

**Dr Paula Pavlek,**  
Poljoprivredni fakultet, Zagreb

### **PROBLEM FRUKTIFIKACIJE LUKA (ALLIUM CEPA) U VEZI S PROIZVODNJOM LUČICE**

Luk se uzgaja radi vegetativnih dijelova: najčešće podzemne stabljike — lukovice. Prema tome, agrotehnika uzgoja luka se podešava da se dobije relativno što veći i kvalitetniji vegetativni dio — lukovica.

Jedna od agrotehničkih mjera za postizavanje navedenog cilja je uzgoj luka na trogodišnji način: iz sjemena se uzgaja lučica (arpadžik) a sadnjom lučice se proizvode glave luka koji služi za konzumaciju.

Poznato je iz svakodnevne prakse da lučica ne smije biti prekrupna, te da je najpovoljnija već prema sorti, između oko 1,5 — 2,0 cm promjera. Sitnije lučice daju male prirode, a krupnije, umjesto da daju zadebljalu lukovicu, mogu da razviju stabljiku sa cvjetnim izbojima.

Kod trogodišnjeg načina uzgoja luka postoji problem proizvodnje i čuvanja lučice. Lučica, za čiju se proizvodnju sije sjeme gusto, da bi se dobila željena krupnoća, od dozrijevanja u srpnju, kolovozu, pa do sadnje u veljači, ožujku, treba da se čuva na prikladnom mjestu.

Postavlja se pitanje, koji su najprikladniji uvjeti čuvanja da bi lučica ostala zdrava, kao i da ne bi prešla stadij jarovizacije, tj. da nakon sadnje ne bi fruktificirala.

### **FAKTORI KOJI DJELUJU NA FRUKTIFIKACIJU LUKA**

Pod faktorima, koji djeluju na fruktifikaciju, podrazumijevamo, kako unutarnje tako i vanjske agense, koji biljci omogućuju da dođe do razvoja rasplodnih organa. Cvatnja, oplodnja i dozrijevanje sjemena predstavljaju drugu etapu u razvitku biljke.

Unutrašnji i vanjski agensi koji omogućuju prolaženje stadija koji iniciraju fruktifikaciju u uzajamnoj su ovisnosti.

Općenito govoreći, od unutrašnjih faktora dolaze u obzir odgovarajuća starost biljke: često premlada ili prestara biljka teže ili nepotpunije prolazi stadije koji iniciraju fruktifikaciju. Zatim o sadržaju suhe tvari, odnosno aktivnosti pojedinih encimatskih sistema, te produkciji biljnih hormona ovisi prolaženje stadija koji iniciraju fruktifikaciju.

Od vanjskih faktora najviše su istraživani: temperatura (stadij jarovizacije), dužina dana (stadij fotoperiode) i prehrane.

Prema **Foskettu i Petersonu** (1950) luk s manjom količinom suhe tvari prije će proći stadij fruktifikacije, nego li onaj s većom.

Nedovoljno zrela lučica ne ulazi u tzv. stadij mirovanja, pa tokom čuvanja kod temperature ispod 15°C prolazi stadij jarovizacije, odnosno ukoliko lučica ranije i bolje dozrije utoliko teže prolazi stadij jarovizacije.

Sitne lukovice (lučice) s jednim izbojem teže prolaze stadij jarovizacije nego li krupnije, veće.

Prema **Robertsu i Struckmeyeru** (1951) ovisi o vanjskim uvjetima da li će se iz zametka osi u lukovici razviti cvjetna stabljika ili vegetativni izboj.

Isti autori iznose da će lukovica (lučica) čuvana kod temperatura od 21°C nakon sadnje razviti vegetativne izboje, dok će čuvana kod temperature od 12 do 13°C razviti stabljiku sa cvjetnim izbojima.

Prema istim autorima, dužina dana dolazi do izražaja samo kod određene temperature: kod povišenih temperatura dužina dana ne dolazi do izražaja.

**Thompson i Smith** su našli da je za iniciranje razvoja cvjetnih izboja važnija temperatura nego dužina dana.

Prema ispitivanjima **Palilova i Ležankine** (1955) (Daskalov i Kolev) sitne lučice s promjerom 0,8 do 1 cm, premda se čuvaju pod uvjetima prikladnim za jarovizaciju, daju mali postotak biljaka koje će cvasti, dok će veće lučice i normalne lukovice, čuvane kod temperature od 2 do 10°C, cvasti.

