

Dr Paula Pavlek

Poljoprivredni fakultet, Zagreb

FAKTORI KOJI DJELUJU NA FRUKTIFIKACIJU POVRTNIH KULTURA TE NEKI PROBLEMI PROIZVODNJE*

I — UVOD

Zadnjih se godina u našu državu uvažaju razne sorte raznih vrsta povrća i to najviše iz zapadnoevropskih zemalja: Zapadna Njemačka, Holandija, Danska. Uvažaju se razne sorte ne radi introdukcije, nego odmah radi proizvodnje određenih vrsta povrća. Vrlo često su posljedice toga vrlo neprijatne, zato što se ne dobiju očekivani veliki i kvalitetni prinosi. Uzrok slabih prinosa može biti slaba agrotehnika, ali i neprikladnost sorte za naše klimatske uslove. Na to ćemo se detaljnije osvrnuti.

Vrlo se mnogo povrtnih kultura uzgaja radi vegetativnih dijelova: lišća, korijena, podzemne stabljike i slično. Kod tih kultura agrotehnika i selekcija su podešene u tom pravcu da se dobije što razvijeniji taj vegetativni dio, te da bi se on razvio prije negoli biljka procvate.

Prema tome, na primjer, kod uzgoja specijalno ljetnih sorti salate izabiremo sorte koje će prije razviti glavu negoli fruktificiraju. Kupus uzgajamo radi velikih čvrstih glava koje tvori lišće gusto priljubljeno jedno uz drugo. Cvatnja, prije formiranja glava nepoželjna je u proizvodnji kupusa. Slično je kod luka, cikle, celera.

Međutim u našoj praksi vrlo česti su slučajevi kod uzgoja ljetne salate da prije negoli razvije glave, počne fruktificirati.

U mediteranskom području postoje vrlo dobri klimatski uslovi za uzgoj kupusa preko zime. Međutim, zadnjih godina se dešava da kupus procvate prije negoli formira vegetativni dio radi kojeg se i uzgaja.

Luk srebrenac se zadnjih godina mnogo proširio u našoj proizvodnji. Ali, vrlo često, umjesto da razvije lukovice, prijevremeno procvate veliki broj biljaka i na taj način se smanjuju prirodni.

Postavlja se pitanje: koji su razlozi toj pojavi i zašto se to vrlo često dešava sa uvezenim sjemenom? (Premda se uvažava sjeme i od najpoznatijih sjemenarskih firmi sa svim potrebnim atestima da je sjeme ne samo zdravo nego i sortno čisto, te da je dotična sorta vrlo dobrih svojstava).

Odgovor na to pitanje treba da tražimo u faktorima koji djeluju na fruktifikaciju te u našim klimatskim uslovima, pod kojima se dotične sorte uzgajaju.

II — PODACI IZ LITERATURE

Povrtlarske kulture su obzirom na duljinu života, jednogodišnje, dvogodišnje, trogodišnje ili višegodišnje. Kod jednogodišnjih kultura već u prvoj godini vegetacije biljke cvatu i donose plod, kod dvogodišnjih se kultura prve godine razvijaju samo vegetativni dijelovi, a u drugoj godini vegetacije biljke cvatu i donose plod. Trogodišnje kulture (npr. luk) cvatu tek u trećoj godini vegetacije. Višegodišnje kulture obično cvatu i donose plod svake godine i to tokom 4 do 20 i više godina.

Duljinu ukupne vegetacije neke biljke obuhvaća rast i razvoj. Biljka raste tj. povećava obujam i rast zahvaljujući prehrani i asimilaciji. Osim toga tokom života biljka prolazi razne životne faze. Ukupna duljina života biljke, kao i duljina rasta, te razvoja (pójedinih životnih faza) različita je kod raznih biljaka.

Da biljka iz rasta prijeđe u razvoj uz hranu mora imati i sve ostale uvjete koji omogućuju razne stadije razvoja.

* Ovaj rad završen je zahvaljujući pomoći Sjemenkog poduzeća »Vrt« Zagreb, pa se tom prilikom zahvaljujem kolektivu poduzeća.

Ako biljka nema na raspolaganju te uvjete, razvija se samo kvantitativno, a do kvalitativnih promjena ne dolazi, te izostaje i cvatnja.

Za razne vrste povrća važno je znati, koji faktori djeluju da vegetaciju obuhvati i rast i razvoj.

Klebs (1918) je ustanovio, da su temperatura i svjetlo glavni faktori koji utječu na rast i razvoj biljke.

Utjecaj temperature na bržu fruktifikaciju naročito je proučen kod žitarica. Lisenko je (1934) razradio metodu jarovizacije sjemena ozimih žitarica.

Kod povrtnih kultura utjecaj temperature na razvoj proučavali su razni autori.

Dok je kod jednogodišnjih kultura za ubrzanje fruktifikacije dovoljno da se jarovizira sjeme, kod dvogodišnjih taj period prelazi nešto drugačije.

