

Dr Ivan Todorčić,
Viša poljoprivredna škola,
Križevci

ULOGA I ZNAČAJ AGROKLIMATSKIH UVJETA U UZGOJU ŠEĆERNE REPE

UVOD

Šećerna repa, kao dvogodišnja biljka, u prvoj godini iz sjemena daje korjen s rozetom lišća, a u drugoj iz korijena daje stabljiku sa cvjetovima i donosi sjeme. Zbog toga se uzgoj šećerne repe u prvoj godini označava kao vegetativni stadij, a u drugoj kao generativni. Za prvi (vegetativni stadij) domaća stručna literatura zabilježila je prilično podataka o agroklimatskim uvjetima uzgoja, ali za drugi (generativni stadij) gotovo da ih i nema. To nas je i navelo na pomisao o potrebi temeljitijeg prikaza spomenutih uvjeta u oba stadija razvoja.

Od kolikog su značaja agroklimatski uvjeti u uzgoju šećerne repe lijepo to **Matić i Čamprag** (1956) ilustriraju navodima **Muneratia** koji ističe da je šećerna repa najosjetljiviji instrument na posmatranje klime. **Prjanišnikov** (1937.) **Lokot** (1937.) **Lüdecke** (1956.) **Feltz** (1957.) **Pasković** (1960.) **Gotlin** (1960.) itd. navode da su svjetlo, toplina i vlaga od presudnog značenja za uspješnu proizvodnju šećerne repe. Radi bolje preglednosti navest će se spomenuti agroklimatski uvjeti pogodni za uzgoj šećerne repe posebno za prvu godinu (vegetacijski stadij), a posebno za drugu godinu (generativni stadij). Želja nam je da to korisno posluži proizvođačima industrijske repe (korijena) i proizvođačima sjemena šećerne repe u borbi za visoke prirode ove nama važne, ratarske kulture.

PRVA GODINA (vegetacijski stadij)

Mnogi autori navode, a **Lüdecke** (1956.) osobito ističe da proizvodnja repe u prvoj godini ima iste zahtjeve na klimatske faktore, bilo da se radi o proizvodnji korijena za industrijsku preradu ili sadnica za proizvodnju sjemena, pa će se u daljnjem izlaganju tako i tretirati. Radi bolje preglednosti iznijet će se zahtjevi repe odvojeno na pojedini agroklimatski faktor.

Toplina. Potreba šećerne repe na ukupnoj toplini za vrijeme vegetacije varira ovisno o geografskoj širini mjesta i drugim uvjetima. Temperaturna konstanta za šećernu repu, prema većini autora, kreće se 2400—2700°C (**Prjanišnikov** (1937.) **Lüdecke** (1956.) **Matić i Čamprag** (1956.) **Karpenko** (1958.) **Pasković** (1960.) **Gotlin** (1960.)). Dužina vegetacijskog perioda, prema mnogim autorima, kreće se 170—200 dana (**Prjanišnikov** (1937.) **Matić i Čamprag** (1956.) **Lüdecke** (1956.) **Pasković** (1960.)).

Stehlik—Havranek—Benc (1956.) navode pokuse u kojima je šećerna repa isključala za 30 dana uz temperaturu 2—3°C, za 20 dana uz 4°C, za 10 dana uz 10°C, za 4 dana uz 15°C, a za 3 dana uz 25°C. Spomenuti autori navode, po **Haberlandtu**, minimalnu temperaturu klijanja 4—5°C, optimalnu 25°C, a maksimalnu 28—30°C.

Prema **Venckeviću** (1958.) klijanje sjemena šećerne repe počinje na temperaturi 4—5°C, dok je minimalna temperatura uz koju se dopušta sjetva 6—7°C. Prema istom autoru, uz temperaturu 5°C nicanje nastupa poslije 20—25 dana, pri temperaturi 10°C poslije 10—12 dana, a pri temperaturi 15—20°C poslije 5—8 dana. **Bongiovanni, Gallarate, Piolanti** (1958.) upućuju da je za sjetvu i dobro klijanje sjemena potrebno da temperatura tla na dubini od 5 cm ne bude niža od 6—8°C tokom izvjesnog broja dana

Gotlin (1960.) ističe da se sjetvom može otpočeti kad temperatura tla dostigne 5°C. Prema spomenutom autoru, repa iznikne za 17 dana pri temperaturi tla od 6°C, za 12 dana uz 8°C, za 9 dana uz 10°C, a za 4—5 dana uz temperaturu tla od 15°C. **Vniš** iz Kijeva (1960.) iznosi da klijanje uz temperaturu 1—2°C traje 45—60 dana, uz 3—4°C 25—30 dana, uz 6—7°C 10—15 dana, uz 10—12°C 8—10 dana, a uz 15—25°C 3—4 dana. Kad je riječ o klijanju onda valja istaći da **Matić i Čamprag** (1956.) navode da je u vrijeme nicanja pa do 2 mjeseca starosti disanje repe 4—5 puta intenzivnije, nego u slijedećim fazama. Iz toga se nameće praktičan zaključak da repa, naročito u prvo vrijeme razvoja mora imati povoljne temperaturne, zračne, a kako će se kasnije vidjeti, i uvjete vodnog režima vanjske sredine za normalan rast i razvoj.

