

**UTJECAJ KLIME NA SADRŽAJ SAHAROZE U ŠEĆERNOJ  
REPI OD 1972. DO 1981. GODINE**

U poljoprivrednoj proizvodnji Slavonije i Baranje šećerna repa zauzima značajno mjesto, budući da je jedina sirovina koja treba da snabdijeva nekoliko tvornica šećera na ovom području.

Upravo zbog toga, već dugi niz godina znanstvenici ove regije, kao i cijele Jugoslavije usmjerili su svoj pravac rada ka povećanju nivoa proizvodnje šećerne repe, kako u kvantitativnom, tako i u kvalitativnom pogledu. Međutim, moramo konstatirati da se postižu vrlo dobri rezultati kad se radi o kvantitativnim pokazateljima proizvodnje, odnosno o visini prinosa korijena po ha, što na žalost za kvalitet, odnosno sadržaj saharoze u korijenu ne možemo reći. Naime, u ovom periodu, u široku proizvodnju uvedena je najmodernija tehnologija, u prvom redu sjetva genetski jednokličnog sjemena visokoprinosnih sorata šećerne repe. Unatoč tome, primjećuje se znatno osciliranje digestije u pojedinim godinama. Ovu pojavu u pravilu susrećemo u različitim proizvodnim područjima ove kulture, odnosno nizak sadržaj šećera u jednoj godini, javlja se na gotovo svim kombinatima, kao što je to slučaj i s visokim sadržajem šećera. Ovu činjenicu dokazuju podaci prikazani u tabeli 1, gdje su navedene prosječne digestije šećerne repe u posljednjih 10 godina za kombinat: IPK Osijek, PIK »Belje« i PPK Županja, čija prostorna udaljenost iznosi oko 100 km. Za IPK Osijek prikazani su podaci samo za područje Osijeka, budući da se na ostalim područjima šećerna repa gaji na vrlo malim površinama.

Tabela 1 — Prosječne digestije po kombinatima i godinama

Godina	IPK Osijek	PIK »Belje«	PPK Županja
1972.	14,22	14,39	13,62
1973.	15,57	16,23	14,86
1974.	14,58	14,02	14,00
1975.	13,74	13,68	13,05
1976.	15,39	14,85	14,83
1977.	16,27	16,25	16,02
1978.	16,96	16,57	16,14
1979.	16,22	16,09	15,36
1980.	16,13	16,01	16,67
1981.	14,85	15,07	14,50

Dr Iva ŠILJEŠ

Zdenka SUKIĆ, dipl. ing.

Ljiljana MIKRUT, dipl. ing.

OUR Poljoprivredna služba IPK Osijek

\* Podaci Privredne komore Slavonije i Baranje

Ovdje moramo istaknuti da postoje iznimke s ekstremno niskim i ekstremno visokim digestijama za što su potrebna posebna proučavanja i analize.

Iz podataka u tabeli 1 vidi se da su najniže digestije u navedenom periodu u sva tri kombinata postignute iste godine, i to je 1975, a najviše 1978. godine. Upravo ova spoznaja navela nas je da analiziramo neke momente u proizvodnji šećerne repe na našim kombinatima.

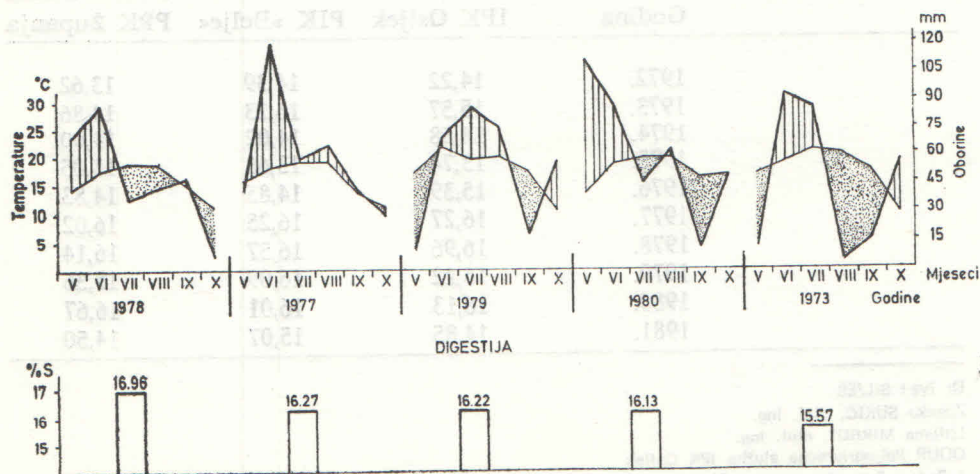
Budući da se radi o kombinatima s vrlo sličom tehnologijom proizvodnje šećerne repe u pogledu agrotehnike, gnojidbe, zaštite, sortimenta itd., koji mogu limitirati proizvodnju, za razmatranje ostaju faktori koji se nalaze izvan utjecaja čovjeka, a to je u poljoprivredi u prvom redu klima.