Obzirom na utjecaj jarovizacije na fruktifikaciju u prvoj godini, možemo povrtne kulture podijeliti na nekoliko grupa :

1. Cvatnja se već u prvoj godini može postići jarovizacijom krenulog sjemena.

2. Cvatnja se može postići samo jarovizacijom već formirane biljke;

3. Jarovizacija krenulog sjemena samo djelomično utječe na razvoj reproduktivnih organa.

Ad 1) Kod salate relativno je lako ubrzati cvatnju jarovizacijom krenulog sjemena. Biljke uzgojene od jaroviziranog sjemena razvijaju cvjetnu stabljiku 13 dana prije od nejaroviziranog. Ako se jarovizacija sprovodi ispod tačke smržavanja, odgađa se razvoj cvjetne stabljike za oko dva tjedna (Winter 1950).

Prema Warneu (1947), jarovizacija sjemena salate traje kratko vrijeme. Već kod namakanja sjemena kroz 24 odnosno 72 sata i ako se samo kroz 24 sata prije sjetve drži na temperaturi od 0 do 4°C, biljke će procvasti oko mjesec dana ranije od kontrolnih.

Ad 2) Kod kupusa cvatnja se može postići samo nakon jarovizacije biljke u rastu. Za proizvodnju sjemena kupusa u prvoj godini treba da se jaroviziraju presadnice. Ako se kupus drži stalno kod visoke temperature, neće razvijati cvijet i sjeme ni u drugoj godini života (Müller 1929).

Prema pokusima Mihajlove (1936) jarovizacija je to uspješnija što su presadnice starije. Poslije jarovizacije dvomjesečnih presadnica kupusa Nol kroz 60 dana, opazila je obrazovanje cvjetnih stabljika kod 51,2% biljaka. Ostale su biljke dale normalne glave.

Najsigurniji rezultati kod kupusa mogu se postići onda, ako se biljke podvrgnu jarovizaciji pred samo formiranje glave — tada se može u 100% slučajeva postići razvoj reproduktivnih organa (Mihajlova 1936).

Sve se biljke čak i iste sorte ne pokazuju kao jedinstveni biološki tip. Razlika između njih očituje se u tom što je kod jednih stadij jarovizacije dulji, a kod drugih kraći. Mrkva i peršin idu u red onih kultura kod kojih se cvatnja može postići jedino jarovizacijom već formirane biljke. Prema rezultatima ispitivanja jarovizacija krenulog sjemena mrkve i peršina ni u jednom slučaju nije djelovala na razvoj reproduktivnih organa u prvoj godini (Česnokov 1940).

Prema Reimersu (1940), utjecaj jarovizacije sjemena cikle očituje se u tome, što se razvijaju biljke s više listova. Čim ima više listova, tim više je biljka sklona da obrazuje cvijet.

Ad 3) Pokusi, koji su sprovedeni sa ciklom i šećernom repom, pokazali su da kod jarovizacije krenulog sjemena nije uspelo postići prolaženja stadija jarovizacije kod svih biljaka, iako je sjeme dulje vremena bilo kod temperature od 0° do 2° C. U najboljem slučaju 50% biljaka razvilo je cvjetne stabljike, a ostale su davale normalan korijen. Prema tome, razvitak cikle i šećerne repe nalazi se između kupusa kod kojeg se pri jarovizaciji krenulog sjemena ne uspijeva polučiti cvatnja u istoj godini i ozimih žitarica kod kojih se to lagano postiže (Kornjakov, Kuzmičeva, Sukorceva, prema Reimersu 1940).

Slično kao cikla reagira i repa, ako se krenulo sjeme drži kod temperature od 0 do 2°C, stadij jarovizacije ne prelazi do kraja. Dok prema nekim autorima (Reimers 1940) dosta veliki postotak biljaka repe od jaroviziranog sjemena daje biljke sjemenjačice, drugi pak autori iznašaju (Česnokov 1940) da ni jedan primjerak čak ni kod produljenog roka jarovizacije, nije fruktificirao.

Najsigurniji način za dobivanje sjemenjačica kod dvogodišnjih kultura u istoj godini jest jarovizacija ne sjemena nego presadnica. Kod onih kultura koje daju veći postotak fruktificirajućih biljaka od jaroviziranog krenulog sjemena, već se jarovizacijom mladih biljčica i kroz kratko vrijeme, postiže cvatnja u prvoj godini.

Prema Reimersu (1940), presadnice repe nije potrebno uzgajati kroz dugi period za jarovizaciju. Dovoljno je da biljka nikne, već se može jarovizirati, i kroz 30 do 35 dana jarovizacija je dovršena.

Temperature jarovizacije kod različitih kultura također su različite a kreću se kod dvogodišnjih kultura od 0°C, pa sve do 15°C, a isto je različita i duljina trajanja jarovizacije. Prema Chroboczku (1934) optimum za fruktifikaciju Betarepa jesu temperature od 10 do 15°C kroz vrijeme od 30 dana i kod osvjetljenja od 15 sati.

Osim temperature na pospješivanje fruktifikacije djeluje i duljina dnevnog osvjetljenja.

Na temelju višegodišnjeg pokusnog rada Garner i Allard (prema Tavčaru), ustanovili su da neke vrste biljaka reagiraju na duljinu dnevnog osvjetljenja bržim razvijanjem reproduktivnih organa, ako su izloženi kratkom dnevnom osvjetljenju (ispod 12 sati dnevno), a ubrzavaju i razvoju reproduktivnih organa pod utjecajem duljeg dnevnog osvjetljenja (iznad 12 sati dnevno).