Karpenko (1958.) stiče da je šećerna repa u ranijem periodu rasta osjetljiva na mraz, a osobito prvih dana nakon pojave klica, te da joj noćni mrazovi od —3 do —4°C u to vrijeme mogu nanijeti jače povrede. Spomenuti autor, dalje, navodi da su takvi mrazovi za pojave prvog para stalnih listova manje opasni, te da u to vrijeme repa izdrži mrazove do —8°C. Prema **Venckeviću** (1958.) mrazovi od —2 do —3°C uništavaju samo klicine listiće, dok iznikle biljke budu oštećene tek pri temperaturi od —6 do —7°C.

Karpenko (1958.) prema **Ljudeku** navodi kao optimalnu temperaturu, za uspješnu proizvodnju šećerne repe, u maju 14,2°C, junu 18°C, julu 18,5°C, augustu 18,2°C, septembru 14,0°C i oktobru 8,8°C.

Venckević (1958.) prema **Rudenku** navodi kao optimalnu temperaturu za vrijeme vegetacije 18—20°C. **Karpenko** (1958.) smatra da je optimalna temperatura za asimilaciju šećerne repe 19—20°C, dok **Pasković** (1960.) za uspješnu proizvodnju šećerne repe navodi prosječnu temperaturu za vrijeme vegetacije od V — IX mjeseca 21°C. **Bošnjak i Matić** (1960.) prema **Briemu** navode 15,3°C kao nužnu prosječnu dnevnu temperaturu tokom cijele vegetacije.

Lüdecke (1956.) ističe da se dobre žetve repe mogu očekivati samo ako je temperatura u julu vrlo visoka. U takvim okolnostima repa brže raste i gomila šećer, te prije i bolje dozrije. Ako je, ipak, vrijeme u julu hladno, onda, prema **Lüdeck-u**, (1956.) neće — unatoč povoljnim toplinskim prilikama i vlazi u augustu, septembru i oktobru — tako dobro dozrijeti, kao onda ako je juli vruć. Prema **Gotlinu** (1960.) i u periodu maksimalnog razvoja biljke u julu, kad više temperature imaju vrlo povoljan utjecaj, ne smiju prijeći 37—40°C, jer može doći do zastoja u porastu zbog prevelike evapotranspiracije, kada voda postaje limitirajući faktor u brzom porastu biljnih dijelova.

Vnis iz Kieva (1960.) navodi da se pri dovoljnom osvjetljenju i normalnom sadržaju ugljičnog dioksida u zraku (oko 0,03%) najintenzivnija asimilacija odvija pri temperaturi između 10—30°C, kako to pokazuju podaci na tabeli br. 1.

Tabela 1 — Intenzivnost asimilacije (u mg CO₂ na 50 cm² površine u satu) ovisno o temperaturi

Temperatura	Intenzivnost asimilacije		
	Šećerna repa	Krumpir	Rajčica
0	3,0	0,9	3,3
60	6,0	4,2	6,0
20	8,5	9,5	8,4
30	7,0	4,6	3,9
40	3,8	nepovoljna	

Nastupanjem tehničke zrelosti šećerna repa može izdržati znatne mrazeve. Mnogi autori navode da izdrži kratkotrajne mrazeve do —5°C, ali izvađena iz zemlje, prema **Venckeviću** (1958.) oštećuje se pri temperaturi od —1,5 do —2°C. Prema nizu autora, konačno obustavljanje porasta i zastoja u nagomilavanju šećera nastupa kad srednja dnevna temperatura zraka padne ispod 6°C.

Na koncu, interesantni su podaci o utjecaju temperature na korijen šećerne repe prilikom čuvanja, odnosno uskladištenja. **Karpenko** (1958.) navodi da je temperaturni koeficijent disanja korijena šećerne repe ravno 2,5. To znači da povišenjem temperature na 10°C intenzitet disanja raste 2,5 puta.

