

Inž. Josip Ritz,
Poljoprivredni fakultet, Zagreb

SUVREMENA PROIZVODNJA CIKORIJE, DRUGI DIO — PROIZVODNJA SJEMENA

UVOD

Proizvodnja sjemena cikoriije počela je u našoj zemlji tek 1948. godine. Do tog vremena sjeme se uvažalo iz zapadnoevropskih zemalja, uglavnom iz Belgije. To je većinom bilo merkantilno sjeme i nije uvijek odgovaralo našim zahtjevima, a često puta nije bilo najbolje kvalitete. Događalo se da je došla u pitanje i sjetvena kampanja cikoriije cijele godine kad je umjesto tipa sativus (za proizvodnju korijena) dostavljen tip foliosum (za salatu).

Prvo sjeme kod nas je proizvedeno na Poljoprivrednom tehnikumu u Križevcima 1948. godine. Na površini od 1 ha proizvedeno je 63 kg merkantilnog sjemena. Slijedeće godine proizvodnja sjemena se proširila na PD Đakovo, PD Zdenci, SRZ Hrastovac i Polj. tehnikumu Sl. Požega. Ukupno je zasađeno 24 ha, a proizvedeno je 38 mtc sjemena, sorte Fredonia.

Stanica za selekciju bilja u Križevcima, pored proizvodnje tehničkog korijena, počela je i s proizvodnjom sadnica cikoriije i posvetila se izučavanju problema proizvodnje sjemena sve do 1951. godine kad je rad na tom problemu nastavio Zavod za unapređenje poljoprivrede u Osijeku. Te godine prestala je potreba uvoza sjemena iz inozemstva zato što su bile proizvedene dovoljne količine sjemena za potrebe domaće industrije kavovina.

Godine 1958. visokim prinosima je stvorena određena rezerva. Prinosi su povećani, pa je iste godine dobiveno i 1031 kg/ha sjemena. To je zadovoljilo težnje industrije za osiguranjem potreba sjemena, a data je mogućnost i orijentacije za izvoz sjemena. Međutim, površine pod cikorijom su smanjivane, a s tim u vezi i količine sjemena za sjetvu, a mogućnosti za izvoz nestale, pa je takva situacija dovela do stvaranja rezervi i prekida proizvodnje sjemena.

Radovi na proizvodnji sjemena cikoriije kod nas, do sada, ukazuju na mogućnost osiguranja dovoljne količine sjemena i opskrbe domaće industrije kavovina potrebnim količinama sjemena onih sorti koje će najbolje odgovarati svojim uzgojem i kvalitetnim osobinama.

I. PROIZVODNJA SADNICA (Proizvodnja prve godine)

Proizvodnja sjemena cikoriije dvogodišnji je tehnološki proces jer je cikoriija dvogodišnja biljka. Prve se godine izgrađuje korijen iz kojeg druge godine izbija stabljika, cvijet i plod.

Korijen iz kojeg će se uzgojiti stabljika sa sjemenom mora biti izabran, naročito ispitan i najboljih kvaliteta. Zato se sjeme cikoriije proizvodi iz posebno uzgojenih korijenova — sadnica.

1) Uzgoj sadnica

Uzgoj sadnica jednak je uzgoju tehničkog korijena cikoriije s razlikom što se naročita pažnja mora posvetiti izboru tla i gnojidbi. Na siromašnim

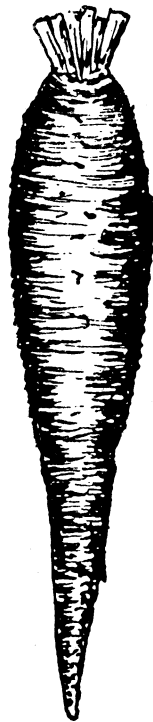
tlima sadnice nemaju mogućnosti dovoljne ishrane ni dovoljno snage, da slijedeće godine daju dobru stabljiku sa bogatim sjemenskim granama.

U pogledu vremena davanja gnojiva i vrsta gnojiva, najbolje je upotrijebiti jednaku metodu kao kod proizvodnje tehničkog korijena. Količina gnojiva je smanjena. **Bregeš** (1952.) za proizvodnju sadnica u Križevcima kao najpovoljniju dozaciju navodi 20 kg/ha N, 60 kg/ha P₂O₅ i 80 kg/ha K₂O, što bi izraženo u gnojivima iznosilo 100 kg/ha nitromonkala, 400 kg/ha superfosfata i 200 kg/ha kalijeve soli. Mi bismo rekli, da je takva doza gnojiva preskromna.

U pokusima Zavoda za unapređenje poljoprivrede u Osijeku 1958. godine je za proizvodnju sadnica sa sjetvom u VII mjesecu upotrebljeno 150 kg/ha superfosfata, 100 kg/ha kalijeve soli i 100 kg/ha nitromonkala, što se smatralo najnužnijom količinom hraniva za vegetacijski period cikorijske do zime. Na taj način proizvedene sadnice težile su u prosjeku 80 grama.

Sjetva sjemena za proizvodnju sadnica se vrši nešto kasnije od uobičajene sjetve. I ovdje treba voditi računa o dovoljnim količinama vlage u tlu. Sjetva se obavlja u gušćem sklopu od sjetve za proizvodnju tehničkog korijena. Razmak redova je i ovdje 40 cm zbog lakšeg obavljanja mehaniziranog kultiviranja dok biljke u redu treba prorijediti na razmak 8—10 cm. Na taj način ćemo proizvesti 250—300 tisuća korijenova po 1 ha.

Njega usjeva je vrlo slična njezi kod proizvodnje korijena. Budući je sklop gušći, okopavanje će trebati izvršiti nešto ranije.