Tu pojavu nazvali su Garner i Allard fotoperiodizam, pa su (1920-1923) razdijelili pojedine biljke prema reagiranju na duljinu dnevnog osvjetljenja ovako: a) biljke kratkog dana, b) biljke dugog dana, c) neutralne biljke. Kasnije su, prema Tavčaru, dodali još jednu skupinu i to d) intermedijarne biljke.

Neutralne biljke su one koje jednako procvatu kod uvjeta dugog ili kratkog dnevnog osvjetljenja. Intermedijarne biljke su one koje trebaju za vrijeme razvoja dnevno osvjetljenje u granicama između 12 do 14 sati, da mogu normalno procvasti.

Od povrtnih biljaka kratkog su dana: krastavci, (*Cucumis sativa*) prema Ramaleyu (1934), Ljubišenko i Šeglova (1934), dinja (*Cucumis melo* v. *agrestis*) Ljubišenko i Šeglova.

Dugog su dana: *Beta vulgaris* (Garner i Allard 1923, Tinker 1929), špinat — *Spinacea oleracea* (Garner i Allard 1920, 1921), grašak — *Pisum sativum* (Kolcev 1923), bob sitnozrni — *Vicia faba minor* (Dorošenko i Razumov 1929), repa — *Brassica rapa rapifera* (Reimers 1938), rotkva — *Raphanus sativus* (Garner i Allard 1921), salata — *Lactuca sativa* v. *capitata* (Auchter i Harley 1924), *Cucurbita maxima* i *Cucurbita moschata* Columbia (Brovcina i Sikstelj 1946), luk — *Allium cepa* (Garner i Allard 1923).

Neutralne su: rajčica — *Solanum lycopersicum* — Allard 1932, paprika — *Capsicum annuum* — Allard 1932, *Brassica oleracea capitata* — kupus — Thompson 1933, kelj — *Brassica oleracea sabauda* — Tinker 1929, lubenica — *Citrulus vulgaris* — Ramaley 1934, šparga — *Asparagus officinalis* — Reimers 1941, pastirnjak — *Patinaca sativa* — Tinker 1928.

Grah — *Phaseolus vulgaris* je, prema Garneru i Allardu (1920) biljka kratkog dana, prema Robertsu i Struckmeyeru neutralna biljka a prema Lindenbeinu 1939, biljka dugog dana.

Isto i patlidžan — *Solanum melongena* — je, prema Yoshiiu, 1926, biljka kratkog dana, prema Arthuru, Guthrieu i Newellu patlidžan je biljka dugog dana, a prema Allardu (1932) je neutralan.

Prema Tavčaru fotoperiodička reakcija biljaka zavisi također i o temperaturi, kod koje neka biljka raste. Na primjer, kupus i cikla ne cvatu ako su izloženi višoj temperaturi od 26°C, dok kod temperature od 10 do 15°C vrlo lijepo cvatu, premda su i u jednom i u drugom slučaju bile izložene istoj fotoperiodi.

Nadalje, isti autor navodi da neke vrste biljaka pripadaju skupini dugog dana, ako se uzgajaju kod temperature od 18 do 23°C, međutim kod temperature od 13°C fotoperiodična im je reakcija manje izrazita, a nekima je čak i neutralna. Neke druge vrste biljaka, koje su kod temperature od 20°C neutralne trebaju kod rasta na nižim temperaturama kratko dnevno osvjetljenje.

Dok prema Lisenku (1934) stadiji imaju izvjestan redoslijed (naredni stadij ne može početi prije, nego je raniji stadij posve završen) istraživanja Jungesa 1956, 1957 i Schmalza 1958 i Rungera 1956, su pokazala da na ubrzanje fruktifikacije djeluje ne samo temperatura (stadij jarovizacije), a nakon njega utjecaj duljine dana (stadij fotoperiodizma) nego da se ta dva utjecaja istovremeno isprepliću pa da se mogu međusobno čak i kompenzirati.

Tako prema Jungesu 1957, Voss (1938) i Rudolf (1941) navode da se niske temperature kod jarovizacije ozimih pšenica mogu zamijeniti kratkim danom.

Osim temperature i osvjetljenja ima još čitav niz faktora, koji utječu na fruktifikaciju.

Kraevoj 1948. i Avakjan 1950. navode, da će kupus, ako se u raznim stadijima rasta cijepi na Brassica napus oleifera annua L., cvasti i donositi plod već u prvoj godini.

Krueger (1938) je ispitivao koji faktori djeluju na razvoj cvjetne stabljike u prvoj, odnosno što sprečava razvoj cvjetne stabljike šećerne repe u drugoj godini. Ustanovio je da obilno gnojenje dušikom u lakotopivoj formi utječe na razvoj cvjetne stabljike u prvoj godini, dok kod krajnje oskudice dušika, kalija i fosforne kiseline nikada nije opazio da biljke razvijaju cvjetne stabljike. Prema tome, te pojave nema kod oskudice hraniva. Isto tako oskudica hraniva, naročito dušika, onemogućuje razvoj cvjetne stabljike i u drugoj godini vegetacije.