Povišen intenzitet disanja repe pojačava razgradnju saharoze. Tako **Karpenko** (1958.) navodi podatke **Silina** po kojima je srednji gubitak saharoze korijena šećerne repe uz različite temperature čuvanja za 100 dana bio sljedeći:

Temperatura u °C	0	5,6	9,4	12,0
Gubitak saharoze u % težine korijena	0,61	0,83	1,21	1,92

No, disanje korijena šećerne repe produžava se i za niskih temperatura. **Karpenko** (1958.) potvrđuje to podacima **Oparina** koji je u prvom danu hlađenja postigao sljedeće vrijednosti izdvajanja CO₂:

Temperatura u °C	0	—2	—7	—10	—12
Izdvojeno u 1 satu CO ₂ u mg na 1 kg korijena	12,5	5,8	3,1	1,8	1,6

Prema navodima spomenutog autora, uz daljnje hlađenje, proces disanja teče nejednako ovisno o sastavu korijena i drugim uvjetima.

Svijetlo je vrlo važan faktor u uzgoju šećerne repe. Fotosinteza i tvorba šećera, radi koga se i uzgaja šećerna repa, odvija se na svijetlu. Kako svijetlo utječe na prirodni i digestivni proces repe vidi se iz podataka **Karpenka** (1958.) koji navodi po **Strakošu**, a koji su prikazani na tabeli br. 2.

Tabela 2 — Utjecaj svjetla na prirod i digestiju šećerne repe

F a k t o r	Repa na suncu	Repa u tami
Težina 1 korijena u gramima	328,0	105,0
Šećernost u %	15,8	14,0
Sadržaj šećera u soku u %	2,45	2,99
Čistoća soka u %	87,7	84,3

Venckevič (1958.) smatra da svjetlo ima naročiti značaj u drugoj polovini ljeta. I **Karpenko** (1958.) ističe da su istraživanja i praksa pokazali da se intenzivnost tvorbe šećera u listovima repe i njegovu odlaganje u korijen nalazi u upravnoj korelaciji od broja sunčanih dana u augustu, septembru i oktobru i uvjeta dovoljne opskrbe usjeva vodom koja podržava normalan turgor u biljnim stanicama. Sve to potvrđuje navode **Paskovića** (1960.) koji ističe da je duljina sunčanog isijavanja u augustu, septembru i oktobru odlučna za tvorbu šećera uopće.

Gotlin (1960.) navodi da fotosinteza postizava svoj maksimum pri konstantnoj temperaturi od 28°C i uz osvjetljenje od 14.000 Luxa, što odgovara dnevnom osvjetljenju uz veću naoblaku. Niz autora navodi da je za tvorbu organske tvari najpovoljnija stalna mijena sunčanog i oblačnog vremena i da postepeno pojačavanje svjetla djeluje jače na izgradnju šećera, nego velika količina svjetlosti u samom početku. Na koncu, utvrdilo se da svjetlo, kao energetski izvor, omogućava tvorbu šećera, te da postoji jaka pozitivna korelacija između količine svjetla i tvorbe šećera. Naime, snižena temperatura osobito pri smanjenom osvjetljenju, naglo usporava proces fotosinteze.

Intenzitet osvjetljenja i sadržaj CO₂ bitno utječe na intenzitet asimilacije. **Karpenko** (1958.) navodi pokusne rezultate **Ljundegarda** koji je utvrdio da je uz minimalno osvjetljenje i uz sadržaj CO₂ od 0,03%, optimum fotosinteze pri temperaturi 10—11°C. U uvjetima punog sunčanog osvjetljenja i uz isti sadržaj CO₂ optimalna temperatura diže se do 19°C. Pri punom sunčanom osvjetljenju i koncentraciji CO₂ od 0,84% temperaturni optimum diže se na 30—35°C, dok je pri malom osvjetljenju i povišenoj koncentraciji CO₂ (0,84%) temperaturni optimum asimilacije 34°C. Iz navedenog se može zaključiti da se temperaturni optimum fotosinteze šećerne repe izmjenjuje s izmjenama drugih uvjeta, a osobito CO₂.

Istaknuto značenje CO₂ u procesu fotosinteze dopunjujemo navodima **Karpenka** (1958.) koji tvrdi da povišena koncentracija CO₂ kompenzira nedostatak svjetla pri niskim temperaturama. Spomenuti autor naglašava da je nizom pokusa utvrđeno da intenzitet fotosinteze u šećernoj repi naglo raste povećanjem CO₂ u zraku do 1,5%; pri daljnjem povećanju koncentracije rast je sporiji, a uz 2% CO₂ u zraku se snižuje.

Voda. Za normalan rast i razvitak šećerne repe u prvoj godini uzgoja kao vrlo važan faktor javlja se opskrba usjeva vodom. Voda je važna u toku čitavog vegetacijskog perioda, a osobito u ljetnom periodu juli—august, koji

se smatra za kritični period u pogledu potrebe vode. U vezi s tim veliko značenje ima godišnja količina oborina i njen raspored tokom vegetacije.