Sl. 1 — Sadnica s odrezanim lišćem

Vađenje sadnica se vrši kad one sazriju, a to je u našim prilikama obično krajem mjeseca listopada ili početkom studenog, ovisno o vremenskim prilikama i vremenu sjetve. Na zrelim sadnicama vanjsko lišće pomalo obamire, počinje žutjeti i suši se dok su unutarnji listovi još uvijek zeleni. Sa izvađenog korijena skida se lišće — oko 4 cm iznad glave korijena (sl. 1).

Morfološka građa sadnica

Sadnice cikorijske su po obliku jednake tehničkom korijenu. Razlika je samo u dimenzijama: sadnice su sitnije. One u gušćem sklopu zaostaju u rastu, ne razvijaju se kao tehnički korijen, ali su po ostalim svojstvima jednake i odgovaraju svim kvalitetama određene sorte.

Morfološki, sadnicu—korijen možemo podijeliti u 4 dijela: glavu, vrat, tijelo i rep korijena. Na glavi se nalaze spiralno poredani listovi u čijim pazuščima su smješteni pupovi. Na vrhu glave se nalazi terminalni pup. Taj dio, zapravo, predstavlja skraćenu stabljiku koja će se u drugoj godini razviti i donijeti grane sa cvjetovima. Na vratu korijena ne nalazimo listove, pupove ni korjenčice. Tijelo korijena nosi na sebi postrano korijenje i postepeno se sužava prelazeći u rep korijena s razgranatim sistemom žila.

2. Čuvanje i prezimljenje sadnica

Izvađena sadnica, ako dulje vrijeme stoji na zraku, gubi na težini zbog gubitka vode, intermolekularnog disanja i dr. Osim toga, dolazi do raznih promjena u sastavu korijena i do gubitka hranjivih tvari. U korijenu nastaje enzimatsko rastvaranje inulina hidrolizom, jer ovaj ugljikohidrat služi kao respiracioni materijal anaerobnog disanja, a to je karakteristično za naknadno dozrijevanje. Na taj način količina inulina se smanjuje, a povećava se količina šećera, što je opet u vezi s pripremanjem same biljke za obranu protiv smrzavanja.

Zbog toga sadnice cikorijske moraju biti pravilno spremljene i čuvane, jer u tom slučaju dolazi do smirenja tih procesa i korijen cikorijske prelazi u stanje zimskog mirovanja.

Sadnice cikorijske se mogu čuvati zagrnute zemljom na polju, gdje su uzgojene, mogu se trapiti (što se najčešće i radi) ili se pak (kao u SAD) ostavljaju na polju gdje su proizvedene, ne vadeći ih iz tla i bez ikakve zaštite.

a) Sortiranje sadnica

U trap nećemo stavljati sve proizvedene sadnice, već samo one koje po svom obliku odgovaraju sorti i koje su zdrave. Zbog toga se prvo sortiranje obavlja odmah nakon vađenja korijena iz tla. Odvojiti ćemo najprije sve prekrupno korijenje, zatim račvasto, gnjilo i oštećeno na jednu stranu, a zdravo, lijepo oblikovano, ne previše krupno korijenje staviti posebno. Na taj način smo dobili materijal koji ćemo sačuvati do proljeća bez bojazni da će se u trapu pokvariti.

Ovako posebno formiranu grupu korijena sortiramo ponovno pred samo trapljenje. Naročito treba paziti na oblik korijena, kao sortnu osobinu, te na jednodušnost težine.

Da je sortiranje neophodno, vidi se iz analize sadnica provedene u Ždralovcima (kotar Bjelovar) 1951. godine. Sadnice su svrstane u 4 grupe. I — korijenje prosječne težine 100 grama, vrlo pogodno za proizvodnju sjemena;

II — krupno korijenje prosječne težine 220 g pogodno za tehničku preradu;
 III — korijenje prosječne težine 45 g nepodesno za proizvodnju sjemena i
 IV — račvasto korijenje.

Tab. 1 — Grupe sadnica po dimenzijama u %

Grupa	%	Prosječna težina korijena g	Duljina korijena mm	Debljina korijena mm	
				kod glave	u sredini
I	67	100	200—300	31—48	22—38
II	14	220	195—270	47—62	40—51
III	9	45	200—270	18—27	13—27
IV	10	85	170—200	22—42	14—31

Zbog nejednoličnosti proizvedenog korijena navedeni podaci očito pokazuju potrebu sortiranja sadnica. Ako se sortiranje ne bi obavilo, došlo bi svakako do nejednolikog razvoja stabljike, do nejednolike cvatnje i sazrijevanja sjemena.

b) Trapovi i trapljenje

U praksi su poznati nadzemni i djelomično podzemni trapovi. Na koju vrstu trapa ćemo se odlučiti ovisi o vremenskim prilikama tokom zime, o visini podzemne vode i ocjeditosti tla.

Nadzemni trapovi se grade na povišenom i propusnom tlu. Mjesto gdje će se trap postaviti mora biti vodoravno i čisto od biljnog pokrova. Da bi se sagradio trap pravilnog oblika, najbolje je mjesto za trap oivičiti kolčićima i špagom. Širina takvog trapa je obično 80 cm, a duljina prema potrebi, ali se ne preporuča više od 20 cm. **Djelomično se podzemni** trapovi smještaju jednim dijelom pod zemljom dok se drugi dio nalazi iznad površine tla. Za pripremu ove vrste trapa iskopa se osnova dubine 30—40 cm, a širine oko 1 m. U osnovi se korijen slaže do oko 80 cm visine, a zatim pokriva isto kao i kod nadzemnog trapa. Ovakve vrste trapova se grade u krajevima s oštrim zimama, ali gdje nema opasnosti od podzemnih voda ili od slivanja površinskih voda.

Trapovi se obično postavljaju u pravcu kojim u tom kraju običavaju puhati zimski vjetrovi. Oko trapova obavezno treba iskopati kanale radi otjecanja vode, koja se slijeva s trapa (kiša, snijeg). Kanali se obično kopaju na udaljenosti od oko 75 cm od ruba složenih korijenova, i zato nadzemne trapove treba postaviti u smjeru nagiba terena.

