

Izvorni znanstveni članak  
*Original scientific paper*

Prispjelo - *Received*: 01. 09. 2006.  
Prihvaćeno - *Accepted*: 09. 10. 2006.

UDK: 630:634.1.03

**Željko Orešković\***, **Antun Dokuš\*\***, **Miroslav Harapin\*\*\***,  
**Tamara Jakovljević\***, **Romana Maradin\***

## ISTRAŽIVANJE TEHNOLOGIJE PROIZVODNJE VOĆKARICA

### RESEARCH OF FRUIT-TREE PRODUCTION TECHNOLOGY

#### SAŽETAK

U razdoblju od 2001. do 2005. g., istraživane su šumska ili divlja trešnja, jabuka i kruška. Na području UŠP "Delnice", "Karlovac" i "Sisak" odabrana su i označena matična stabla navedenih vrsta, koja su poslužila za branje plodova, odnosno sjemena.

Sakupljeno sjeme je neposredno nakon branja obrađeno, odmah sijano ili stavljeno u stratifikaciju. Sjemenu je određivana klijavost koja je bila za trešnju 10-15%, za jabuku 70-80%, a za krušku 1-2%.

Primijenjena su tri načina stratifikacije: a) sjeme je čuvano u polietilenskim vrećicama na 1°C, s 10% vlage 6 tjedana, a zatim je čuvano u hladnjaku na temperaturi 3-6°C; b) sjeme je vlažno smrjavano 2-6 mjeseci između dvaju slojeva vlažnog dravskog pijeska i treseta u omjeru 50:50; c) sjeme je držano na otvorenom tijekom zime. Najbolja klijavost u gredicama postignuta je tretmanom b i sisanjem sjemena nakon dorade tijekom ljeta ili jeseni. Razvoj biljaka u visinu i debljinu bio je prosječno dobar u skladu s podacima iz mnogobrojne literature. Glede slabog uroda u periodu 2001. – 2005. g., i relativno slabu klijavost, trebalo bi nastaviti istraživanje.

**Ključne riječi:** šumska ili divlja trešnja, jabuka i kruška, matično stablo, plod, sjeme, stratifikacija, nicanje

---

\* Šumarski institut, Jastrebarsko, Cvjetno naselje 41, 10450 Jastrebarsko  
\*\* Gundulićeva 48, 10000 Zagreb  
\*\*\* Pokornoga 10, 10000 Zagreb

## UVOD

### INTRODUCTION

Biološka raznolikost jedna je od značajnijih komponenti koja utječe na ekonomske i općekorisne funkcije šuma. Bogatstvo, odnosno raznovrsnost biljnih vrsta, pokazatelj je njezine prirodnosti. Voćkaricama u šumi se u posljednje vrijeme poklanja posebna pažnja u nas i u Europi. Za to ima puno razloga. Već je spomenuta raznovrsnost, a treba naglasiti veliku potražnju i dobru cijenu za to "plemenito" drvo. Za vrijeme cvatnje voćkarice ukrašavaju šumu, a osobito njezine rubove, služe kao bogata pčelinja paša i uljepšavaju krajolik. Ujesen donose plodove za mnogobrojne konzumente pa stvaraju uvjete za bogatiji životinjski svijet šume.

Prema (GLAVAC 1999, cit. PRPIĆ 2003) porazna je činjenica koju je objavio WWF 1999, kako je prirodno biološko bogatstvo zemlje u razdoblju od 1970. do 1995. umanjeno za 30%. Sabiranje sjemena, proizvodnja sadnica i unošenje u šume voćkarica doprinosi su zaustavljanju i poboljšavanju navedenog stanja. Istraživanjem problematike proizvodnje voćkarica, s posebnim naglaskom na dormantnost i klijavost sjemena, bavili su se mnogi istraživači kako kod nas, tako i u svijetu (BASKIM i BASKIM 1995; GAVRILOVIĆ 1949; GUŽVINEC 1999; JOVKOVIĆ 1952; KOTAR i MAUČIĆ 1999; MAUČIĆ 1999; PAUNOVIĆ 1961).

Istraživane su tri najznačajnije vrste: divlja trešnja, divlja jabuka i divlja kruška. One su po učešću najzastupljenije, ekonomski najvrednije i po općekorisnim funkcijama vrlo cijenjene.