Ovaj rad ima cilj istraživanje najznačajnijih faktora klime i njihovog utjecaja na sadržaj saharoze u korijenu šećerne repe na primjeru osječkog dijela IPK-a Osijek od 1972. do 1981. godine.

Kao osnovne parametre klime koji prema podacima iz literature imaju direktan utjecaj na digestiju šećerne repe analizirali smo: minimalne, maksimalne i srednje temperature zraka i količine oborina po mjesecima u toku vegetacije kao i njihove korelativne veze s digestijom.

Za bolju ilustraciju, klimatske karakteristike pojedinih godina prikazali smo klima dijagramima po Walteru koji prikazuju odnos srednjih dnevnih temperatura i oborina po mjesecima. Zbog bolje usporedbe analiziranih 10 godina podijelili smo u 2 grupe po 5 godina i to godine kada su postignute digestije iznad prosjeka (grafikon 1) i godine s digestijom ispod prosjeka (grafikon 2).

Grafikon: 1 KLIMADIJAGRAM PO WALTERU ZA GODINE S VISOKOM DIGESTIJOM



Kako se vidi u grafikonu 1 karakteristike klime prikazanih 5 godina, ne ulazeći u detaljnu analizu svake godine, su izmjene blagih humidnih i aridnih perioda s izraženijim ariditetom u IX mjesecu, što je rezultiralo visokim digestijama.