Osim temperature kod čuvanja lučice, visoke temperature i suše tokom vegetacije mogu uzrokovati slabi rast lučice i prijevremenu cvatnju slijedeće godine.

Kod relativno niske temperature u vrijeme čuvanja od 10 do 15,5°C i kod kratkog dana (9—12 sati), luk lagano prolazi stadij jarovizacije, dok kod viših temperatura (21,1 do 25,5°) ne prolazi taj stadij bez obzira da li se uzgaja pod uvjetima kratkog ili dugog dana.

Rezultat studija **Heatha** (1943. i 1945.) u Engleskoj slažu se s Thompsonom i Smithom.

Heath iznosi da postoji interakcija između dužine dana i temperature obzirom na cvatnju luka uzgojenog iz lučice. Dužina dana ne djeluje na iniciranje cvatnje, ali djeluje na razvoj i produženje stabljike.

Prema **Boswellu** (1923.), **Thompsonu i Smithu** (1938.) veličina lučice i određena temperatura u spremištu su najvažniji faktori koji djeluju na kasniji rast lukovice.

Prema **Daskalovu i Kolevu** (1958.) ako se lučica u spremištu drži ispod 15°C, prelazi stadij jarovizacije, pa će nakon sadnje cvasti.

**Hawthorn** (1938.) te **Jones i Emsweler** (1933.) također navedaju da većina biljaka cvate brže, ako su lučice držane u hladnim uvjetima.

Prema **Jonesu, Pooleu i Emsweleru** (1936.) veći postotak biljaka cvate kada poslije tople jeseni slijedi hladno proljeće.

Kod divljih oblika luka jarovizacija prelazi preko zime, a kasnije na proljeće prelazi i svjetlosni stadij. Prema nekim autorima jesenjom sadnjom lučice stadije prelaze kao i kod divljih oblika luka tako da se umjesto krupnih lučica u idućoj godini razvije stabljika sa cvjetnim izbojima.

Dužina trajanja pojedinih stadija je različita za pojedine sorte. U prvilu skoro sve sorte iz grupe vodenog luka i luka koji se proizvodi direktnom sjetvom, imaju kraći stadij jarovizacije. Zatim luk iz sjevernih područja ima dugi stadij jarovizacije: 100—190 dana, a iz južnih relativno kratki: 40—60 dana.

### Berba i čuvanje lučice

Obično lučica završava vegetaciju krajem srpnja — početkom kolovoza kada se bere. Lišće žuti od vrha, a nakon toga cijeli list pokazuje da je lučica zrela.

Izvađena se lučica prije spremanja mora prosušiti. Berbom se ne smije kasniti, jer mogu naići kiše, pa lučica počne klijeti, a naklijana se slabo čuva.

Lučica se sortira na tri frakcije: sitna 0,8 cm, srednja (standardna) 0,9—2,2 cm i velika iznad 2,3 cm.

Izvađena i dobro prosušena lučica sprema se preko zime na suhom, dobro provjetrenom mjestu.

Uspjeh čuvanja lučice zavisi od njihovog sastava, te o načinu čuvanja.

Prema mnogim autorima, optimalni uvjeti za čuvanje lučice jesu temperatura od 18 do 20°C i relativne vlažnosti zraka 65 do 70%.

U SSSR-u (**Kjuz — Brizgalov**, 1938.) je izrađena specijalna metoda za čuvanje lučica da ne bi prešle stadij jarovizacije: osušene lučice se u jesen stavljaju u spremište. Kroz dva tjedna podržava se temperatura od 30 do 35°C i vlažnost zraka od 60 do 65%, uz stalno provjetravanje.

Nakon toga se temperatura snizuje na 18 do 20°C i podržava do nastupa velikih hladnoća. Kada vanjska temperatura padne do  $-2^{\circ}\text{C}$  i  $-3^{\circ}\text{C}$  prestaje se s višom temperaturom i kroz zimu i proljeće se podržava temperatura od  $-2^{\circ}\text{C}$  do  $-3^{\circ}\text{C}$ .