## MATERIJAL I METODE RADA

### MATERIALS AND METHOD OF WORK

#### Divlja trešnja

Divlja trešnja (*Prunus avium* L.) je autohtona vrsta u našim šumama. Rasprostranjena je u gotovo čitavoj Europi, osim sjeveroistoka, u zapadnoj Aziji i u sjevernom dijelu Afrike. Raste kao samonikla biljka u listopadnim šumama euroazijskog kopna, a u nas najčešće u šumama hrasta kitnjaka i običnog graba. Spada u plemenite vrste šumskog drveća. Deblo je izrazito ravno i jedro. Dolazi na dobro osvijetljenim rubnim dijelovima šuma ili u prorijedenim sastojinama. Heliofitna je vrsta. Ima veliku prilagodljivost i uspijeva na najrazličitijim staništima. Relativno brzo raste pa postiže prsni promjer 60-80cm u 60.-80-toj godini. Trešnja u mladosti brzo raste u visinu. Pola konačne visine postiže oko 20. godine. Intenzivno raste do 40. godine. Postiže visinu do 25m i starost od 60 do 80 godina, a ima primjeraka i starijih od 100 godina. Koristi se kao sadnica za podlogu raznim sortama trešanja i višanja. U novije vrijeme sve se više unosi u šumske sastojine. Sjeme klije

u proljeće debelim nadzemnim supkama. Pionirska je vrsta kao joha, jasen i javor. Potražnja drveta trešnje ima trend porasta.

### Divlja jabuka

Divlja jabuka (*Malus sylvestris* Mill.) dolazi u listopadnim šumama u Europi od Sredozemnog mora do Skandinavije i Aziji. Ima veliki broj formi i varijeteta. U našim šumama dosta je rijetka. To je toploljubiva i mezofitna vrsta. Dolazi pojedinačno u sastojinama kitnjaka i običnog graba i u brdskim bukovim šumama, a ponekad i u šumama hrasta lužnjaka. Najčešće dolazi od 600 do 2.000mnv. Naseljava rubove šuma. Voli otvorene položaje, vlažnije tlo s dosta vapna. Raste sporo. Otporna je na mraz i sušu. Postiže visinu do 15m. Krošnja joj je široka i gusta. Divlja jabuka je bujno, vitalno i dugovječno drvo. Živi preko 120 godina. U rasadničkoj proizvodnji divlja jabuka se upotrebljava kao podloga za plemenite sorte jabuka.

### Divlja kruška

Šumska ili divlja kruška (*Pyrus communis* L.) potječe iz Azije. Rod *Pyrus* obuhvaća oko 30 divljih vrsta, a za voćarstvo je značajno samo 5 vrsta. Rasprostranjena je u južnoj i srednjoj Europi do 50° sjeverne širine. Penje se visoko, na Kavkazu i do 2.000mnv. Stablo doseže visinu do 25m. Krošnja joj je širokopiramidalna i gusta. Živi do 200 godina i više. U nas je pratilac listopadnih šuma, naročito sladuna i cera. Šumska kruška koristi se kao generativna podloga za mnogobrojne plemenite sorte krušaka. Razmnožava se gotovo isključivo sjemenom.

### Priprema sjemena (obrada ili dorada sjemena)

Sjeme je sakupljano s fenotipski vrlo dobrih matičnih stabala u šumi. Odmah nakon sakupljanja odvojene su koštice od usploda. Nakon toga sjeme je stavljeno u postupak stratifikacije koja omogućuje savladavanje dormantnosti embrija omogućavanjem upijanja vlage, izlaganjem sjemena temperaturi od 2 do 7 °C, uz osiguranje dovoljne količine kisika.

Postupci za očuvanje klijavosti bili su sljedeći:

a) Sjeme je čuvano u polietilenskim vrećicama na temperaturi od 1°C, s oko 10% vlage u trajanju od 2 do 8 tjedana. Zatim je stavljano u zatvorene posude na temperaturi od -1 do 18°C (WEBSTER i LOONEY 1996). Prosječna temperatura je iznosila od 3 do 6°C i sjeme je ostalo klijavo do 3. godine.

b) Sjeme je bilo izloženo vlažnom smrzavanju od 2 do 6 mjeseci. To se postiglo stavljanjem sjemena između dvaju slojeva vlažnog pijeska i treseta.

c) Sjeme je držano na otvorenom tijekom zime pa je djelovanje niskih temperatura osiguralo uvjete za klijanje.

d) Sijanje sjemena neposredno nakon sakupljanja.

