

Valentin Roth*, Tomislav Dubravac*, Ivica Čehulić**

PRILOG POZNAVANJU DORADE SJEMENA BRUCIJSKOG BORA (*PINUS BRUTIA* TEN.)

CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE ON SEED PROCESSING OF TURKISH PINE (*PINUS BRUTIA* TEN.)

SAŽETAK

Tijekom studenoga 2008. godine, u trušnicu u Šumarskom institutu Jastrebarsko, dopremljena je na doradu određena količina češera brucijskog bora (*Pinus brutia* Ten.). Češeri su podrijetlom iz Priznate sjemenske sastojine (PSS), 454 – III - 1975. G.j. Kras - Gabojin 62a, Šumarija Krk, UŠP Senj.

Izmjerom na prosječnim uzorcima češera brucijskog bora, dobili smo neke od podataka (masa, volumen, dužina, širina), koji su manje-više podjednaki s podacima iz dostupne nam domaće literature (Herman, 1971, Jovanović, 1971, Palmberg, 1975).

Naknadnim sušenjem češera u sušari trušnice utvrdili smo određenu problematiku u svezi otvaranja češera sušenjem u mogućim uvjetima. Sušenjem na +45 °C, koje je trajalo 20 sati, otvoreno je bilo samo oko 20 posto češera. Naknadnim sušenjem na +60 °C, u trajanju od dodatnih 15 sati, otvorilo se više od 90 posto češera brucijskog bora. Nakon sušenja u navedenim uvjetima, oko 8 posto (uglavnom sitnijih) češera, ostalo je neotvoreno, dok je i među otvorenima bio određeni broj nepotpuno otvorenih češera (poluotvorenih). Uslijed navedenog, naknadnom doradom (trušenje, otkrivanje, čišćenje), nismo dobili ukupnu moguću količinu sjemena koje ostaje u neotvorenim i poluotvorenim češerima.

Iz 100 kg češera (netom ubranih, vlažnosti 65 posto), dobili smo 1.134 g sjemena (vlažnosti 30 posto), iz kojeg smo doradom na gravitacijskom odvajaju sjemena različite gustoće dobili 1.056 g sjemena punoće 98 posto.

Mnogi autori, opisujući karakteristike (u ovom slučaju masu), često ne navode vlažnost (kako češera, tako i sjemena), te nam je stoga ponekad otežana usporedba s vrijednostima dobivenima nekim našim istraživanjima. Vjerujemo kako se kod mnogih autora masa češera odnosi na netom ubrane (svježe), zrele češere, dok se masa sjemena vjerojatno odnosi na „zrakosuho“ sjeme.

* Dr. sc. Valentin Roth, dr. sc. Tomislav Dubravac, Odjel za ekologiju i uzgajanje šuma, Šumarski institut, Jastrebarsko; kontakt osoba: rothv@sumins.hr

** Ivica Čehulić dipl. inž., Odjel rasadničke proizvodnje, Šumarski institut, Jastrebarsko

Na kraju dorade, određen je broj sjemenki u jednom kilogramu. U jednom kilogramu sjemena, doradenog na 98 posto punoće, vlažnosti oko 30 posto, prosječni broj sjemenki brucijskog bora iznosi 35.980 komada.

Ključne riječi: Brucijski bor (*Pinus brutia* Ten.), dorada sjemena, trušnica, češeri, sjeme

UVOD I PROBLEMATIKA

INTRODUCTION AND PROBLEMS

Brucijski bor raste u istočnom Mediteranu te u području Crnog mora. U sjevernoj Grčkoj areal ovog bora preklapa se s arealom alepskog bora, i na tim mjestima oni se međusobno križaju (Vidaković, 1982). Šafar (1970) navodi kako se brucijski bor uspješno sadio u Istri i na Kvarneru, i to na visinama od 0 – 400 (600) m.

Brucijski, isto kao i alepski bor, vrlo kvalitetno se samoobnavlja na opožarenim površinama u našem priobalju (Dubravac i dr., 2006). Također, na mnogim lokacijama pošumljavanje ovim borovima obavljano je sjetvom sjemena omaške.

