

Dr Josip Gotlin

Poljoprivredni fakultet, Zagreb

RAZLIKE U AKUMULACIJI SUHE TVARI I APSORPCIJI HRANIVA TOKOM VEGETACIJE KOD RAZNIH SORATA ŠEĆERNE REPE

Uvod i podaci literature

Jedan od bitnih problema u proizvodnji šećerne repe, osim postizavanja visokih priroda, jest početak vremena kampanje za preradu. Šećerane nisu u mogućnosti da povećaju, postojeće dnevne kapacitete prerade da bi povećanom preradom izbjegli kasnije vremenske poteškoće. **Roemer** (1) i **J. Gotlin** (2 i 3) navode da se količina šećera kasnijim vađenjem, tj. poslije 15. IX u prosjeku kroz mjesec dana, prirod šećera povećava za 2q/ha. Preranim vađenjem repe dolazi do velikih gubitaka na težini korijena i šećera. Isto tako postoji problem kod ranog vađenja repe — nedozrelost korijena za uspješnu preradu. Sorte koje su kod nas sada najraširenije čini se da se veoma ma'o međusobno razlikuju u pogledu ritma rasta i vremena sazrijevanja. Zato je i zahtjev za ranim, srednjim i kasnim sortama u cijelosti opravdan i za industriju i za proizvođača. **H. Lüdecke** i **M. Nitzsche** (4) ističu da je sa današnjim sortama i agrotehnikom moguće postići velike količine organske mase, naročito ugljikohidrata i bjelančevina. Prirodi korijena repe se kreću vrlo često i preko 600 q/ha. **Gotlin** (1960) ukazuje na mogućnost visine priroda kod pojedinih sorata i preko 800—1200 q/ha. Prinos lista kod pojedinih novih sorata ide u omjeru prema prirod korijena 1—0,92 pa do 1—1 (6, 7). **Lüdecke** i drugi ističu da je kod ispitivanih tipova šećerne repe »E«, »N« i »Z« formiranje lista bilo završeno uglavnom do sredine kolovoza. Nakon toga dolazi do intenzivne asimilacije u korist sakupljanja saharoze, a istovremeno se težina korijena stalno povećava sve do vađenja. Količina šećera se povećavala od »E«, zatim »N« do »Z« tipa. Pogledajmo dobivene rezultate na tabeli. 1.

Tabela 1 — Udio šećera u povećanju prirasta suhe tvari u mjesecima VII—X kod tipova:

Mjesec	»E«	»N«	»Z«
	%	%	%
VII	13,4	14,0	14,1
VIII	17,8	18,7	19,9
IX	26,6	27,7	27,9
X	33,2	45,0	53,8

Ovi podaci pokazuju da bi najveći intenzitet apsorpcije hranjivih tvari u lišću morao biti do kraja kolovoza, a nakon toga bi moglo doći do povećanog stvaranja saharoze. Prevelika količina dušika u tom periodu dovodi do pojačanog disanja, a time do usporenog stvaranja ugljikohidrata tj. saharoze, zato što je povećanom količinom »N« funkcija lisnog aparata pomaknuta u pojačanom vegetativnom smjeru. **Lüdecke** (5) je u svojim pokusima dokazao da pojedine sorte trebaju vrlo različite količine osnovnih hraniva (N, P, K) za stvaranje određene količine šećera. Ova ispitivanja ukazuju da »E« tipovi mogu bolje koristiti hraniva nego »Z« tipovi. **Lüdecke** (6) je u pokusima dokazao da pojedine sorte trebaju vrlo različite količine glavnih hranjivih tvari (N, P, K) za stvaranje određene količine šećera. (Te podatke vidimo na tabeli 2).

Tabela 2 — Stvaranje šećera po jedinici primljenih hranjivih tvari

Tip šećerne repe	Saharozu u mol ukupno	Po jedinici hranjivih tvari ostvorena količina saharoze		
		N	P	K
»E«	30,1	5,11	23,3	4,27
»Z«	24,1	4,10	22,1	3,55

Razlike unutar sorata mogu naglo doći do izražaja u drugoj fazi vegetacije, tj. nakon punog porasta lisne mase, u fazi intenzivnog porasta korijena.

Posebni značaj se pridaje odnosu »K« : »Na« jer se pokazalo da postoje bitne razlike u kvocijentu K i Na između sorata šećerne repe. **Gotlin i sur.** (7). Kvocijent se može koristiti za razlikovanje sorata prema navodima Reggelina i ostalih autora (8, 9, 10, 11). Višoj polarizaciji odgovara niža količina natrija.

MATERIJAL I METODIKA POKUSA I ANALIZA

U 1957. i 1958. god. su vršena orijentaciona ispitivanja u svrhu analize akumulacije suhe tvari i hraniva kod raznih sorata šećerne repe, a 1959. god. je postavljen u pokušalištu Zavoda za specijalnu proizvodnju bilja u Maksimiru konačni egzaktni sortni pokus sa 5 sorata šećerne repe koje su tada bile zastupljene u proizvodnji. To su: KWE, KW Cercopoly, Hilleshög, Belje N i Buszynsky. Pokus je postavljen po blok metodi u 8 repeticija s osnovnom parcelom velikom 20 m² (5 x 4). Sjetva je izvršena 9. IV u kućice, na

razmak 50 x 20 cm. Nicanje je zapaženo od 22. do 23. IV, a kada se razvio drugi par listova izvršeno je prorjeđivanje na jednu biljku u kućici. Tako je dobiven sklop od 100.000 biljaka/ha.

Gnojidba i obrada pokusa

U jesen je pod duboku brazdu zaorano 500 kg/ha 16% superfosfata i 300 kg/ha 40% kalijeve soli. U proljeće je početkom ožujka izvršeno zatvaranje duboke brazde, a zatim je prije sjetve obavljena priprema tla tanjuranjem i drljanjem. Pred sjetvu je zatanjuranje 60 kg/ha »N«, 50 kg/ha K_2O i 25 kg/ha P_2O_5 . Poslije prorjeđivanja je izvršeno prihranjivanje sa 20 kg/ha »N«, a potom okapanje između redova. Kod drugog okapanja, koje je izvršeno 25 dana poslije prorjeđivanja, dodano je još 25 kg/ha »N«, a treće prihranjivanje je izvršeno prije zatvaranja redova sa 30 kg/ha »N«. Izvršena je zaštita protiv buhača, lisnih ušiju i cercospore.