Za procjenu kvalitete sjemena ispitana su tri njegova svojstva: postotak proklijalog sjemena, brzina i snaga klijanja.

## Dinamika rada

### 2001. godina

Matična stabla šumske trešnje, jabuke i kruške odabrana su na području UŠP "Delnice", "Karlovac" i "Sisak".

Te godine zbog jakog mraza urod voćkarica je gotovo izostao, a gdje ga je bilo bio je vrlo slab. Plodovi trešnje, jabuke i kruške sabrani su na području UŠP "Delnice", a kruška je sabrana još i u UŠP "Karlovac". Sabrani plodovi doručeni su ručno i uskladišteni u hladnjači Instituta, a sjeme je stavljeno u stratifikaciju.

### 2002. godina

Sjeme svih triju vrsta posijano je u lijehu 16. travnja. Supstrat u lijehi je bio smjesa šumskog tla i treseta. Na m<sup>2</sup> posijano je 1.000 sjemenki.

Na području UŠP "Delnice" sabrani su plodovi divlje trešnje i jabuke. Urod kruške je izostao.

### 2003. godina

Učinjena je analiza klijavosti trešnje, jabuke i kruške. Sjeme trešnje i jabuke pripremljeno je za sjetvu na sljedeći način:

Sjeme divlje trešnje stratificirano je: a) u vlažnom pijesku; b) u vlažnom pijesku i tresetu u omjeru 50:50; c) namakanjem u kipućoj vodi, a zatim je duboko zamrznuto i odloženo u vlažni pijesak na sobnoj temperaturi; d) trokrotnim držanjem u vlažnom pijesku s dvotjednom izmjenom toplo-hladno.

Sjeme jabuke: a) u vlažnom dravskom pijeskom; b) u vlažnom pijesku i tresetu u omjeru 50:50; c) namakanjem 24 sata u vodi i ocijedeno stavljeno u zatvorene polietilenske vrećice na temperaturi od 2 do 5°C; d) ponovljeni prijašnji postupak, ali umjesto da je sjeme namakano u vodi, namočeno je u 0,3%-tnoj otopini Merpana. Navedeni tretmani ponovljeni su nakon 30 dana.

Tretirano sjeme posijano je u lijehe 15. travnja. Registrirano je preživljavanje biljaka i rast u visinu i debljinu. Pregledom je konstatirano kako nema napada biljnih bolesti i kukaca.

Zbog slabe klijavosti, uzgojen je mali broj biljaka.

### 2004. godina

Sjeme trešnje pripremljeno je za sjetvu na sljedeći način: Ukupna količina sjemana podijeljena je na dva dijela. Jedna polovica razdijeljena je na tri trećine. Jedna trećina je posijana odmah nakon sabiranja (srpanj), a ostatak je tretiran u vlažnom dravskom pijesku i tresetu u omjeru 50:50 te podijeljen za dva vremenska tretmana.

Prvi tretman je 4 mjeseca na sobnoj temperaturi i 4 mjeseca u hladnjači na temperaturi od 2 do 5°C.

Drugi tretman s izmjenama 2 mjeseca na sobnoj temperaturi i 2 mjeseca u hladnjači na temperaturi od 2 do 5°C s još jednim ponavljanjem istog postupka.

To sjeme je posijano u proljeće. Druga polovica sjemena tretirana je na isti način, s time da se sa stratifikacijom i sjetvom započelo krajem rujna, a stratificirano sjeme posijano je u proljeće 2005. godine. Registrirano je preživljavanje biljaka i rast u visinu i debljinu.

## 2005. godina

Izmjere i obrada dobivenih podataka od 2001. do zaključno 2004. godine.

## REZULTATI

### RESULTS

Odabrana su i označena matična stabla šumske ili divlje trešnje, jabuke i kruške.