Zbog toga o proizvodnji i isporuci sadnica brucijskog bora u Hrvatskoj u proteklom razdoblju nemamo podataka, dok je od 1991. do 1998. rasadnička isporuka sadnica alepskog bora iznosila prosječno oko 100.000 godišnje. Plan potreba sadnica brucijskog bora od 1998. do 2003. godine iznosio je oko 35.000 godišnje (Žgela, 1999).

Brucijski bor (*Pinus brutia* Ten.), isto kao i alepski (*Pinus halepensis* Mill.), pionirska je vrsta drveća, a odlikuje se brzim rastom, visinskim prirastom, kao i obilnim i čestim urodom sjemena. Kao takav, pogodan je za pošumljavanje i osvajanje golih, degradiranih krških površina (Matić i dr., 2000).

MATERIJAL I METODE

MATERIAL AND METHODS

Tijekom studenoga 2008. godine, u trušnicu u Šumarskom institutu Jastrebarsko, dopremljena je na doradu određena količina češera brucijskog bora (*Pinus brutia* Ten.). Češeri su podrijetlom iz Priznate sjemenske sastojine (PSS), 454 – III - 1975. G.j. Kras - Gabojin 62a, Šumarija Krk, UŠP Senj.

Iz prosječnog uzorka češera određeno je: masa 1 hl, broj češera u 1 hl, broj češera u 100 kg. Dužina i širina češera, određena je izmjerama na prosječnom uzorku od 100 češera (Roth, 2000, 2002, 2003, Roth, Radusin, 2002).

Uzorak od 2 x 100 kg češera sušen je u sušioniku na temperaturi od +45 °C uz zadanu vlažnost od 35 posto, u trajanju od 20 sati, a potom još 15 sati na temperaturi od +60 °C.

Poslije sušenja u navedenim uvjetima, obavljeno je trušenje (istresanje sjemena iz češera), otkrivanje (odvajanje krilaca od sjemena), i potom čišćenje sjemena

poradi odvajanje krupnih i sitnih nečistoća preostalih iz prethodnih faza dorade. U posljednjoj fazi dorade, sjeme brucijskog bora doradeno je na gravitacijskom odvajaju sjemena različite gustoće (gravitacijski separator). Na kraju dorade određen je broj sjemenki u kilogramu, što je rađeno pomoću automatskog brojača sjemena, na uzorku od 4 x 50g.

Laboratorijske analize istraživanog sjemena brucijskog bora obavljene su u laboratoriju odjela za Oplemenjivanje i šumsko sjemenarstvo Šumarskog instituta Jastrebarsko.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

INVESTIGATION RESULTS

Istraživanje smo počeli uzorkom češera brucijskog bora, čija je prosječna vlažnost iznosila 65 posto.

1. Masa 1 hl češera (prosječno): 42,3 kg
2. Broj češera u 1 hl (prosječno): 1100 kom.
3. Broj češera u 100 kg (prosječno): 2600 kom.

DUŽINA I ŠIRINA ČEŠERA

LENGTH AND WIDTH OF A CONE

Izmjeru dužine i širine češera brucijskog bora obavljali smo na prosječnom uzorku od 100 komada pomoću pomičnog mjerila s točnošću očitavanja od 0,01 mm.



Fotografija 1. Češeri brucijskog bora (*Pinus brutia* Ten.). (Snimio V. Roth)
Photo 1. Turkish pine cones. (Photo by V. Roth)

Tablica 1. Dužina, širina i odnos dužina/širina, istraživanih uzoraka češera *Pinus brutia*.
Table 1 Length, width and length /width relation, of *Pinus brutia* pine cones taken into research.

	min. (mm) <i>min. (mm)</i>	maks. (mm) <i>max. (mm)</i>	srednja (mm) <i>mean (mm)</i>
Dužina - <i>Length</i>	53,19	97,09	75,44
Širina - <i>Width</i>	29,95	42,57	37,13
duž./šir. - <i>length/width</i>	1,77	2,30	2,01

