival.com>)



Slika 44. Novajo (Foto: K. Radoš, 2013.)

#### 3.5. Pomotehnička mjerenja

---

Izvršena su sljedeća mjerenja:

- promjer debla jabuke (istok – zapad, sjever – jug) i TCSA
  - dimenzija stabla (visina od prve etaže do vrha, širina stabla, volumen krošnje)
  - brojnost rodni elemenata (cvjetne gronje po stablu)
  - udaljenost rodni elemenata od provodnice
-

**Promjer debla jabuke i TCSA**, mjereno je 5. ožujka 2012. godine i 16. travnja 2013. godine. Mjerenje je provedeno u dva puta. Prvi put smo mjerili debljinu debla u smjeru sjever – jug, a drugi put u smjeru istok – zapad. Mjerenje je izvršeno pomičnim mjerilom na visini 30 cm iznad kalemljenog mjesta. Mjerenje debla izvršeno je na pet sorti. Od svake sorte smo izabrali deset stabala izuzev Decosta uzeli smo sedam jer smo toliko ima. Dobivene smo podatke unijeli u tablice i računali prosječnu debljinu svih stabala (svaku sortu posebno).

$$TCSA = \pi \left( \frac{\text{PROSJEČNIPROMJER}}{2} \right)^2$$

**Dimenzije stabla**, smo mjerili 6. ožujka 2012. godine i 24. travnja 2013. godine. Mjerenje je izvršeno metrom. Najprije smo mjerili visinu stabla od prve etaže do vrha, zatim širina stabla na deset stabala po sorti. Tako smo mjerili svako stablo svake sorte posebno. Nakon mjerenja dobivene smo podatke unijeli u tablice i iz dobivenih podataka računali prosječne vrijednosti (visinu od prve etaže do vrha i širinu stabla izračunavanje rodno volumena krošnje) za svaku sortu posebno. Rodni volumen krošnje smo izračunali tako da smo množili prosječne vrijednosti (RODNI VOLUMEN KROŠNJE = VISINA STABLA x ŠIRINA STABLA x ŠIRINA STABLA UNUTAR REDA).

**Brojnost rodni elemenata**, rodne elemente odnosno cvjetne gronje po stablu smo brojali 8. svibnja 2012. godine i 13. svibnja 2013. godine. Slučajnim izborom smo odabrali po deset stabala do svake sorte i na njima brojali cvjetne gronje. Podatke smo unijeli u tablice i na osnovu njih izračunali prosječne vrijednosti za 2012. i 2013. godinu.

**Udaljenost rodni elemenata od provodnice**, smo mjerili 9. svibnja 2012. i 14. svibnja 2013. godine. Slučajnim izborom smo odabrali po deset stabala od svake sorte i na svakom tom stablu, slučajnim izborom odabrali po deset grana na kojima smo mjerili prosječnu udaljenost prvog rodno elementa od provodnice. Mjerenje je obavljeno metrom. Dobivene podatke smo unijeli u tablice i na osnovu njih izračunali prosječne vrijednosti za 2012. i 2013. godinu.

#### 4. REZULTATI

Tablica 7. Promjer debla i TCSA/stablo u 2012. g.

Smjer:	Decosta		Novajo		Jonagold Supra		Jonaprince		Jonagold						
	S-J/I-Z	TCSA	S-J/I-Z	TCSA	S-J/I-Z	TCSA	S-J/I-Z	TCSA	S-J/I-Z	TCSA					
	cm	cm <sup>2</sup>	cm	cm <sup>2</sup>	cm	cm <sup>2</sup>	cm	cm <sup>2</sup>	cm	cm <sup>2</sup>					
<b>1</b>	2,20	2,06	3,56	1,66	1,75	2,28	1,87	2,13	3,14	2	1,94	3,05	1,23	1,19	1,15
<b>2</b>	2,90	2,08	4,87	2,04	2,16	3,46	2,27	2,22	3,96	1,96	1,94	2,9	1,20	1,15	1,1
<b>3</b>	2,22	2,34	4,1	1,85	1,92	2,79	2,04	2,10	3,36	2,16	2,11	3,58	1,61	1,61	2,03
<b>4</b>	2,71	2,87	6,11	2,30	2,25	4,06	1,88	1,75	2,59	2,15	2,82	4,85	1,28	1,22	1,23
<b>5</b>	2,35	2,25	4,15	1,96	2,11	3,25	2,05	1,84	2,97	1,70	1,89	2,53	1,23	1,22	1,18
<b>6</b>	2,47	2,63	5,12	1,87	1,83	2,67	2,08	1,84	3,02	2,34	2,10	3,87	1,20	1,50	1,43
<b>7</b>	2,61	2,45	5,02	2,33	2,11	3,87	2,31	1,86	3,41	2,09	2,08	3,41	1,22	1,50	1,45
<b>8</b>				1,99	2,14	3,35	1,90	1,88	2,80	1,92	1,88	2,83	1,19	1,20	1,12
<b>9</b>				2,20	2,16	3,73	1,96	2,01	3,09	2,25	2,47	4,37	1,49	1,50	1,75
<b>10</b>				2,05	2,14	3,45	2,08	1,92	3,14	1,98	1,95	3,03	1,20	1,40	1,33
<b>Prosjek</b>			<b>4,7</b>			<b>3,3</b>			<b>3,15</b>			<b>3,4</b>			<b>1,4</b>

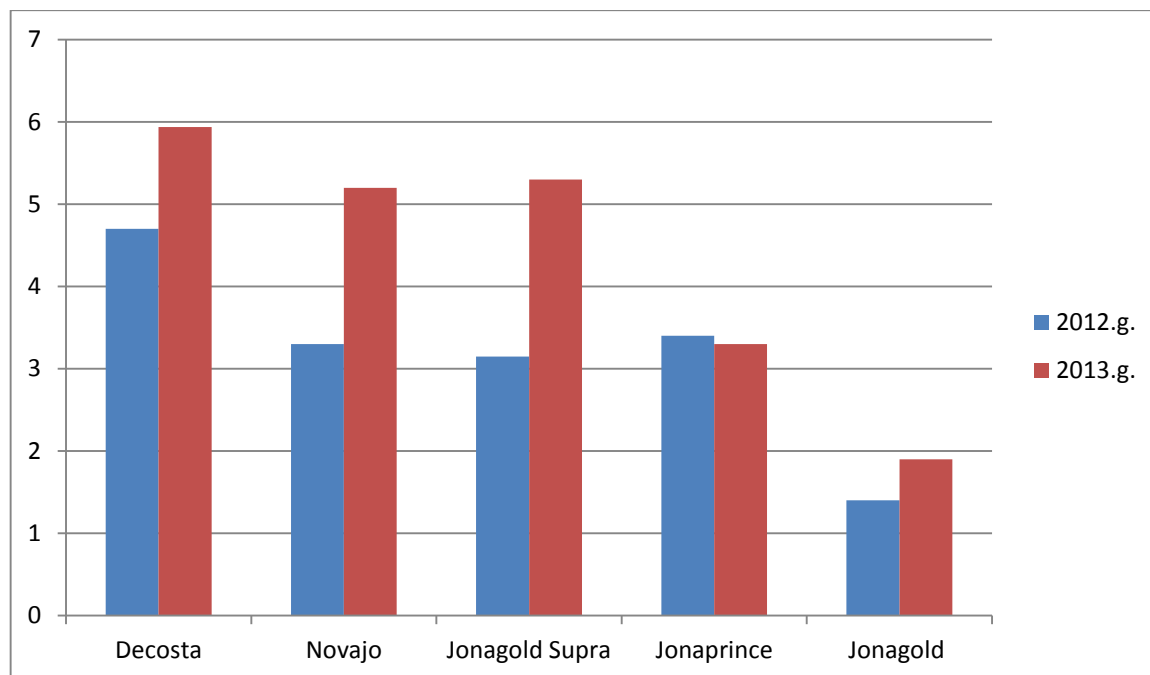
Iz Tablice 7. vidimo da je na osnovu mjerenja promjera debla u dva smjera (sjever–jug i istok-zapad) na uzorku od deset stabala od svake sorte osim Jonagold Novajo sa sedam stabala, najveći prosječan TCSA 2012. godine imao je Decosta, a najmanji prosječan TCSA je imalo je Jonagold.

Tablica 8. Promjer debla i TCSA/ stablo u2013.g.

