

NIVO ZAMENLJIVOG KALIJUMA U ZEMLJIŠTU I FIKSACIJA KALIJUMA UNETOG ĐUBRIVIMA

Od 1927. godine, kada je Hoagland dao prve pozitivne dokaze o fiksaciji kalijuma, ovaj je fenomen predmet proučavanja mnogih autora. Pri tome se fiksacija proučava sa raznih aspekata. Najčešće se ispituje sam mehanizam fiksacije, zatim uticaj fiksacije kalijuma na to kako će ga apsorbirati biljke, fiksaciona sposobnost pojedinih zemljišta, kao i faktori koji utiču na fiksaciju.

Sa gledišta ishrane bilja i primene kalijumovih đubriva naročito je interesantan uticaj količina zamenljivog kalijuma u zemljištu na fiksaciju kalijuma koji se unosi đubrivima. Naime, na fiksacionu sposobnost zemljišta za kalijum utiče ne samo uneta količina kalijuma, već i prirodna plodnost zemljišta u kalijumu. Fiksacija unetog kalijuma je toliko jača koliko je zemljište siromašnije kalijumom, koji je pristupačan biljkama. To se primećuje naročito u zemljištima koja nisu dugo đubrena (Scheffer und Schachtschabel, 1960). Schiller (1960) je na ogledima, koji su više godina đubreni visokim dozama kalijuma, utvrdio znatno smanjenje fiksacije, ali ni na varijantama gde su primenjivane najveće doze kalijumovih đubriva fiksacija nije prestala.

Schachtschabel und Köster (1960) su utvrdili da između stepena zasićenosti adsorptivnog kompleksa kalijumom i njegove fiksacije postoji izvesna korelacija. Ipak je bolja korelacija između sadržaja kalijuma određenog laktatnom metodom i fiksacije kalijuma izračunate na 1 g gline, nego kada se te vrednosti obračunaju na 100 g zemljišta. Na parcelama jednog te istog zemljišta sa različitim sadržajem zamenljivog kalijuma postoji dobra korelacija između zamenljivog kalijuma i fiksacije kalijuma, ali u različitim zemljištima može postojati dobra korelacija samo ako se sadržaj kalijuma obračuna na 1 g gline. Nije, dakle, samo apsolutni sadržaj zamenljivog kalijuma u zemljištu odlučujući na visinu fiksacije, već i odnos zamenljivog kalijuma prema glini (pri istom mineraloškom sastavu zemljišta).

Iz ovog proizlazi da se najsigurniji odnos između sadržaja kalijuma u zemljištu i fiksacione sposobnosti zemljišta za kalijum može ispitati samo na zemljištu sa dugogodišnjih ogleda sa đubrenim i neđubrenim varijantama. Cilj našeg rada je upravo taj da na istim zemljištima, ali sa različitim nivoom zamenljivog kalijuma, ispitamo fiksacionu sposobnost za kalijum unet đubrivima.

MATERIJAL I METOD RADA

U nas su veoma retki dugogodišnji stacionirani ogledi na kojima postoje đubrene i neđubrene varijante i nama su stajala na raspoloženju samo dva takva ogleda i to oba na černoze. Jedan od njih je ogled prof. L. Stojkovića sa različitim tipovima plodoređa na kojem ima varijanata koje u toku 16 godina nisu đubrene i varijante koje su stalno đubrene. Drugi ogled sa koga smo koristili uzorke zemljišta je u Somboru. U tom ogledu inž. Derkačev i dr Šestić pručavaju različite odnose i doze đubriva, a ogled traje šest godina. Mi smo koristili uzorke sa varijante: N_3P_1 i $N_3P_1K_3$.

Kako nismo imali slične ogledne na drugim tipovima zemljišta, u laboratorijskim eksperimentima smo dodavanjem 100 mg $K_2O/100$ g zemljišta povećali sadržaj zamenljivog kalijuma. Da bi se postigla ravnoteža između pojedinih oblika kalijuma mi smo uzorke u toku 3 meseca naizmenično vlažili i sušili, a radi homogenizacije uzoraka posle svakog sušenja mešali. Posle navedenog vremena određena je fiksaciona sposobnost u svim uzorcima.