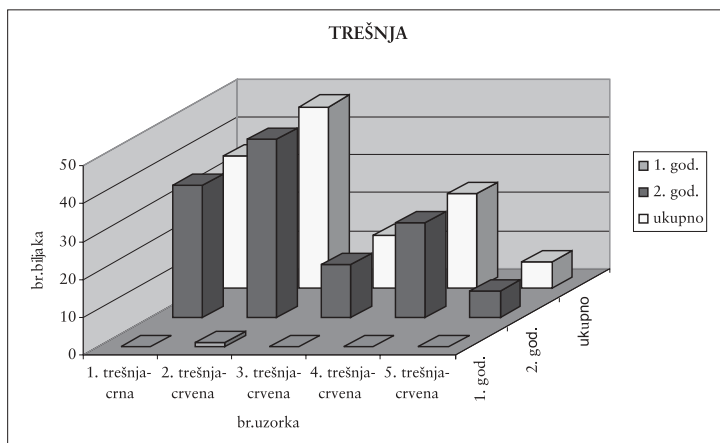
Sabirani su plodovi s navedenih stabala 2001., 2002. i 2003. godine.

Urodi u navedene 3 godine bili su neredoviti i slabi.

Sakupljeno sjeme odmah je obrađeno i zatim naprijed navedenim postupcima stratifikacije pripremljeno za sjetvu.

Klijavost sjemena bila je u navedenom periodu vrlo mala. Analizom klijavosti u Zavodu za voćarstvo na Agronomskom fakultetu u Zagrebu, dobiveni su sljedeći rezultati:

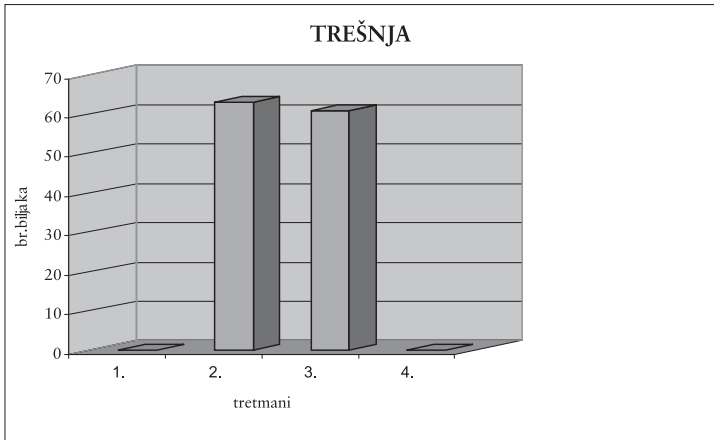
Od trešnje, jabuke i kruške analizirano je 100 sjemenki, a rezultat je bio kako sljedi: od trešnje je proklijalo 12 sjemenki ili 12%; od jabuke je proklijalo 78 sjemenki ili 78%; a od kruške nije proklijala nijedna sjemenka pa je klijavost bila 0%. Klijavost navedenih vrsta u 2003. i 2004. godini bila je neznatno bolja, ali ne očekivana i zadovoljavajuća.



Grafikon 1. Broj biljaka trešnje u pet varijanti  
Graph 1. Number of cherry-tree plants in five variants

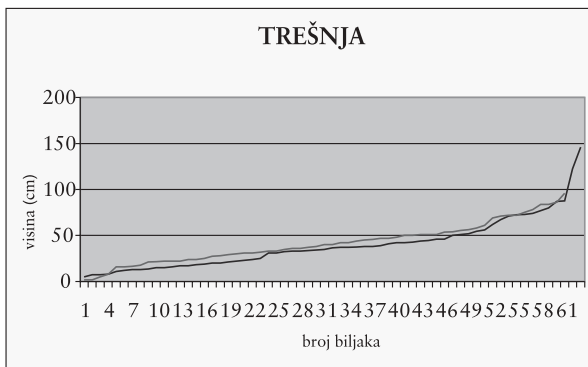
Na Grafikonu 1. prikazan je ukupni broj biljaka trešnje sakupljene u Gomirju, (UŠP «Delnice») i sijane 2001. godine. Učinjena je klasična stratifikacija. Sjeme je bilo u vlažnom pijesku, a zatim u hladnjači. Od 1.000 sjemenki niklo je 129 biljaka ili 12,9%. Laboratorijska klijavost iznosila je 12%.

Na Grafikonu 2. prikazan je ukupni broj biljaka trešnje u četirima tretmanima stratifikacije čije je sjeme sakupljeno 2003. godine. Od 1.000 sjemenki nikle su 124 biljke ili 12,4%. Laboratorijska klijavost iznosila je 9%.