Kraus i Kraybill (1918) navode da o odnosu između ugljikohidrata i dušičnih tvari ovisi razvoj vegetativnih i generativnih organa kod biljaka. Kao ekstremne slučajeve navode, da biljka, ako raste na vrlo bogatim tlima s vrlo malo svjetlosti, ima manjak ugljikohidrata raste vrlo bujno, ali uopće ne razvija cvijet. Isto tako ako biljka raste na neplodnim tlima, koja oskudijevaju dušičnim spojevima, a izložena je punom sunčanom svjetlu, razvoj vegetativnih organa je slab a generativnih izostaje.

Murneek (1937) i Leehwing (1938, 1942), prema Tavčaru, ustanovili su, da relacija ugljikovih hidrata i dušika u biljci nije od temeljne važnosti za poticanje na cvatnju.

Međutim, prema Lomejku, u taj problem izvjesnu jasnoću unijela su istraživanja Čajlahjana (1948) koji je nizom eksperimenata utvrdio da kod biljaka kratkog dana nagomilavanje šećera (ugljičnih hidrata) usporava prelaz cvjetanju dok obilna ishrana dušičnim tvarima ubrzava prijelom, a kod biliaka dugog dana je obratno, tj. nagomilavanje ugljičnih hidrata ubrzava fruktifikaciju, a obilna ishrana dušičnim tvarima usporava (što se slaže i s eksperimentima Klebsa).

Prema Reimersu (1940), ako se od pšenice odijeli klica endosperma, onda kod jednog sastava hrane klice kod temperature oko 0°C dolazi a kod druge ne dolazi do klasanja. Autor pretpostavlja da sigurno ni cikla ne razvija reproduktivne organe poslije jarovizacije sjemena zato što nema na raspolaganju hraniva neophodnih za prelaženje toga stadija.

Prema pokusima Reimersa (1940) bogato mineralno gnojenje tokom čitavog života biljke pospješuje cvatnju već u prvoj godini. Prema istom autoru, ako se jarovizirane biljke uzgajaju na bogatom tlu ali uz uslove dugog dana a druge kod dvanaestsatnog osvjetljenja, te prve biljke razvijaju, a druge ne razvijaju cvjetnu stabliiku.

Neki autori iznose mišljenje da i o embrionalnom razvoju ovisi mogućnost ubrzavanja fruktifikacije.

Aginjan (1950) je vršio ispitivanje utjecaja jarovizacije sjemena o zavisnosti o njihovom embrionalnom razvoju te navodi da se kod sjetve sjemena ozime pšenice, pobranog u raznim fazama embrionalnog razvoja, opaža promjena u brzini prelaženja stadija jarovizacije. U odnosu s tim mijenja se i period jarovizacije. U ranom stadiju embriogeneze sjeme se brže razvija nego kasnije. Zatim dalje navodi da promjena na period jarovizacije u sjemenu, koje je u ranom stupnju embrionalnog razvoja, zavisi o stepenu formiranja endosperma. Čim je endosperm sjemena manje razvijen tim brže protiče stadij metabolizma materije i tim je kraći stadij jarovizacije.

S tim bi se slagali i rezultati koje je postigao Rimpau (prema Reimersu 1940) sa ciklom. Presadnice cikla iz starog, višegodišnjeg sjemena manje su sklone

razvoju cvjetnih stabljika, negoli od mladog sjemena. Ako rano u proljeće posijemo dvije partije sjemena (jedna partija stara nekoliko godina i druga iz uroda od prošle godine) biljke će iz druge partije dospjeti ranije, nego od prve, dostignut će uzrast, koji je više prikladan za prolaženja stadija jarovizacije.

Prema nekim novijim istraživanjima drži se kao vjerojatno da se pod utjecajem neke određene duljine osvjetljenja u listovima razvije neka katalitička supstanca nalik na hormon, koji prelazi do terminalnog meristema i tamo uzrokuje da se počinju razvijati reproduktivni organi. Ova je akcija vjerojatno fotokemijske prirode. Kada bi se mogao izolirati hormon cvatnje s kojim bi se onda vršili pokusi, unijelo bi se više svjetla u problem fotoperiodizma. (Tavčar 1959).

H. B. Tukey (1954) navođa razne rezultate o upotrebi i djelovanju biljnih regulatora i hormona kod izazivanja cvatnje.

Regulatori cvatnje su tvari, koje potiču cvatnju, a hormoni cvatnje su tvari, koje iniciraju formiranje cvjetnih osnova ili pomažu njihov razvitak.

Isti autor navodi, prema Fittingu, da vodeni ekstrakt polena orhideja izaziva na cvijetu orhideja opadanje latica i bujanje plodnice.

Wettewew se bavio problemom kontrole cvatnje i zametanja plodova regulatorima. CPP primijenjen u vodenoj otopini u ranijoj fazi sprečava preranu cvatnju kupusa i celera, a u kasnijoj stimulira cvatnju.

TIB-a izaziva na rajčici razvitak cvjetova na izbojcima, a i glavna stabljika završava cvijetom.

MH sprečava rast biljke, a stimulira razvitak postranih pupova, opadanja listova i plodova, te ubrzava razvitak cvjetnih organa kod nekih kultura i za 60 dana. Često izaziva mušku sterilnost polena, što se iskorišćuje u proizvodnji hibridnog sjemena.