Smjer:	Decosta		Novajo		Jonagold Supra		Jonaprince		Jonagold	
	S-J/I-Z	TCSA	S-J/I-Z	TCSA	S-J/I-Z	TCSA	S-J/I-Z	TCSA	S-J/I-Z	TCSA
	cm	cm <sup>2</sup>	cm	cm <sup>2</sup>	cm	cm <sup>2</sup>	cm	cm <sup>2</sup>	cm	cm <sup>2</sup>
<b>1</b>	2,23 2,25	3,94	2,17 2,28	3,89	2,43 2,43	4,63	1,74 1,71	2,33	1,36 1,39	1,48
<b>2</b>	2,33 2,08	3,82	2,73 2,73	2,95	2,35 2,30	4,24	2,31 2,28	4,13	1,41 1,45	1,60
<b>3</b>	2,54 2,66	5,31	2,61 2,57	5,26	3,01 3,04	7,18	2,07 2,06	3,35	1,13 1,14	1,01
<b>4</b>	2,91 3,09	8,47	2,67 2,68	5,62	2,54 2,65	5,28	2,27 2,29	4,10	1,74 1,75	2,39
<b>5</b>	2,81 2,94	6,49	2,30 2,28	4,12	2,37 2,36	4,39	2,13 1,89	3,17	1,86 1,19	1,82
<b>6</b>	2,84 2,90	6,46	2,48 2,43	4,73	2,38 2,42	4,52	2,22 2,24	3,90	1,19 1,16	1,12
<b>7</b>	3,06 2,95	7,10	3,02 2,81	6,67	2,67 2,78	5,83	1,86 1,88	2,74	1,23 1,30	1,26
<b>8</b>			2,71 2,79	5,93	2,23 2,25	3,94	1,97 1,87	2,89	1,47 1,30	1,51
<b>9</b>			2,81 2,93	6,46	2,60 2,61	5,33	1,86 1,84	2,90	2,01 1,99	3,14
<b>10</b>			2,78 2,89	6,31	3,01 3,11	7,35	2,04 2,12	3,39	1,99 2,13	3,33
<b>Prosjek</b>		<b>5,94</b>		<b>5,2</b>		<b>5,3</b>		<b>3,3</b>		<b>1,9</b>

Iz Tablice 8. vidimo da je na osnovu mjerenja debla u smjeru sjever – jug i istok – zapad na uzorku od deset stabala od svake sorte osim sorte Decosta sa sedam stabala, najveći prosječan TCSA 2013. godine imao je Decosta, a najmanji TCSA je kod sorte Jonagold.





Grafikon 4. Usporedba TCSA između 2012. i 2013. godine

Iz Grafikona 4. vidimo da je najveća razlika između TCSA 2012. i 2013. godine kod sorte Decosta gdje je TCSA za godinu dana povećao za 1,4 cm<sup>2</sup>, a najmanja razlika kod sorte Jonagold gdje je TCSA za godinu dana povećao samo za 0,5 cm<sup>2</sup>

Tablica 9. Visina od prve etaže do vrha (cm) 2012.g.

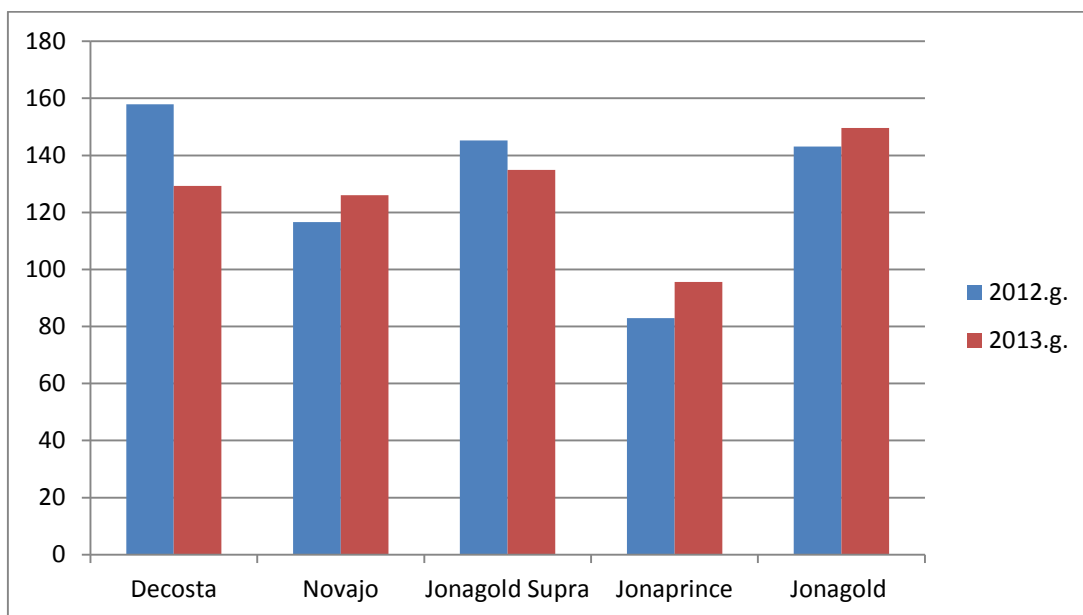
Broj mjerenja	Decosta	Novajo	Jonagold Supra	Jonaprince	Jonagold
1	140	117	153	78	141
2	150	50	127	70	162
3	165	129	154	87	160
4	150	130	160	140	146
5	170	110	135	80	133
6	170	130	112	88	160
7	160	108	139	68	140
8		144	167	80	121
9		138	139	81	130
10		110	166	57	138
<b>Prosjek:</b>	<b>157,9</b>	<b>116,6</b>	<b>145,2</b>	<b>82,9</b>	<b>143,1</b>

Iz *Tablice 9.* vidimo da je na osnovu mjerenja deset stabala od svake sorte osim Decosta sa sedam stabala najveću prosječnu visinu krošnje od prve etaže do vrha 2012. godine imala sorta Decosta.

*Tablica 10.* Visina od prve etaže do vrha (cm) 2013.g.

Broj mjerenja	Decosta	Novajo	Jonagold Supra	Jonaprince	Jonagold
1	89	134	140	85	147
2	113	136	130	122	169
3	119	130	140	87	170
4	142	134	130	101	152
5	140	100	130	100	139
6	160	150	132	81	164
7	142	125	133	79	147
8		99	135	84	129
9		126	147	87	137
10		126	132	130	142
<b>Prosjek:</b>	<b>129,28</b>	<b>126</b>	<b>134,9</b>	<b>95,6</b>	<b>149,6</b>

Iz *Tablice 10.* vidimo da je na osnovu mjerenja deset stabala od svake sorte osim Decosta sa sedam stabala najveću prosječnu visinu krošnje od prve etaže do vrha 2013. godine imala sorta Jonagold a najmanju Jonaprince.



*Grafikon 5.* Usporedba visine krošnje 2012. i 2013. godine

Na *Grafikonu 5.* se vidi da su najveći prosječni prirast krošnje u periodu od 2012. i 2013. godine imao je Jonagold, a manji prirast 2013. Godine u odnosu na 2012 su imale sorte Decista i Jonagold Supra.

*Tablica 11.* Širina krošnje stabla (cm) 2012.g.

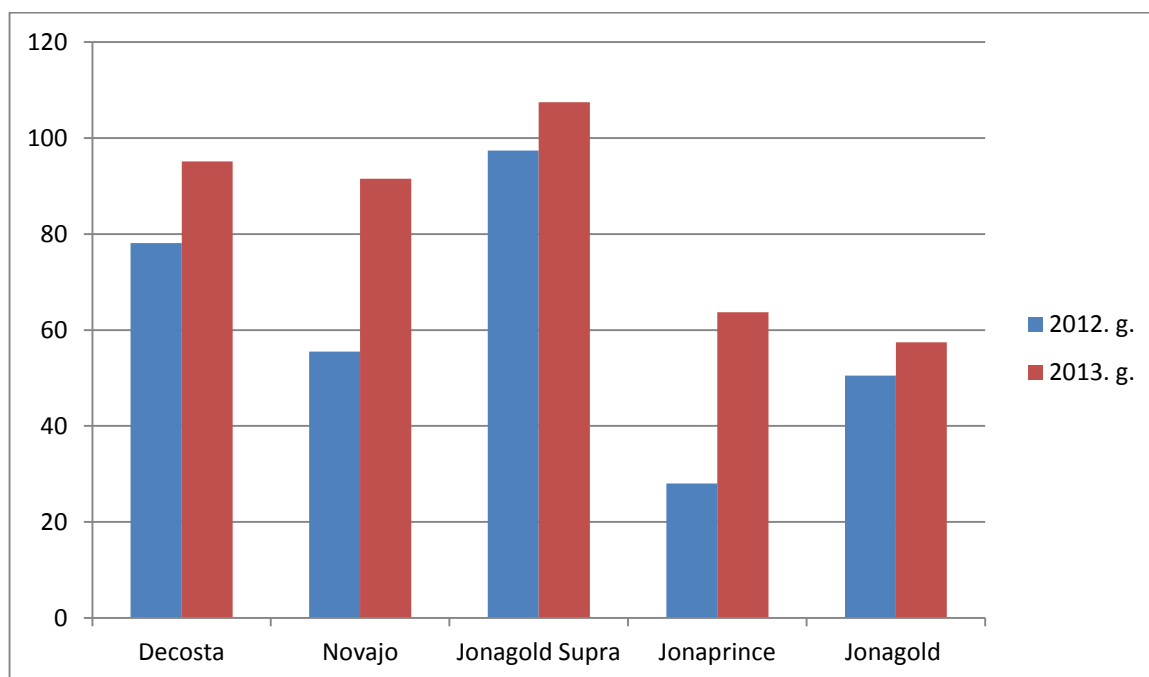
Broj mjerenja	Decosta	Novajo	Jonagold Supra	Jonaprince	Jonagold
1	108	24	98	8	47
2	74	21	78	34	75
3	64	42	63	21	44
4	96	105	102	21	43
5	70	91	133	47	53
6	62	80	96	17	60
7	73	60	81	21	60
8		55	127	31	40
9		57	74	60	43
10		92	122	20	40
<b>Prosjeck:</b>	<b>78,14</b>	<b>55,5</b>	<b>97,4</b>	<b>28</b>	<b>50,5</b>

Iz *Tablice 11.* vidimo da je na osnovi mjerenja širine stabla na deset stabala od svake sorte osim Decosta sa sedam stabala najveću prosječnu širinu 2012. godine imala sorta Jonagold Supra a najmanju prosječnu širinu sorta Jonaprince.