Grafikon: 2 KLIMADIJAGRAM PO WALTERU ZA GODINE S NISKOM DIGESTIJOM

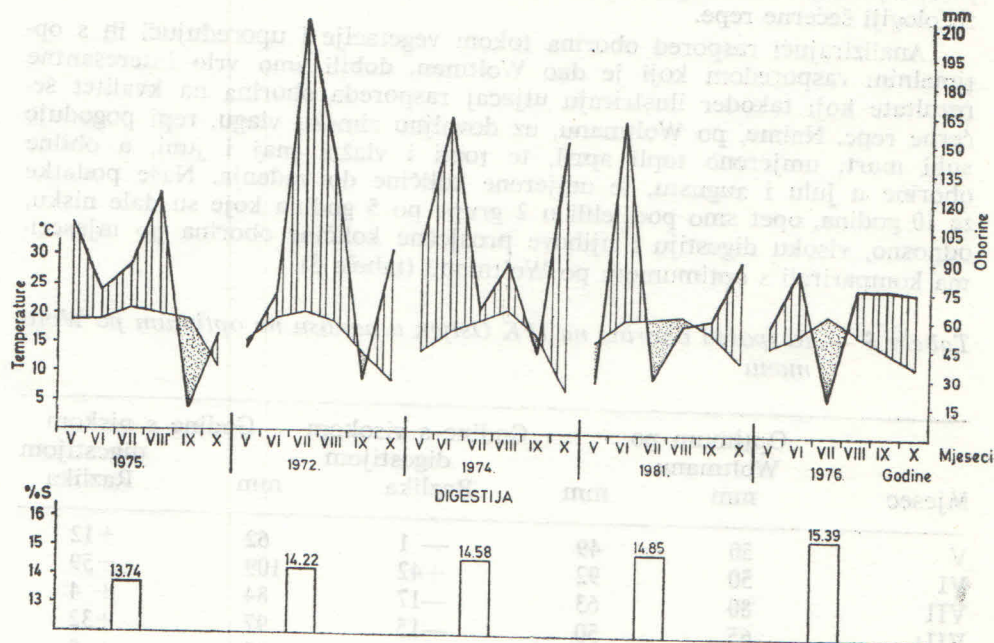


Tabela 2 — Količine oborina po mjesecima i godinama

Godina	M j e s e c i						Ukupno
	V	VI	VII	VIII	IX	X	
1972.	28,3	71,3	212,8	141,9	26,5	94,7	575,5
1973.	11,0	93,4	86,6	6,2	15,7	56,5	269,4
1974.	96,8	161,4	64,2	88,2	40,3	150,2	601,1
1975.	106,2	70,0	96,0	122,7	11,0	56,3	462,2
1976.	53,1	84,7	18,9	77,7	77,4	74,7	386,5
1977.	41,8	119,2	58,5	69,5	40,5	28,0	350,5
1978.	68,8	88,4	37,3	43,3	51,2	7,4	296,4
1979.	12,0	70,9	85,6	75,2	19,6	56,3	319,6
1980.	111,3	87,4	45,6	62,5	10,1	50,8	367,7
1981.	26,5	160,8	28,8	55,4	59,3	88,9	419,7
x	55,6	100,7	73,4	73,6	35,2	66,4	404,9

Nasuprot tome, godine s niskim digestijama bile su izrazito vlažne, gotovo tokom cijelog analiziranog perioda od V do X mjeseca.

Ove naše konstatacije potvrđuju i istraživanja dr Spasića koji navodi da svaki mm oborina u IX mjesecu smanjuje digestiju za 0,05% iz čega proizlazi da 50 mm oborina ruši digestiju za 2,5%.

U tabeli 2 nalaze se podaci o količinama oborina po mjesecima i godinama, kako bi što detaljnije prikazali ovaj faktor klime u analiziranom periodu, budući da vlaga, pored svjetlosti i topline igra značajnu ulogu u fiziologiji šećerne repe.

Analizirajući raspored oborina tokom vegetacije i upoređujući ih s optimalnim rasporedom koji je dao Woltman, dobili smo vrlo interesantne rezultate koji također ilustriraju utjecaj rasporeda oborina na kvalitet šećerne repe. Naime, po Woltmanu, uz dovoljnu zimsku vlagu, repi pogoduje suhi mart, umjereno topli april, te topli i vlažni maj i juni, a obilne oborine u julu i augustu, te umjerene količine do vađenja. Naše podatke za 10 godina, opet smo podijelili u 2 grupe po 5 godina koje su dale nisku, odnosno, visoku digestiju i njihove prosječne količine oborina po mjesecima komparirali s optimumom po Woltmanu (tabela 3).

Tabela 3 — Raspored oborina na IPK Osijek u odnosu na optimum po Woltmanu

Mjesec	Optimum po Woltmanu		Godine s visokom digestijom		Godine s niskom digestijom	
	mm	mm	Razlika	mm	Razlika	
V	50	49	- 1	62	+12	
VI	50	92	+42	109	+59	
VII	80	63	-17	84	+ 4	
VIII	65	50	-15	97	+32	
IX	35	27	- 8	43	+ 8	
X	40	40	0	93	+53	
Ukupno	320	321	+ 1	488	+168	

Ove podatke gotovo ni ne treba komentirati jer jasno pokazuju višak oborina palih u godinama koje su dale digestiju ispod 10 — godišnjeg prosjeka i nesumnjivo su one velikim dijelom uzrok takvih proizvodnih rezultata. Prosjek ovih godina i po mjesecima pokazuje da su pale znatno veće oborine nego što je optimalan raspored.

S druge strane, gledajući ukupne količine oborina, godine s visokom digestijom su imale optimalne količine, a i raspored je bio gotovo idealan, izuzev VI mjeseca kada inače na ovom području padaju obilne oborine.