Zamenljivi kalijum je određen metodom Schachtschabela: 10 g zemljišta se mučka 1 sat sa 50 ml 0,5 n amonijum-acetata i u filtratu određuje sadržaj kao i u svim ostalim flamenfotometrijskim metodama. (Schachtschabel, 1961, Schachtschabel und Köster, 1960).

Fiksacija kalijuma je takođe određena po Schachtschabelu: 10 g zemljišta mučka se 1 sat sa 25 ml 0,01 n KCl i posle toga doda 25 ml rastvora amonijum-acetata i još 1 sat mučka. U filtratu se određuje kalijum. Fiksacija kalijuma se izračunava iz razlike između dodatog kalijuma i kalijuma određenog u ekstraktu odbivši zamenljivi kalijum (Schachtschabel, 1961, Schachtschabel und Köster, 1960).

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Rezultati istraživanja fiksacije kalijuma na raznim varijantama poljskih ogleda na Rimskim Šančevima i u Somboru prikazani su na tabeli 1.

Tabela 1 — Uticaj višegodišnje primene kalijumovih đubriva na fiksacionu sposobnost zemljišta za kalijum
Relative K-Fixierungsvermögens in Abhängigkeit von der langjährigen Düngung

Ogled i varijanta Versuch und Variante	Zamenljivi kalijum Austauschbare Kali mg $K_2O/100$ g.	% Fiksacije Fixierung
Rimski Šančevi — neđubreno (Ungedüngt)	19,2±0,3	19,2
Rimski Šančevi — đubreno (Gedüngt)	37,8±0,7	9,8
Sombor — N_3P_1	20,3±0,7	20,3
Sombor — $N_3P_1K_3$	29,3±1,3	17,3

Iz prikazanih rezultata se može videti da neđubrene parcele pokazuju znatno veću fiksacionu sposobnost za kalijum u odnosu na đubrene. Tako

je na ogledu na Rimskim Šančevima neđubrena varijanta fiksirala više 28 mg K₂O/100 g zemljišta ili 840 kg/ha K₂O u odnosu na đubrenu parcelu. U ogledu u Somboru je varijanta N₃P₁ fiksirala više za 12 mg K₂O/100 g ili 360 kg/ha K₂O u odnosu na varijantu N₃P₁K₁. Iako je jednak tip zemljišta u Somboru i Rimskim Šančevima, smanjenje fiksacije na đubrenim varijantama je znatno veće u ogledu na Rimskim Šančevima. Ovome je, svakako, uzrok viši sadržaj zamenljivog kalijuma na đubrenoj varijanti u ogledu na Rimskim Šančevima (37,8 mg) u odnosu na varijantu N₃P₁K₁ u Somboru (29,3 mg). Neđubrene varijante imaju gotovo jednak sadržaj zamenljivog kalijuma (19,2 i 20,3 mg) pa im je i procenat fiksacije jednak (19,2 i 20,3%).

Ovi naši rezultati idu u prilog postavkama da na istom zemljištu (u pogledu granulometrijskog i mineralošskog sastava) postoji tesna korelacija između sadržaja zamenljivog kalijuma i fiksacione sposobnosti zemljišta za kalijum.

Rezultate proučavanja fiksacione sposobnosti zemljišta kojima je u laboratorijskim uslovima povećan sadržaj zamenljivog kalijuma prikazujemo na tabeli 2.

Tabela 2 — Uticaj povećanja sadržaja zamenljivog kalijuma na fiksacionu sposobnost zemljišta za kalijum

Einfluss des Gehalt an austauschbaren Kaliums auf den K-Fixierungsvermögens des Bödens