Izvađene sadnice koje smo očistili, pregledali i sortirali treba što prije zatrapiti. Ovdje treba primijeniti već dobro poznato pravilo da sadnica mora ići »iz zemlje u zemlju«, jer ukoliko izvađeni korijen dulje stoji nepokriven na polju, gubi vodu, naglo vene, gubi rezervnu hranu nakupljenu u korijenu i propada. Zbog toga treba izvaditi samo toliko sadnica, koliko je moguće isti dan utrapiti. U protivnom, izvađene sadnice svakako treba preko noći pokriti slamom, kukuruzovinom, lišćem ili sl.

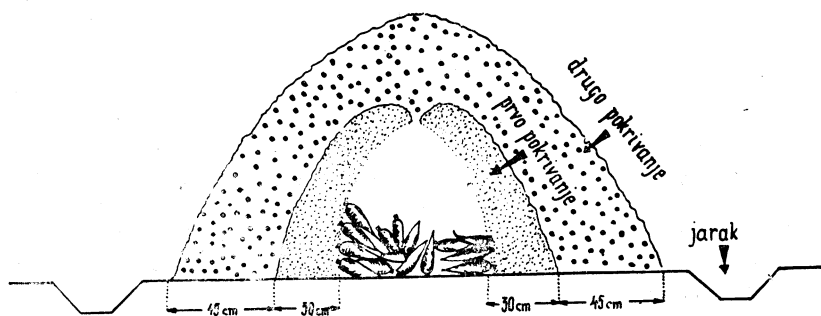
Trap se počinje graditi tako da se na izravnom terenu najprije slažu sadnice uzduž vanjskih rubova i tako formira »zid«. Sadnice se slažu pa-

žljivo rukom, sa glavom prema vani. Unutar tako formiranog zida, stavljaju se ostale sadnice (pomoću vila s kuglicama na zupcima) pažljivo da se ne ozlijede. Slaganje se mora obaviti tako da se vanjski zidovi prema vrhu pomalo sužavaju i zaokružuju, tako da trap u popriječnom presjeku dobije oblik kupe.

Kada je korijenje složeno, trap treba pokriti. Najbolje je u tu svrhu upotrijebiti srednje vlažnu zemlju, zato što ona predstavlja najbolji zaštitni pokrivač. Pokrivanje se obavlja u jednom ili dva navrata, ovisno o vremenu kad se trapljenje obavlja. Ako se trapi kad vladaju niske temperature, tada će se pokrivanje obaviti odjednom, a ako se trapljenje obavlja ranije, pokrivanje će se obaviti u dva puta.

Sloj zemlje kojom se trap pokriva prvi put, pri dnu je debeo oko 20—30 cm, a prema vrhu se stanjuje na svega 5—10 cm. Najgornji dio trapa (greben) ostaje nepokriven, tako da bi toplina, plinovi i vodena para mogli slobodno izlaziti. U slučaju oborina, pokriva se i greben.

Nakon 10—15 dana iza ovog pokrivanja, trap se konačno pokriva novim slojem od 20—30 cm (u krajevima s oštrom zimom i do 45 cm) na donjem kraju, a sa 15—20 (ili 30) cm na vrhu (sl. 2).



Sl. 2 — Trap za sadnice cikoriје

Površina nabacane zemlje mora biti glatka, bez pukotina, pa se mora zagladiti lopatom. Taj postupak treba ponoviti i tokom zime ako se pojave raspukline. Ukoliko se zemlja vremenom osuši, trap treba politi vodom i ponovno zagladiti lopatama.

Sadnice cikoriје su živi organizmi, pa kao takvi i za vrijeme zimskog mirovanja dišu i troše kisik, a izlučuju CO₂ i vodu, koji se stvaraju oksidacijom šećera. Premda možemo uzeti, da je to disanje neznatno, u trapu cikoriје mora biti svježeg zraka, da bi se mogla vršiti izmjena plinova. Zbog toga je potrebno omogućiti ventilaciju — provjetravanje trapa.

Za ventilaciju (provjetravanje) zatrapljenih sadnica služe okomiti i vodoravni »ventilatori«, koji se izrađuju od drveta. Okomiti ventilatori se grade obično od 4 daske, širine 15 cm, a duljine 120 cm. Daske su perforirane. Na vrhu se napravi krov, koji sprečava prodiranje kiše ili snijega u trap. Po-

stavljaju se po duljini trapa na svakih 3—5 m. Horizontalni ventilatori se prave iz letvica, u obliku trostrane prizme. Obično je baza 40 cm, visina 20 cm, a strane 30 cm. Postavljaju se na dno trapa po njegovoj cijeloj dužini. Kod primjene ovakvog ventilatora, korijenje se slaže na sam ventilator.

Pod kraj zime u unutrašnjosti korijena nastupaju enzimatska pretvaranja rezervnih hraniva u jednostavnije spojeve koji su mobilniji, a služe za ishranu vegetacijskih izdanaka, čim to vremenske prilike dozvole. Na te procese veliki utjecaj ima temperatura. Dokazano je da se odvijanje ovih procesa najminimalnije vrši kod temperature oko 0°C.

Niže temperature bi izazvale smrzavanje. Na taj način bi se razorilo nježno tkivo korijena, što bi kasnije izazvalo njegovo gnjilenje.

Međutim, još su opasnije visoke temperature, a u ovom slučaju to su temperature veće od 5°C. Ove temperature uz određenu vlagu dovode do naglijih promjena u disanju, isparivanje vode je veće, počinje razvoj pupova i tjeranje lišća, a mikroorganizmi gnjilenja oživljavaju i intenzivnije rade.