Počevši od 25. V, svakih 7 dana su uzimani uzorci korijena i lista na analizu sve do završetka vegetacije 2. X (jedino je između predzadnjeg i zadnjeg uzimanja uzoraka vremenski razmak bio 11 dana). Kod svakog uzimanja uzoraka analizirano je 160 biljaka (iz svake repeticije 20) i ustanovljena je pojedinačna težina lišća i korijena. Zatim je kod svake sorte uzet prosječni uzorak lišća i korijena od po 200 g koji je najprije sušen u sušioniku na 70°C, a zatim na 105°C do konstantne težine. Tako je utvrđena suha tvar. Analiza dušika u suhoj tvari je izvršena po metodi Kjeldahla, a fosfora, kalija, kalcija i natrija po utvrđenim metodama prema A. O. A. C.

Akumulacija suhe tvari

Akumulacija suhe tvari u biljci teče u toku čitave vegetacije, ali s različitim intenzitetom u pojedinim periodima i kod pojedinih sorata. U prvom periodu razvoja od sjetve (9. IV) do 1. VI, tj. u 52 dana vegetacije, akumulacija suhe tvari kod svih sorata pokazuje sporo povećanje, da se na kraju tog perioda akumulira svega 1,16 (Buszynsky) do 1,54% od ukupne količine akumulirane suhe tvari.

U narednom periodu od 28 dana (1. VI do 29. VI), i to naročito u drugoj polovici toga perioda (15. VI do 29. VI), dolazi do intenzivnog porasta suhe tvari. Sorte KWE, KW Cercopoly, Belje N i Buszynsky akumulirale su u tom periodu 4713, 5465, 5543 i 4866 kg/ha suhe tvari, respektivno, ili 28,76; 31,23; 31,86, i 33,04% od ukupne količine suhe tvari. Prosječna dnevna akumulacija suhe tvari u prvom dijelu lipanjskog perioda je iznosila kod navedenih sorata 97, 108, 126 i 95 kg/ha, a u drugoj polovici toga perioda 234, 273, 260

i 245 kg/ha. Sorta Hilleshög, prema dobivenim rezultatima, je pokazala nešto manje intenzivnu akumulaciju (24,35% od ukupne akumulacije) u tom periodu, ali prema toku krivulje na graf. 1 može se vidjeti da je 29. VI došlo do greške u uzimanju uzoraka pa je dobivena nešto manja vrijednost.

U vegetacijskom razdoblju od kraja lipnja do kraja srpnja (29. VI do 28. VII) nastavlja se intenzivan porast suhe tvari. Sorte KWE, KW Cercopoly i Belje N akumulirale su u tom razdoblju 7086, 6200 i 6515 kg/ha suhe tvari, ili 43,25; 35,42 i 39,76% od ukupne količine suhe tvari. Sorta Hilleshög i Buszynsky su pokazale veću i apsolutnu i relativnu akumulaciju — 8259 i 8304 kg/ha ili 47,70 i 56,37% od ukupne akumulacije suhe tvari. Međutim, kod sorte Hilleshög to je posljedica nešto niže zapažene vrijednosti na kraju prethodnog perioda, a sorta Buszynsky zapravo, pokazuje još intenzivniji porast u ovom srpanjskom periodu nego u lipanjskom. Zbog toga i prosječna dnevna akumulacija u julskom periodu iznosi kod sorata KWE, KW Cercopoly i Belje N 244, 214 i 225 kg/ha, a kod Hilleshög i Buszynsky 285 i 289 kg/ha. Krajem jula sorte KWE, KW Cercopoly, Hilleshög i Belje N su akumulirale preko 2/3 odnosno 73,54; 68,10; 73,59 i 73,14% od ukupne akumulacije suhe tvari, a sorta Buszynsky je krajem mjeseca srpnja akumulirala već 90,57% od ukupne količine suhe tvari.

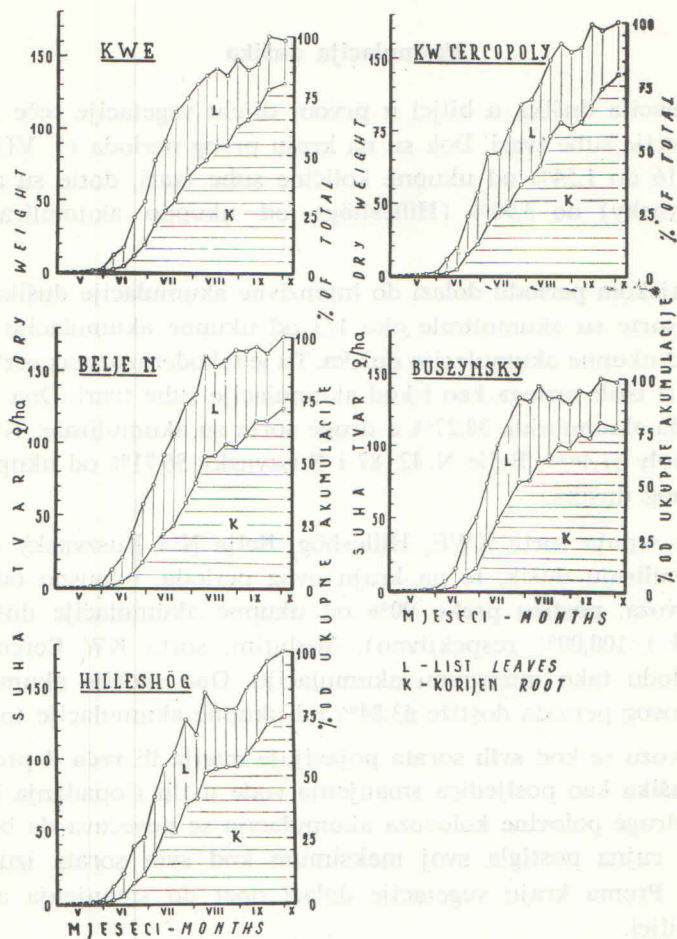
U toku kolovoza (28. VII—31.VIII) intenzitet porasta suhe tvari se smanjuje, nešto je veći kod K. W. Cercopoly i Belje N, manji kod KWE, varijabilan kod Hilleshög, a kod sorte Buszynsky porast suhe tvari skoro se zadržava.