*Tablica 12.* Širina krošnje stabla (cm) 2013.g.

Broj mjerenja	Decosta	Novajo	Jonagold Supra	Jonaprince	Jonagold
1	91	70	110	64	54
2	114	114	101	65	81
3	87	78	126	24	52
4	100	102	120	84	49
5	101	92	90	50	50
6	90	90	80	46	69
7	83	96	133	38	72
8		94	85	48	47
9		87	100	81	51
10		92	130	137	49
<b>Prosjeck:</b>	<b>95,14</b>	<b>91,5</b>	<b>107,5</b>	<b>63,7</b>	<b>57,4</b>

Iz *Tablice 12.* vidimo da je na osnovi mjerenja širine stabla na deset stabala od svake sorte osim Decosta sa sedam stabala najveću prosječnu širinu 2013. godine imala sorta Jonagold Supra, a najmanju prosječnu širinu sorta Jonagold.



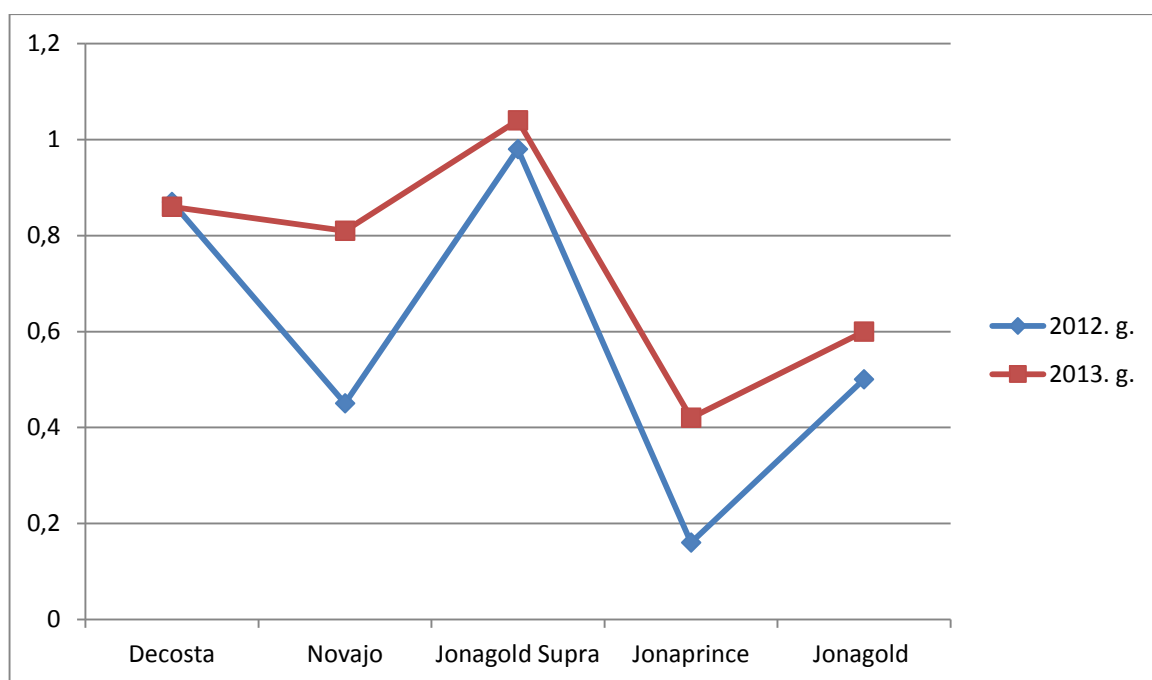
*Grafikon 6.* Usporedba širine krošnje stabla 2012. i 2013. godine

Na *Grafikonu 6.* vidimo da širina 2013. godine u odnosu na 2012. godinu najviše povećala kod sorte Jonagold Supra, a najmanja širina 2013. godine u odnosu na 2012. godinu imala je sorta Jonagold

Tablica 13. Rodni volumen krošnje cm<sup>3</sup> 2012. i 2013. godine

SORTA	Decosta		Novajo		Jonagold Supra		Jonaprince		Jonagold	
	2012.	2013.	2012.	2013.	2012.	2013.	2012.	2013.	2012.	2013.
VISINA STABLA (m)	1,58	1,29	1,17	1,26	1,45	1,35	0,83	0,96	1,43	1,51
ŠIRINA STABLA (m)	0,78	0,95	0,55	0,92	0,97	1,1	0,28	0,63	0,50	0,57
ŠIRINA STABLA UNUTAR REDA (m)	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
RODNI VOLUMEN KROŠNJE (m <sup>3</sup> )	<b>0,87</b>	<b>0,86</b>	<b>0,45</b>	<b>0,81</b>	<b>0,98</b>	<b>1,04</b>	<b>0,16</b>	<b>0,42</b>	<b>0,50</b>	<b>0,60</b>

Iz Tablice 13. Vidimo da na osnovu mjerenja volumena sorta Jonagold supra ima najveći rodni volumen u 2012. Godini, a najmanji rodni volumen ima sorta Jonaprince. U 2013. Godini najveći rodni volumen ima sorta Jonagold Supra, a najmanji Jonaprince.

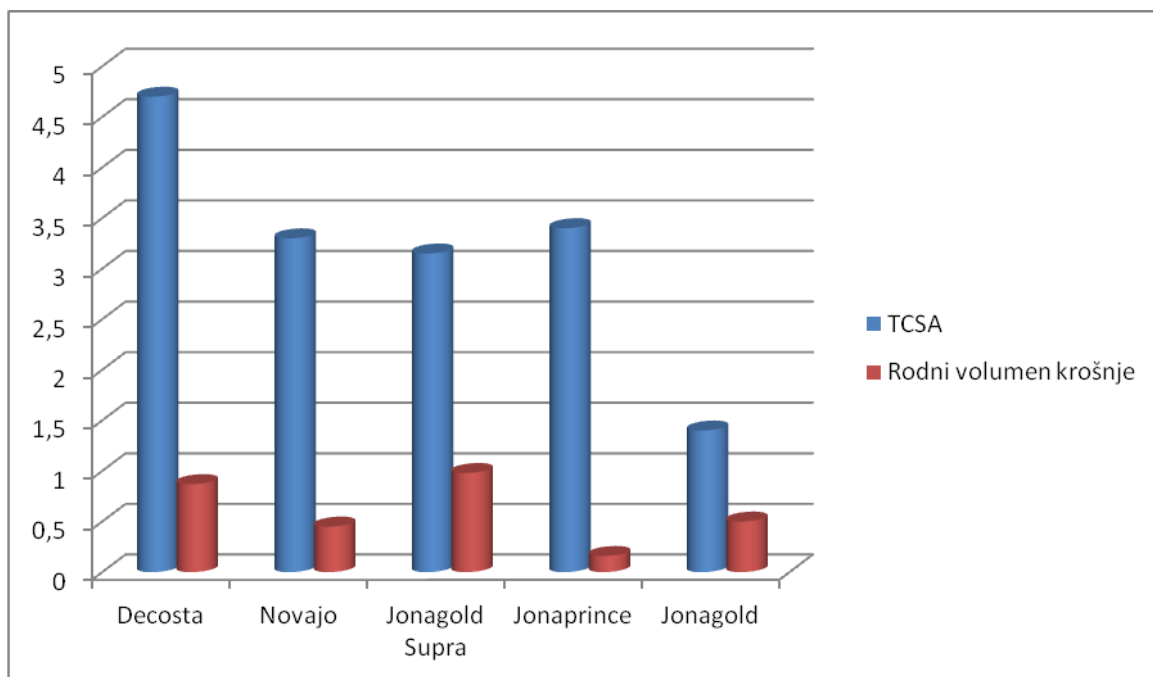


Grafikon 7. Rodni volumen krošnje 2012. i 2013. godine

Iz Tablice 13.i Grafikona 7.vidimo da najveći rodni volumen 2012. godine imala je sorta Jonagold Supra, a najmanji Jonaprince, najveći rodni volumen 2013. godine ima sorta Jonagold Supra, a najmanji Jonaprince.