Povišenjem vanjske temperature iznad 0°C ponovo se lučice drže kod temperature od 18 do 20°C. Kod tih se uvjeta čuvanja ne može jarovizirati.

Od lučice koja se preko zime čuva na taj način (tzv. hladno-topli način), dobiju se veće glave luka, a nijedna biljka neće cvasti. **Ako se lučica čuva kod temperature od 0°C do 10°C slijedeće godine ima kratku vegetaciju, slabu lisnu masu i daje male prirode.**

Istraživanja u Sofiji su pokazala da je stari način čuvanja luka (na suhom i zračnom mjestu) bolji nego po ruskim metodama. Jedino ako su lučice loše, ako je vlažno na kraju vegetacije ili ako poraste, u tom slučaju pokazalo se zagrijavanje (35°C) prije sadnje dobrim.

Prema **Daskalovu i Kolevu** (1958), ako se lučica promjera iznad 3,5 cm čuva kod temperature od 20°C do 22°C, neće slijedeće godine fruktificirati i davat će normalne prirode.

**Hartsema** (1948) iznosi da ako je temperatura u početku čuvanja lučice visoka, pa se na nju nadovežu niske temperature od 5 do 9°C velik će postotak biljaka slijedeće godine cvasti.

Međutim, ako su poslije niskih temperatura od 5 do 9°C slijedile više temperature od 23 do 28°C, gotovo nijedna biljka nije cvala.

Pokusi su pokazali da se kod luka (isto vrijedi i za češnjak) utjecaj temperature opaža samo u drugoj polovini perioda spremanja sadnog materijala. Kroz taj period, po svemu sudeći nastupaju neke kvalitetne promjene u lučici i češnjaku koje djeluju na razvoj generativnih organa.

Prema nekim autorima, niske temperature (oko 0°C) djeluju slično kao i visoke (iznad 18°C): lučica ne prolazi stadij jarovizacije.

Iz priložene se tabele vidi važnost krupnoće lučice: prema tim podacima od sitnih, srednje krupnih lučica mali postotak prolazi stadij jarovizacije kod inače prikladnih temperatura za prolaženje toga stadija.

#### PROBLEMI ČUVANJA LUČICE U VEZI SA FAKTORIMA FRUKTIFIKACIJE

Kao što se vidi iz naprijed iznesenih podataka iz literature, faktori koji djeluju na fruktifikaciju luka su složeni. U vezi s temperaturnim uvjetima

za normalnu fruktifikaciju, lučica, odnosno lukovica **određenog sastava i starosti** mora biti podvrgnuta **određenom** temperaturnom režimu da bi prošla stadij jarovizacije.

Temperatura jarovizacije luka se kreće, prema podacima iz literature, između 5—15°C. Stupanj razvijenosti lučice, odnosno lukovice najprikladniji za prolaženje stadija jarovizacije, kao i dužina toga stadija, te najprikladnija temperatura koja se kreće u spomenutim granicama, jest sortna osobina.

Pred nas, odnosno našu proizvodnju lučice, postavlja se pitanje: kako organizirati proizvodnju lučice na velikim površinama, odnosno kako i pod kojim uvjetima organizirati čuvanje lučice da ostanu zdrave i jedre, a da ne prođu stadij jarovizacije.

Kod nas do sada nisu poznate osobine, obzirom na uvjete prolaženja stadija jarovizacije domaćih i stranih udomaćenih sorata luka.

Da bih došla do podataka koji ukazuju na puteve rješenja tog problema, provela sam anketiranje o načinu čuvanja lučice kod nekih proizvođača iz okolice Zadra, Benkovca, otoka Raba (Mundanije), otoka Paga (Povljana) Zagreba (Velike Gorice).

#### REZULTATI ANKETIRANJA

Prilikom anketiranja proizvođača luka u spomenutim područjima nastojala sam da dobijem odgovor na slijedeća pitanja:

1. rok sadnje lučice,
2. vrijeme (rok) dozrijevanja lučice,
3. koja veličina lučice je najprikladnija za reprodukciju (prema mjesnim proizvodnim iskustvima),
4. načini čuvanja lučice,
5. pojava razvoja cvjetnih stabljika kod proizvodnje luka iz lučice.

ad 1) U primorskom području lučica se sadi od XII — II mjeseca (dakle tokom zime).