Posljednje razdoblje vegetacije (od 31. VIII—2. X) i to u drugom dijelu — pokazuje opet nešto intenzivniji porast suhe tvari. Na kraju vegetacije sorte KWE, KW Cercopoly, Hilleshög i Belje N su akumulirale 16383, 17503, 17317 i 17396 kg/ha suhe tvari, respektivno a sorta Buszynsky je postigla manju akumulaciju — 14730 kg/ha.

Akumulacija suhe tvari u listu i korijenu teče različito u pojedinim periodima. Dok korijen u razdoblju od sjetve do kraja lipnja (29. VI) akumulira oko 15% od ukupne suhe tvari u korijenu (KWE 14,25%, KW Cercopoly 16,70%, Hilleshög 15,06%, Belje N 14,68% i Buszynsky 13,99%) dotle u istom razdoblju list akumulira kod pojedinih sorata 50—60% od ukupne suhe tvari u listu (KWE 50,92%, KW Cercopoly 63,13%, Hilleshög 42,36% — tu je načinjena greška kod uzimanja uzoraka što se odrazilo i na suhu tvar — Belje N 56,48% i Buszynsky 58,23%).

Suha tvar lista na kraju mjeseca srpnja već je postigla svoj maksimum (sorte KWE, Hilleshög i Buszynsky) ili je veoma blizu maksimuma (sorte KW Cercopoly 99,45 i Belje 96,71%). Međutim, suha tvar korijena na kraju mjeseca srpnja dostigne tek oko 50% (KWE 49,90% KW Cercopoly

48,92%, Hilleshög 52,31% i Belje N 47,52%) izuzev sortu Buszynsky kod koje je porast korijena u mjesecu srpnju intenzivniji pa je krajem toga mjeseca postigao 64,42% od ukupne akumulacije suhe tvari u korijenu. To se kod ove sorte odrazilo i na suhu tvar biljke.



GRAFIKON 1. — Akumulacija suhe tvari i njezina distribucija u listu i korijenu u pojedinim fazama vegetacije kod pet sorata šećerne repe

U daljnjem periodu dolazi do opadanja suhe tvari lista, ali tu među sortama postoje razlike u brzini opadanja. Sorta KW Cercopoly zadržava količinu suhe tvari lista blizu maksimuma nivoa sve do sredine rujna. Slično

je i sa sortom Belje N, dok KWE manje, a Hillesthög i Buszynsky naglo od sredine kolovoza smanjuju suhu tvar lista. Suha tvar korijena i dalje se intenzivno povećava, ali malo intenzivnije u kolovozu nego u rujnu.

Na kraju vegetacije u korijenu se nalazi 70 do 80% (KWE 80,26%, KW Cercopoly 79,41%, Hillesthög 74,41%, Belje N 71,32 i Buszynsky 79,05%).

Akumulacija dušika

Akumulacija dušika u biljci u prvom dijelu vegetacije teče intenzivnije od akumulacije suhe tvari. Dok su na kraju prvog perioda (1. VI) sorte akumulirale 1,16 do 1,54% od ukupne količine suhe tvari, dotle su akumulirale 3,07 (Buszynsky) do 3,90% (Hillesthög) od ukupno akumulirane količine dušika.

U lipanjskom periodu dolazi do intenzivne akumulacije dušika. Na kraju lipnja sve sorte su akumulirale oko 1/3 od ukupne akumulacije suhe tvari, i oko 1/2 od ukupne akumulacije dušika. Tu je također izuzetak sorta Hillesthög vjerojatno iz istih razloga kao i kod akumulacije suhe tvari. Ona je na kraju ovog perioda akumulirala 38,27% a druge sorte su akumulirale: KWE 45,78%, KW Cercopoly 51,46%, Belje N 42, 87 i Buszynsky 56,71% od ukupne količine akumuliranog dušika.

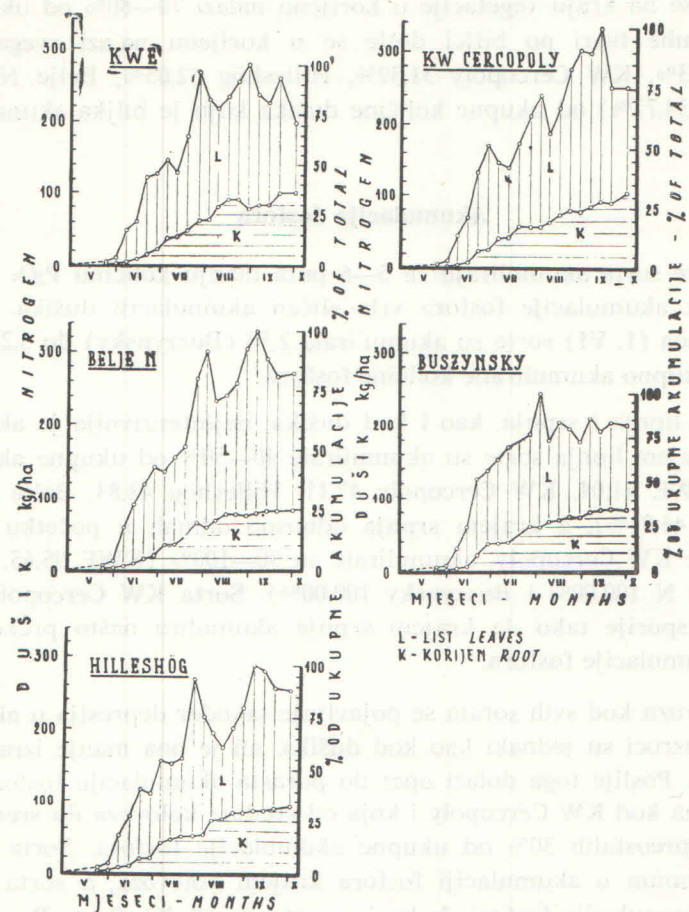
U toku srpnja sorte KWE, Hillesthög, Belje N i Buszynsky dalje intenzivno akumuliraju dušik, te na kraju ovog perioda, odnosno odmah u početku kolovoza, postižu preko 90% od ukupne akumulacije dušika (93,40; 93,47; 91,44 i 100,00% respektivno). Međutim, sorta KW Cercopoly nema u tom periodu tako intenzivnu akumulaciju. Ona sporije akumulira dušik i na kraju ovog perioda dostiže 63,84% od ukupne akumulacije tog elementa.