Znači da je najpovoljnija temperatura za prezimljenje sadnica u trapu 2—4°C, koja se ne smije spustiti ispod 0°C, niti podići iznad 4,5°C.

Zbog toga je potrebno vršiti kontrolu temperature. Kontrola se vrši pomoću »trapnog termometra« kroz vertikalne ventilatore. U normalnim prilikama kontrola se vrši svaka 3—4 dana, ali ako dođe do naglih promjena, temperaturu treba mjeriti svaki dan. O vršenju kontrole temperature treba voditi evidenciju na odgovarajućim formularima.

c) Prezimljenje u polju

Ovakav način prezimljenja cikorije dolazi u obzir samo na tlima, koja nisu sklona da se tokom zime previše duboko smrzavaju. Pogodna su rahla, teksturno lakša, humozna tla, ali ne teška glinovita tla, na kojima bi se zbog veće zasićenosti vodom korijenje tokom zime smrzlo. Prezimljenje u polju primjenjuje se tamo gdje se sjeme proizvodi iz elitnog sjemena namijenjenog za proizvodnju sadnica.



Sl. 3 — Prezimljenje sadnica u polju

Kohls i Rather (1941.) su u Stanici za poljoprivredna istraživanja u Michiganu proveli pokuse gdje je cikorija prezimila na polju, bez ogrtanja ili bilo kakve druge zaštite. Pokusi su dokazali da cikorija može vrlo uspješno prezimiti na takav način i da je otporna na zimu.

Da bi se ova teorija ispitala, izvršene su dvije sjetve. Prva sjetva je obavljena na tlu koje je variralo od pjeskovite do čiste ilovače. Tlo je bilo u dobrom stanju produktivnosti. Na jednom dijelu parcele u depresiji voda je

kraće vrijeme stagnirala, iako je bila provedena drenaža. Zemljište je bilo pripravljeno za sjetvu, pognojeno sa 400 kg umjetnog gnojiva po ha i zasijano neposredno poslije ječma. Čim je završena sjetva ječma, posijano je sjeme cikorijske u redove razmaka 53 cm. Ječam je sijan samo radi dobivanja još jedne žetve sa iste parcele da bi se smanjili troškovi proizvodnje cikorijske. U ovoj sezoni nije vršeno prorjeđivanje.

Na drugoj parceli, na laganom tlu pjeskovite ilovače, cikorijska je bila zasijana združeno sa zobi. Zob se pokosila za zelenu krmu.

Cikorijska je dobro nikla, ali je vrlo sporo napredovala združena sa ječmom ili zobi. Međutim, gubitaka nije bilo i čim je ječam ili zob pokošena cikorijska se normalno razvijala. Važno je kod toga da je cikorijska preživjela zimu na obje parcele bez većih gubitaka.

Izbijanje stabljika iz korijenja koje je na taj način provelo zimu, započelo je posljednjih dana mjeseca ožujka. Korijenje je bilo vrlo malo oštećeno zbog smrzavanja i odmrzavanja u ožujku i travnju i ubrzo je razvilo dovoljno velike glave, tako da je strnište ječma zaorano. Poslije toga su obavljena još dva okopavanja i jedno čišćenje korova. U kasnijim stadijima razvoja cikorijske korov se nije mogao širiti zbog snažnog i gustog uzrasta stabljike. Uzgoj cikorijske, prema autorima, na ovaj način bio je vrlo jednostavan i jeftin.

Žetva je obavljena kombajnom. Stabljike s kojih je požeto sjeme, ostavljene su i dalje u tlu. Novo lišće je ubrzo počelo izbijati iz glave korijenja i biljke su ponovno preživjele zimu. Nešto korijenja se tokom zime smrzlo, a čini se da se smrzavanje ograničilo samo na veće korijenje. Kada je u proljeće počela vegetacija, primijećeno je da se iz svakog zdravog korijenja razvilo 1—5 stabljika. Ovo povećanje broja stabljika po jednom korijenu je nadoknadilo male gubitke korijenja nastale smrzavanjem. Broj stabljika po jedinici površine bio je druge godine jednak kao i prve.

Prinosi cikorijske u obje godine su se kretali ovako:

Tab. 2 — Prinosi sjemena cikorijske od sadnica prezimljenih na parceli u dvije godine

Cikorijska sijana	Prinos sjemena kg/ha	
	I godina	II godina
s ječmom	300,5	187,6
sa zobi	208,4	83,3

Slični pokusi su provedeni u Zavodu za unapređenje poljoprivrede u Osijeku 1958. godine. Sadnice su ostavljene u tlu, gdje su i proizvedene, bez ikakve zaštite. S takvim sadnicama ispitivano je: 1) djelovanje raznih dozacija umjetnog gnojiva, 2) utjecaj vegetacijskog prostora, 3) utjecaj vremena žetve i 4) djelovanje vremena sjetve na prinos sjemena.

Gnojenje umjetnim gnojem pokazuje vidno povećanje prinosa sjemena. Prevelike količine dušičnih gnojiva smanjuju prinos.

Sadnice ostavljene u tlu u proljeće su prorjeđivane na razne razmake. Najpovoljniji razmak bio je 60 X 20 cm uz koji je postignut prinos od 1011 kg/ha sjemena.

Optimalno vrijeme žetve je u času kad sjemenjača mijenja boju od zelene na smeđu, kad listovi cvjetnih glavica posmeđe, a sjeme prelazi iz mliječne u voštanu zriobu. To je bilo 26. VII. Prinos sjemena je iznosio 786 kg/ha. Zakašnjenje žetve za svega 9 dana (4. VIII) dovelo je do znatnog sniženja prinosa. Prinos je bio 508 kg/ha.