Tablica 14. Odnos između TCSA i rodnog volumena 2012. godine

Sorta	TCSA	Rodni volumen krošnje
Decosta	4,7	0,87
Novajo	3,3	0,45
Jonagold Supra	3,15	0,98
Jonaprince	3,4	0,16
Jonagold	1,4	0,5

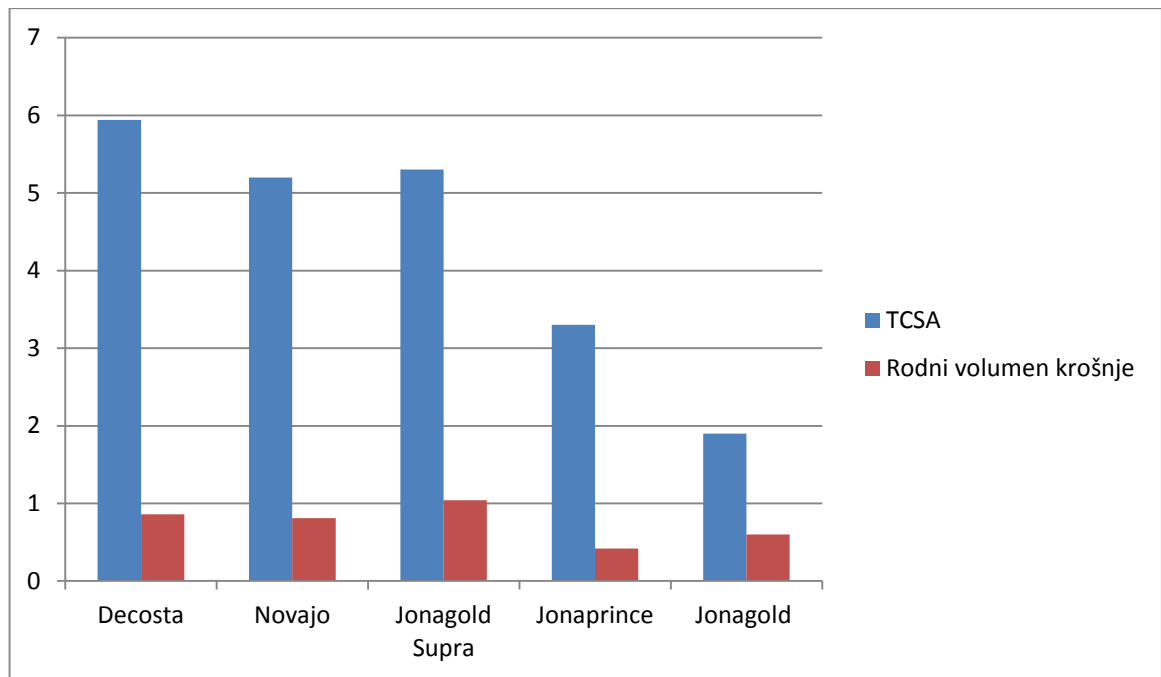


*Grafikon 8. Odnos između TCSA i rodnog volumena 2012. godine*

Iz *Tablice 14.* i *Grafikona 8.* vidimo da najveću gustoću cvjetnih gronja po cm dužine grane ima sorta Novajo a najmanju gustoću cvjetnih gronja po cm dužine grane ima sorta Jonaprince.

*Tablica 15. Odnos između TCSA i rodnog volumena 2013. godine*

Sorta	TCSA	Rodni volumen krošnje
Decosta	5,94	0,86
Novajo	5,2	0,81
Jonagold Supra	5,3	1,04
Jonaprince	3,3	0,42
Jonagold	1,9	0,60



*Grafikon 9.* Odnos između TCSA i rodnog volumena 2013. godine

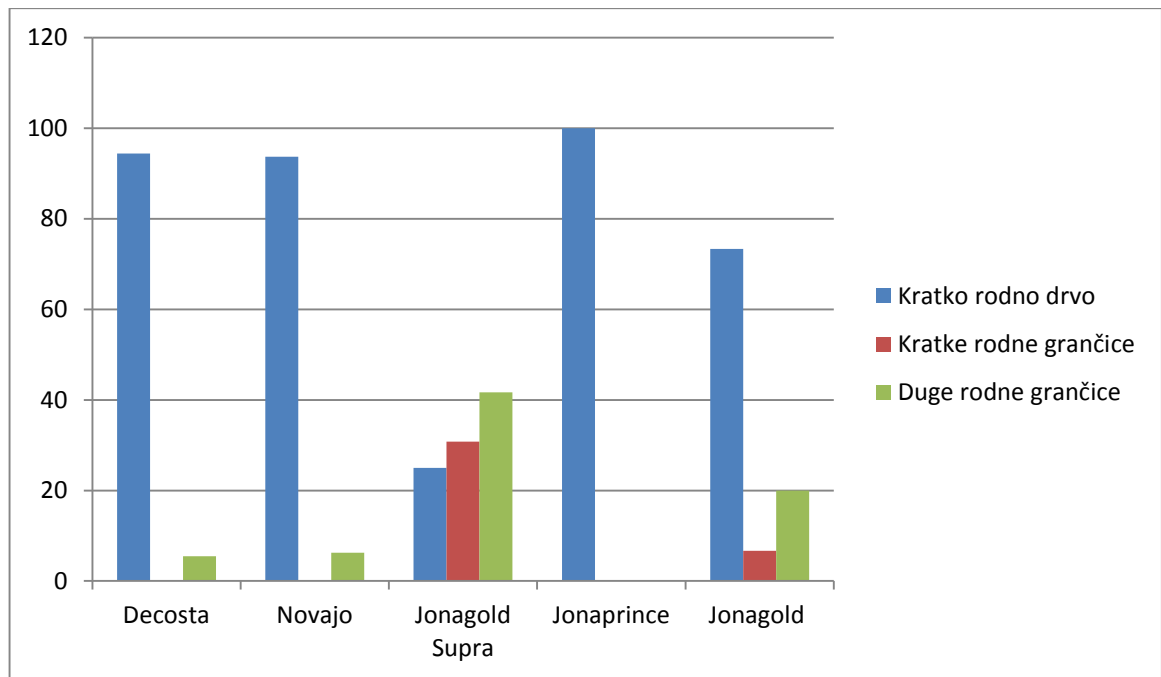
Iz *Tablice 15.* i *Grafikona 9.* vidimo da 2013. godine najveći rodni volumen po  $\text{cm}^2$  TCSA imaju sorte Decosta i Novajo, a najmanji rodni volumen po  $\text{cm}^2$  TCSA imaju sorte Jonagold i Jonaprince.



Tablica 16. Brojnost rodnih elemenata i udaljenost prvog rodnog elementa od provodnica

Sorta	Broj cvjetnih gronja po stablu	Prosječna dužina grane (cm)	Gustoća cvatnje po cm dužine	Prosječna udaljenost prvog rodnog elementa od provodnice (cm)	Štrljci od ukupnog broja elemenata (%)	Kratke rodne grane od ukupnog broja rodnih elemenata (%)	Duge rodne grane od ukupnog broja rodnih elemenata(%)
<b>Decosta</b>	49	54,66	4,5	12,88	94,4	0	5,5
<b>Novajo</b>	60,33	53,66	4	12,78	93,75	0	6,25
<b>Jonagold Supra</b>	49	30	1,71	11	25	30,77	41,66
<b>Jonaprince</b>	18,66	23,33	3	11,38	100	0	0
<b>Jonagold</b>	49,5	63	3	17,33	73,33	6,66	20

Iz Tablice 16. vidimo da je na osnovi broja cvjetnih gronja po stablu najveći broj cvjetnih gronja kod sorte Novajo, a najmanji kod sorte Jonaprince. Najveća prosječna dužina grane je kod sorte Jonagold a najmanju ima Jonaprince. Najveće cvjetnu gustoću ima sorta Decosta, a najmanju Jonagold Supra. Prosječna udaljenost prvog rodnog elementa od provodnice je najveća kod sorte Jonagold, a najmanja Jonagold Supra. Najveći postotak štrljaka ima sorta Jonaprince, a najmanji sorta Jonagold Supra. Najveći postotak kratkih rodnih grana ima sorta Jonagold Supra, a najmanji Decosta, Novajo, Jonaprince. Najveći postotak dugih rodnih grana ima Jonagold Supra, a najmanji Jonaprince.