Istraživanja su pokazala, da poticaj za razvitak ploda nakon oplodnje daju hormoni. Plodnica prije oplodnje sadrži veoma malo auksina, a nakon oplodnje sadržina auksina naglo raste. Najviše ih ima u sjemenkama, koje se razvijaju. Opadanje plodova posljedica je premalenog sadržaja auksina u njima.

Prema Tukeyu autosterilnost može se često suzbiti sintetskim sredstvima.

Kao što se vidi, faktori koji djeluju na fruktifikaciju mnogobrojni su i u tom problemu ima vrlo mnogo neispitanih momenata.

U svojim istraživanjima orijentirala sam se na proučavanje dvaju faktora: temperature i duljine dana.

III — REZULTATI VLASTITIH ISTRAŽIVANJA

Luk srebrenac

Uzgoi luka srebrenca se proširio u našoj zemlji zadnjih godina pa premda se dosta uzgaja u našem primorskom području, sjeme se uvažava iz zapadnoevropskih zemalja. Strane sorte uvežene su a da nisu prije ispitane da li odgovaraju našim klimatskim uvjetima. Kako mnoge od tih sorti imaju relativno kratki stadij jarovizacije, to u našim klimatskim uslovima fruktificiraju prije negoli lukovica (podzemna stabljika) dozori.

Da bih ustanovila u uslovima njivske proizvodnje, koje sorte i koji bi rošjetve odnosno sadnje bio najpovoljniji da bi se dobili veliki i kvalitetni prirodni, sprovela sam pokus s raznim rokovima sjetve odnosno sadnje.

Radila sam sa stranim sortama koje su uvežene pod imenom: 1. Aprilski Francuska I, 2. Majski Francuska I, 3. Majski Francuska II, 4. Junski Francuska I, 5. Junski Francuska II, 6. Proljetni Njemačka, 7. Proljetno-ljetni Njemačka, 8. Proljetni Holandija, 9. Proljetno-ljetni Holandija, zatim sa domaćom populacijom 10. Pulski.

Pokus je trajao tri godine (1958/59—1960/61), a sve su sorte kroz sve tri godine sijane odnosno sadene u tri roka.

Jedan od glavnih faktora koji djeluju na fruktifikaciju jest temperatura. Međutim stara povrtlarska praksa pokazuje (što se slaže i s podacima iz literature) da kod uzgoja crvenog luka krupnija lučica prije fruktificira nego sitnija. (Ta se pojava iskorišćuje kod trogodišnjeg načina uzgoja luka iz lučice promjera 1,5 do 2 cm.)

Analize podataka o početku fruktifikacije u pojedinim godinama poklapaju se s naprijed iznijetom pretpostavkom da je za jarovizaciju luka srebrenca od odlučnog značenja temperatura u stadiju kad se već počinje formirati lukovica.

Značajnije formiranje lukovice počinje u veljači i ožujku, te zatim naglo raste.

Godine 1959. biljke su počele fruktificirati između 20. i 25. III. (od I roka), a oko 26. III od II roka, dok su od III roka biljke počele fruktificirati krajem aprila.

Godine 1960. fruktifikacija je počela tek početkom svibnja, a 1961. slično kao i 1959. godine. Znači da su biljke morale proći stadij jarovizacije do kraja ožujka odnosno do kraja travnja.

Ako se usporede pojedini rokovi sjetve, kao i pojedine ispitivane sorte obzirom na fruktifikaciju, vidi se da je najveći postotak biljaka fruktificirao kod svih sorti u svim godinama ispitivanja od prvog roka. Kod svih sorti i u sve tri godine ispitivanja najmanji je postotak fruktificirao od trećeg roka.

Iz dobivenih rezultata može se zaključiti da je, obzirom na fruktifikaciju, najnepovoljniji I rok sjetve, jer najveći postotak biljaka fruktificira, a najpovoljniji je III rok (najmanji postotak biljaka fruktificira kod svih ispitivanih sorata).

Od ispitivanih sorata najmanji je postotak fruktificirao od III roka kod sorti Proljetni Njemačka, Proljetno-ljetni Njemačka i Pula. Te sorte su dale i prosječno najveće prirode.

Iz rezultata se vidi, da su od svih sorata za prilike sjeverne Hrvatske prikladni za uzgoj: domaća populacija Pula, a od stranih Proljetni Njemačka, te Proljetno-ljetni Njemačka. (Detaljnije vidi lit. 13.)

Salata

Optimalni klimatski uslovi za uzgoj salate glavatice kod nas jesu u proljeće i s jeseni.

Kako salata ne nalazi prikladne klimatske uslove kod nas tokom ljeta, obzirom na visoke temperature i relativno suho vrijeme, potrebno je primijeniti niz agromjera tokom njenog uzgoja ljeti da bi dobili što bolje i veće prirode, kao i izabrati prikladnu sortu.

Jedan od faktora koji djeluju na skraćivanje vegetacije kod salate i koji dovodi do ubrzanja fruktifikacije jest duljina dana. Kako taj faktor najjače dolazi do izražaja baš ljeti, kada su dani najdulji, a salata je biljka dugog dana, to sam postavila za zadatak da ispitam kako na neke sorte salate, koje se kod nas uzgajaju, djeluje skraćivanje dana u prvom periodu rasta na duljinu vegetacije, tj. da li skraćivanje dana u tom periodu djeluje na produljenje vegetacije, odnosno na formiranje glava prije fruktifikacije.