Činjenica, da cikorija može prezimiti u polju daje mogućnost sjetve tokom ljeta umjesto u proljeće. U jednom pokusu u Osijeku 1959, sjetva je obavljena 19. VII i 15. VIII 1958. godine. Kasnijom sjetvom je dobiveno korijenje prosječne težine 60 grama, koje je u sjemenskoj generaciji dalo prinos sjemena 502 kg/ha što je manje za 34% od korijenja proizvedenog u sjetvi 19. VII (755 kg/ha).

II. PROIZVODNJA SJEMENA (Proizvodnja druge godine)

1. Plodored, obrada tla, gnojidba

Plodored

U pogledu plodoreda, sjemenska, kao ni cikorija za tehničku preradu, nije izbirljiva na pretkulturu. Ona može zauzeti mjesto iza bilo koje kulture, ali joj je najbolje kao pretkultura odgovaraju obilno gnojene okopavine.

Obrada tla

Sjemenska cikorija, slično tehničkoj, zahtijeva intenzivnu obradu. Obradom treba stvoriti što dublji rahli sloj, koji mora biti bogat lakopristupačnim hranivima sa dovoljno vlage. Zimska duboka brazda je obavezna. Ukoliko zbog bilo kojeg razloga nije bilo moguće u jesen duboko orati, to treba učiniti u proljeće.

Gnojidba

Pokusima je utvrđeno da sjemenjače troše i do 1/3 manje biljnih hraniva od tehničke cikorije, ali kako usvajanje hraniva počinje oko 30—35 dana ranije, potrebno je da u tlu bude pripremljena dovoljna količina lakopristupačnih hraniva.

Ako predusjev nije bio gnojen stajskim gnojem, treba ga svakako gnojiti prilikom jesenskog oranja.

U Zavodu za unapređenje poljoprivrede u Osijeku 1959. godine su vršeni pokusi sa gnojenjem sjemenjača kod dvogodišnje proizvodnje sjemena (sadnjom sjemenjača). Kombinacije gnojiva su prikazane na tabeli 3.

Njega usjeva sjemenske cikorije sastoji se uglavnom u okopavanju zbog uništavanja korova. Okopavanje se obavlja strojevima međuredno s tim da prvo bude posve plitko, a ostala dublja. Broj okopavanja ovisi o količini korova, ali treba paziti da usjev stalno bude čist od korova. Oko same biljke okopavanje treba obaviti motikom. Dobro je poslije posljednjeg okopavanja sjemenjače lagano zagrnuti. Rahljenje i zračenje tla koje smo postigli okopavanjem, povoljno će djelovati na ranije dozrijevanje sjemena.

Tabela br. 3 — Utjecaj količine i vremena davanja gnojiva na prinos sjemena cikoriје

Vrsta i količina dodanih gnojiva						Prinos sjemena kg/ha
u jesen 1958.			u proljeće 1959.			
stajski gnoj mtc/ha	superfosfat	kalijeva sol	nitromon- kal kg/ha	superfosfat	kali- jeva sol	
∅	∅	∅	∅	∅	∅	261
200	∅	∅	∅	∅	∅	320
200	200	100	200	100	50	511
200	300	100	200	150	50	523
200	400	100	200	200	50	478
200	300	150	200	150	100	535
200	300	200	200	150	150	565
200	300	150	350	150	100	474
200	300	150	500	150	100	519
200	400	200	500	200	150	487
200	450	250	350	∅	∅	396
200	450	150	350	∅	100	461
200	∅	∅	350	450	250	476

Rezultati ovog pokusa su pokazali da je najveći prinos postignut kod davanja ukupno 450 kg/ha superfosfata, 350 kg/ha kalijeve soli, 200 kg/ha nitromonkala i 200 mtc/ha stajskog gnoja. Prinos je iznosio 565 kg/ha sjemena ili preko dva puta više od parcele gdje uopće nije upotrebljen ni stajski gnoj ni umjetna gnojiva. Iz ovog se vidi da se visoki prinos sjemena cikoriје može postići pravilno izbalansiranim odnosom hraniva. Ovdje je odnos N:P:K kao 1:1,8:2,6.

2. Sadnja sadnica

Sadnju sadnica treba obaviti što ranije u proljeće, kako bi se korijenov sistem što bolje razvio, a tjeranje izdanaka bilo što jednoličnije. Kod nas se to obično obavlja krajem mjeseca ožujka ili početkom travnja, prije sadnje krumpira i sjetve korjenjača.

a) Način sadnje

Prije nego pristupimo sadnji, sadnice treba ponovno pregledati i sortirati. To naročito vrijedi za sortiranje po težini, jer ćemo i sadnju obaviti sa svakom grupom posebno, zato što će i sazrijevanje uslijediti u razno vrijeme.

Sadnjom želimo korijenu-sadnici stvoriti takve uvjete da potjera izdanak i razvije stabljiku na kojoj će donijeti cvijet i kasnije plod i sjeme. Da bi se to postiglo, korijen mora doći u rahlo tlo okomito postavljen s glavom 2—3 cm ispod površine. Na taj način će se spriječiti sušenje sadnice, a omogućiti sigurno jednolično tjeranje i daljnji razvoj.

Međutim, u praksi to uvijek nije moguće. Mnogo puta se iz određenih razloga ne može izvršiti pravilna obrada, tlo nije rahlo u dovoljnoj dubini. Često

sadnice treba transportirati sa mjesta uzgoja na parcelu gdje će se proizvesti sjeme i tom prilikom dolazi do oštećenja korijena — glave su ozlijeđene ili čak otkinute, vršci otrgani, korijenje izlomljeno itd.

Jasno je da ti faktori imaju utjecaja na proizvodnju sjemena. Da bi se pitao utjecaj oštećenja korijenja na razvoj stabljike i proizvodnju sjemena, Stanica za selekciju bilja u Križevcima je 1949. godine vršila pokuse u tom pravcu. Sadnja u pokusu je izvedena u ovim kombinacijama:

- u horizontalnom položaju korijena s raznim dubinama,
- u kosom položaju korijena,
- u okomitom položaju korijena s raznim dubinama,
- gornji dio korijena sa glavom, a razno odrezanim donjim dijelom,
- gornja trećina korijena, ali bez glave, srednja i donja trećina korijena.