Grafikon 2. Broj biljaka trešnje u četirima tretmanima  
*Graph 2. Number of cherry-tree plants in four treatments*

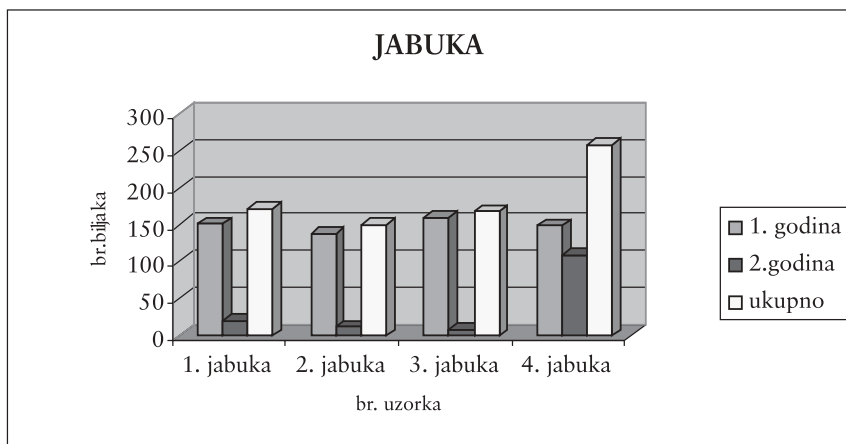
Na Grafikonu 3. prikazane su prosječne visine biljaka trešnje. Vidljivo je kako dva različita tretmana stratifikacije sjemena: 1. vlažni pijesak i treset i 2. tretiranje kipućom vodom, zamrzavanjem i držanjem u vlažnom pijesku na sobnoj temperaturi, nisu utjecali na visinu biljaka.



1. vlažan pijesak 50% i treset 50%  
2. kipuća voda, zamrzavanje, vlažan pijesak  
na sobnoj temperaturi

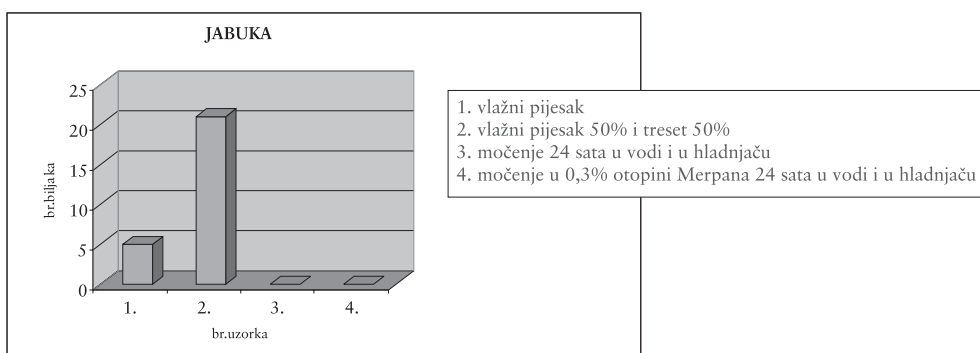
Grafikon 3. Prosječne visine biljaka trešnje  
*Graph 3. Average heights of cherry-tree plants*

Na Grafikonu 4. prikazan je broj biljaka jabuke u četirima ponavljanjima. Sjeme je sabrano 2001. godine. Stratifikacija je bila u vlažnom dravskom pijesku, a zatim je sjeme čuvano u hladnjači na +2°C. Laboratorijska klijavost sjemena bila je 78%. U lijehe je sijano 1.000 sjemenki. Prva izmjera bila je u zimi 2003., a druga u zimi 2004. godine.



Grafikon 4. Broj biljaka jabuke - stratifikacija u pijesku i hladnjači  
Graph 4. Number of apple tree plants – stratification in sand and cold-storage plant

Na Grafikonu 5. prikazan je ukupan broj biljaka iz četiriju različitih postupaka stratifikacije: 1. vlažni dravski pijesak; 2. vlažni pijesak 50% i treset 50%; 3. močenje 24 sata u vodi, a zatim čuvanje u hladnjači; 4. močenje u 0,3%-tnoj otopini Merpana u vodi i čuvanje u hladnjači. Laboratorijska klijavost sjemena jabuke iznosila je 32%, a sijano je 1.000 sjemenki. Najbolji rezultat postignut je u tretmanu 2.