Tehnički bi bilo to najjednostavnije provesti kod uzgoja presadnica u klijašću.

Radila sam sa sortama: Svibanjska rana, Kristal ljetna i Ljubljanska ledenka. Ispitivanje je vršeno tokom tri godine od 1958. do 1960. godine na pokusnom polju Zavoda za vrtlarstvo Poljoprivrednog fakulteta u Zagrebu.

Salata je sijana u polutopla klijašća, gdje je vršeno zasjenjivanje tokom mjesec dana. Radi kontrole polovica biljaka (u klijašću) nije zasjenjivana. Nakon toga salata je presađena na otvorene površine.

Na završetku vegetacije ustanovljeno je koliko je od ukupnog broja biljaka fruktificiralo, a koliko je razvilo glave i to za svaku sortu posebno kontrolne a posebno zasjenjivane.

U svim godinama ispitivanja razlike između broja biljaka, koje su fruktificirale, kod kontrolnih i zasjenjivanih nema, ali se vidi razlika između pojedinih sorata: Svibanjska rana ima najkraći stadij fotoperiodizma i u uslovima ranog ljetnog uzgoja veliki broj biljaka fruktificira prije savijanja glavica.

Ljubljanska ledenka je pokazala, da ima najdulji stadij fotoperiode, ali i taj ovisi o vanjskim faktorima: dok 1958. godine fruktifikacije uopće nije bilo, u 1960. godini, koja je naročito u vrijeme savijanja glava bila sušna, relativno je dosta biljaka fruktificiralo (25,3, odnosno 26,9%).

Kao što se vidi iz naprijed izloženog, skraćivanje dnevnog osvjetljenja na 12 sati kroz 30 dana kod ispitivanih sorata nije se pokazalo dostatnim, tj. nije djelovalo na skraćivanje vegetacije, odnosno brže formiranje glava. Iz toga razloga kod ispitivanih sorata do jačeg su izražaja došla svojstva pojedinih sorata, obzirom na fotoperiodizam. Skraćivanje dana tokom čitave vegetacije djeluje da biljke koje imaju kratki stadij fotoperiodizma, prije fruktifikacije razviju glave, ali u praksi to ne dolazi u obzir kod njihovskog uzgoja.

To nam ukazuje da kod uzgoja ljetne salate treba, uz obligatno natapanje, uzgajati sorte koje imaju dugi stadij fotoperiodizma ili su neutralne obzirom na fotoperiodizam. (Detaljno vidi lit. 14).

Kupus

Tokom pet godina (od 1949./50. do 1953./54.) ispitivala sam problem jarovizacije kod pet raznih sorata kupusa (Ditmar, Kopenhaški, Etampski, Ekspres i Varaždinski).

Kupus je dvogodišnja kultura, ali se pod izvjesnim uslovima može dobiti plod i u jednoj godini vegetacije.

Ima više načina za pospješivanje vegetacije kupusa. U ovom pokusu primijenila sam najjednostavniji koji je moguće provesti u našim proizvodnim uslovima. Sijala sam spomenute sorte u rujnu u hladna klijalista, gdje su prezimile. Tokom zime određeni broj biljaka se smrznuo (od 3,0 do 18%, (prosjeck kroz svih pet godina istraživanja). Preostale biljke presađene su vani čim su pogodovale klimatske prilike.

Od ispitivanih sorata Etampski, Ekspres i Varaždinski nisu ni u jednoj godini ispitivanja fruktificirali. Međutim kod sorata Ditmar i Kopenhaški u svim godinama fruktificirao je veći ili manji postotak.

Ispitivanja su dalje pokazala, da broj biljaka koje će fruktificirati kod onih sorata koje su prošle stadij jarovizacije (u našem slučaju Ditmar i Kopenhaški), ovisi o temperaturama koje vladaju tokom proljeća i početkom ljeta.

Naime, pod utjecajem niskih temperatura (između 0 do 5°C) biljke prolaze (kroz određeni period koji je karakterističan za svaku sortu) stadij jarovizacije, ali da bi došlo do cvatnje treba nakon toga izvjesni kvantum topline.

Prema tome, kada su proljeća toplija, veći će postotak biljaka fruktificirati (od onih koje su prošle stadij jarovizacije) nego ako su proljeća hladna i vlažna.

Iz naprijed izloženog proizlazi, da za jesensko-zimski uzgoj glava kupusa dolaze u obzir samo sorte sa duljim stadijem jarovizacije. (Detaljnije vidi lit. 12).

Cikla i celer

Cikla i celer spadaju u red fakultativno dvogodišnjih povrtnih kultura. Budući da je proizvodnja sjemena na dvogodišnji način kod tih kultura razmjerno skupa i komplicirana, istraživala sam koliko će se ubrzati fruktifikacija tih kultura, ako se sjeme sije u raznim vremenskim razmacima u kasno ljeto (razni rokovi sjetve) umjesto u proljeće i da li će proizvodnja sjemena već u prvoj vegetacijskoj godini umjesto u drugoj, negativno utjecati na formiranje korijena odnosno glava kod biljaka izraslih iz tog sjemena. Pokuse sam vršila sa sortama cikla EGIPATSKA I CRVENA OKRUGLA i sa sortama celera PARIŠKI ORIJAŠ I MAGDENBURŠKI.