U kolovozu se kod svih sorata pojavljuje manja ili veća depresija u akumulaciji dušika kao posljedica smanjenja vode u tlu i opadanja listova. Međutim, od druge polovine kolovoza akumulacija se povećava da bi početkom do sredine rujna postigla svoj maksimum kod svih sorata izuzevši sortu Buszynsky. Prema kraju vegetacije dolazi opet do smanjenja akumulacije dušika u biljci.

Sorte su akumulirale različitu količinu dušika. Ukupna količina akumuliranog dušika kod sorata KW Cercopoly i Belje N iznosila je 33,91 i 328,4 kg/ha, kod Hillesthög i KWE 289,5 i 277,7 kg/ha, a kod Buszynsky najmanje — 244,4 kg/ha.

U listu i korijenu, kao i u čitavoj biljci, dušik se u prvom dijelu vegetacije akumulira brže nego suha tvar, ali kao i kod akumulacije suhe tvari tako i kod akumulacije dušika postoje razlike između lista i korijena. Osim toga,

akumulacija dušika u listu je mnogo varijabilnija nego u korijenu. Akumulacija dušika u listu uglavnom je kod svih sorata, izuzev sortu KW Cercopoly usredotočena u toku lipnja i srpnja mjeseca, tako da na kraju srpnja odno-



GRAFIKON 2. — Količina dušika u listu i korijenu u pojedinim fazama vegetacije kod pet sorata šećerne repe

sno u početku kolovoza one već akumuliraju 100% suhe tvari u listu. Međutim, u korijenu je akumulacija dušika sporija i ona ravnomjerno teče sve do kraja vegetacije kada postiže maksimum. Krajem srpnja sorte KWE, KW

Cercopoly i Hilleshög u korijenu akumuliraju oko 60% dušika od ukupne akumulacije dušika u korijenu, a sorte Belje N i Buszynsky preko 70%. Na kraju kolovoza u korijenu se akumulira preko 90% dušika.

Raspored dušika u korijenu i listu sasvim je drukčiji nego raspored suhe tvari. Dok se na kraju vegetacije u korijenu nalazi 70—80% od ukupne akumulirane suhe tvari po biljci dotle se u korijenu naazi svega 25—35% (KWE 35,93%, KW Cercopoly 31,39%, Hilleshög 32,05%, Belje N 24,93% i Buszynsky 34,77%) od ukupne količine dušika koju je biljka akumulirala.

Akumulacija fosfora

Iako sve sorte akumuliraju za 5—6 puta manju količinu P_2O_5 od dušika ipak je tok akumulacije fosfora vrlo sličan akumulaciji dušika. Na kraju prvog perioda (1. VI) sorte su akumulirale 2,50 (Buszynsky) do 3,22% (Hilleshög) od ukupno akumulirane količine fosfora.

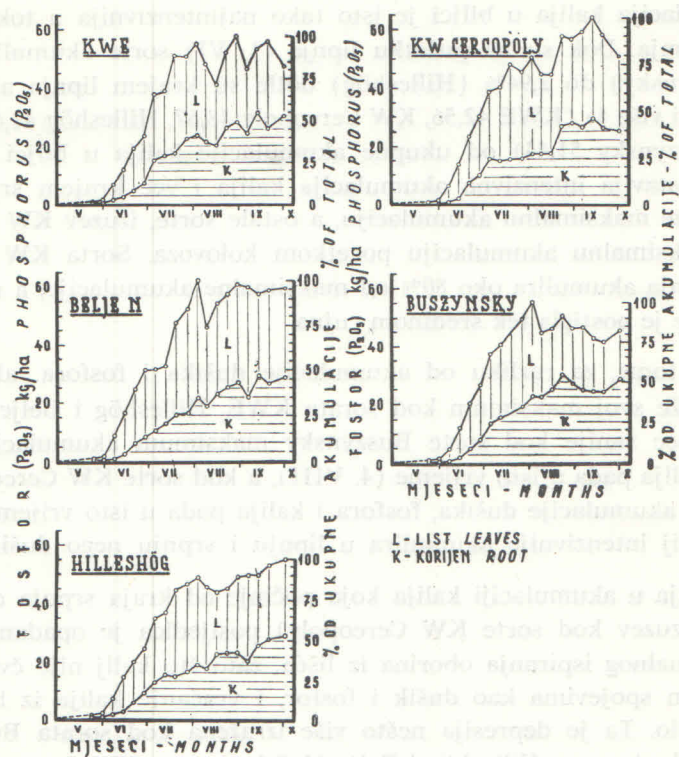
U toku lipnja i srpnja, kao i kod dušika, najintenzivnija je akumulacija fosfora. Krajem lipnja sorte su akumulirale 40—50% od ukupne akumulacije fosfora (KWE 41,04, KW Cercopoly 47,11, Hilleshög 43,83, Belje N 50,08 i Buszynsky 48,01%), a krajem srpnja odnosno odmah u početku kolovoza, izuzev sorte KW Cercopoly, akumulirale su 90—100% (KWE 95,65, Hilleshög 88,55, Belje N 100,00% i Buszynsky 100,00%). Sorta KW Cercopoly i fosfor akumulira sporije tako da krajem srpnja akumulira nešto preko 70% od ukupne akumulacije fosfora.

U kolozovu kod svih sorata se pojavljuje također depresija u akumulaciji fosfora, a uzroci su jednaki kao kod dušika, ali je ona manje izražena nego kod dušika. Poslije toga dolazi opet do porasta akumulacije fosfora koja je jače izražena kod KW Cercopoly i koja od sredine kolovoza do sredine rujna akumulira preostalih 30% od ukupne akumulacije fosfora. Sorta KWE postiže maksimum u akumulaciji fosfora krajem kolovoza, a sorta Hilleshög nastavlja akumulaciju fosfora do kraja vegetacije (2. X). Sorta Buszynsky poslije izvjesnog porasta akumulacije fosfora u drugoj polovici kolovoza smanjuje svoju akumulaciju tokom rujna.

Sorte KW Cercopoly i Belje N su akumulirale najviše fosfora (64,1 i 62,3 kg/ha P_2O_5), a ostale tri sorte slijedeće količine: KWE 57,5, Hilleshög 55,9 i Buszynsky 55,4 kg/ha P_2O_5 .