Drugi faktor klime koji utječe na kvalitet šećerne repe je temperatura zraka. Naime, za dobro nicanje i početni porast šećerne repe potrebna je toplina, kao i za nakupljanje saharoze u korijenu, dok je u jesen potrebno zahlađenje, kako bi se nakupljena saharoza akumulirala. Po dr Sariću, najviši stupanj asimilacije, čiji je krajnji produkt šećer, odvija se na tem-

peraturi 20 — 22 °C, dok ovaj proces znatno opada padom temperature ispod 12 °C i porastom temperature iznad 30 °C. U klimatskim uvjetima našeg proizvodnog područja, najintenzivniji proces sinteze saharoze odvija se u mjesecu augustu i septembru. Budući da značajnu ulogu igraju i minimalne i maksimalne temperature zraka u tabelama 4 i 5 nalaze se podaci za promatrani 10 — godišnji period, a u tabeli 6 prikazane su srednje mjesečne temperature.

Tabela 4 — Srednje minimalne temperature zraka po mjesecima i godina-  
ma

Godina	M j e s e c						$\bar{x}$
	V	VI	VII	VIII	IX	X	
1972.	9,2	12,9	15,2	13,6	8,0	3,7	10,43
1973.	10,0	13,0	14,6	13,5	10,4	3,5	10,83
1974.	8,6	12,1	13,0	14,9	11,0	3,4	10,50
1975.	11,7	13,8	15,3	14,6	12,8	5,9	12,35
1976.	9,3	11,7	15,1	12,0	10,4	6,7	10,87
1977.	9,1	10,9	12,8	12,6	7,0	4,0	9,40
1978.	8,9	11,8	12,4	11,9	9,6	5,4	10,00
1979.	10,5	15,5	13,8	13,6	10,4	4,3	11,35
1980.	8,3	13,2	13,5	13,8	9,8	6,1	10,78
1981.	10,0	14,1	13,9	13,9	12,4	7,2	11,92
$\bar{x}$	9,6	12,9	13,9	13,4	10,2	5,0	10,84

Tabela 5 — Srednje maksimalne temperature zraka po mjesecima i godina-  
ma

Godina	M j e s e c						$\bar{x}$
	V	VI	VII	VIII	IX	X	
1972.	21,9	26,0	26,2	24,3	19,2	13,7	21,88
1973.	23,3	24,3	26,9	26,1	23,5	15,4	23,25
1974.	19,5	22,7	25,6	27,6	22,6	11,0	21,50
1975.	24,4	24,4	26,5	25,1	25,7	15,8	23,65
1976.	21,2	23,3	27,4	23,0	19,6	17,3	21,97
1977.	21,9	25,2	25,8	26,2	19,8	17,8	22,78
1978.	18,9	22,9	25,0	24,9	21,6	17,2	21,75
1979.	23,4	27,5	24,8	25,7	23,6	15,7	23,45
1980.	17,9	24,0	25,6	25,6	22,3	11,4	21,13
1981.	21,4	25,4	26,3	27,0	22,8	18,1	23,50
$\bar{x}$	21,4	24,6	26,0	25,5	22,1	15,3	22,49

Da bismo što bolje ispitali vezu između faktora klime tj. oborina, srednjih, minimalnih i maksimalnih temperatura zraka digestije, ove veze smo obradili pomoću koeficijentata korelacije, koji se nalaze u tabeli 7.

Tabela 6 — Srednje mjesečne temperature zraka po mjesecima i godinama

Godina	M j e s e c							x
	V	VI	VII	VIII	IX	X		
1972.	15,5	19,5	20,7	18,9	13,6	8,7	16,15	
1973.	16,5	18,7	20,8	19,8	17,0	9,4	17,03	
1974.	14,0	17,4	19,3	21,3	16,8	7,2	16,00	
1975.	18,8	19,1	21,0	19,9	19,2	10,8	18,13	
1976.	15,2	17,5	21,3	17,5	15,0	12,0	16,42	
1977.	15,5	18,1	19,3	19,4	13,4	10,8	16,08	
1978.	13,9	17,5	18,5	18,0	15,0	11,3	15,70	
1979.	16,9	21,5	19,3	19,7	17,0	10,0	17,40	
1980.	13,1	18,6	19,5	19,7	16,1	16,7	17,28	
1981.	15,7	19,7	20,1	20,4	17,6	12,6	17,68	
x	15,5	18,8	20,0	19,5	16,1	10,9	16,79	