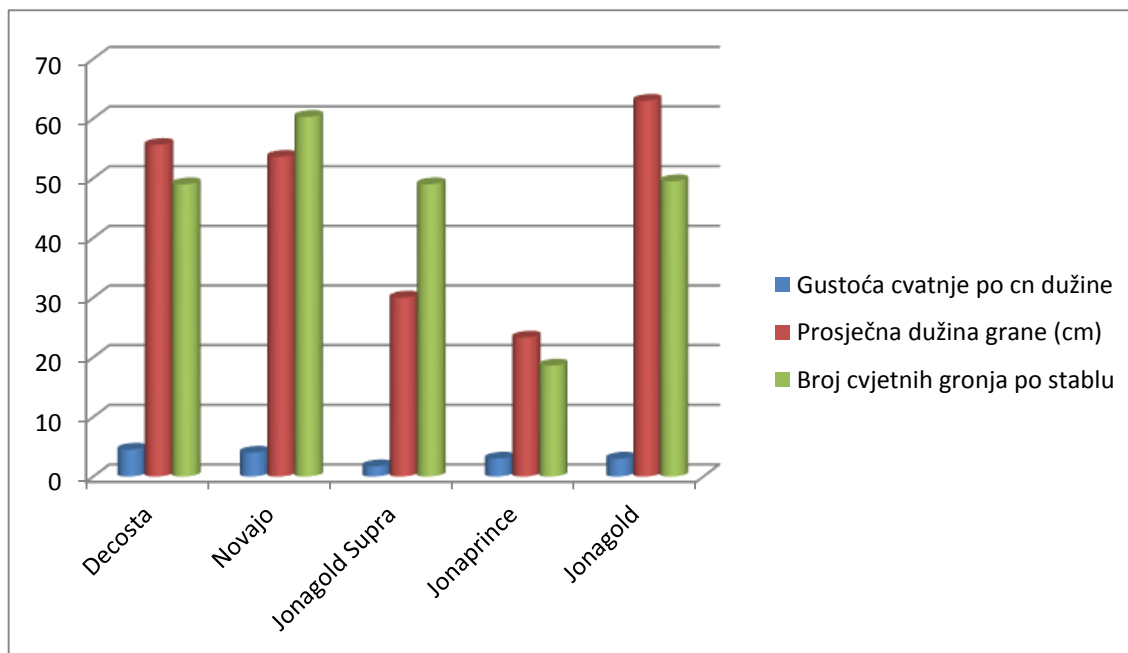


Grafikon 10. Odnos između rodnih elemenata

Na *Grafikonu 10.* vidimo da je postotak kratkog rodnog drva u odnosu na kratke i duge rodne grane najveći je kod svih sorti osim kod Jonagold Supra. Najveći postotak kratkih rodnih grana ima Jonagold Supra a Decosta, Novajo, Jonaprince uopće nemaju kratkih rodnih grana. Najveći postotak dugih rodnih grana ima Jonagold Supra i Jonagold a najmanji Decosta i Novajo a Jonaprince uopće nema dugih rodnih grana.

Tablica 17. Odnos gustoće cvatnje, prosječne dužine grana i broj cvjetnih gronja po stablu

Sorta	Gustoća cvatnje po cm dužine	Prosječna dužina grane (cm)	Broj cvjetnih gronja po stablu
<b>Decosta</b>	4,5	55,6	49
<b>Novajo</b>	4	53,6	60,3
<b>Jonagold Supra</b>	1,71	30	49
<b>Jonaprince</b>	3	23,3	18,6
<b>Jonagold</b>	3	63	49,5



Grafikon 11. Odnos gustoće cvatnje, prosječne dužine i broj cvjetnih gronja po stablu

Iz Tablice 17. i Grafikona 11. Vidimo da najveću gustoću cvatnje po centimetru dužine grane ima sorta Decosta, a najmanja gustoća cvatnje po cm dužine grane ima sorta Jongold Supra.

## 5. Rasprava

Na osnovu mjerenja promjera debla (*Grafikon 4.*) možemo zaključiti da postoje razlike u bujnosti između različitih sorti grupe Jonagold. Najbujnije sorte su Decosta i Jonagold Supra, a slabije bujnije Jonagold i Jonaprince.

Iz Tablice 14. i Grafikona 8. vidimo odnos između TCSA i rodnog volumena za 2012. Godinu, najveći TCSA imao je sorta Decosta a najmanji rodni volumen Jonaprince, dok 2013. Godine (*grafikon 9.*) najveći TCSA ima sorta Decosta a najmanji rodni volumen ima sorta Jonaprince. Na osnovu tih rezultata zaključujemo da je sorta Decosta izrazito bujna, odnosno izrazite tendencije apikalnog rasta i jakog vigora u obje godine istraživanja. Sorta Jonaprince ima najmanji rodni volumen u odnosu na druge sorte i smatra se slabo bujnom.

Za dobru kvalitetu plodova bitna je pravilna distribucija rodni elemenata. Na *Grafikonu 10.* vidimo da je dosta neujednačena distribucija rodni elemenata tako da sorta Decosta, Novajo i Jonaprince nema kratkih rodni grančica. Dok je najpravilnija distribucija kod sorte Jonagold Supra i Jonagold. Što je pravilnija distribucija, lakše provodimo prorjeđivanja plodova, a najpravilnija distribucija bila bi kada bih svih rodni elemenata bilo podjednako. Najbolja kvaliteta plodova postiže se na kratkim i dugim grančicama. Kod sorata za koje je značajno da imaju previše kratkog rodnog drva dolazi do konkurencije i javlja se problem sitnih plodova, a uz to se javlja problem s lisnom masom koja je neophodna za kvalitetnu ishranu plodova. Tako za pravilnu ishranu plodova potrebno je 8 – 10 listova. Prema Cheng L., Goffinet M. i Lakso A. (2009.) kako bi smo postigli bolju kvalitetu ishrane plodova potrebno je da imamo veći broj vegetativni pupova a to se postiže onim sortama koje imaju više kratkih i dugih rodni grančica, tako Jonagold karakteriziraju duge rodne grančice.

Iz tablice 17. i grafikona 11. vidimo da najveću gustoću cvatnje po centimetru dužine ima sorta Decosta i veći broj cvjetni gronja po stablu, dok najveći broj cvjetni gronja po stablu ima sorta Novajo. Na temelju toga zaključujemo kako s više gronja po stablu možemo očekivati dobru rodnost, a na tu potencijalnu rodnost može se utjecati ishranom i primjenom regulatora rasta u konačnom cilju dobre kvalitete plodova i dobre obojenosti. Kako bi se održala ravnoteža rasta i rodnosti potrebna je primjena zimske i ljetne rezidbe. Tako možemo utjecati na količinu cvjetni pupova i samim time na plodonošenje.

Iz svega navedenog možemo zaključiti da utvrđene morfološke razlike između navedenih sorti zahtijevaju različite specifične pomotehničke pristupe.

## 6. Zaključak

Istraživanja su provedena 2012. i 2013. godine u pokusnom nasadu jabuka (Poljoprivredni institut Osijek, lokalitet Tovljač). Sorte u istraživanju su bile jabuke starosti pet godina iz grupe Jonagold: Decosta, Novajo, Jonagold Supra, Jonaprince i Jonagold.

- Na osnovu mjerenja promjera debla u smjeru sjever – jug i istok – zapad najveći prosječni TCSA 2012. Godine utvrđen je kod sorte Decosta, a najmanji kod sorte Jonagold. 2013. najveći prosječni TCSA utvrđen je kod sorte Decosta dok je najmanji zabilježen kod sorti Jonagold i Jonaprince.
- Najveća visina krošnje 2012. godine utvrđena je kod sorte Decosta, a najmanja kod sorte Jonaprince. Godine 2013. Najveća visina krošnje je kod sorte Jonagold, a najmanji kod sorte Jonaprince.
- Najveći rodni volumen 2012. Godine utvrđen je kod sorte Jonagold Supra, a najmanji kod sorte Jonaprince. Godine 2013. Najveći rodni volumen utvrđen je kod sorte Jonagold Supra, a najmanji rodni volumen utvrđen je kod sorte Jonaprince.
- Na osnovu brojanja cvjetnih gronja po stablu najveći broj cvjetnih gronja utvrđen je kod sorte Novajo, a najmanji kod sorte Decosta.
- Najveća prosječna dužina grane utvrđena je kod sorte Decosta, a najmanja kod sorte Jonagold Supra.
- Najveća gustoća cvatnje utvrđena je kod sorte Decosta, a najmanja kod sorte Jonagold Supra dok je jednaka kod sorti Jonaprince i Jonagold.
- Prosječna udaljenost prvog rodnog elementa od provodnice je najveća kod sorte Jonagold, a najmanja kod sorte Jonagold Supra.
- Najveći postotak štrljaka utvrđen je kod sorte Jonaprince a najmanji kod sorte Jonagold Supra.
- Najveći postotak kratkih rodnih grana ima sorta Jonagold Supra, a najmanji Jonagold, dok nema kratkih rodnih grana kod sorte Decosta, Novajo i Jonaprince.
- Najveći postotak dugih rodnih grana ima sorta Jonagold Supra i Jonagold, a najmanji Jonaprince i Decosta.

Na temelju rezultata istraživanja dolazimo do zaključka da postoje morfološki značajne razlike između promatranih sorti. Prvenstveno se genotipske razlike odnose na organogenezu stvaranja rodnih elemenata te dinamiku pojavnosti i distribuciju nastalih plodova što je između ostalog uvjetovano i kutovima lateralnih izboja te evidentnim razlikama u vigoru pojedinih sorti.

Istraživanje je potrebno nastaviti za svaku sortu kako bi se standardizirali pomotehnički zahvati i kvalitetno izvršila evaluacija za potrebeintrodukcije navedenih perspektivnih sorti u voćarsku proizvodnju Istočne Hrvatske.