Akumulacija fosfora u listu i korijenu teče nejednakim ritmom, a u listu je također varijabilna kao i akumulacija dušika. List u toku lipnja i srpnja vrlo intenzivno akumulira fosfor i krajem srpnja odnosno početkom

kolovoza dostiže kod svih sorata maksimum izuzevši sortu KW Cercopoly koja postiže preko 90% od ukupno akumuliranog fosfora u listu. U kolovozu dolazi do znatnog pada akumulacije fosfora u listu, što se odražava i na akumulaciju fosfora u čitavoj biljci, a zatim opet kod svih sorata, izuzevši



GRAFIKON 3. — Količina fosfora u listu i korijenu u pojedinim fazama vegetacije kod pet sorata šećerne repe

sortu Buszynsky, raste i približava se opet maksimumu. Sorta KW Cercopoly je postigla maksimum akumulacije fosfora u listu sredinom rujna. Akumulacija fosfora u korijenu nije usredotočena samo u lipnju i srpnju već se proteže tokom čitave vegetacije, kao i akumulacija dušika, i postiže svoj maksimum u drugoj polovici rujna tj. na kraju vegetacije.

Maksimalna količina fosfora u korijenu čini 45—55% (KWE 54,60, KW Cercopoly 46,17, Hilleshög 52,95, Belje N 46,70 i Buszynsky 54,15) od ukupne akumulacije fosfora u biljci.

Akumulacija kalija

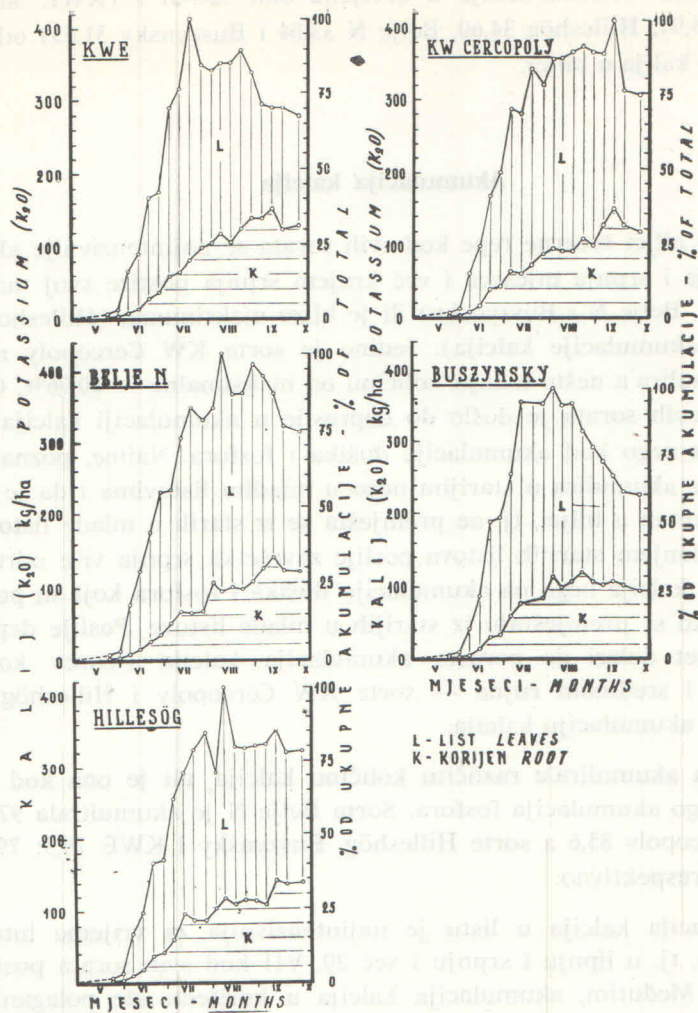
Akumulacija kalija u biljci je isto tako najintenzivnija u toku mjeseca lipnja i srpnja. Dok su na početku lipnja (1. VI) sorte akumulirale svega 2,24 (Buszynsky) do 2,94% (Hilleshög) dotle su krajem lipnja akumulirale već 40—50 i više % (KWE 42,56, KW Cercopoly 48,67, Hilleshög 41,64, Belje N 54,42 i Buszynsky 51,44) od ukupne akumulacije kalija u biljci. U srpnju se dalje nastavlja intenzivna akumulacija kalija i već krajem srpnja sorta KWE postiže maksimalnu akumulaciju, a ostale sorte, izuzev KW Cercopoly, postižu maksimalnu akumulaciju početkom kolovoza. Sorta KW Cercopoly krajem srpnja akumulira oko 80% od maksimalne akumulacije, a maksimum akumulacije je postigla tek sredinom rujna.

Prema tome, za razliku od akumulacije dušika i fosfora, akumulacija kalija postiže svoj maksimum kod sorata KWE, Hilleshög i Belje N za oko 1—1,5 mjesec ranije kod sorte Buszynsky maksimum akumulacije dušika, fosfora i kalija pada u isto vrijeme (4. VIII), a kod sorte KW Cercopoly, iako maksimum akumulacije dušika, fosfora i kalija pada u isto vrijeme (14. IX) ipak se kalij intenzivnije akumulira u lipnju i srpnju nego dušik i fosfor.

Depresija u akumulaciji kalija koja počinje od kraja srpnja do početka kolovoza (izuzev kod sorte KW Cercopoly) posljedica je opadanja starijeg lišća, eventualnog ispiranja oborina iz lišća, zato što kalij nije čvrsto vezan u organskim spojevima kao dušik i fosfor, i vraćanje kalija iz biljke kroz korijen u tlo. Ta je depresija nešto više izražena kod sorata Buszynsky i KWE nego kod sorata Hilleshög i Belje N. I kod sorte KW Cercopoly poslije postizavanja maksimuma akumulacije kalija (14. IX) dolazi do iste takve depresije u akumulaciji kalija.

Sorte KWE, KW Cercopoly, Hilleshög i Belje N su akumulirale 410—420 kg/ha KO_2O (413,3; 410,9; i 423,0 — respektivno) a Buszynsky manje — 374,8 kg/ha K_2O .

Akumulacija kalija u listu, kao i akumulacija dušika i fosfora, uglavnom je skoncentrirana u lipnju i srpnju, maksimum postiže krajem srpnja — u prvoj polovini kolovoza, a onda prema kraju vegetacije manje ili više opada što se odražava i na akumulaciji kalija u cijeloj biljci. Sa druge strane akumulacija kalija u korijenu teče u podjednakim količinama tokom lipnja,



GRAFIKON 4. — Količina kalija u listu i korijenu u pojedinim fazama vegetacije kod pet sorata šećerne repe

srpnja i kolovoza, maksimum postiže sredinom rujna, a zatim pada prema kraju vegetacije. Izuzetak je sorta Buszynsky koja već početkom kolovoza postiže 93,94% od ukupne akumulacije kalija u korijenu, a maksimum postiže u drugoj polovici kolovoza, tj. prije nego druge sorte.