Tip zemljišta i mesto Bodentyp und Ort	Dubina Tiefe cm	Varijanta Variante	K-zamenljivi K-austausch mg K ₂ O/100	% Fiksacije Fixierung
Karb. černozem	0—20	neđubreno*	22,0+0,0	18,0
Stepanovićevo	0—20	đubreno**	80,0+0,0	9,0
"	20—40	neđubreno*	16,0+1,5	26,0
"	20—40	đubreno**	52,7+0,7	14,7
Smonica	0—20	neđubreno*	34,5+0,5	39,5
Trnava	0—20	đubreno**	62,2+1,2	28,2
"	20—40	neđubreno*	27,2+1,7	44,2
"	20—40	đubreno**	50,3+0,7	38,3
Gajnjača	0—20	neđubreno*	18,0+1,0	23,0
Mladenovac	0—20	đubreno**	52,0+0,0	12,0
"	25—45	neđubreno*	23,0+1,0	23,0
"	25—45	đubreno**	60,0+0,0	18,0
Pseudoglej	0—20	neđubreno*	9,6+0,3	5,6
Kladovo	0—20	đubreno**	96,0+4,2	5,0
"	25—45	neđubreno*	9,0+0,0	6,0
"	25—45	đubreno**	80,0+0,0	5,0

Neđubreno = Ungedüngt*

Đubreno = Gedüngt**

U svim tipovima zemljišta posle njihovog obogaćivanja kalijumom smanjio se % fiksacije. Međutim, to smanjenje nije jednako u svim tipovima zemljišta. U černozeu smanjenje iznosi 44 i 50%, u smonici za 20 i 30%, u gajnjači za 48 i 22%. Vidi se da je smanjenje % fiksacije u smonici i pseudogleju najmanje, mada se ta dva zemljišta jako međusobno razlikuju. Dva su sasvim različita uzroka ovoj pojavi. Smonica iz Trnave ima visoku fiksacionu sposobnost za kalijum i dodatke količine kalijuma još uvek nisu u stanju da smanje tu sposobnost. Suprotno je sa pseudoglejom iz Kladova, koji ima veoma nisku fiksacionu sposobnost, i pri dodavanju izvesne količine kalijuma prestaje dalje povećanje količine fiksiranog kalijuma.

Uticaoj sadržaja zamenljivog ili adsorbovanog kalijuma na fiksacionu sposobnost zemljišta za kalijum može se objasniti postojanjem dinamičke ravnoteže između pojedinih oblika kalijuma u zemljištu. Osnovna koncepcija ravnoteže je da izmena u veličini jednog od oblika kalijuma teži da bude kompenzovana kretanjem iz nekog drugog ili svih drugih oblika kalijuma. Prema tome, za svako pojedino zemljište sa datom količinom kalijuma postoji ravnoteža između zasićenosti adsorptivnog kompleksa kalijumom i fiksiranog kalijuma. Kako zasićenost kalijumom zavisi o toj vrednosti, stalno se događaju promene prelaskom kalijuma iz ili u fiksirani oblik, dok se ponovo ne uspostavi ravnoteža. Drugim rečima: količina fiksiranog kalijuma određena je procentom zasićenosti adsorptivnog kompleksa kalijumom (Gething, 1962).

ZAKLJUČAK

Fiksacija kalijuma je utoliko jača ukoliko je nivo zamenljivog kalijuma u zemljištu niži. To se naročito primećuje na zemljištima koja nisu dugo đubrena. Na intenzivno đubrenim zemljištima utvrdili smo smanjenje fiksacione sposobnosti.

Ovi rezultati idu u prilog postavkama da na istom zemljištu u pogledu granulometrijskog i mineralošskog sastava postoji tesna korelacija između sadržaja zamenljivog kalijuma i fiksacione sposobnosti zemljišta za kalijum.

Literatura

- 1.) Gething P. A. (1962): Bodenkaliium — Ein Ueberblick über einige neuere Untersuchungen. Kali-Briefe, Fachgebiet 16, 22. Folge.
- 2.) Schachtschabel P. (1961): Fixierung und Nachlieferung von Kalium- und Ammonium — Ionen Beurteilung und Bestimmung des Kaliums-Versorgungsgrades von Böden. Landwirt. Forschung, 15. Sonderheft.
- 3.) Schachtschabel P. und Köstr W. (1960): Chemische Untersuchungen an Marschen. 3. Kaliumfixierung und Kaliumnachlieferung. Z. Pflanzenernähr., Düng., Bodenkunde, Heft 2/3 Band 89.
- 4.) Scheffer F. und Schachtschabel P. (1960). Lehrbuch der Agrikulturchemie und Bodenkunde, I. Teil: Bodenkunde. 5. Aufl. Enke, Stuttgart.