SUŠENJE ČEŠERA DRYING OF CONES

Prethodno je navedeno kako smo češere sušili u sušioniku na temperaturi od +45 °C uz zadanu vlažnost od 35 posto, u trajanju od 20 sati, a potom još 15 sati na temperaturi od +60 °C. Naime, nakon 20 sati sušenja na temperaturi od +45 °C, otvorenih je bilo tek oko 20 posto češera, što je razvidno na sljedećoj fotografiji:



Fotografija 2: Češeri u „sušnici“, nakon 20 sati na temperaturi od +45°C. (Snimio V. Roth)
Photo 2. Cones in the «dryer», after 20 hrs at 45 °C temperature. (Photo by V. Roth)

Naknadno je temperatura sušenja povišena na +60 °C. U tim smo uvjetima češere sušili još dodatnih 15 sati. Nakon sušenja, otvorenih je bilo više od 90 posto, a neotvorenih oko 8 posto, uglavnom sitnijih češera.

TRUŠENJE (ISTRESANJE SJEMENA IZ ČEŠERA) SEED EXTRACTION (EXTRACTING SEED FROM CONES)

Masa 100 kg češera svakog od uzoraka sušenih u prethodno opisanim uvjetima, nakon sušenja iznosila je u prosjeku 65 kg. Iz tako osušenih češera (više od 90 posto otvorenih, vlažnosti oko 30 posto), nakon trušenja (istresanja sjemena iz češera), dobiveno je 2.225 g sjemena s krilcima.

Ovakvim načinom dorade u masi istrušenog sjemena, osim krilaca, postoje još sitne i krupne nečistoće.

OTKRILJAVANJE (ODVAJANJE KRILACA OD SJEMENA) I DORADA – ČIŠĆENJE SJEMENA (IZDVAJANJE SITNIH I KRUPNIH NEČISTOĆA) DEWING (SEPARATION OF WINGS FROM SEED), AND PROCESSING – CLEANING OF SEED (REMOVING OF SMALL AND LARGE DIRT)

Nakon otkriljavanja i izdvajanja sitnih i krupnih nečistoća (dijelovi iglica, grančica i češernih ljuski), iz 100 kg češera stavljenih na sušenje (netom ubranih, vlažnosti 65 posto), dobiveno je 1.134 g čistog sjemena (vlažnost 30 posto).

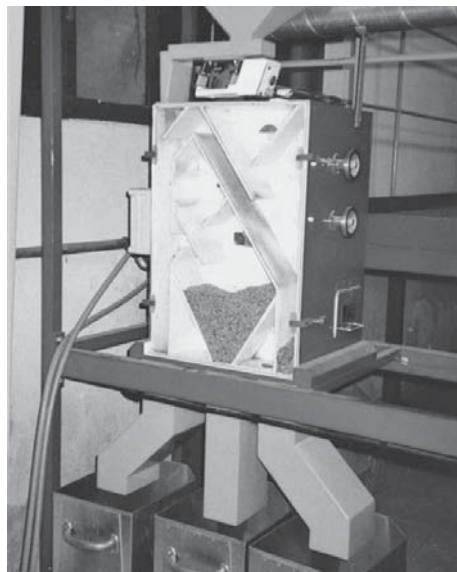
Oz mase od 2.225 g sjemena s krilcima, u kojoj je sadržana određena količina krupnih i sitnih nečistoća, izdvojeno je 23 posto nečistoća, dok na krilca otpada prosječno 24,5 posto. Napominjemo kako je nakon dorade ostalo još 8 posto neotvorenih češera.

DORADA SJEMENA NA GRAVITACIJSKOM ODVAJAČU (GRAVITACIJSKI SEPARATOR) PROCESSING OF SEED ON GRAVITATIONAL SEPARATOR

Posljednja faza dorade sjemena u trušnici dorada je na gravitacijskom odvajaju sjemena različite gustoće, gdje izdvajamo prazno sjeme (sjemene ljuske – šturo sjeme). Ovim postupkom možemo doraditi sjeme do 100 posto punoće (Roth, 2000, 2002, 2003). Naš uzorak doraden je s točnošću od 98 posto punoće sjemena.