Niz autora smatra da je za uspješnu proizvodnju šećerne repe dovoljna količina oborina od 600 mm. **Lüdecke**, prema **Wohltmannu**, navodi da je za šećernu repu idealna slijedeća količina oborina: zimske oborine 240 mm, a za period od IV—X mjeseca 360 mm i to april 40 mm, maj 50 mm, juni 50 mm, juli 80 mm, august 65 mm, septembar 35 mm i oktobar 40 mm. **Lüdecke** (1956.) nadalje, smatra da je uz dovoljnu zimsku vlagu, šećernoj repi potreban suhi mart, umjereno vlažan april, topli i vlažan maj, pa od juna do početka augusta obilne oborine, a zatim do žetve opet umjerene do srednje količine oborina. Vrlo važna je i činjenica koju ističe spomenuti autor, da se uz povoljnu opskrbu vodom jače očituju ostali vegetacijski faktori, dok s druge strane, obilata gnojidba djeluje tako da štedi vodu.

Za istaći je, da je u vrijeme sjetve repi potrebna velika vlaga. Naime, većina autora navodi da je za klijanje sjemena repe potrebno 120—160% vode od težine sjemena, a neki navode čak 150—170%. Prema **Miloševiću** (1965.) poslije nicanja potreba za vlagom se smanjuje, sve do vremena intenzivnog porasta, juni—august, dok su u posljednjem dijelu vegetacije potrebne umjerene količine vode, a pri kraju vegetacije suviše vlažno vrijeme smanjuje količinu šećera u korijenu, a može izazvati i retrovegetaciju, tj. naknadni razvoj lišća.

Vnis iz Kieva (1960.) iznosi da jedna biljka s težinom korijena 400—500 g isparivanjem troši oko 35 l vode, a 1 hektar usjeva uz prirod 400 mtc oko 3200 m³, a da isparavanje s površine tla za vegetacijskog perioda iznosi oko 30% od transpiracije usjeva repe. **Karpenko** (1958.) ističe da je pokusima utvrđeno da je za jedan korijen repe težine od 500 g potrebno tokom vegetacijskog perioda 40—45 l vode, te da preračunato na prirod (uz gustoću nasada oko 100 hiljada biljaka na hektar) rashod vode je oko 4 milijuna litara ili 4000 m³ (ne računajući isparavanje vode neposredno sa tla). Autori, nadalje, upućuju da se za praktične potrebe može računati da je 1 mtc korijena repe uz prirod 400—500 mtc/ha potrebno oko 80 mtc vode.

Na temelju starijih istraživanja niz autora navodi da je za šećernu repu transpiracijski koeficijent 350—450. Istraživanja u novije vrijeme, a naročito **Lüdecke-a** (1956.) pokazuju da je transpiracijski koeficijent novih selekcija 200—250, računajući na ukupni prirod, a 300 računajući samo na korijen. Svakako, to predstavlja veliki uspjeh u selekciji šećerne repe u posljednje vrijeme, jer se s njima postiže ekonomičnije korištenje vode.

Karpenko (1958.) navodi podatke o ekonomičnosti trošenja vode od šećerne repe i drugih kultura putem isparavanja s jedinice površine, a koji su prikazani na tabeli br. 3.

Tabela 3 — Potrošnja vode isparavanjem po mjesecima za neke kulture

Rok posmatranja	Potrošnja vode isparavanjem u toku dana s 1 m ² u kg			
	Pšenica	Raž	Šećerna repa	Ugar
April	0,81	1,43	0,86	0,99
Maj	2,59	4,23	1,47	1,52
Juni	5,05	3,71	1,84	1,83
Juli	4,34	2,64	2,87	1,99
August	3,34	2,09	3,28	1,57
Septembar	—	—	2,45	1,43
Oktobar	—	—	0,88	0,33

Prema podacima **Vnis-a** iz Kieva (1960.) isparavanje vode iz šećerne repe veoma varira po pojedinim periodima vegetacije, jer u maju iznosi samo nekoliko grama na dan po 1 biljci, dok za vrijeme vrućih dana u julu i augustu dobro razvijena repina biljka ispari 1—2, pa i više litara vode na dan.

Karpenko (1958.) i **Vnis** iz Kieva (1960.) navode podatke akademika **Votčala** po kome šećerna repa tokom dana neravnomjerno koristi vodu, tako ona narušava opću zakonitost u hodu intenziteta transpiracije. Naime, od jutra do 11 sati energija transpiracije raste. Poslije prvog maksimuma transpiracije, oko 11 sati, između 11 i 12 sati ona se snižava, tj. nastupa kratkotrajna depresija (transpiracijska »umorenost«) a poslije 12 sati intenzitet transpiracije ponovno raste i oko 14 sati dostiže drugi maksimum koji je još jače izražen od prvoga.