U sjevernim područjima lučica se sadi od kraja II do početka IV mjeseca.

ad 2) U primorskom području lučica dozrijeva krajem srpnja, početkom kolovoza, a u sjevernim područjima od sredine do kraja kolovoza.

ad 3) Svi se anketirani slažu: najprikladnija veličina je oko 1—2,5 cm. Krupnija lučica cvate.

ad 4) Lučica se čuva na zračnom, suhom mjestu u tankom sloju na drvenoj podlozi (Zadar — Rab — Pag) ili u prostoriji za stanovanje (Benkovac) ili na visećim policama u prostoriji za stanovanje (Velika Gorica). U okolici Benkovca izričito su napomenuli da ako nastupe niže temperature, prenašaju lučicu u sobu za stanovanje. Anketirani u većini slučajeva nemaju predodžbu o visini temperature izražene u °C, nego se izražavaju opisno što je vrlo subjektivno.

ad 5) Na osnovu izjave, kao i »štih proba« na parcelama pojava prijevremene fruktifikacije se kreće oko 5—10%. Kako se radi o malim površinama i primitivnim uvjetima proizvodnje, s velikim potroškom radne snage, to čim koja biljka procvate, cvjetna se stabljika trga.

#### DISKUSIJA

Obzirom na različite rokove sadnje lučice, na relativno više temperature kroz period čuvanja i na kraći period čuvanja, problem uvjeta čuvanja u

mediteranskom području je nešto drugačiji nego u kontinentalnom području. Naprijed smo spomenuli da se dužina stadija jarovizacije kreće od 40 — 190 dana. Period čuvanja u mediteranskom području je oko 4—5 mjeseci (120—150 dana). U sjevernim područjima period čuvanja iznosi oko 6—7 mjeseci (180—210 dana).

Prema tome, možemo pretpostaviti da će sorta sa dugim stadijem jarovizacije u mediteranskom području lakše izbjeći prolaženje stadija jarovizacije, uzevši kod toga u obzir da se lučica po svojoj kvaliteti i kvantiteti teže jarovizira.

U Rabu broj dana sa srednjom dnevnom temperaturom ispod 15°C, a iznad 0°C (to su temperaturni uvjeti za prolaženje stadija jarovizacije) kroz period čuvanja od X do I (uključivši) mjeseca kreće se od 86—103 dana, odnosno od 50 — 62 dana računajući samo XII i I mjesec.

U Zadru su slični uvjeti: broj dana sa srednjom dnevnom temperaturom ispod 15°C, a iznad 0°C kroz period od X — I mjeseca se kreće od 84—104 dana, odnosno 44—66 dana, računajući samo XII i I mjesec.

U Zagrebu su veći uvjeti za prolaženje stadija jarovizacije i obzirom na temperaturu, i s obzirom na period čuvanja koji je dulji negoli u mediteranskom području.

Navedeni podaci nam ukazuju da je problem čuvanja lučice u sjevernim područjima, sa stanovišta temperaturnih uvjeta za prolaženje stadija jarovizacije akutniji negoli u mediteranskom području.

Jedno je sigurno: proizvodnja sitnije lučice (1—2,5 cm promjera) doprinosi da stadij jarovizacije protječe teže, ali uz to ostaje problem da se za svaku sortu u određenom proizvodnom području ispituju najpovoljniji uvjeti čuvanja i obzirom na prolaženje stadija jarovizacije, a i obzirom na utjecaj uvjeta čuvanja na kvalitet lučice.

Uz pretpostavku da se 5—10% biljaka jarovizira pod uvjetima čuvanja kod naših proizvođača, to se uz prosječne prirode lučice od 80—150 mtc/ha oni smanjuju prema rezultatima naših ispitivanja, za 4—8, odnosno 7,5—15 mtc/ha.

#### ZAKLJUČCI

Kao što se vidi iz naprijed iznesenih podataka anketiranja, problem čuvanja lučica nam se ukazuje veoma ozbiljno.

Rezultati anketiranja nam nisu dali takve odgovore da bi sa sigurnošću mogli tvrditi da je potrebno lučice držati kod povišenih temperatura, ali nismo sigurni ni za sve sorte, odnosno naše populacije da to nije potrebno.