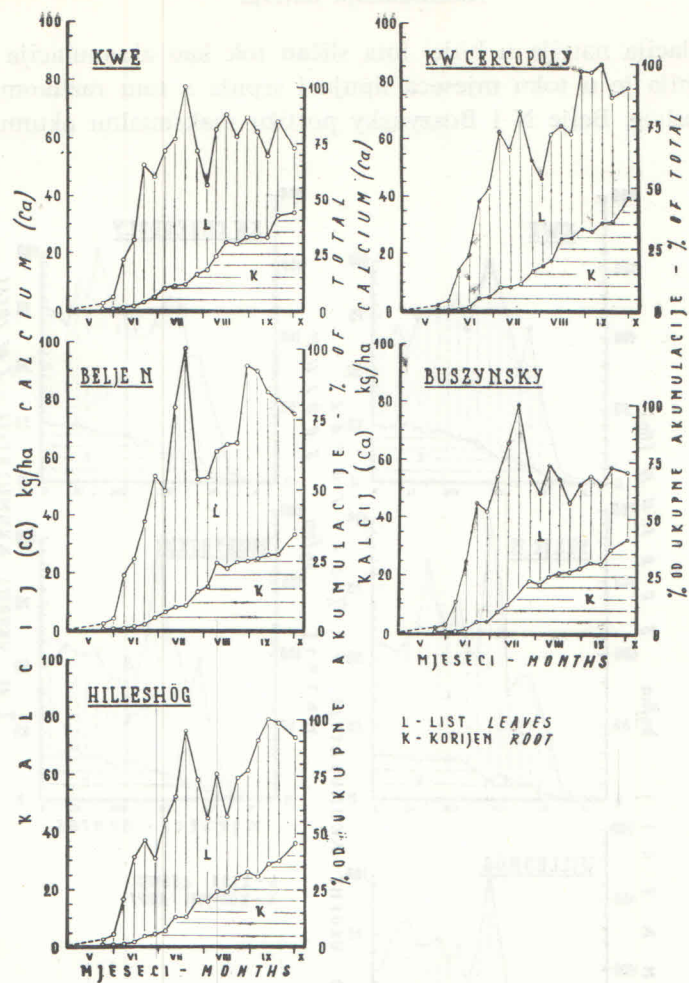
Maksimalna količina kalija u korijenu čini 32—37% (KWE 36,72; KW Cercopoly 36,94; Hillešhög 34,60, Belje N 33,04 i Buszynsky 31,83) od ukupne akumulacije kalija u biljci.

Akumulacija kalcija

Kalcij u biljci šećerne repe kod svih sorata se najintenzivnije akumulira u toku lipnja i srpnja mjeseca i već krajem srpnja postiže svoj maksimum (sorte KWE, Belje N i Buszynsky) ili je blizu maksimuma (Hillešhög 95,33% od ukupne akumulacije kalcija). Jedino je sorta KW Cercopoly na kraju srpnja akumulira nešto manju količinu od maksimalne — 80,96%. Od kraja srpnja kod svih sorata je došlo do depresije u akumulaciji kalcija koja je više izražena nego kod akumulacije dušika i fosfora. Naime, poznato je da se kalcij više akumulira u starijim nego u mladim listovima i da je on relativno nepokretan u biljci, tj. ne premješta se iz starih u mlade listove. Radi toga se opadanjem starijih listova poslije završetka srpnja više odražava na akumulaciju kalcija nego na akumulaciju dušika i fosfora koji su pokretljivi u biljci i lako se premještaju iz starijih u mlade listove. Poslije depresije u kolovozu opet dolazi do porasta akumulacija kalcija (izuzev kod sorte Buszynsky) i sredinom rujna — sorte KW Cercopoly i Hillešhög postižu maksimalnu akumulaciju kalcija.

Sorte su akumulirale različitu količinu kalcija, ali je ona kod svih sorata veća nego akumulacija fosfora. Sorta Belje N je akumulirala 97,6 kg/ha Ca, KW Cercopoly 85,6 a sorte Hillešhög, Buszynsky i KWE 79,3; 79,0 i 77,6 kg/ha Ca respektivno.

Akumulacija kalcija u listu je najintenzivnija za vrijeme intenzivnog porasta lista, tj. u lipnju i srpnju i već 20. VII kod svih sorata postiže svoj maksimum. Međutim, akumulacija kalcija u korijenu ide polaganije nego akumulacija dušika, fosfora i kalija, a u prvom dijelu vegetacije manje je intenzivna negoli akumulacija suhe tvari. Krajem lipnja sorte akumuliraju svega 11,6% (Buszynsky) do 13,8% (KWE) od ukupne akumulacije kalcija u korijenu, tokom srpnja akumulacija je nešto intenzivnija nego u lipnju, ali dostiže svega 35,0 (KW Cercopoly) do 44,9 (Hillešhög) od ukupne akumulacije kalcija u korijenu. Jedino sorta Buszynsky ima nešto intenzivniju akumulaciju kalcija u korijenu tokom srpnja i u na kraju mjeseca srpnja dostiže nešto preko 55%. Akumulacija kalcija u korijenu je najintenzivnija u kolovozu kada sorte krajem toga mjeseca dostižu 69,3 (Buszynsky) do 74,4 (KWE) % od ukupne akumulacije kalcija u korijenu, u rujnu te na kraju vegetacije postižu maksimalnu količinu kalcija u korijenu.