Sadržaj vode u tlu je također od velikog značenja za prirod korijena i sadržaj šećera u šećernoj repi. **Prjanišnikov** (1937.) je vlastitim pokusima utvrdio da povećanje vlage tla povećava i prirod sve do vlažnosti 60% od apsolutnog kapaciteta, dok je pri vlažnosti tla od 70% nastupilo sniženje prirod korijena i šećera. Najveći broj autora ostaje kod navedenog tj. da je vlažnost od 60% optimalna vlažnost tla u uzgoju šećerne repe.

Varšavska i **Vivaljko** (1966.) ispitivajući utjecaj vodnog režima na prirod repe na tresetištima utvrdili su da je površina listova repe u augustu uz 60% vlažnosti tla iznosila 68 a uz 80% vlažnosti 57 kvadratnih decimetara, dok je u septembru iznosila 40 i 34 kvadratnih decimetara. Spomenuti autori navode da je u vegetacijskim posudama pri 60% vlažnosti tla srednja težina korijena iznosila 358 g, odnosno lišća prema težini korijena 1,07, dok je uz 80% vlažnosti iznosila 244 g i 1,43. Isti autori, nadalje, navode da je u periodu pojačanog nakupljanja šećera dnevni prirast šećera uz 60% vlažnosti tla iznosio 5,8 g, preračunato na 10 biljaka, a uz 80% vlažnosti tla 3,3 g. Na osnovu toga se može zaključiti da se uz 60% vlažnosti tla sjedinjuje intenzivni rast lišća i korijena s nakupljanjem šećera, što sve pozitivno utječe na produktivnost usjeva repe.

Karpenko (1958.) prema podacima **Maljušickog** i **Pinčuka**, navodi kako se različiti stupanj vlažnosti tla uz razne norme hranjivih tvari odrazio na rast i sadržaj šećera u šećernoj repi, a što se vidi iz podataka na tabeli br. 4.

Tabela 4 — Odnos vlažnosti tla i normi gnojenja na rast i razvoj šećerne repe

Vlažnost tla u %	Jedna norma hranjivih tvari			Dvije norme hranjivih tvari			Tri norme hranjivih tvari		
	Težina korijena u g	Šećernost u %	Površina lista u cm ²	Težina korijena u g	Šećernost u %	Površina lista u cm ²	Težina korijena u g	Šećernost u %	Površina lista u cm ²
80	493	16,6	5957	650	15,0	6561	665	14,5	8812
60	480	17,1	5778	646	16,2	6981	603	15,4	6876
40	409	16,9	4255	391	16,0	4289	251	15,5	4004
20	260	17,8	2897	64	16,3	1913	0	—	398

Prema spomenutom autoru, u borbi za visoke prirode šećerne repe važno je s unošenjem hraniva primijeniti takav kompleks agrotehnike, koji na svaki način osigurava vlagu tla između 60—80%.

U publikaciji **Jugoslovenskog savetodavnog centra** (1960.) navodi se da šećerna repa apsorbira 62% potrebne vode iz sloja do 30 cm, 19% s dubine 30—60 cm, 12% iz sloja 60—90 cm, a 7% iz dubljih horizonata. U vezi s tim interesantni su podaci o utjecaju visine podzemne vode na svojstva repe koje iznose **Varšavska** i **Vivaljko**, a koji su prikazani na tabeli br. 5.

Tabela 5 — Utjecaj visine podzemne vode na svojstva šećerne repe

P o k a z a t e l j	Nivo podzemne vode u cm	
	160—170	80—90
Težina korijena u g	602	520
Težina listova u g	726	918
Odnos težine listova prema težini korijena	1,30	1,76
Šećernost u %	14,5	14,1
Zbir šećera sa lizimetra u kg	26,0	23,2
Suha tvar korijena u %	17,5	17,5

Pasković (1960.) navodi da je **Gotlin** u našim klimatskim prilikama dobio pozitivnu korelaciju između količine oborina i priroda korijena ($r = 0,2$) dok je pronašao negativnu korelaciju između količine oborina i % šećera ($r = -0,6$) a pod kraj augusta i početkom septembra čak i $r = -0,9$.

Stanovište **Gerickea** (1962.) što se tiče zahtjeva repe na vodu dosta se razlikuje od navoda mnogih autora, jer on ističe da je pokusima utvrdio kako obilno ishranjene biljke mogu raspoložive količine vode bolje iskoristiti, pa, prema spomenutom autoru, negativni utjecaj slabe opskrbe vodom se može spriječiti boljom ishranom repe. Što više, prema istom autoru, sorte šećerne repe su osobito skromne s obzirom na opskrbu vodom, jer on navodi da je za prirod od 300 mtc repe potrebno samo 340 mm vode. Na koncu, navedeni autor zaključuje da repa dodana hraniva može dobro iskoristiti i u sušnim uvjetima, te da su prirodni repe, uz dobru opskrbu hranivima, ne samo veći nego i neovisni o nepogodnim vanjskim utjecajima.