Rezultati su prikazani na tabeli 4.

Tab. 4 — Utjecaj raznog položaja sadnica pri sadnji na prinos sjemena cikoriје

Položaj sadnica u tlu i dubina sadnje cm	Nicanje dana nakon sadnje	Početak cvatnje dana	Uspjeh prijema %	Prinos sjemena kg/ha
horizontalan, 20 cm	17	10. VIII	85	453
horizontalan, 15 cm	14	10. VIII	87	503
kosi	13	5. VII	97	382
vertikaln, glava iznad tla	16	1. VII	70	329
vertikaln, glava u razini tla	13	1. VII	85	347
vertikaln, glava 3 cm ispod tla	12	1. VII	70	401
vertikaln, glava 6 cm ispod tla	14	1. VII	70	401
vertikaln, glava 9 cm ispod tla	18	10. VII	87	453
gornja polovina korijena	12	10. VII	97	434
gornja trećina korijena	12	25. VII	94	329
gornja četvrtina korijena	12	25. VII	94	347
uzdužna polovina	15	10. VII	90	312
gornja trećina bez glave	35	—	88	—
srednja trećina	30	—	38	—
donja trećina	37	—	80	—

Iz navedenih podataka je vidljivo da su horizontalnim položajem sadnica dobiveni pozitivni rezultati. Zakašnjenje je uslijedilo u vremenu cvatnje i nicanju. Kod kosog položaja prinos sjemena je bio isto dobar, ali manji nego kod horizontalnog. Kod normalnog vertikalnog položaja uspjele su sve sadnje, ali su se pojavile razlike u vremenu nicanja, početku cvatnje i prinosu sjemena (329 do 453 kg/ha). Uzdužno rezani korijen dao je vrlo dobre rezultate dok sadnice bez glave, iako su se primile, nisu uopće razvile plodnu stabljiku.

Međutim, sličan pokus, koji je proveden u Zavodu za unapređenje poljoprivrede u Osijeku 1959. godine, pokazuje suprotno. Sadnicama, koje su prezimile u trapu u proljeće u dva vremenska razdoblja odstranjene su glave (prvo — 4. III 1959. i drugo — 9. IV 1959.). Ovakve sadnice, odsječenih glava

poslužile su za proizvodnju sjemena sa sadnicama, gdje odsijecanje glava nije izvršeno. Sadnice sa odsijecanim glavama su se razlikovale u toku vegetacije sa zakašnjenjem u porastu. Tjeranje sjemenskih grana zakasnilo je za 12—15 dana, a žetva za svega 4 dana. Rezultati pokusa prikazani su na tabeli 5.

Tab. 5 — Prinos sjemena kod sadnica sa odsječenim glavama u usporedbi s normalnim sadnicama

Sadnice	Prinos sjemena kg/ha	Težina 1000 sjemenki	% kljavosti
s neodsiječenim glavama	550	1,17	85
glave odsijecane 4. III	454	1,11	89
glave odsijecane 9. IV	465	1,14	80

Prinos sjemena sadnica s odsječenim glavama smanjen je za 15—17% u odnosu na prinos sjemena od normalnih sadnica.

Dobiveni rezultati oba pokusa navode na zaključak da je cikorija vrlo otporna, pa ako kod sadnje dođe u dovoljno vlažno i dobro pripremljeno tlo, ona će se primiti, potjerati i razviti plodnu stabljiku.

b) Razmaci sadnje

Za postizanje što većih prinosa sjemena, potrebno je svakoj biljci osigurati određeni vegetacijski prostor. U nekim zapadnoevropskim zemljama za pojedinu sjemenjaču ostavljaju vegetacijski prostor od oko 0,25 m², što odgovara sadnji na razmak 60 × 40 cm ili 50 × 50 cm. Za ovakav razmak sadnje potrebno je 40 — 42.000 sadnica po ha.

Ovaj problem je kod nas prvi puta ispitivan pokusima Poljoprivrednog tehnikuma u Križevcima 1948 — 1950. godine. Ispitivani su razni razmaci sadnje, a rezultati su prikazani na tabeli 6.

Tab. 6 — Rezultati pokusa sadnje sadnica cikorije na razne razmake

Razmak sadnje cm	Prinos sjemena kg/ha		
	1948.	1949.	1950.
50 × 50	117,5	446,7	459,7
50 × 60	123,0	508,0	446,7
50 × 70	116,3	471,0	472,7
60 × 60	122,0	555,3	482,2
60 × 70	106,5	474,5	429,7
70 × 70	101,0	329,0	344,5

Najveći prinos je postignut uz razmak sadnje 60 × 60 cm, što ukazuje na rjeđi sklop od spomenutog, koji se primjenjuje u zapadnoevropskim zemljama.

Žavod za unapređenje poljoprivrede u Osijeku je proveo desetak godina kasnije sličan pokus. Pokus je bio postavljen sa 9 kombinacija gustoće sadnje, a pored utvrđivanja prinosa, ispitivala se apsolutna težina i % klijavosti proizvedenog sjemena. Rezultate donosimo na tabeli 7.