Od svake naprijed spomenute vrste i sorte sijano je u dva navrata (dva roka) sa svrhom da se ustanovi koje bi vrijeme bilo najpovoljnije obzirom na 1. veći postotak biljaka koje će fruktificirati i 2. veće prirode sjemena. Pokus je trajao tri godine i to u Zagrebu na pokušalištu Zavoda za vrtlarstvo, te u Vinici (park Opeka) i Koprivnici (GPD) od 1955/56 do 1957/58 g.

Svrha kasne ljetne sjetve bila je da se do jeseni, odnosno zime, razvijaju biljke sa 2 do 3 lista, te da bi tokom zime bile podvrgnute temperaturama do 5°C i tako prošle stadij jarovizacije i na proljeće fruktificirale.

Celer je sijan u hladna klijalista, pikiran još s jeseni i tek na proljeće sađen na otvoreno na stalno mjesto.

Paralelno s tim proveden je pokus proizvodnje korijena cikla i celera iz sjemena dobivenog na jednogodišnji način.

Pokus je proveden na pokušalištu Zavoda za vrtlarstvo u Zagrebu. Sjetva za proizvodnju korijena cikla obavljena je u dva navrata 1. proljetni i 2. ljetni, a za proizvodnju korijena celera u jednom navratu. Svrha toga pokusa bila je da se ispita da li proizvodnja sjemena na jednogodišnji način negativno utječe na formiranje korijena, tj. da li će se pojaviti u tom slučaju nepoželjna fruktifikacija. Kao što se vidi, upotrebljena je metodika koja odgovara mogućnosti praktične primjene.

Kod problema proizvodnje sjemena naprijed spomenutih kultura u jednoj vegetacionoj godini, s praktičnog stanovišta treba se riješiti slijedeće:

1. da li će biljke posijane u jesen, prezimiti odnosno kako će prezimiti;
2. da li će biljke, u slučaju prezimljenja, na proljeće fruktificirati i normalno dozoriti;
3. ukoliko biljke razviju normalno sjeme, da li će kvalitet sjemena biti dobar, tj. neće li se kod proizvodnje vegetativnih dijelova pojaviti veći ili manji broj biljaka koje fruktificiraju.

Rezultati trogodišnjeg ispitivanja sa ciklom sortama EGIPATSKA I CRVENA OKRUGLA pokazali su, da biljke nakon razvoja 3—4 lista mogu dobro prezimiti ali samo u slučaju direktne sjetve te naknadnog (proljetnog) prorjeđivanja. U slučaju jakih i dugotrajnih golomrazica potrebno je usjev pokriti slamom, listincem ili sličnim materijalom. Sve preživjele biljke na proljeće i tokom ljeta razviju cvjetnu stabljiku, te cvatu i donasaju plod. Kao što je iz prakse, a isto tako i ranijih ispitivanja poznato, cikla prolazi stadij jarovizacije ako su mlade biljčice podvrgnute temperaturama do 5°C kroz kraće ili dulje vrijeme, što ovisi o sorti. Biljke posijane krajem ljeta podvrgnute su temperaturama do 5°C kroz nekoliko mjeseci. Prema tome, obadvije ispitivane sorte prošle su kroz to vrijeme stadij jarovizacije, što je i uvjetovalo njihovo fruktificiranje.

Dvogodišnji rezultati s proizvodnjom korijena cikla iz sjemena proizvedenog na jednogodišnji način, pokazali su pozitivne rezultate. Od toga sjemena razvile su se biljke, u uslovima proljeća i ljeta (a to je vrijeme kada se kod nas i uzgaja cikla za proizvodnju korijena) i dale normalno razvijeni korijen.

Trogodišnji rezultati sa celerom, sortama MAGDENBURŠKI I PARIŠKI ORIJAŠ dali su slične rezultate kao i cikla. Biljke, posijane krajem ljeta dobro su prezimile, te su na proljeće normalno fruktificirale i tokom ljeta dozorile. Celer ima kratki stadij jarovizacije, pa su se tokom zime uspjele sve biljke jarovizirati. Ispitivanje proizvodnje korijena celera iz sjemena dobivenog na jednogodišnji način pokazalo je pozitivne rezultate. Nije bio ni jedan slučaj fruktifikacije ni kod proljetne ni kod ljetne sjetve. Biljke su razvile lijepo razvijeno korijenje.

Na osnovu iznesenih rezultata možemo zaključiti slijedeće:

1. Cikla i celer su otporni prema niskim temperaturama, te mogu da u našim uslovima (Sjev. Hrvatska) prezime i u stadiju veličine presadnica, tj. kada imaju razvijena 3—5 listova. U tu svrhu potrebno je biljke sijati direktno i to gusto u redove, a na proljeće prorijediti na potrebne razmake.
2. Sjetvom krajem ljeta može se postići jednogodišnjost kod ispitivanih sortata cikla i celera.
3. Sjeme dobiveno na taj način dobro je klijavo, a prirodi po jedinici površine su zadovoljavajući.
4. Sjeme cikla i celera dobiveno na jednogodišnji način ne utječe negativno na razvoj vegetativnih dijelova kod uobičajene agrotehnike.
5. Proizvodnja sjemena u jednoj vegetacionoj godini dolazi u obzir samo za proizvodnju originala. Međutim, elitno sjeme treba da se proizvodi na dvogodišnji način, jer se jedino u tom slučaju dobiva kriterij za selekciju (uzdržnu).