Vlažnost zraka. U prvoj godini uzgoja šećerne repe važna je i relativna vlažnost zraka. Pored ostalog, ona bitno utječe na intenzitet transpiracije repe. Prema **Lüdecke-u** (1956.) velika vlaga u zraku ima za posljedicu uštedu vode zbog slabije transpiracije, ali nije povoljna za tvorbu priroda, jer ako biljka izlučuje manje vode manje je i prima, a s tim prima i preporučuje i manje hranjivih tvari.

Prednje navode nepobitno su potvrdili pokusi spomenutog autora prema kojima je u izrazito sušnim godinama šećerna repa, koja je rasla u jako vlažnom tlu, bila neznatno teža od repe koja je rasla uz najmanju količinu vode u tlu. To bi bilo u suprotnosti prema godinama s normalnim vremenskim prilikama, jer tada repa na vlažnijim tlama redovito donosi izrazito veće prirodne. Prema tome, mali porast prirodne repe, koja je za sušnih godina bila obilato opskrbljena vodom, posljedica je samo male vlažnosti zraka.

DRUGA GODINA (generativni stadij)

O zahtjevu šećerne repe prema klimatskim faktorima u drugoj godini uzgoja repe (sjemenjača) u našoj domaćoj literaturi gotovo da i nema podataka, a malo ih je i u dostupnoj nam stranoj stručnoj literaturi. To bi mogao biti uzrok da niz autora izjednačava, u zahtjevima na faktore klime, sadnice i sjemenjaču šećerne repe, što se niukom slučaju ne bi moglo uzeti kao ispravno.

Od kolike su važnosti agroklimatski faktori u uzgoju sjemenjače lijepo ilustrira **Feltz** (1957.) ističući da je prijelaz šećerne repe iz vegetativnog u generativni stadij određen klimatskim faktorima, temperaturom i svijetlom

Toplina. Uloga topline u uzgoju sjemenjače ima vrlo veliki značaj tokom njenog cijelog vegetacijskog perioda.

Becker—Dillingen (1928.) kao temperaturnu konstantu za sjemenjaču navodi 1500—1700°C, a **Lokot** (1937.) navodi 1500—1800°C. U našim pokusima u Križevcima temperatura konstanta je u 1963. godini iznosila 1885°C, 1964. godine 1761°C, 1965. godine 1663°C i 1966. godine 1979°C. Dakle, u prosjeku za četiri ispitivane godine temperaturna konstanta za sjemenjaču u našim pokusima u Križevcima iznosila je 1822°C.

Dužina vegetacijskog perioda sjemenjače u našim pokusima u Križevcima iznosila je 1963. godine 106 dana, 1964. godine 103 dana, 1965. godine 115 dana i 1966. godine 121 dan. Prema tome, u našim 4-godišnjim ispitivanjima u Križevcima duljina vegetacijskog perioda sjemenjače iznosila je u prosjeku 111 dana.

O zahtjevima sjemenjače na temperaturu najiscrpnije podatke pruža nam **Feltz** (1957.). Spomenuti autor navodi podatke **Rudolfa**, po kojima su svi pokusi provedeni pri temperaturi nižoj od 0°C ostali bez učinka na tjeranje izboja. **Feltz** (1957.) smatra da su za tjeranje izboja temperature između 4—10°C najpogodnije, već prema starosti biljke i trajanju osvjetljenja. Navedeni autor, nadalje, iznosi da je šećerna repa biljka dugog dana, pa u uvjetima kraćeg dana temperature moraju biti niže od 4—10°C, dok je u uvjetima dugog dana moguće postići tjeranje izboja i pri temperaturi 10—15°C.

Feltz (1957.) prema **Chroboczku**, navodi da razvoj pod utjecajem stalne temperature od 20°C pa na više, ostaje vegetativan, te da je sigurno da rast izboja prestaje uz temperaturu 20—30°C. Spomenuti autor iznosi da je vrlo važna i temperatura juna kad traje cvatnja, jer se ista mnogo produžava ako su temperature niže od 12°C. Navodi **Matića** i **Čampraga** (1963.) također to potvrđuju, jer ističu da se postiže bolja kvaliteta sjemena ako je juli topliji i s manje oborina.

Prednje navode su svake godine potvrdili i naši pokusi u Križevcima. Mi smo u našim pokusima 1963., kad je srednja temperatura u julu iznosila 21,2°C, a količina oborina 39,3 mm, dobili u svim svojstvima daleko kvalitetnije sjeme nego u 1964., kad je srednja temperatura u julu bila 19,8°C, a količina oborina 70,0 mm. U prilog toga navodimo na tabeli br. 6 podatke o kvalitetnim svojstvima sjemena koje smo postigli u našim pokusima u Križevcima sa 10 različitih kategorija težina sadnica (od 100—1000 g).