Od 1.134 g čistog sjemena, dobiveno je 1.056 g sjemena (vlažnost 30 posto i punoća 98 posto). Iz ovog je razvidno kako na prazno (šturo – jalovo) sjeme kod našeg uzorka otpada prosječno oko 7 posto sjemena (u masi).

Na kraju dorade određen je broj sjemenki u jednom kilogramu. Uzorak od 4 x 50 g brojen je pomoću automatskog



Fotografija 3. Gravitacijski odvajaju sjemena različite gustoće (gravitacijski separator).
(Snimio V. Roth)

Photo 3. Gravitation seed extractor made for seed of different density ("gravitation Separator").
(Photo by V. Roth)

brojača sjemena. U 1 kg sjemena doradenog na 98 posto punoće, vlažnosti oko 30 posto, prosječni broj sjemenki brucijskog bora iznosi 35.980 komada.

RASPRAVA

DISCUSSION

Regent (1972) navodi kako u 1 kg ima 25 – 29 češera brucijskog, odnosno alepskog bora. U našim istraživanjima s češerima brucijskog bora dobili smo prosječno 26 češera u kilogramu (vlažnosti oko 65 posto). Mnogi autori, opisujući karakteristike (u ovom slučaju masu), često ne navode vlažnost (kako češera, tako i sjemena) te nam je stoga ponekad otežana usporedba s vrijednostima dobivenim u nekim našim istraživanjima. Vjerujemo kako se kod mnogih autora masa češera odnosi na netom ubrane (svježe), zrele češere, dok se masa sjemena vjerojatno odnosi na „zrakosuho“ sjeme.

U svezi dužine i širine češera brucijskog bora, Vidaković (1982) navodi kako su češeri dugi od 6,5 do 9,5 cm. U našim istraživanjima dužina češera iznosi od 5,3 do 9,7 cm. Potrebno je napomenuti kako je vjerojatno postojanje i manjih (sitnijih) češera jer se kod sabiranja za proizvodnju sjemena takvi često ostavljaju u krošnji. Razlog tome je mala masa sitnih češera, a sakupljač je plaćen po kilogramu.

Na fotografiji 2 razvidan je velik broj neotvorenih češera i nakon 20 sati sušenja na temperaturi od +45 °C. Zbog toga sušenje je nastavljeno daljnjih 15 sati na +60 °C, čime je postignuto otvaranje više od 90 posto češera. Navedeno je kako nakon ovakvog načina sušenja ostaje oko 8 posto neotvorenih, uglavnom sitnijih češera. Isto tako, i među otvorenim češerima ostao je određeni broj „poluotvorenih“, što je uvjetovano ovakvim načinom sušenja. Poradi toga, i nakon trušenja, između neotvorenih (poluotvorenih) ljuski, ostaje određena, manja količina sjemenki.

U proteklih desetak godina, u više navrata dobavljane su iz UŠP Buzet, Senj i Split određene količine sjemena alepskog i brucijskog bora na doradu u trušnicu u Šumarskom institutu Jastrebarsko. U pravilu je dobavljano istrušeno, nedoradeno sjeme s krilcima, koje je sadržalo određenu manju količinu sitnih i krupnih nečistoća. U navedenim Šumarijama sabrani češeri ovih dviju vrsta (ponekad i drugih vrsta, kao što su *Pinus maritima* i *Pinus pinea*) rasprostiru se na ravnim osunčanim površinama, gdje se uz premetanje i u uvjetima izmjenjivih temperatura i vlažnosti (dan – noć, kiša – sunce), otvaraju. Naknadno se iz tako otvorenih češera sjeme istresa i potom dobavlja u trušnicu na doradu.