Grafikon 5. Broj biljaka jabuke u četirima različitim postupcima stratifikacije  
Graph 5. Number of apple-tree plants in four different stratification procedures

Za krušku ne dajemo grafički prikaz. Sjeme kruške sabrano je 2001. godine. Stratifikacija je bila u vlažnom dravskom pijesku, a zatim je sjeme čuvano u hladnjači na +2°C. Laboratorijska klijavost iznosila je 0%. Posijano je 1.000 sjemenki.

Postupak za krušku je bio kao i za trešnju i jabuku (vidi Grafikone 1. i 4.).

Rezultat je bio porazan jer su niknule samo dvije biljke kruške.

## ZAKLJUČCI

### CONCLUSIONS

Budući je urod šumske ili divlje trešnje, jabuke i kruške bio neredovit, nedovoljan, odnosno slab, trebalo bi posvetiti veću pažnju izboru većeg broja matičnih stabala na širem području Republike Hrvatske.

Najbolji postotak klijavosti imala je jabuka - od 70 do 80%, trešnja - od 10 do 15%, a kruška samo od 1 do 2%.

Najbolji rezultat u stratifikaciji postignut je u smjesi dravskog pijeska i treseta u omjeru 50:50.

Najbolje nicanje biljaka postiže se sjetvom iste godine nakon sakupljanja i dorade.

Istraživanje bi trebalo nastaviti koristeći dobivene rezultate i dostignuća drugih istraživača na tom području u Hrvatskoj.

## LITERATURA

### REFERENCES

- BASKIM, C. C., J. M. BASKIM, 1995: Seeds Ecology, Biogeography and Evolution of Dormancy and Germination, London.
- GAVRILOVIĆ, D. M., 1949: Podloge u voćarstvu, Polj. izd. pred., Beograd.
- GUŽVINEC, H., 1999: Klijavost sjemena obične trešnje (*Prunus avium* L.) s obzirom na različite uvjete stratifikacije. Dipl. rad, Šumarski fakultet, Zagreb.
- JOVKOVIĆ, B., 1952: Šumsko sjemenarstvo i rasadnici, Sarajevo.
- KOTAR, M., M. MAUČIĆ, 1999: Divlja črešnja – pomenbena drvesna vrsta slovenskih gozdov. Ljubljana.
- MAUČIĆ, M., 1999: Rast in razvoj divlje črešnje (*Prunus avium* L.) v Halozah. Ljubljana.
- PAUNOVIĆ, A. S., 1961: Ispitivanje klijavosti semena kontinentalnih voćaka s posebnim osvrtom na vreme stratifikovanja, Beograd.
- PRPIĆ, B., 2003: Općekorisna uloga bukovih šuma. U: B. Prpić (ur.), Obična bukva (*Fagus sylvatica* L.) u Hrvatskoj, Zagreb, str. 213-221.
- WEBSTER, A. D., N. E. LOONEY, 1996: Cherries Crop physiology production, New York.



## RESEARCH OF FRUIT-TREE PRODUCTION TECHNOLOGY

### *Summary*

*Fruit trees of forest or wild cherry, apple and pear were investigated in a 2001- 2005 period. Parent trees of the mentioned species were selected and marked on the territory of Forest administration, branch office "Delnice", "Karlovac" and "Sisak". The trees were used for fruit and seed harvesting.*

*Harvested seed was processed immediately after harvesting, and it was immediately sowed or put to stratification. Seed germinability was determined and it was 10-15% for cherry, 70-80% for apple, and 1-2% for pear.*

*Three methods of stratification were applied: a) seed was kept in polyethylene bags at a temperature of 1 °C with 10% humidity for 6 weeks and then it was kept in refrigerator on a temperature of 3-6 °C; b) moist seed was being frozen for 2-6 months between two layers of moist sand from the river Drava and peat in a 50:50 ratio; c) seed was kept in the open during winter. The best germinability in seed-beds was achieved by b treatment and sowing after final processing during the summer or autumn. Height and diameter growth was, on average, satisfactory and in harmony with referential data. Taking into consideration poor yield in a 2001 – 2005 and a relatively poor germinability, the research should be continued.*

**Key words:** *forest or wild cherry, apple and pear, parent tree, fruit, seed, stratification, germination.*