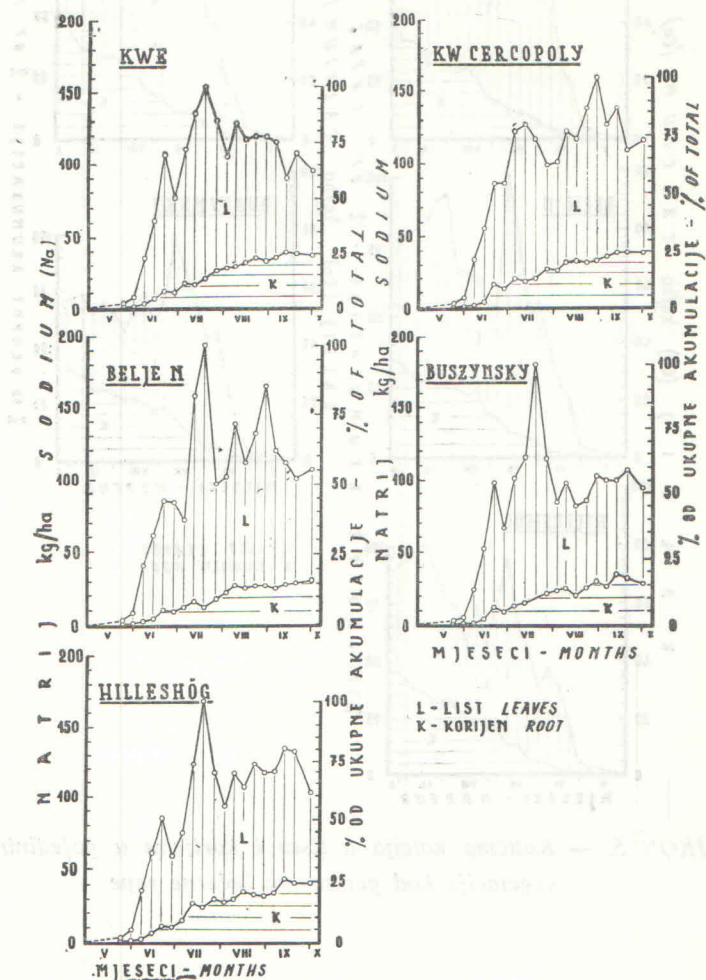


GRAFIKON 5. — Količina kalcija u listu i korijenu u pojedinim fazama vegetacije kod pet sorata šećerne repe

Na kraju vegetacije, kada korijen postiže maksimalnu akumulaciju kalcija, u njemu se nalazi 35—45% (KWE 43,81; KW Cercopoly 46,02; Hilleshög 45,52; Belje N 34,32 i Buszynsky 41,26) od ukupne količine akumuliranog kalcija u biljci.

Akumulacija natrija

Akumulacija natrija u biljci ima sličan tok kao akumulacija kalija, tj. najintenzivnija je u toku mjeseca lipnja i srpnja s tom razlikom što sorte KWE, Hilleshög, Belje N i Buszynsky postižu maksimalnu akumulaciju na-



GRAFIKON 6 — Količina natrija u listu i korijenu u pojedinim fazama vegetacije kod pet sorata šećerne repe

listu nešto ranije (20. VII) nego maksimalnu akumulaciju kalija. Sorte KW Cercopolý postiže svoj maksimum u akumulaciji natrija nešto kasnije i to krajem kolovoza. Poslije postignutog maksimuma akumulacije natrija kod svih sorata

dolazi do depresije u akumulaciji koja je više izražena kod sorata Buszynsky i KWE.

Najveću količinu natrija akumulirala je sorta Belje N (194 kg/ha Na) pa sorta Buszynsky (180 kg/ha Na), a sorte Hilleshög, KW Cercopoly i KWE akumulirale su 168, 159 i 153 kg/ha Na, respektivno.

Natrij se u listu akumulira najintenzivnije u lipnju i srpnju i 20. VII postiže svoj maksimum, a zatim dolazi do opadanja akumulacije natrija u listu što se odražava i na akumulaciji natrija u biljci. U korijenu se natrij akumulira tokom čitavog ljetnog perioda u podjednakim količinama i postiže svoj maksimum kod svih sorata sredinom rujna.

Maksimalna količina natrija u korijenu čini 16—26% (KWE 25,49, KW Cercopoly 24,52, Hilleshög 26,19, Belje N 15,97 i Buszynsky 18,88) od ukupne akumulacije natrija u biljci.

ZAKLJUČAK

Rezultati analiza ispitivanih sorata u toku vegetacije u odnosu na akumulaciju suhe tvari i apsorpcija glavnih makrohrniva N, P, K, Ca i Na pokazuju slijedeće:

1) Akumulacija suhe tvari u listu i korijenu se znatno razlikuje po svome intenzitetu u toku vegetacije, kako kod pojedinih sorata, tako i kod iste sorte. Suha tvar lista dostiže svoj maksimum već krajem mjeseca srpnja i to do 99,45%. U isto vrijeme je suha tvar korijena u prosjeku oko 50%, izuzev sorte Buszynsky gdje je porast suhe tvari bio 64,42%. Na kraju vegetacijskog perioda se zapaža opadanje suhe tvari lista. Najveću suhu tvar lista je zadržala sorta KW Cercopoly i Belje N, i to sve do sredine rujna, a kod ostalih sorata je došlo do naglog opadanja pritanja suhe tvari u lišću, a posebno kod sorte Buszynsky, pa donekle i kod sorte Hilleshög. Na kraju vegetacije u korijenu je nađeno do 80% od ukupno akumulirane suhe tvari po biljci (KWE 80,26%, KW Cercopoly 79,41%, Hilleshög 74,41 %, Belje N 71,32% i Buszynsky 79,05%.

2) Kod apsorpcije dušika je zapaženo da je općenito kod svih sorata u lipanjskom periodu akumulirano oko 1/3 od ukupne suhe tvari, a apsorbirano je gotovo 50% od ukupne potrebne količine dušika. Međutim, postoje izvjesne razlike unutar sorata (KWE apsorbirala je 45,78%, a Buszynsky 56,71 i KW Cercopoly 51,46%).

U drugom dijelu vegetacije intenzitet apsorpcije dušika se znatno razlikuje kod pojedinih sorata. Sorta KW Cercopoly pokazuje najumjereniji

tok intenziteta apsorpcije u usporedbi s ostalim sortama. Poslije završetka vegetacije razlike unutar sorata po količini korištenog dušika su izrazite, a kreću se kod KW Cercopoly 331,9 gh/ha N, Belje N 328,4 kg/ha N, Hillešhög i KWE 289,5 i 277,7 kg/ha N.