Dubravac i dr. (2006) navode istraživanja Maiullaria i dr. (2005) u Italiji, koji pišu kako alepski bor ima snažan kapacitet obnove poslije požara zbog zadržavanja sjemena u češerima koji se nalaze u krošnji i koje je zaštićeno čvrsto zatvorenim ljuskama te tako može izdržati temperaturu i do +400 °C.

Laboratorijskom analizom klijavosti sjemena brucijskog bora, nakon sušenja u navedenim uvjetima (20 sati na +45 °C, a potom još 15 sati na +60 °C), utvrđeno je kako sjeme ne gubi na klijavosti. Kako je već navedeno, bilo bi dobro istražiti (u laboratorijskim uvjetima, kontrolirano) koje su to granične temperature kod kojih dolazi do narušavanja vitaliteta sjemena brucijskog i alepskog bora.

Činjenica je kako kod metode otvaranja češera koju smo koristili u našem istraživanju, i nakon sušenja na temperaturi od +60 °C, ostaje do 10 posto neotvorenih češera. Poradi navedenog mišljenja smo kako se klasičnim načinima postiže veća učinkovitost, odnosno dobiva veća količina sjemena iz razloga većeg broja potpuno otvorenih češera. Metodom otvaranja češera sušenjem u sušnici broj potpuno otvorenih češera je manji, a potrošnja energije (u ovom slučaju električne) je velika, što u mnogome poskupljuje doradu sjemena.

Nakon otkrivanja i izdvajanja sitnih i krupnih nečistoća (dijelovi iglica, grančica i češernih ljuski), iz 100 kg češera stavljenih na sušenje (netom ubranih, vlažnosti 65 posto), dobiveno je 1.134 g čistog sjemena (vlažnost 30 posto). Regent (1972) za brucijski i alepski bor navodi kako se iz 100 kg češera dobije 3,1 – 3,8 kg čistog sjemena. Kada bismo količini dobivenoj u našim istraživanjima pridodali do 10 posto sjemena iz neotvorenih češera, te još toliko zaostalog sjemena u poluotvorenim češerima, kao i moguću razliku u masi uvjetovanu razlikom u vlažnosti između češera i sjemena, količina dobivenog sjemena iz 100 kg češera brucijskog bora bila bi veća od one koju smo dobili u ovom istraživanju. Potrebno je naglasiti kako mnogi autori ne navode vlažnost istraživanih češera i sjemena, što direktno utječe na masu, a isto smo naveli i na početku Rasprave.

Regent (1972) navodi kako iz jednog kilograma sjemena s krilcima dobijemo 0,7 kg čistog sjemena. Kod našeg istraživanja, udio krilaca u okriljenom sjemenu iznosi 25 posto mase.

Kad govorimo o broju sjemenki brucijskog bora u jednom kilogramu, Vidaković (1982) navodi od 16.700 do 25.500, dok Regent (1972) piše kako se u jednom kilogramu nalazi između 22.000 – 51.000, što prosječno iznosi 36.000 sjemenki. U našim istraživanjima dobili smo prosječno 35.980 sjemenki u jednom kilogramu (sjeme vlažnosti 30 posto, doradeno do 98 posto punoće).

ZAKLJUČAK

CONCLUSION

Izmjerom na prosječnim uzorcima češera brucijskog bora, dobili smo neke od podataka (masa, volumen, dužina, širina), koji su manje-više podjednaki s podacima iz dostupne nam domaće literature.

Naknadnim sušenjem češera u sušari trušnice u Šumarskom institutu Jastrebar-sko, utvrdili smo određenu problematiku vezanu uz otvaranje češera sušenjem u mogućim uvjetima. Sušenjem na +45 °C u trajanju od 20 sati, otvoreno je bilo samo oko 20 posto češera. Naknadnim sušenjem na +60 °C u trajanju od dodatnih 15 sati, otvorilo se više od 90 posto češera brucijskog bora. Nakon sušenja u tim uvjetima, oko 8 posto (uglavnom sitnijih) češera ostalo je neotvoreno, dok je i među otvorenima bio određeni broj nepotpuno otvorenih češera (poluotvorenih).