Tabela 7 — Koeficijent korelacije faktora klime i sadržaja saharoze u korijenu šećerne repe

Mjesec	Srednje mj. temp.	Srednje min. temp.	Srednje maks. temp.	Oborine
V	— 0,33	— 0,44	0,73**	— 0,26
VI	— 0,17	— 0,39	— 0,24	— 0,17
VII	— 0,67*	— 0,59	— 0,53	— 0,42
VIII	— 0,48	— 0,41	— 0,45	— 0,75**
IX	— 0,49	— 0,47	— 0,32	— 0,20
X	— 0,14	— 0,14	0,37	— 0,76
x	— 0,60*	— 0,47	— 0,24	— 0,96**

\*, \*\* Koeficijent korelacije značajan na 0,05 i 0,01 nivoima vjerovatnoće

Budući da su zahtjevi šećerne repe u pojedinim fazama razvoja različiti u pogledu faktora klime, to su ovi elementi analizirani za svaki mjesec posebno.

Kao što je već napomenuto, najznačajniju ulogu u konačnom sadržaju saharoze u korijenu šećerne repe imaju oborine, što pokazuju i rezultati u tabeli 7. Naime, vrlo visok koeficijent korelacije (—0,96) dokazuje da je u analiziranom periodu digestija najvećim dijelom bila uvjetovana oborinama, čiji je višak negativno djelovao. Značajan utjecaj imale su oborine u VIII i X mjesecu.

Kako pokazuje koeficijent korelacije između srednjih mjesečnih temperatura i digestije i ovaj faktor klime je dijelom utjecao na kvalitet repe, naročito u VII mjesecu, kada su visoke temperature negativno djelovale na digestiju.

Nasuprot tome, srednje minimalne i srednje maksimalne temperature u analiziranom periodu od 1972. do 1981. godine, nisu limitirali kvalitet repe.

Jedino u V mjesecu, visok koeficijent korelacije od 0,73 pokazuje da su više temperature u tom mjesecu rezultirale i višim sadržajem šećera u korijenu šećerne repe.

### ZAKLJUČAK

Na osnovu analize utjecaja klime na kvalitet šećerne repe može se zaključiti slijedeće:

- Programiranje proizvodnje šećerne repe može biti usmjereno jedino ka prinosima, usvajajući suvremenu tehnologiju, ali kvalitet je u ti- jesnoj vezi s određenim klimatskim faktorima.
- Razlike u kvaliteti po godinama uvjetovane su utjecajem oborina i srednjih mjesečnih temperatura. Najveći negativan utjecaj imaju obilne oborine u VIII i X mjesecu kao i ukupne količine oborina tokom vegetacije ( $r = -0,96$ ).
- Srednje mjesečne temperature najviše limitiraju kvalitet repe u VII mjesecu, kada visoke temperature prouzrokuju opadanje asimilacije i nakupljanja šećera u korijenu.
- Visoke temperature u V mjesecu, kako pokazuju koeficijenti korela- cije uvjetuju i viši sadržaj šećera u repi.
- Izučavanje utjecaja krme treba i dalje produbljivati na području ek- stremno niskih i ekstremno visokih digestija, kao i eventualnog mi- njenjanja mikroklimatskih parametara koji će sve više zahvaćati Sla- voniju uvođenjem agro i hidro meliorativnih zahvata, a naročito uvo- đenjem sistema navodnjavanja.

### LITERATURA

1. Akso W. R.: Relationship of Climate and Sucrose Content of Sugarbeet Roots, Journal of the A. S. S. B. T., 1981.
2. Lüdecke H.: Šećerna repa, Poljoprivredni nakladni zavod, Zagreb, 1956.
3. Matić I., Camprag D.: Gajenje šećerne repe u našoj zemlji, Fabrika še- ćera, Vrbas, 1956.
4. Sarić M.: Fiziologija biljaka, »Naučna knjiga«, Beograd, 1975.