Tabela 6 — Kvalitetna svojstva sjemena 1963. i 1964. godine

P o k a z a t e l j	G o d i n a	
	1963.	1964.
Klijavost u %	90,30	85,15
Apsolutna težina u g	26,97	26,56
Kvržice promjera do 2,5 mm u %	1,56	3,28
Kvržice promjera 2,5 do 4 mm u %	5,16	11,36
Kvržice promjera preko 4 mm u %	93,28	85,36

Slične rezultate u kvalitetnim svojstvima sjemena polučili smo i u drugim našim pokusima, pa smo vrlo često mogli zaključiti da su na kvalitetna

svojstva sjemena imale veći utjecaj klimatske prilike pokusne godine, a osobito one u julu, nego neke ispitivane agrotehničke mjere.

Voda. Voda ima vrlo veliki značaj u uzgoju sjemenjače. To se, u prvom redu, vidi iz njenog relativno velikog transpiracijskog koeficijenta za koga **Vnis** iz Kieva (1960.) navodi da iznosi 725, te da je za prirod sjemena od 20 mtc potrebno oko 2000 m³ vode, odnosno da je za 1 g zrako-suhog sjemena potrebno oko 0,7—1,2 litre vode.

Prema navodima **Vnis-a** iz Kieva (1960.) najintenzivnije isparavanje vode kod sjemenjače počinje oko mjesec dana ranije od repe u prvoj godini uzgoja, tj. koncem juna i početkom jula. Taj period se podudara s intenzivnim porastom transpiracione površine sjemenjače i periodom najintenzivnije cvatnje. Nedostatak vode u tom periodu, prema navodima spomenutog instituta, uzrokuje nedovoljan razvoj zametnutog sjemena. Prema **Karpenku** (1958.) sjemenjači je najviše vode potrebno u fazi formiranja cvjetnih izboja i cvatnje.

Vnis iz Kieva (1960.) iznosi da se sjemenjača, kao i repe u prvoj godini uzgoja, najbolje razvije uz vlažnost tla od 60%. I prema **Karpenku** (1958.) optimalna vlažnost tla uz koju se sjemenjača normalno razvija i raste, jest 60%, dok vlažnost tla od 90% sjemenjači škodi, pa naglo snizuje prirod sjemena.

Feltz (1957.) naglašava da sjemenjača u vlažnim godinama daje više izboja ali obično manji prirod sjemena, te da obilna produkcija izboja proizvodi vegetaciju sjemenjače. Spomenute navode potvrđuju i naši pokusi provedeni u Križevcima u 1963. i 1964. Ilustracije radi, navodi se da su klimatske prilike u 1963. u vrijeme vegetacije sjemenjače bile ovakve: količina oborina 157,3 mm, temperatura 16,8°C, sunčevo isijavanje 1030,2 sata. U 1964. klimatske prilike su bile: količina oborina 310,7 mm, temperatura 16,3°C, a sunčevo isijavanje 842 sata. U našem pokusu ispitivanja deset kategorija težina sadnica (od 100 do 1000 g) dobili smo prosječne vrijednosti kakve su prikazane na tabeli br. 7.

Tabela 7 — Neki rezultati ispitivanja sjemenjače u 1963. i 1964. g.

P o k a z a t e l j	G o d i n a	
	1963.	1964.
Prirod sjemena po 1 ha u mtc	54,64	34,97
Broj izboja po 1 biljci	7,85	10,91
Prkosnice u % od zasađenih sadnica	2,85	3,59
Prazna mjesta u % od zasađenih sadnica	9,59	3,91

Kako su agrotehničke mjere u pokusu 1963. i 1964. bile iste, iz podataka na tabeli br. 7 može se zaključiti da su klimatske prilike 1963. bile daleko pogodnije za uzgoj sjemenjače od onih koje su vladale u 1964. godini.

Kad je riječ o odnosu sjemenjače prema potrebi vode ističemo navode **Feltz** (1957.) koji naglašava da je sjeme proizvedeno u vlažnoj godini: sitnije, a time i manje vrijedno. I **Matić** i **Čamprag** (1963.) smatraju da se postiže bolja kvaliteta sjemena repe ako je juli s manje oborina, a to potvrđuju i podaci naših pokusa (tabela br. 6). **Lüdecke** (1956.) iznosi, pak, da je u područjima bogatim oborinama žetva skopčana s poteškoćama zbog usporenog dozrijevanja sjemena.

Na koncu, **Matić** i **Čamprag** (1963.) iznose da su kvalitetne osebine sjemena ovisne o klimatskim prilikama koje vladaju u vrijeme dozrijevanja. **Feltz** (1957.) odlučno ističe da, unatoč najveće genetske vrijednosti sjemenjače vremenske prilike u periodu dozrijevanja određuju svake godine kvalitetu sjemena.