Mišljenja smo kako se klasičnim načinima (sušenje na otvorenom u uvjetima toplo – hladno, sunce – kiša), postiže veća učinkovitost, odnosno dobiva veća količina sjemena iz razloga većeg broja potpuno otvorenih češera. Metodom otvaranja češera sušenjem u sušnici, broj potpuno otvorenih češera je manji, a potrošnja

energije (u ovom slučaju električne) je velika, što u mnogome poskupljuje doradu sjemena.

Našim istraživanjem, iz 100 kg češera (netom ubranih, vlažnosti 65 posto), dobili smo 1.134 g sjemena (vlažnosti 30 posto), iz kojeg smo doradom na gravitacijskom odvajaju sjemena različite gustoće dobili 1.056 g sjemena punoće 98 posto.

Na kraju dorade određen je broj sjemenki u jednom kilogramu. U jednom kilogramu sjemena doradenog na 98 posto punoće, vlažnosti oko 30 posto, prosječni broj sjemenki brucijskog bora iznosi 35.980 komada.

LITERATURA

REFERENCES

- Dubravac, T., B. Vrbek, Z. Lalić, 2006.: Prirodna obnova u sastojinama alepskog bora (*Pinus halepensis* Mill.), nakon požara. Rad. Šumar. inst. Izvanredno izdanje 9: 37 – 51, Jastrebarsko.
- Herman, J., 1971.: Šumarska dendrologija. Priručnik za šumarske, drvno-industrijske i hortikulturne stručnjake. Zagreb.
- Jovanović, B., 1971.: Dendrologija s osnovima fitocenologije. Univerzitet u Beogradu.
- Maiullari, G., V. Leone, R. Lovreglio, 2005.: La rinnovazione post-incendio in rimboschimenti a *Pinus halepensis* Mill. L'Italia Forestale e Montana, 60 (6): 687 – 702. Firenze.
- Matić, S., I. Anić, M. Oršanić, 2000.: Radovi na obnovi, podizanju i njezi šuma na kršu u današnjim ekološkim i gospodarskim prilikama. Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Znanstveni skup: Unapređenje poljoprivrede i šumarstva na kršu: Split, 29.-30. ožujka 2000. Sažeci: 80 – 81, Zagreb.
- Palmberg, C., 1975.: Geographic variation and early growth in Southeastern Semi – arid Australia of *Pinus halepensis* Mill. and the *P. brutia* Ten. species complex. Silvae Genet. 24 (5 – 6): 150 – 160.
- Regent, B., 1972.: Šumsko sjemenarstvo. Zavod za kontrolu šumskog sjemena u S.R. Hrvatskoj, Rijeka. Poslovno udruženje šumskoprivrednih organizacija, Zagreb.
- Roth, V., 2000.: Prilog poznavanju dorade sjemena običnog bora (*Pinus sylvestris* L.) Rad. Šumar. inst. 35 (2): 5 - 16, Jastrebarsko.
- Roth, V., 2002.: Prilog poznavanju rezultata dorade sjemena crnog bora (*Pinus nigra* Arn.) iz pet sjemenskih sastojina u Hrvatskoj. Rad. Šumar. inst. 37 (1): 19 – 35, Jastrebarsko.
- Roth, V., R. Radusin, 2002.: Prilog poznavanju dorade sjemena obične jele (*Abies alba* Mill.). Rad. Šumar. inst. 37 (2): 155 – 167, Jastrebarsko.
- Roth, V., 2003.: Prilog poznavanju dorade sjemena obične smreke (*Picea abies* Karst.). Rad. Šumar. inst. 38 (1): 23 – 33, Jastrebarsko.
- Šafar, J., 1970.: Brucijski bor (*Pinus brutia* Ten.) I prilog: areal i staništa. Šum. list 1 – 2: 1 – 9., Zagreb.
- Vidaković, M., 1982.: Četinjače – morfologija i varijabilnost. HAZU, Zagreb.
- Žgela, M. 1999.: Proizvodnja šumskog sjemena u sjemenskim plantažama. Rad. Šum. inst. 34.(1): 103 – 121, Jastrebarsko.

CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE ON SEED PROCESSING OF TURKISH PINE (*PINUS BRUTIA* TEN.)

Summary

During November 2008. certain amount of cones from Turkish pine (*Pinus brutia* Ten.) were delivered to the Seed Processing Unit of the Forest research Institute, Jastrebarsko. Tested samples came from Recognized Generative Stands* (Priznate sjemenske sastojine = PSS), 454 – III - 1975. G.j. Kras - Gabojin 62a, Forestry station Krk, Forest Management Unit Senj.

From the average sample of pine cones were determined following values: weight of 1 hl, number of pine cones in 1hl, number of pine cones in 100 kg. The length and the width of pine cones were determined according to the average sample of 100 pine cones.

The sample of 2 x 100 kg of pine cones were dried in the drier at temperature of +45 °C with the previously set moisture content of 35%, in duration of 20 hours, and than for 15 hours more at the temperature of +60 °C.

After drying in previously mentioned conditions, conducted were seed-processing (extraction of seed from the pine cones), seed-wings removal (removing of the seed-wings from the seeds), and finally seed-cleaning in order to segregate larger and smaller particles of impurities left after previous stages of processing. In the final processing stage, the seed of Turkish pine was processed in gravitation extractor specifically made for seeds of different density («gravitation separator»). By the end of processing was determined the number of seeds in 1kg, based on the sample of 4 x 50 g., and tested with the automatic seed-counter.

By measuring the average samples of Turkish pine cones, we gained certain data (such as: weight, volume, length, width) which had approximately same values to the ones available from domestic literature.

By additional drying of pine cones in dryer of the Seed Processing Plant of the Forest Research Institute Jastrebarsko, we identified certain problems related to the opening of the pine-cones whilst drying in these conditions. By drying at +45 °C in duration of 20 hours, only 20 % of cones opened. By additional drying at +60 °C in duration of additional 15 hours, opened something over 80% of Turkish pine cones. After drying in mentioned conditions, around 8 % of pine-cones (mostly tinier) were left unopened, while among the opened ones there was also certain amount of partially opened pine-cones (half-opened). According to mentioned, by additional processing (segregation, seed-wing removal, cleaning), we haven't received the overall possible quantity of seeds, part of which left in unopened- and half-opened pine-cones.

Fact that by using the method of opening pine-cones tested in our research, even after the drying at + 60 °C temperature, up to 10% of pine-cones were rest unopened. Because of that we believe that by using the classical approach (drying at open in conditions warm-cold, sun-rain) better efficiency is achieved, meaning higher quantity of seed, from greater amount of completely opened pine cones. Method of opening the pine-cones by drying in the dryer, the number of totally opened pine cones is smaller, and the consumption of energy (in this case electric energy) is higher, what raises costs of seed processing. (In last ten years, in more occasions the quantities of Aleppo pine and Turkish pine seed from FMUs Buzet, Senj and Split were supplied to the seed processing plant of Forest Research Institute, Jastrebarsko. Provided seed was unprocessed and untreated seed with seed-wings, which contained also smaller quantities of tinier and sturdier impurities.)

According to our research, out of 100 g of pine cones (freshly collected, with 65% moisture content), we gained 1.134 g of seed (30 % moisture content), from which by further processing in the gravitation separator for seed of different density we gained 1.056 g of seed with 98% fulness.

Many authors whilst describing characteristics (in this case weight), frequently do not mention moisture content (as of the pine-cones, same of the seed), what therefore hardens the comparison with the values gained through our research. What we believe is that according to many authors the weight of pine cones refers actually to the freshly collected pine cones, ripe cones, while the weight of seed probably refers to the air-dry seed.

At the end of processing, the detreminated average number of seeds in 1 kg. of Turkish pine seed processed up to the 98 % of fulness, 30% moisture content, is 35.980 pcs.

Key words: Turkish pine (Pinus brutia Ten.), seed processing, seed extraction plant, cones, seed