## 7. Popis literature

- Gvozdrenović, D. (2006.): gusta sadnja jabuke, kruške i dunje, Prometej, Novi Sad
- Jemrić, T. (2006.): Cijepljenje i rezidba voćaka. Uliks, Rijeka
- Mičić, N. i sur. (2005.): Sistemi gajenja i rezidba jabuke, MPŠVRS, Beograd.
- Završni rad, kemijsko reguliranje opterećenja stabla jabuke rodom, Devčić 2013.
- <http://agronomija.rs/2014/jabuka/> 2.5.2014.
- <http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx#ancor> 2.6.2014.
- <http://geoportal.dgu.hr/viewer/> 20.2.2014.
- [http://pinova.hr/hr\\_HR/baza-znanja/vocarstvo/agrotehnika-vocnjaka/prorjeđivanje-plodova](http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/vocarstvo/agrotehnika-vocnjaka/prorjeđivanje-plodova) 13.12.2013.
- [http://pinova.hr/hr\\_HR/baza-znanja/vocarstvo/vocne-vrste/jabuka/izbor-podloga-za-jabuku](http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/vocarstvo/vocne-vrste/jabuka/izbor-podloga-za-jabuku) 7.9.2014.
- <http://poljoprivreda.info/?oid=4&id=1128> 3.5.2014.
- <http://shaponline.org/wp-content/uploads/2014/02/Chemical-Thinning.pdf> 8.1.2014.
- <http://vocarstvo.org/Clanak.aspx?idPodSadrzajJezik=173> 3.5.2014.
- <http://vocarstvo.org/Clanak.aspx?idPodSadrzajJezik=52> 7.1.2014.
- <http://www.agroklub.com/sortna-lista/voce/jabuka-7/> 6.9.2014.
- <http://www.agroklub.com/vocarstvo/formiranje-uzgojnog-oblika-vitko-vreteno/9296/> 12.12.2013.
- <http://www.agroklub.com/vocarstvo/sunceve-ozegotine-na-plodovima-jabuka-uzroci-i-mogucnosti-smanjenja-steta/7296/> 6.9.2014.
- <http://www.ctpost.com/local/article/Preparation-luck-saved-crops-from-Irene-s-wrath-2149694.php#photo-1566129> 15.9.2014.
- <http://www.freshplaza.com/article/114803/Poland-passes-China-as-largest-apple-exporter> 3.9.2014.
- [http://www.hcphs.hr/UserDocsImages/ZVVV\\_15-10-sorta%20vocnih%20vrsta.pdf](http://www.hcphs.hr/UserDocsImages/ZVVV_15-10-sorta%20vocnih%20vrsta.pdf) 9.3.2014.
- <http://www.medjimurje.hr/clanak/2945/2011-10-04/skladistenje-plodova-jabuke> 5.9.2014.
- <http://www.panonmeteo.com/sadrzaj/klimatoloski-podaci/> 8.12.2013.
- <http://www.pepival.com/?Wilton-s-Red-Jonaprince-R-c-o-v,63&lang=en> 8.1.2014.
- [http://www.pepival.com/IMG/pdf/Morens\\_GB.pdf](http://www.pepival.com/IMG/pdf/Morens_GB.pdf) 5.4.2013.
- <http://www.poljinis.hr/uploads/files/katalog/PIOOVCIJABS.pdf> 9.8.2013.

## 8. Sažetak

Evaluacija sorti grupe Jonagold provedena su 2012. i 2013. godine na osnovu istraživanja i praćenja biologije te morfoloških parametara (organogeneze), a za potrebe introdukcije istih u području Istočne Hrvatske. Istraživanja su provedena na pokušalištu Poljoprivrednog instituta Osijek (lokalitet Tovljač, Istočna Slavonija).

Istraživanje je provedeno na pet klonova sorte Jonagold (Decosta, Novajo, Supra, Jonaprince i Jonagold – standard). Stabla su starosti pet godina (knip sadnice, 2011.) cijepljene na podlozi M 9 (NAKB T337), uzgojnog oblika vitko vreteno. Te su rađena slijedeća pomotehnička mjerenja: mjerenje TCSA, mjerenje rodnog volumena, brojanje cvjetnih gronja, mjerenje prosječne dužine grane, utvrđivanje gustoće cvatnje, mjerenje udaljenosti prvog elementa od provodnice i utvrđivanje postotka štrljaka.

Najveći prosječni TCSA 2012. godine utvrđen je kod sorte Decosta, a najmanji kod sorte Jonagold. Godine 2013. najveći prosječni TCSA utvrđen je kod sorte Decosta, a najmanji kod sorti Jonagold i Jonaprince.

Najveći rodni volumen 2012. godine utvrđen je kod sorte Jonagold Supra a najmanji kod sorte Jonaprince. Godine 2013. najveći rodni volumen utvrđen je kod sorte Jonagold Supra, a najmanji rodni volumen utvrđen je kod sorte Jonaprince.

Na osnovu brojanja cvjetnih gronja po stablu najveći broj cvjetnih gronja utvrđen je kod sorte Novajo a najmanji kod sorte Decosta. Najveća prosječna dužina grane utvrđena je kod sorte Decosta, a najmanji kod sorte Jonagold Supra.

Najveća gustoća cvatnje utvrđena je kod sorte Decosta, a najmanji kod sorte Jonagold Supra, dok je jednaka kod sorti Jonaprince i Jonagold.

Prosječna udaljenost prvog rodnog elementa od provodnice je najveća kod sorte Jonagold a najmanja kod sorte Jonagold Supra.

Najveći postotak štrljaka utvrđen je kod sorte Jonaprince a najmanji kod sorte Jonagold Supra. Najveći postotak štrljaka rodnih grana ima sorta Jonagold Supra, a najmanji Jonagold, dok nema kratkih rodnih grana kod sorte Decosta, Novajo i Jonaprince. Najveći postotak dugih rodnih grana ima sorta Jonagold Supra i Jonagold a najmanji Jonaprince i Decosta.

Na temelju rezultata istraživanja dolazimo do zaključka da postoje morfološki značajne razlike između promatranih sorti. Prvenstveno se genotipske razlike odnose na organogenezu stvaranja rodnih elemenata te dinamiku pojavnosti i distribuciju nastalih plodova što je između ostalog uvjetovano i kutevima lateralnih izboja te evidentnim razlikama u vigoru pojedinih sorti.



## 9. Summary

Evaluation of varieties Jonagold group was conducted in 2012 and 2013 on the basis of biology and morphological parameters (organogenesis), for the introduction of agro-ecological conditions of Eastern Slavonia. Studies were conducted at the Agricultural Institute Osijek (locality Tovljač, Eastern Slavonia).

The research was performed on five clones of Jonagold (Decosta, Novajo, Supra, Jonaprince and Jonagold - standard). Trees are aged for five years (knip seedlings, 2011) grafted on M9 rootstock (NAKB T337), tree forms of a slender spindle. There were made following pomological and technical measurements: measuring the TCSA, measuring the growth volume, counting of flower spurs, measuring an average length of branches, determining the density of flowering, measuring the distance of the first element of the entries and determine the spur percentage.

The highest average TCSA in 2012 was determined in varieties Decosta, and lowest in Jonagold. In 2013, the highest average TCSA was found in the cultivar DeCosta, and lowest in Jonagold and Jonaprince.

The highest fruit canopy volume in 2012 was determined in Jonagold Supra and the lowest in cv Jonaprince. In 2013 the highest fruit canopy volume was determined in Jonagold Supra, and the lowest fruit canopy is determined by the variety Jonaprince.

Based on the counting of flower spurs per tree largest number of flower spurs was determined in Novaya varieties and the lowest in cv Decosta.

The highest average length of branches was observed in varieties Decosta, and the shortest in Jonagold Supra.

The highest flowering density index was found in varieties Decosta, and lowest in Jonagold Supra, while the same in the varieties Jonaprince and Jonagold.

The average distance of the first element of gender-through is highest for Jonagold and the lowest in Jonagold Supra.

The largest percentage spur shoots was found in the cultivar Jonaprince and lowest in Jonagold Supra. The largest percentage of spur shoots on fruit branches has Jonagold Supra, and the lowest Jonagold, while no short fruit branches are found at variety Decosta, Novajo and Jonaprince. The highest percentage of long fruit branches have Jonagold and Idared Supra and the lowest Jonaprince and Decosta.

## 10. Prilozi

**Tablica 18 .** Morfološke karakteristike sorte Decosta

(Foto: K. Radoš, 2012., 2013.)



Sorta

**Decosta**

Godina	2012	2013
Visina stabla (m)	1,58	1,29
Širina stabla (m)	0,78	0,95
Rodni volumen krošnje (m <sup>3</sup> )	0,78	0,86

**Tablica 19.** Morfološke karakteristike sorte Novajo



(Foto: K.Radoš, 2012.,2013.)

Sorta

**Novajo**

Godina	2012	2013
Visina stabla (m)	1,17	1,26
Širina stabla (m)	0,55	0,92
Rodni volumen krošnje (m <sup>3</sup> )	0,45	0,81

**Tablica 20.** Morfološke karakteristike sorte Jonagold Supra



(Foto: K. Radoš, 2012., 2013.)