Tab. 7 — Prinos, apsolutna težina i % klijavosti sjemena cikoriје kod razne gustoće sadnje

Razmak sadnje cm	Vegetac. prostor m ²	Prinos sjemena kg/ha	Prinos sjemena relativni	Apsolutna težina	% klija- vosti
40 × 40	0,16	522	108	1,11	89
60 × 20	0,12	635	132	1,33	85
60 × 30	0,18	654	136	1,21	82
60 × 40	0,24	481	100	1,21	79
60 × 50	0,30	448	93	1,17	83
60 × 60	0,36	380	79	1,11	84
60 × 80	0,48	333	69	1,14	72
80 × 30	0,24	340	71	1,11	79
80 × 40	0,32	343	71	1,12	79

Najviši prinos (654 kg/ha) je postignut uz razmak 60 × 30 cm ili 0,18 m² vegetacijskog prostora. Broj sadnica kod ovog razmaka iznosi 55.000 na ha. Međurednim razmakom od 80 cm, ali uz isti vegetacijski prostor, kao i kod međurednog razmaka od 60 cm, dobiven je niži prinos i taj razmak ne bi bio interesantan za proizvodnju. Isto tako razmak 40 × 40 cm, premda je dao visoke prinose, nije pogodan za proizvodnju jer ne dozvoljava međurednu strojnu kultivaciju.

Uočljivo je da su svi rezultati oprečni s rezultatima dobivenim u Poljoprivrednom tehnikumu u Križevcima. Ovim pokusima je dokazano da se najviši prinosi postižu gušćim sklopom od onog u Križevcima, pa i onog koji je uobičajen u zapadnoevropskim zemljama. Razlog za veći vegetacijski prostor upotrebljen u Križevcima vjerojatno se nalazi u slabijem prehranbenom stanju tla, a naročito u sušnom periodu koji je vladao za vrijeme vegetacije 1949. i 1950. godine.

Mogli bi zaključiti da plodnijim tlima treba manji vegetacijski prostor i veći broj biljaka po jedinici površine, dok je na tlima koja su oskudnija hranivima obratno.

3. Cvatnja i oprašivanje sjemenske cikoriје

a) Stabljika i cvijet cikoriје

Iz posađenih sadnica se razvije stabljika koja može narasti u visinu i preko 2 m. Stabljika je jaka, s mnogim postranim granama na kojima se nalaze vrlo lijepi modri, a katkada ružičasti ili bijeli cvjetovi.

Izbijanje stabljike se odvija normalno u drugoj godini uzgoja. Međutim, nije rijetka pojava da se formiranje plodonosnog izdanka obavlja već u prvoj godini, pa usjev postaje »šarolik« s manjim ili većim brojem proraslica. Stvaranje plodne stabljike u prvoj godini života je nepoželjna pojava koja se smatra atavizmom, tj. izrođenje i vraćanje divljim, jednogodišnjim izvornim oblicima korjenjača (Schosser).



Sl. 4 — Dio stabljike cikoriје sa cvjetovima

Cikorija ima cvjetove sakupljene u plosnatim glavicama širokim oko 30 mm. U svakoj se glavici unutar modrih jezičastih cvjetova, koji su smješteni na perifernom dijelu, nalazi 25—30 sitnih cijevastih dvospolnih cvjetića. Iz tih cvjetića nakon oplodnje nastaju sitni plodovi, ustvari sjemenke.

b) Óprašivanje i oplodnja

Latice pojedinog cvjetastog cvjetića su srasle u usku, oko 3 mm dugačku cjevčicu u čijoj je unutrašnjosti sakriveno 5 sitnih prašnika, koji su također srasli. Kroz njih se provlači vrat tučka sa dvije njuške. Otprilike 1 — 1,5 sat nakon otvaranja cvjetova, njuške provire napolje, sve se više šire i povijaju, pa mogu doći i u dodir s polenom vlastitih prašnika i tako dolazi do samooplodnje. Međutim, najčešća je kod cikoriije stranooplodnja.

Oplodnja se kod cikoriije, znači, vrši na taj način da polenov prah iz cvjetova jedne biljke padne na njušku cvijeta druge biljke. To prenošenje peluda se obavlja, uglavnom, posredstvom kukaca.

c) Čuvanje sortne čistoće

Stranooplodnja postavlja kod uzgoja sjemenske cikoriije problem održavanja čiste sorte. Ne smijemo ju saditi u blizini druge sorte ili u blizini endivija-salate, jer bi došlo do križanja. Još veći problem predstavlja divlja cikoriija s kojom se kulturna cikoriija također križa. Poznato je da divlja cikoriija raste kao korov uzduž puteva i kanala i po svim zatravljenim površinama. Ona cvate krajem ljeta, a njene su rasplodne funkcije slične rasplodnim funkcijama velikog broja biljnih vrsta koje istovremeno cvatu. Óprašivanje kod tih vrsta uglavnom vrši veliki broj kukaca koji oblijetanjem cvjetova prenose pelud iz cvijeta na cvijet, pa na taj način u potpunosti osiguravaju oplodnju i održavanje vrste. Ako se u blizini kultivirane cikoriije nalazi divlja cikoriija, kukci će posjećivati jednu i drugu, pa će tako doći do štetnog križanja.

Zbog toga cikoriija kod uzgoja za sjeme mora biti što dalje od površina gdje ima divlje cikoriije ili ostalih sorata cikoriije. Ta prostorna izolacija treba da bude najmanje 1 km.

Među kukcima koji vrše óprašivanje najveću važnost imaju opnokrilci (Hymenoptera) koji su najbrojniji. U ovu skupinu spada i velika grupa pčela (Apida), kuda spada i domaća pčela. Ona u funkciji óprašivanja cikoriije spada na prvo mjesto.

4. Žetva sjemenske cikoriije

a) Žetva stabljike

Najpovoljniji čas za žetvu sjemenske cikoriije je vrijeme, kada većina cvjetnih glavica posmeđi. To je obično u vremenu od polovice mjeseca kolovoza do prve polovice rujna. Premda je cikoriija u to vrijeme zrela za žetvu, ona ne pruža sliku zrelosti jer je usjev još zelen, a kako se dozrijevanje cvatova odvija postepeno, od donjih prema gornjima, u tom času gornje glavice još uvijek cvatu. U to vrijeme na biljkama možemo naći zrelo sjeme, cvjetove i mlade pupove.