Prema tome, ako želimo prijeći na organiziranu proizvodnju lučice na većim površinama — svejedno da li na socijalističkom sektoru ili kod privatnika u kooperaciji, moramo riješiti problem čuvanja lučice.

Trebamo ispitati kod svake sorte:

1. da li standardna lučica (veličine od 1,5—2,0 cm) prolazi (obzirom na krupnoću) stadij jarovizacije kod temperature između 5—15°C, te ako prolazi kroz koji vremenski period.

2. Ako pod navedenim uvjetima lučica prolazi stadij jarovizacije, trebalo bi ustanoviti da li je potrebno lučice čuvati kod viših temperatura (između 18—22°C) ili pak kod nižih (oko 0°C) i kroz koji period.

Ujedno bi trebalo za ispitivane sorte ustanoviti refraktometarsku vrijednost (sadržaj suhe tvari) karakterističnu za standardnu lučicu.

Tek kada riješimo taj problem možemo pomišljati na smišljenu, organiziranu, nestihijsku proizvodnju lučice.

#### SUMMARY

When producing onions by the three-year method from the seed, we raise onion sets which serve for the production of onions.

High-quality onions should give high yields after planting and not develop a floral stem.

For achieving this it is necessary:

1. to produce onion sets of 1 — 2,5 cm. in diameter which pass with more difficulty through the stage of vernalization;

2. to keep onion sets under conditions preventing vernalization.

For rendering possible mass production of onion sets of a definite variety, it is necessary to examine:

a) the most suitable size of onion sets,

b) the most suitable conditions for the preservation of onion sets.

On the basis of a polling performed in a number of production centres of this country cultivating onions, the following conclusions can be drawn:

1. A medium-sized onion sets of 1—2,5 cm. in diameter is the most suitable for reproduction.

2. The modes of preservation suggest the necessity of carrying out the following examination:

a) Does the standard onion sets (sized 1—2,5 cm.) pass (with respect to the size) the stage of vernalization at temperatures between 5° and 15°C, and, if so, during what time period?

b) If under the above mentioned conditions the onion sets pass through the stage of vernalization, it will be necessary to establish whether it is necessary to keep the onion sets under higher temperatures (between 18° and 22°C) or under lower ones (about 0°C) and during what period.

At the same time it would be necessary for the investigated varieties to establish the refractometric value (content of dry matter) for the standard onion sets.

Only when this problem is solved it will be possible to pass over to a well-conceived and well-organized production of onion sets.

#### LITERATURA

1. **Boswell, V. R.:** Influence of the time of maturity of onions on the behaviour during storage and the effect of storage temperature on subsequent vegetative and reproductive development. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. — 20 : 234 — 239, 1923
2. **Daskalov — Kolev:** Zelenčukoprodukcija, Sofija, 1958.
3. **Hawthorn L., R. a. Pollard, L.H.:** Vegetable and Flower seed production New-York — Toronto 1954.
4. **Hidrometeorološki zavod SR Hrvatske, Zagreb** (Podaci srednje dnevne temperature Zadar—Rab—Zagreb 1963—1965)
5. **Jones H.A. — Emsweller, S.L.:** Effect of storage, bulb size spacing and time of plating on production of onion seed, Calif. Bull., 688, 1939

6. **Jones — Poole — Emsweller : Bolting in the onion**  
Proc. Am. Hort. Sci. 33 : 490, 1936
7. **Kjuz—Brizgalov:** Ovošćevodstvo, Moskva, 1938
8. **Heath, O.V.S.:** Studies of the physiology of the onion plant  
Ann. Biol., 30, 1943
9. **Pavlek, P:** O jarovizaciji nekih dvogodišnjih povrtnih kultura, Biljna proizvodnja, 2, 1950, Zagreb
10. **Roberts R.H. a. Struckmeyer, B. E.:** Observation on the flowering of onions, Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 58, 1951
11. **Thompson H. C. — Smith, O:** Seedstalk and bulb development in the onion (*Allium cepa* L), Cornell Bull. 708, 1938.
12. **Foskett, R. L. a. Peterson, C. E.:** Relation of dry matter content to storage quality in some onion varieties and Hybrids.  
Proc. Am. Soc. Hort. Sci, 55 : 314 — 318, 1950