Sorta	<b>Jonagold Supra</b>	
Godina	2012	2013
Visina stabla (m)	1,45	1,35
Širina stabla (m)	0,97	1,1
Rodni volumen krošnje (m <sup>3</sup> )	0,98	1,04

**Tablica 21.** Morfološke karakteristike sorte Jonaprince



(Foto: K. Radoš, 2012., 2013.)

Sorta	<b>Jonaprince</b>	
Godina	2012	2013
Visina stabla (m)	0,83	0,96
Širina stabla (m)	0,28	0,63
Rodni volumen krošnje (m <sup>3</sup> )	0,16	0,42

**Tablica 22.** Morfološke karakteristike sorte Jonagold



(Foto: K. Radoš, 2012., 2013.)

Sorta	<b>Jonagold</b>	
Godina	2012	2013
Visina stabla (m)	1,43	1,51
Širina stabla (m)	0,50	0,87
Rodni volumen krošnje (m <sup>3</sup> )	0,50	0,60

## 11. Popis tablica

<i>Tablica br.</i>	<i>Naslov</i>	<i>Str.</i>
<b>Tablica 1.</b>	Podjela podloga po bujnosti (izvor: MPŠVRS, Mičić i sur., 2005.)	13
<b>Tablica 2.</b>	Podloge koje se koriste (izvor: Gvozdrenović, 2006.)	14
<b>Tablica 3.</b>	Sredstva koja se koriste kod prorjeđivanja plodova jabuka (izvor: <a href="http://shaponline.org/">http://http://shaponline.org/</a> )	30
<b>Tablica 4.</b>	Učinkovitost kemijskog tretmana (izvor: završni rad, Kemijsko reguliranje opterećenja stabla jabuka rodom, Devčić 2013.)	30
<b>Tablica 5.</b>	Prikaz temperature na lokaciji Tovljač (siječanj – kolovoz, 2013.) (izvor: Poljoprivredni institut Osijek 2013.)	31
<b>Tablica 6.</b>	Prikaz količine oborina na lokaciji Tovljač (mm/m <sup>2</sup> ) (izvor: Poljoprivredni institut Osijek 2013.)	32
<b>Tablica 7.</b>	Promjer debla i TCSA/stablo u 2112. g. (izvor: K. Radoš)	38
<b>Tablica 8.</b>	Promjer debla i TCSA/stablo u 2013. g. (izvor: K. Radoš)	39
<b>Tablica 9.</b>	Visina od prve etaže do vrha (cm) 2012. g. (izvor: K. Radoš)	40
<b>Tablica 10.</b>	Visina od prve etaže do vrha (cm) 2013. g. (izvor: K. Radoš)	41
<b>Tablica 11.</b>	Širina krošnje stabla (cm) 2012. g. (izvor: K. Radoš)	42
<b>Tablica 12.</b>	Širina krošnje stabla (cm) 2013. g. (izvor: K. Radoš)	42
<b>Tablica 13.</b>	Rodni volumen krošnje cm <sup>3</sup> 2012. I 2013. g. (izvor: K. Radoš)	44
<b>Tablica 14.</b>	Odnos između TCSA i rodnog volumena 2012. g. (izvor: K. Radoš)	45
<b>Tablica 15.</b>	Odnos između TCSA i rodnog volumena 2013. g. (izvor: K. Radoš)	46
<b>Tablica 16.</b>	Brojnost rodni elemenata i udaljenost i udaljenost prvog rodnog elementa od provodnice (izvor: K. Radoš)	48

<b>Tablica 17.</b>	Odnos gustoće cvatnje, prosječne dužine grane i broj cvjetnih gronja po stablu (izvor: K. Radoš)	49
<b>Tablica 18.</b>	Morfološke karakteristike sorte Decosta (izvor: K. Radoš)	57
<b>Tablica 19.</b>	Morfološke karakteristike sorte Novajo (izvor: K. Radoš)	57
<b>Tablica 20.</b>	Morfološke karakteristike sorte Jonagold Supra (izvor: K. Radoš)	58
<b>Tablica 21.</b>	Morfološke karakteristike sorte Jonaprince (izvor: K. Radoš)	58
<b>Tablica 22.</b>	Morfološke karakteristike sorte Jonagold (izvor: K. Radoš)	59

---

## 12. Popis slika

<b>Slika br.</b>	<b>Naslov</b>	<b>Str.</b>
<b>Slika 1.</b>	Jonagold pred početak bojanja (Foto: K. Radoš, 2013.)	9
<b>Slika 2.</b>	Ožegotine od sunca (izvor: www.agroklub.com)	10
<b>Slika 3.</b>	Štete od vjetra (izvor: www.ctpost.com)	11
<b>Slika 4.</b>	Podloge prema bujnosti (izvor: www.agronomija.rs)	16
<b>Slika 5.</b>	Lisni pupovi (izvor: voćarstvo.org)	17
<b>Slika 6.</b>	Cvjetni pupovi (izvor: voćarstvo.org)	17
<b>Slika 7.</b>	Vitko vreteno (izvor: poljoinfo.com)	18
<b>Slika 8.</b>	Uzgojni oblik u prvoj godini (izvor: www.agroinfotel.net)	18
<b>Slika 9.</b>	Uzgojni oblik u drugoj godini (izvor: www.agroinfotel.net)	18
<b>Slika 10.</b>	Uzgojni oblik u trećoj godini (izvor: www.agroinfotel.net)	19
<b>Slika 11.</b>	Uzgojni oblik u četvrtoj godini (izvor: www.agroinfotel.net)	19
<b>Slika 12.</b>	Zimsko mirovanje pupa (izvor: www.hcphs.hr)	20
<b>Slika 13.</b>	Početak bubrenja pupova (izvor: www.hcphs.hr)	20
<b>Slika 14.</b>	Bubrenje pupova (izvor: www.hcphs.hr)	21
<b>Slika 15.</b>	Pojava mišjih ušiju (izvor: www.hcphs.hr)	21
<b>Slika 16.</b>	Mišje uši (izvor: www.hcphs.hr)	21
<b>Slika 17.</b>	Zatvoreni cvjetni pupovi (izvor: www.hcphs.hr)	21
<b>Slika 18.</b>	Cvjetni pupovi s rozetom (izvor: www.hcphs.hr)	21
<b>Slika 19.</b>	Ružičasti pup (izvor: www.hcphs.hr)	21
<b>Slika 20.</b>	Početak cvatnje (izvor: www.hcphs.hr)	21
<b>Slika 21.</b>	Puna cvatnja (izvor: www.hcphs.hr)	21
<b>Slika 22.</b>	Kraj cvatnje (izvor: www.hcphs.hr)	22
<b>Slika 23.</b>	Formiranje plodova (izvor: www.hcphs.hr)	22
<b>Slika 24.</b>	Plodovi u T položaju (izvor: www.hcphs.hr)	22
<b>Slika 25.</b>	Rast plodova (izvor: www.hcphs.hr)	22

<b>Slika 26.</b>	Shematski prikaz kategorija rasta (izvor: voćarstvo.org)	22
<b>Slika 27.</b>	Rodni štrljak (izvor: T. Jemrić, 2007.)	23
<b>Slika 28.</b>	Rodni štrljci razmješteni bočno (izvor: T. Jemrić, 2007.)	23
<b>Slika 29.</b>	Rodna stapka s rodnim pupom (izvor: T. Jemrić, 2007.)	23
<b>Slika 30.</b>	Plodnjak (izvor: T. Jemrić, 2007.)	23
<b>Slika 31.</b>	Zametanje mješovitih pupova bočno po cijeloj duljini jednogodišnjeg izboja (izvor: T. Jemrić, 2007.)	24
<b>Slika 32.</b>	Grafički prikaz nosača rodnog drva u sustavu kratke rezidbe (izvor: MPŠVRS, Mičić i sur., 2005)	25
<b>Slika 33.</b>	Grafički prikaz nosača rodnog drveta u sustavu duge rezidbe (izvor: MPŠVRS, Mičić i sur., 2005)	26
<b>Slika 34.</b>	Spur tip rasta jabuke (izvor: T. Jemrić 2007.)	27
<b>Slika 35.</b>	Reneta tip rasta jabuke (izvor: T. Jemrić 2007.)	27
<b>Slika 36.</b>	Tip rasta jabuke Golden Delicious (izvor: T. Jemrić 2007.)	27
<b>Slika 37.</b>	Tip rasta jabuke Rome Beauty (izvor: T. Jemrić 2007.)	28
<b>Slika 38.</b>	Strojno prorjeđivanje jabuka (izvor: pinova.hr)	29
<b>Slika 39.</b>	Nasad jabuka na lokalitetu Tovljač – POLJINOS (izvor: www.geoportal.dgu.hr.)	31
<b>Slika 40.</b>	Pokusni nasad jabuke (izvor: K.Radoš, 2013.)	34
<b>Slika 41.</b>	Jonagold Supra (izvor: K. Radoš, 2013.)	34
<b>Slika 42.</b>	Jonaprince (izvor: K. Radoš, 2013.)	35
<b>Slika 43.</b>	Decosta (izvor: K. Radoš, 2013.)	35
<b>Slika 44.</b>	Novajo (izvor: K. Radoš, 2013.)	36