Bez obzira što su vršni dijelovi stabljike još zeleni, a gornji cvatovi još cvatu, treba početi sa žetvom jer na polju bi bilo cvjetova cikoriije čak i tada kad bi sa žetvom čekali do prvog mraza. Žetvi treba pristupiti kada je većina cvjetnih glavica poprimila smeđu boju. Bolje je ostaviti da se sjemenke osuše

u već pobranim stabljikama u snopovima, nego dozvoliti da se izgubi najkvalitetnije sjeme. Za kišna vremena dozrijevanje sjemenske cikoriije se može znatno produžiti. U tom slučaju donji cvatovi, koji su već zreli, s vremenom prezore. Sa druge strane dolazi do osipanja ili pak do napada ptica, što uveliko može smanjiti prinose.

Sjemenke cikoriije gusto su zbijene u cvjetnoj glavici i tako stoje čvrsto jedna uz drugu. Međutim, ako se dvije do tri sjemenke izvade, ostale vrlo lako padaju pri najslabijem dodiru. To je upravo slučaj kod napada ptica, a štete koje one na taj način nanose, vrlo su velike. Smanjivanje prinosa može doseći i do 5%.

Ako radi bilo čega žetva kasni, najbolje je obaviti rano ujutro dok je još uvijek vlažno od rose. Na taj način će se bar donekle spriječiti preveliko osipanje.

Žetva se vrši ručno, pomoću srpova ili specijalnih sjekača (kosijera), samovezačicom ili kombajnom. Stabljika se reže odmah iznad površine tla, ali pri tome treba paziti da se što manje trese, kako bi se spriječilo osipanje sjemena. U nekim zemljama je već napušten taj način obavljanja žetve i prešlo se na kombajniranje, jasno, na gospodarstvima koja uzgajaju cikoriiju na velikim površinama.

Kod ručne žetve posječene stabljike (gramovi) se vežu u snopove. Obično se u jedan snop vežu 2—3 stabljike jer se s takvim lakše rukuje prilikom vršidbe. Kod žetve samovezačicom regulira se veličina snopova. Sušenje se kod povoljnog vremena odvija dosta brzo i bez naročitih problema. Grane cikoriijine stabljike su tvrde, pa se snopovi ne mogu čvrsto vezati. Tako zrak slobodno cirkulira i bez smetnje prolazi kroz snopove i stavice. Zbog toga ni kiša neće nanijeti štete. Stabljika posmeđi, brže se osuši i prije će se obaviti vršidba.

b) Vršidba

Vršidbi sjemenske cikoriije se pristupa kada su stabljike suhe. Naročito treba paziti na cvatove i ne početi vršidbu prije nego su cvjetovi potpuno suhi. Za vršidbu služi obična vršilica koju treba za tu svrhu preurediti. Treba regulirati razmak bubnja i oblovine, dovod vjetra, izmijeniti sita i dr. da bi se vršidba što bolje obavila.

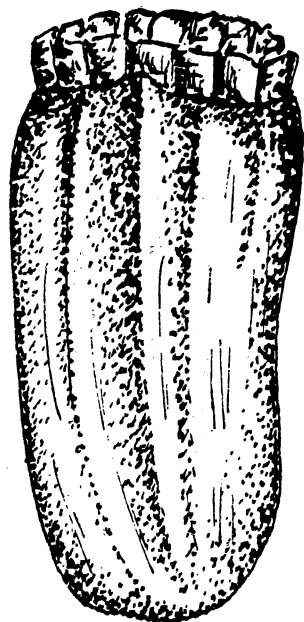
Snopovi se dovoze kolima ili traktorskim prikolicama do vršalice i tamo slažu u kamaru. Kola ili prikolica treba da budu zastrta ceradama. Cerade obavezno treba staviti i ispod kamare na koju se slažu snopovi, kao i pokraj vršalice (na zadnjem dijelu, gdje pada sjeme i sa strane gdje se nalaze radnici). Na taj način će se sačuvati mnogo sjemena koje bi bilo izgubljeno.

c) Čišćenje sjemena

Sjeme cikoriije je vrlo sitno. Nešto je izdužene forme, uglato i sasvim malo zavinuto, a na gornjem dijelu ima juskastu krunicu (sl. 5). Dugačko je 2—3 mm, a široko 1 mm. Krupnoća i težina 1000 zrna varira, ovisno o načinu uzgoja i bujnosti sjemenjače. U 1 kg dolazi 700.000 do 900.000 sjemenki, pa je, prema tome, apsolutna težina 1,0 — 1,45 g.

Sjeme koje je prošlo kroz vršalicu još je jako nečisto. Puno je ostataka cvjetnih glavica, a neke još nisu sasvim izrunjene, pa sjeme treba pročistiti. Međutim, da bi se čišćenje moglo u potpunosti obaviti, sjeme mora biti sasvim suho. Zato ga odmah nakon vršidbe treba sušiti. To se obično obavlja u dobro prozračenoj prostoriji na ceradama, tako da se sjeme razastre u vrlo tanke slojeve i stalno prevrće. Čim se potpuno osuši, pristupa se čišćenju.

Čišćenje se vrši na specijalnim strojevima.



Sl. 5 — Sjemenka cikoriije (jako povećano)

LITERATURA

1. Bregeš D.: Uzgoj cikoriije i njeno sjemenarstvo, rukopis, Križevci, 1952.
2. Kohls H. L. i Rather H. C. Growing chicory seed, Bull. Mich. Agric. Exper. Station, Vol. 123, No 4, 1941.
3. Młodzianowska D.: Nasionoznawstwo, Warszawa, 1961.
4. Pasković F.: »Korenasto bilje«, Zagreb, 1949.
5. *** : »Izveštaj o radu na cikoriji u 1959. godini, rukopis, Zavod za unapređenje poljoprivrede, Osijek, 1960.