Stadijski razvoj repe. Dvogodišnjost šećerne repe leži u tome što u izvjesnom stadiju razvoja zahtijeva stanovito vrijeme određenu temperaturu i duljinu dnevnog osvjetljenja. Ako ti uvjeti izostanu, repa ne prelazi u daljnju fazu razvoja. Znači da se utjecajem topline i svijetla može djelovati na pojedine stadije u životu repe. Naime, samo uz stanovito vrijeme nižih temperatura i odgovarajuće prisustvo svijetla, šećerna će repa u drugoj godini uzgoja prijeći iz vegetativnog u generativni stadij i nakon toga donijeti sjeme. Zbog toga sovjetski naučnjaci **Karpenko** (1958.) **Vnis** iz Kieva (1960.) **Rubin**, **Ljugarskaja** i **Gulidova** (1960.) naglašavaju da se je, za razumijevanje procesa rasta i razvoja šećerne repe, neophodno oslanjati na osnove teorije stadijskog razvoja.

Da šećerna repa prijeđe **toplotni stadij** ili stadij jarovizacije, spomenuti sovjetski naučnjaci navode da je repi potrebna snižena temperatura od 0 do 10—12°C, dovoljna vlažnost, prisustvo hraniva i zraka. Takvi uvjeti, prema navodima spomenutih autora, vladaju za prohladnih noći i dana u proljeće i u jesen u polju, zimi i trapovima, te pri umjetnoj jarovizaciji sjemena. Nadalje, navedeni autori ističu da snižena temperatura ubrzava prijelaz stadija jarovizacije, ali ometa rast, a obratno — temperatura oko 20°C je optimalna za proces rasta, ali sprječava prijelaz stadija jarovizacije.

Vnis iz Kieva (1960.) te **Rubin**, **Ljugarskaja** i **Gulidova** (1960.) ističu da **svijetlosni stadij** repa prelazi u prisustvu svijetla, hranjivih tvari, odgovarajuće vlažnosti i pristupa zraka. Spomenuti autori iznose da temperatura može biti viša nego u stadiju jarovizacije, ali ne viša od 22 do 23°C, dok se kao optimalna najčešće navodi 15—18°C. Tek nakon prijelaza oba ova stadija šećerna repa donosi sjeme.

LITERATURA

1. **Becker-Dillingen J.**: Handbuch des Hackfruchtbaues und Handelspflanzenbaues. Berlin, 1928.
2. **Bongiovanni, Gallarate, Piolanti**: La barbabietola da zucchero. Bologna, 1958.
3. **Bošnjak D. i Matić I.**: Rezultati uporednih ispitivanja stočnih repa u Osijeku od 1955. do 1959. godine. »Agronomski glasnik« br. 7—8. Zagreb 1960.
4. **Feltz H.**: The production of sugar beet seed. Bruxelles, 1957.
5. **Gericke S.**: Gnojidba šećerne repe (prijevod s njemačkog). Zagreb, 1962.

6. **Gotlin J.:** Osnovni principi suvremene agrotehnike šećerne repe. »Agronomski glasnik« broj 7—8. Zagreb, 1960.
7. **Karpenko V. P.:** Sveklovodstvo. Moskva, 1958.
8. **Lokoč P.:** Specijalno ratarstvo. Beograd-Zemun, 1937.
9. **Lüdecke H.:** Sećerna repa (prijevod s njemačkog) Zagreb, 1956.
10. **Matić I. i Čamprag D.:** Gajenje šećerne repe u našoj zemlji, Vrbas, 1956.
11. **Matić I. i Čamprag D.:** Sećerna repa. Crvenka, 1963.
12. **Milošević D.:** Posebno ratarstvo. Šabac, 1965.
13. **Pasković F.:** Ratarske kulture. Zagreb, 1960.
14. **Prjantišnikov N. D.:** Specijalno ratarstvo (prijevod s ruskog) Zagreb, 1937.
15. **Rubin, Ljugarskaja i Gulidova:** Fiziologo-biohimičeskije osobenosti saharnoj svekli. Moskva, 1960.
16. **Stehlik-Havranek-Benc:** Reparstvi. Praha, 1956.
17. **Varšavskaja i Vivaljko:** Vodnij režim i produktivnost svekli na torfjanikah, Saharnaja svekla br. 8. Moskva, 1966.
18. **Venckevič G. Z.:** Agrometeorologija (prijevod s ruskog) Beograd, 1958.
19. *** Proizvodni proces šećerne repe. Jugoslovenski savetodavni centar za poljoprivredu i šumarstvo Beograd, 1960.
20. *** Semenovodstvo saharnoj svekli. Vsesojuznij naučno-issledovateljskij institut saharnoj svekli. Kiev, 1960.
21. *** Sećerna repa (materijali sa jugoslovenskog savetovanja u Sremskoj Mitrovici, Beograd, 1963.