3) Iako je količina fosfora najveća u mladoj biljci nađena je dosta velika varijabilnost od vađenja do vađenja. Najveći intenzitet apsorpcije je nađen u toku lipnja i srpnja mjeseca. Početkom kolovoza fosfor u listu se, gotovo kod svih sorata, približuje svome maksimumu od 90% prema ukupno akumuliranom fosforu, izuzev sorte KW Cercopoly koja svoj maksimum postizava sredinom rujna. U korijenu je nađeno od 45—55% fosfora prema ukupnoj količini apsorbiranog fosfora u biljci. Apsorbirane količine se kreću od 64,1 kg/ha fosfora kod sorte KW Cercopoly do 55,4 kg/ha kod sorte Buszynsky.

4) Intenzitet apsorpcije kalija u početku vegetacije je neznatan kod svih sorata. Tako je do 1. lipnja najviše iskorišteno 2,94% za sortu Hillešhög. Međutim, već krajem lipnja intenzitet apsorpcije naglo raste kod svih sorata i tu počinje diferencijacija intenziteta korištenja kalija unutar sorata. Tako je krajem lipnja apsorbirano po sorti KWE 42,56%, KW Cercopoly 48,67%, Hillešhög 41,64%, Belje N 54,42 i Buszynsky 51,44% od ukupno apsorbirane količine kalija. Od ukupno apsorbirane količine kalija — najveća količina ostaje u lišću, a u korijenu je nađeno za sortu KWE 36,72, KW Cercopoly 36,94, Hillešhög 34,60, Belje N 33,04 i Buszynsky 31,83%. Ukupno nađena apsorbirana količina kalija po hektaru bila je za sorte KWE, KW Cercopoly, Hillešhög i Belje N, 413,3 kg, 410,9 kg, 410,9 kg i 423,0 kg respektivno, a Buszynsky svega 374,8 kg/ha.

5) Analiza količine apsorbiranog kalcija ukazuje da je intenzitet apsorpcije kalcija najveći u VI i VII mjesecu i dostiže u prosjeku za sve sorte 95,33%, izuzevši sortu KW Cercopoly gdje taj postotak iznosi 80,96. Međutim, iako je najveća količina kalcija nađena u listu ipak je u korijenu potkraj vegetacije nađeno 35—45% — ovisno o sorti. Ukupno apsorbirane količine kalcija po sortama u toku vegetacije su znatno veće od apsorbiranog fosfora, a iznosile su za sortu: Belje N 97,6 kg/ha, KW Cercopoly 85,6 kg/ha, Hillešhög 79,3 kg/ha, Buszynsky 79,0 kg/ha i KWE 77,6 kg/ha.

6) Natriju se pripisuje kod šećerne repe posebno fiziološko značenje, naročito u pogledu djelovanja na protoplazmu, a time i na veće mogućnosti zadržavanja većih količina vode. Omjer K : Na može se koristiti za razli-

kovanje sorata. Analiza apsorpcije natrija kod ispitivanih sorata pokazuje da je tok intenziteta apsorpcije prilično identičan s apsorpcijom kalija. Unutar sorata su zapažene veće razlike u količini apsorbiranog natrija, tako u samom korijenu (KWE 25,49 kg/ha, KW Cercopoly 24,52 kg/ha, Hilleshög 26,19 kg/ha, Belje N 15,97 kg/ha i Buszynsky 18,88 kg/ha.

Ukupna količina apsorbiranog natrija po hektaru kod pojedinih sorata bila je slijedeća:

Sorta: Belje N, Buszynsky, Hilleshög, KW Cercopoly i KWE — 194, 180 168, 159 i 153 kg/ha respektivno. I ovi podaci govore o razlikama unutar sorata, a posebno se ističe sorta »Belje N« koja je apsorbirala najveću ukupnu količinu natrija, ali je nađena i najmanja količina u korijenu prema ostalim sortama, gdje je ukupna apsorpcija znatno manja, ali su znatno veće količine nađene u korijenu.

LITERATURA

- 1) Roemer TH.: Handbuch des Zuckerrübenbaues, Parey, Berlin (1927).
- 2) Gotlin J.: Ritam rasta sladorne repe, »Poljoprivredna znanstvena smotra« br. 15, 1952.
- 3) Gotlin J.: Apсорpcija mineralnih tvari kod šećerne repe u toku vegetacije. »Savremena poljoprivreda« br. 9, 1962.
- 4) Lüdecke H. i Nitzsche M.:
- 5) Lüdecke H.: Die Ergebnisse von Zuckerrübenversuchen der Versuchstation, Bernburg in dem letzten Jahren. Centralblatt f. d. Zuckerind. 46, 1938, s. 467.
- 6) Lüdecke H.: Mehrjährige Gemeinschaftsversuche zu Zuckerrüben. Zuckerrübe 3, 1954, H. 6.
- 7) Gotlin J., Anić J. i Velikonja N.: Ispitivanje utjecaja kalijevog i natrijevog iona na kvalitet i prirod korijena — nekoliko sorata šećerne repe u pješčanoj kulturi. »Zemljište i biljka« God. XI No 1—3, Beograd.
- 8) Reggelin, H.: Das Kalium/Natrium — Verhältnis im Zellsaft von Zuckerrüben, Zeitschr. f. d. Zuckerind. 6, 1956. S 359.

- 9) Lehr, I. I.: Natrium als Pflanzennährstoff, Journal of the science of good and agriculture, Vol. 4. 10. 1953.
- 10) Scharrer, K., Jung, J.: Einfluss der Ernährung auf das Verhältnis von Kationen zu Anionen in der Pflanze. Z. f. Pfl. Ernähr. Dung, 71, 1955. S. 76 i 97.
- 11) Fugiwara A., Jida D.: Beitrag zur Biochemie und Ernährung der Pflanzen in Beziehung zum Kalium, Kali- Briefe, Bern 1955, 1,28.
- 12) Dorph — Petersen K.: Versuche mit Natrium und Kalium in Dämark. Kali — Briefe, Bern 1956. 1,34.

LITERATUR

Lehr, I. I.: Natrium als Pflanzennährstoff, Journal of the science of good and agriculture, Vol. 4. 10. 1953.

Scharrer, K., Jung, J.: Einfluss der Ernährung auf das Verhältnis von Kationen zu Anionen in der Pflanze. Z. f. Pfl. Ernähr. Dung, 71, 1955. S. 76 i 97.

Fugiwara A., Jida D.: Beitrag zur Biochemie und Ernährung der Pflanzen in Beziehung zum Kalium, Kali- Briefe, Bern 1955, 1,28.

Dorph — Petersen K.: Versuche mit Natrium und Kalium in Dämark. Kali — Briefe, Bern 1956. 1,34.