Naprijed izneseni pokusi i rezultati, premda su bili usmjereni sa svrhom da se dobije sjeme u jednoj vegetacionoj godini, ukazuju da su ispitivane sorte cikla i celera fakultativno dvogodišnje, te da, ako ih se sije u »nepovoljno« vrijeme za proizvodnju korijena, mogu dati nepoželjne rezultate.

Da bi se mogao odrediti povoljan rok sjetve za uzgoj ili korijena ili sjemena kod sorte, koja nije još uzgajana u našim klimatskim uslovima, treba ispitati dužinu stadija jarovizacije (detaljno vidi lit. 11).

Iz naprijed iznesenog se vidi da su istraživanja kod svih ispitivanih kultura bila usmjerena na dva faktora: temperaturu (jarovizacija) i svjetlost (fotoperiodizam). Utjecaj tih faktora ispitan je pod prirodnim uslovima našeg klimata u određeno vrijeme godine (tokom zime za kupus, ciklu i celer, te tokom ljeta za salatu).

IV — ZAKLJUČCI

Premda su faktori koji djeluju na fruktifikaciju različiti i mnogi još nisu proučeni za sada znamo kako ćemo odrediti da li je neka sorta kupusa, salate, luka srebrenca prikladna za naše klimatske uslove — i minimalno bi bilo da najprije to ustanovimo a tek onda da se uzgaja u proizvodnji na većim površinama.

Eksperimentiranja u proizvodnji suviše su skupa i uzrokuju velike deficite, a na žalost provode se pod direktnim utjecajem nestručnjaka.

U interesu je naše proizvodnje da se s takvom praksom prekine i da se preispitaju strane sorte u našim proizvodnim uslovima. Naša istraživačka služba pokazala je u kom se pravcu to može izvršiti u relativno kratkom vremenu s navedenim kulturama.

V — LITERATURA

1. Aginjan A. A.: Jarovizacija semjan v zavisnosti ot ih embrionaljnogo razvitiya. Agrobiologija br. 3/1950.
2. Avakjan A. A.: Cvetenije dvuhletnih kuljtur v prvom godu žizni. Agrobiologija br. 2/1950.
3. Chroboczek, E.: A study of some ecological factors influencing seedstalk development in beets (*Beta vulgaris* L.). New York, 1933.
4. Česnokov, V. A.: Jarovizacija mrkve, Ovošćevodstvo No. 2/1940.
5. Kraevoi S.: Cabbage flowering in the first year of growth when grafted on spring grape. Dokl. Akd. Nauk. SSSR, 1948. 60 (Hort. Abstr. 20.).
6. Kraus W. Y. and Kraybill, H. R.: Vegetation and reproduction with special reference to the tomato. Org. Agr. Expt. Sta. Bul. 149, 1918.
7. Mihajlova, L. V.: Reaction of the drumhead cabbage to lowering of temperature. Doklacy Acad. Sc. De URSS, 1936, II (XI) No. 5 181.
8. Miller, W.: Der Einfluss von Licht, Temperatur und Substrat auf die Keimung von Samen einiger Brassica-Arten. Angewandte Botanik, Band XXVI, Heft 2, 1952.
9. Lomejko: Fiziološki osnovi ishrane bilja, Sarajevo 1958.
10. Pavlek P.: Neka biološka i gospodarska svojstva Brassica oleracea var. capitata, Disertaciona radnja, Zagreb, 1955.
11. Pavlek, P.: Prilog rješenju problema proizvodnje sjemena nekih dvogodišnjih povrtnih kultura u jednoj vegetacionoj godini, Hab. radnja, Zagreb 1959.
12. Pavlek P.: Some factors influencing the shortening of vegetation period of cabbage, Nice, XV-th International Horticultural Congress, 1958.
13. Pavlek P.: Uslovi uzgoja nekih sorti luka srebrenca (*Allium cepa* L.) s obzirom na prijevremenu fruktifikaciju. Savremena poljoprivreda 3/62. Novi Sad
14. Pavlek P.: Prilog poznavanju biologije salate (*Lactuca sativa* L.) s obzirom na problem fruktifikacije. Savremena poljoprivreda 6/62. Novi Sad
15. Reimers, F. E.: Jarovizacija i stadijnoe razvitie ovošnih rastenii, Moskva, 1948.
16. Tavčar A.: Oplemenjivanje bilja, Zagreb, 1959.
17. Tukey H. B.: Plant regulations in Agriculture, London, New York 1954.
18. Warne, L. G. G.: Vernalization of lettuce, Nature, 1947.
19. Winter E. Y.: The possibility of producing seed of certain varieties of sommer lettuce in the United Kingdom. First A. R. Nat. Veg. Res. Stat. Wellesbourne 1950/51.
20. Garner W. W. and Alliard, H. A.: Effect of the relative length of day on growth and reproduction in plant. Jour. Agr. Res., 18, 1920.