### 13. Popis grafikona

<b>Grafikon br.</b>	<b>Naslov</b>	<b>Str.</b>
<b>Grafikon 1.</b>	Proizvodnja po sortama (izvor: <a href="http://vocarstvo.org">http://vocarstvo.org</a> .)	8
<b>Grafikon 2.</b>	Prikaz temperature na lokaciji Tovljač (siječanj – kolovoz, 2013.) (izvor: Poljoprivredni institut Osijek, 2013.)	32
<b>Grafikon 3.</b>	Prikaz količine oborina na lokaciji Tovljač 2013 (mm/m <sup>2</sup> ) (izvor: Poljoprivredni institut Osijek, 2013.)	33
<b>Grafikon 4.</b>	Usporedba TCSA između 2012.i 2013. godine (izvor: K. Radoš)	40
<b>Grafikon 5.</b>	Usporedba visine krošnje 2012. i 2013. godine (izvor: K. Radoš)	41
<b>Grafikon 6.</b>	Usporedba širine krošnje 2012. i 2013. godine (izvor: K. Radoš)	43
<b>Grafikon 7.</b>	Rodni volumen krošnje 2012. i 2013. godine (izvor: K. Radoš)	45
<b>Grafikon 8.</b>	Odnos između TCSA i rodnog volumena 2012. godine (izvor: K. Radoš)	46
<b>Grafikon 9.</b>	Odnos između TCSA i rodnog volumena 2013. godine (izvor: K. Radoš)	47
<b>Grafikon 10.</b>	Odnos između rodni elemenata (izvor: K. Radoš)	49
<b>Grafikon 11.</b>	Odnos gustoće cvatnje, prosječne dužine i broj cvjetnih gronja po stablu (izvor: K. Radoš)	50

# TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

---

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku  
Poljoprivredni fakultet u Osijeku  
Sveučilišni diplomski studij  
Smjer: Voćarstvo

Diplomski rad

## MORFOLOGIJA I ORGANOGENEZA JABUKE (*MALUS DOMESTICA BORH.*) GRUPE JONAGOLD

Klementina Radoš

### Sažetak:

Evaluacija sorti grupe Jonagold provedena su 2012. i 2013. godine na osnovu istraživanja i praćenja biologije te morfoloških parametara (organogeneze), a za potrebe introdukcije istih u području Istočne Hrvatske. Istraživanja su provedena na pokušalištu Poljoprivrednog instituta Osijek (lokalitet Tovljač, Istočna Slavonija). Provedeno je istraživanje na pet klonova sorte Jonagold (Decosta, Novajo, Supra, Jonaprince i Jonagold – standard). Stabla su starosti pet godina (knip sadnice, 2011.) cijepljene na podlozi M 9 (NAKB T337) uzgojnog oblika vitko vreteno. Te su rađena slijedeća pomotehnička mjerenja: mjerenje TCSA, mjerenje rodnog volumena, brojanje cvjetnih gronja, mjerenje prosječne dužine grane, utvrđivanje gustoće cvatnje, mjerenje udaljenosti prvog elementa od provodnice i utvrđivanje postotka štrljaka. Najveći prosječni TCSA 2012. godine utvrđen je kod sorte Decosta, a najmanji kod sorte Jonagold. Godine 2013. najveći prosječni TCSA utvrđen je kod sorte Decosta, a najmanji kod sorti Jonagold i Jonaprince. Najveći rodni volumen 2012. godine utvrđen je kod sorte Jonagold Supra a najmanji kod sorte Jonaprince. Godine 2013. najveći rodni volumen utvrđen je kod sorte Jonagold Supra, a najmanji rodni volumen utvrđen je kod sorte Jonaprince. Na osnovu brojanja cvjetnih gronja po stablu najveći broj cvjetnih gronja utvrđen je kod sorte Novajo a najmanji kod sorte Decosta. Najveća prosječna dužina grane utvrđena je kod sorte Decosta, a najmanji kod sorte Jonagold Supra. Najveća gustoća cvatnje utvrđena je kod sorte Decosta, a najmanji kod sorte Jonagold Supra, dok je jednaka kod sorti Jonaprince i Jonagold. Prosječna udaljenost prvog rodnog elementa od provodnice je najveća kod sorte Jonagold a najmanja kod sorte Jonagold Supra. Najveći postotak štrljaka utvrđen je kod sorte Jonaprince a najmanji kod sorte Jonagold Supra. Najveći postotak štrljaka rodnih grana ima sorta Jonagold Supra, a najmanji Jonagold, dok nema kratkih rodnih grana kod sorte Decosta, Novajo i Jonaprince. Najveći postotak dugih rodnih grana ima sorta Jonagold Supra i Jonagold a najmanji Jonaprince i Decosta. Na temelju rezultata istraživanja dolazimo do zaključka da postoje morfološki značajne razlike između promatranih sorti. Prvenstveno se genotipske razlike odnose na organogenezu stvaranja rodnih elemenata te dinamiku pojavnosti i distribuciju nastalih plodova što je između ostalog uvjetovano i kutevima lateralnih izboja te evidentnim razlikama u vigoru pojedinih sorti.

**Rad je izrađen pri:** Poljoprivredni fakultet u Osijeku

**Mentor:** Prof. dr. sc. Aleksandar Stanisavljević

**Broj stranica:**66

**Broj grafikona i slika:**55

**Broj tablica:**22

**Broj literaturnih navoda:**24

**Jezik izvornika:** Hrvatski

**Ključne riječi:** Jonagold, organogeneza, TCSA, rodni volumen

### Stručno povjerenstvo za obranu:

1. Doc. dr. sc. Miroslav Lisjak, predsjednik i član
2. Prof. dr. sc. Aleksandar Stanisavljević, voditelj i član
3. Doc. dr. sc. Brigita Popović, član

**Rad je pohranjen u:** Knjižnica Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku, Sveučilište u Osijeku

# BASIC DOCUMENTATION CARD

---

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek

Graduate work

Faculty of Agriculture in Osijek

University graduate study

Course: Voćarstvo (pomiculture, fruit growing, orcharding)

## MORPHOLOGY AND ORGANOGENESIS OF APPLE (*MALUS DOMESTICA* BORH.)

### GROUP JONAGOLD

Klementina Radoš

#### Abstract:

Evaluation of varieties Jonagold group was conducted in 2012 and 2013 on the basis of biology and morphological parameters (organogenesis), for the introduction of agro-ecological conditions of Eastern Slavonia. Studies were conducted at the Agricultural Institute Osijek (locality Tovljač, Eastern Slavonia). The research was performed on five clones Jonagold (Decosta, Novajo, Supra, Jonaprince and Jonagold – standard). Trees are aged for five years (knip seedlings, 2011) grafted on M9 rootstock (NAKB T337), tree forms of a slender spindle. There were made following pomological and technical measurements: measuring the TCSA, measuring the growth volume, counting of flower spurs, measuring an average length of branches, determining the density of flowering, measuring the distance of the first element of the entries and determine the spur percentage. The highest average TCSA in 2012 was determined in varieties Decosta, and lowest in Jonagold. In 2013, the highest average TCSA was found in the cultivar DeCosta, and lowest in Jonagold and Jonaprince. The highest fruit canopy volume in 2012 was determined in Jonagold Supra and the lowest in cv Jonaprince. In 2013 the highest fruit canopy volume was determined in Jonagold Supra, and the lowest fruit canopy is determined by the variety Jonaprince. Based on the counting of flower spurs per tree largest number of flower spurs was determined in Novaya varieties and the lowest in cv Decosta. The highest average length of branches was observed in varieties Decosta, and the shortest in Jonagold Supra. The highest flowering density index was found in varieties Decosta, and lowest in Jonagold Supra, while the same in the varieties Jonaprince and Jonagold. The average distance of the first element of gender-through is highest for Jonagold and the lowest in Jonagold Supra. The largest percentage spur shoots was found in the cultivar Jonaprince and lowest in Jonagold Supra. The largest percentage of spur shoots on fruit branches has Jonagold Supra, and the lowest Jonagold, while no short fruit branches are found at variety Decosta, Novajo and Jonaprince. The highest percentage of long fruit branches have Jonagold and Idared Supra and the lowest Jonaprince and Decosta.

**Thesis performed at:** Faculty of Agriculture in Osijek

**Mentor:** Prof. dr. sc. Aleksandar Stanisavljević

**Number of pages:**66

**Number of figures and pictures:**55

**Number of tables:**22

**Number of references:**24

**Original in:** Croatian

**Key words:** Jonagold, organogenesis, TCSA, fruit canopy volume

#### Reviewers:

1. Miroslav Lisjak, Ph.D., asst. prof., president and member
2. Aleksandar Stanisavljević, Ph.D., assoc. prof., mentor
3. Brigita Popović, Ph.D., asst. prof., member

**Thesis deposited at:** Library, Faculty of Agriculture in Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek