

Inž. Jože Korošec,
Kmetijski inštitut Slovenije, Ljubljana

UTJECAJ RASTUĆIH DOZA DUŠIKA NA LUCERNU I CRVENU DJETELINU U HUMIDNIM UVJETIMA

Poznato je da treba sve djeteljine obilno gnojiti — naročito fosfornim i kalijevim gnojivima dok se dušikom one opskrbe već nekoliko mjeseci nakon sjetve pomoću simbiotskih bakterija. Zato neko posebno gnojenje čistih usjeva djeteline dušičnim gnojivima, izuzev neposredno kod sjetve sa 30—40 kg/ha N, još do nedavna nije bilo predviđeno u njihovoj tehnologiji proizvodnje.

Posljednjih godina međutim počela je nekolicina sa željom da poboljšaju rast usjeva djeteline gnojiti te iste u godinama korišćenja osim s fosfornim i kalijevim gnojivima i dušičnim. Time su negdje postigli i pozitivne rezultate. Prema navodima Kurbanovića (1964), na IPK Osijek postigli su pozitivne rezultate sa prignojavanjem lucerne u vremenu njezinog rasta sa 50—70 kg čistog N/ha. O pozitivnim rezultatima prignojavanja djetelina obavještavaju također i Trentin (1965), Reith (1965), Stradal i Klaska (1964). Velde (1967) tvrdi da kod prignojavanja djeteline treba imati na umu da upotreba dušika stimulira pojavu nesijanih trava i korova. Mijatović (1967) preporučuje u godinama korišćenja lucerne gnojenje samo s 50 kg/ha N. Kod gnojenja iste sa 100 kg/ha N već je utvrdio slab efekat. I Butorac i Čížek (1969) konstatirali su slab efekt rastućih doza dušika na povećanje prinosa lucerne, isto tako i Nieslon, Thorne i Beird (1955). U namjeri da saznamo kako će prignojavanje čistih usjeva lucerne i crvene djeteline s različitim količinama dušičnih gnojiva utjecati na rast i prinos u našim humidnim uvjetima rasta, mi smo u proljeće 1965. postavili poljske pokuse na kojima smo proučavali navedenu problematiku.

MATERIJAL I METODIKA IZVEDBE POKUSA

Pokuse smo izvodili na pokusnom polju Jablje kod Ljubljane na srednje-teškom tlu tipa psedoglej, koje je hranjivim tvarima osrednje opskrbljeno.

Shema pokusa bila je slučajni blok sa šest pokusnih članova u četiri repeticije. Veličina osnovne parcele u oba pokusa bila je 10 m². Kod jednakog osnovnog gnojenja svih parcela sa 100 kg P₂O₅ i 100 kg K₂O na ha, kao pokusni članovi u pokus su uključene slijedeće rastuće doze N gnojiva: 0, 40, 80, 120, 160 i 200 kg N na ha. Navedene doze N gnojiva u obliku 20% nitromonkala bacali smo svake godine u tri jednaka obroka i to: u proljeće kad je bio početak rasta kao i nakon prvog i drugog košenja.

Parametri koje smo utvrđivali bili su prije svega: utjecaj pojedinih doza N gnojiva na rast i izdržljivost (brzina odumiranja) biljaka lucerne i djeteline; utjecaj na pojavu korova i opseg zakorovljenosti odnosno promjena botaničkog sastava usjeva u pojedinačnim godinama i utjecaj na količinu prinosa sijena i sadržaj najvažnijih hranjivih materija u njemu.

REZULTATI I DISKUSIJA

Nakon prvog a još više nakon drugog prezimljenja a to znači u prvoj, drugoj i trećoj godini prignojavanja prema opisanoj metodi već su se počele pokazivati među pojedinim dozama dušičnih gnojiva izvjesne razlike u bujnosti rasta lucerne i djeteline u ogledima. Postignuta količina prinosa i promjene u izdržljivosti biljaka lucerne i djeteline kao i posljedice te promjene u botaničkom sastavu usjeva najbolje nam pokazuju razlike što ih prikazujemo u slijedećim tabelama.

Tabela 1 Prinos sijena lucerne i crvene djeteline u 2. i 3. godini rasta u q/ha — odvisno od intenziteta dognojavanja sa N

1	Kod prignojavanja sa N kg/ha					6
	2	3	4	5		
N 0	N 40	N 80	N 120	N 160	N 200	
lucerna: u 2. g. rasta:						
174,6	169,3	200,0	196,1	188,6	191,1	
lucerna: u 3. g. rasta:						
163,0	167,8	179,6	188,5	174,4	166,1	
crvena						
djetelina: u 2. g. rasta:						
195,6	203,8	182,8	207,8	205,6	199,9	
crvena						
djetelina: u 3. g. rasta:						
109,2	108,7	119,4	120,2	109,1	121,4	

LMD kod P 0,05 za prinos sijena lucerne u 2. g. rasta = 20,1 q/ha
u 3. g. rasta = 16,2 q/ha

LMD kod P 0,05 za prinos sijena crvene djeteline u 2. g. rasta = 14,7 q/ha
u 3. g. rasta = 15,8 q/ha

Prinos prve godine ne navodimo, jer u toj godini dok su bili usjevi tek u formiranju, još nismo mogli ostvariti prignojavanje dušikom prema opisanoj metodi. Kod uspoređivanja postignutih rezultata prinosa sijena u 2. i 3. godini rasta kod pojedinih intenziteta prignojavanja dušikom možemo vidjeti da je u 2. godini rasta prignojavanje utjecalo na izvjesno povećanje prinosa. Najveći prinos sijena postignut je kod doze 80 kg/ha i to signifikantno veći od prinosa parcele koja nije prignojavana sa N i parcele prignojavane sa 40 kg N/ha (postupak 1 i 2). I doze od 120, 160 i 200 kg/ha N povećale su prinos sijena u usporedbi s postupkom 1 i 2, međutim razlike između njih nisu signifikantne. I u trećoj godini su doze 80 i 120 kg N/ha značajno utjecale na povećanje prinosa sijena lucerne.

Kod crvene djeteline međutim za razliku od lucerne nijedna od doza gnojenja s N u usporedbi s N negnojanim nije pokazala signifikantni utjecaj bolji rast i povećanje prinosa niti u 2. niti u 3. godini rasta.

U trećoj godini rasta kod pokusa s lucernom prosljedila su 4 košenja a kod pokusa crvenom djetelinom 3. Tu su postignuti prilično visoki prinosi

sijena kao i u 2. godini rasta. (Prinosi su navedeni u tabeli 1). Međutim ako uzmemo u obzir prikazani loš botanički sastav usjeva, (tabela 3 i 4) onda se stvarni čisti usjev lucerne odnosno crvene djeteline praktički reducira skoro za jednu polovinu.

Naše konstatacije kod lucerne slažu se dakle te djelomično s konstatacijama koje navode Mijatović (1967), Butorac — Čížek (1969) i Nielson (1955).

Od hranjivih tvari određivali smo kemijskom analizom sadržaj sirovih proteina i sirovih vlakana u suhoj tvari od uzetih prosječnih uzoraka. Sadržaj u uzorcima bio je slijedeći:

Tabela 2 Sadržaj sirovih proteina i sirovih vlakana u sijenu lucerne i crvene djeteline u zavisnosti od intenziteta prignojavanja dušikom

Vrsta usjeva	Sadržaj u %	Kod prignojavanja sa					
		1 N 0	2 N 40	3 N 80	4 N 120	5 N 160	6 N 200
lucerna	sirovi prot.	13.83	12.86	13.04	14,24	13.48	12.59
	sirova vlak.	33.51	30.68	30.81	32.12	33.48	31.18
crvena djetelina	sirovi prot.	13.31	13.19	12.13	13.92	14.15	10.56
	sir. vlakna	26.95	23.73	21.41	23.40	21.98	28.56

Rezultati analiza pokazuju nam da prignojavanje s N nije bitno utjecalo na povećanje sadržaja sirovih proteina u sijenu usjeva lucerne i djetelina. Doduše tu postoji izvjesno povećanje sirovih proteina i to kod postupka 4 i postupka 5 (samo kod crvene djeteline) ali ono nije karakteristično dok je sadržaj kod ostalih postupaka čak niži od N 0 postupka. Interesantno je da je sadržaj sirovih vlakana kod svih postupaka gnojenja s N ipak nekoliko niži od sadržaja u sijenu kod N 0 postupaka. Najniži je sadržaj sirovih vlakana kod obadvije biljke kod postupka 3 (N 80 kg/ha). Naše konstatacije što se tiče sadržaja proteina slažu se uglavnom s konstatacijama Butorac — Čížek (1967) te Reitha i suradnika (1964) koji su ustanovili da je sadržaj bjelančevina kod niskih doza gnojenja s N u sijenu niži od gnojenja bez N, a jedina iznimka u nas tek je zadnja najveća doza (N 200 kg/ha).

U prvoj godini prignojavanja još nismo mogli primijetiti da bi intenzivnije prignojavanje s N negativno utjecalo na izdržljivost biljaka lucerne i crvene djeteline. Prvi znaci pokazali su se tek pred kraj vegetacije te godine. Ali odmah nakon drugog košenja pokazala se jaka tendencija utjecaja doza N gnojiva na bujniji rast korova i time u vezi na smanjenje % djetelina u botaničkom sastavu sijena što nam pokazuje i botanička analiza pokusnih usjeva,

Tabela 3 Botanički sastav III otkosa usjeva lucerne i crvene djeteline na jesen 2. godine rasta u zavisnosti od intenziteta prignojavanja sa N

Usev	Udio u %	Kod prignojavanja sa					
		1 N 0	2 N 40	3 N 80	4 N 120	5 N 160	6 N 200
sa lucernom korova	lucerne korova	71.2 28.8	57.8 42.2	65.0 35.0	73.1 26.9	68.5 31.5	51.0 49.0
sa crvenom djetelinom korova	djeteline korova	90.2 9.8	83.0 17.0	81.5 18.5	76.4 23.6	59.3 40.7	68.2 31.8

Među korovima bili su uglavnom zastupljeni: *Rumex optusifolium*, *Taraxacum officinalis*, *Cirsicum arvense*, *Polygonum persicaria*, *Plantago lae-colata*, *Agropyrum repens*, *Poa trivialis* i *Avenastrum pubescens*. Na pokusu s lucernom bilo je uglavnom više korova nego na pokusu s crvenom djetelinom. Nakon drugog prezimljenja to je u trećoj godini rasta, prignojavanje u našim pokusima pokazivalo je već jak negativni učinak i to naročito na izdržljivost biljaka crvene djeteline koje su u toku ove godine masovno odumirale. Ta pojava može se lako uočiti na botaničkoj analizi usjeva kod pojedinih košenja kao i iz gustoće biljaka djetelina na 1 m².

Tabela 4 Botanički sastav usjeva crvene djeteline u 3. godini rasta u zavisnosti od prignojavanja s N

	Kod košenja	Kod postupaka prignojavanja					
		1 N 0	2 N 40	3 N 80	4 N 120	5 N 160	6 N 200
crvene djet. u %	I	76	49	64	48	58	49
	II	65	40	44	52	27	53
	III	35	33	7	20	9	22
korova u %	I	24	51	36	52	42	51
	II	35	60	66	48	73	47
	III	65	67	93	80	91	78
broj biljaka djet. na 1 m ²	I	33	34	28	29	23	28

Proces odumiranja biljaka djeteline normalna je pojava u trećoj godini ali je ta pojava ipak bila nešto brža i masovnija na parcelama koje su bile gnojene s N u usporedbi s onima koje nisu gnojene s N. Jer već u II otkosu više od polovine prinosa predstavlja korov dok u III otkosu čak i do 90%. A nema nekih velikih razlika kod utjecaja pojedinih doza N. Najugodnija je botanička struktura kod doze 3 dok je gustoća biljaka djeteline na 1 m² najveća kod doze 2.

Tabela 5 Botanički sastav usjeva lucerne u 3. godini rasta u zavisnosti od intenziteta prignojavanja s N

	Kod košenja	Kod postupaka prignojavanja					
		N 0	2 N 40	2 N 80	4 N 120	5 N 160	6 N 200
lucerne u tež. %	I	74	78	91	79	73	85
	II	70	55	59	70	65	40
	III	59	40	34	18	54	26
korova u % tež. %	I	26	22	9	21	27	15
	II	30	45	41	31	35	60
	III	41	60	66	82	46	74
broj biljaka lucerne na 1 m ²	I	40	45	42	38	45	42

Kod prvog košenja na svim parcelama gnojenim sa N udio lucerne bio je uglavnom veći nego na parcelama koje nisu gnojene s N. U razvoju 2. i 3. odkosa udio lucerne na gore spomenutim parcelama naglo se počeo smanjivati i to u mnogo većem opsegu nego na onima koje nisu gnojene s N. Kod učinaka pojedinih doza nema bitnih razlika osim kod doze 3 koja je kao i kod crvene djeteline i ovdje pokazala najbolji učinak.

Z A K L J U Č A K

Kod proučavanja utjecaja prignojavanja čistih usjeva lucerne i crvene djeteline u humidnim alpskim klimatskim uvjetima na srednje teškom zemljištu tipa pseudoglej sa šest rastućih doza N gnojiva od N 0 — N 200 kg/ha na rast, izdržljivost i količinu te botanički sastav prinosa sijena tih usjeva nakon trogodišnjih pokusa ustanovili smo:

- Kod usjeva s lucernom signifikantno je utjecalo na povećanje količine prinosa samo prignojavanje s 80 kg čistog dušika na ha.
- Kod crvene djeteline nijedna od doza prignojavanja dušikom nije signifikantno povećala količinu prinosa sijena.
- Prignojavanje usjeva lucerne i crvene djeteline s dušikom u vremenu rasta prouzrokovalo je kod svih postupaka prignojavanja bujni rast različitih korova. Tako se u botaničkoj strukturi tih usjeva u 3. godini rasta nalazilo kod lucerne već 40—50%, a kod crvene djeteline čak 40—60% korova.

Iz botaničke strukture može se zaključiti da je prignojavanje dušikom indirektno utjecalo i na slabiju izdržljivost biljaka lucerne i crvene djeteline jer su ove počele već ranije masovno prije odumirati, a njihovim praznim mjestima bujno razvijao se korov.

Prignojavanje usjeva lucerne i crvene djeteline s N gnojivima baš zbog spomenutog lošeg botaničkog sastava i nije pokazalo pozitivni učinak na sadržaj sirovih proteina. Ovih potonjih bilo je najviše u sijenu kod postupka koji nije gnojen s N.

ZUSAMMENFASSUNG

Bei der Untersuchung der Wirkung von Zusatzdüngung der reinen Luzerne und Rotklee Saat in humiden, Voralpenklimaverhältnissen, auf mittelschwerem Boden, mit sechs zunehmenden Stickstoffgaben von N 0 — N 200 kg/ha auf Wachstum, Ausdauer und Ertrag als auch die botanische Struktur wurde nach dreijähriger Prüfung folgendes festgestellt:

- Bei der Luzernesaat war der Ertrag signifikant beeinflusst nur durch Zusatzdüngung mit 80 kg/ha Reinstickstoff.
- Beim Rotklee wurde der Ertrag durch keine der Stickstoffgaben signifikant erhöht.
- Die Stickstoffdüngung von Luzerne und Rotklee hat bei allen Verfahren ein üppiges Wachstum von Unkraut zur Folge. So wurden im dritten Versuchsjahr in der Luzerne 40—50% und im Rotklee sogar 40—60% Kräuter und Unkraut festgestellt.

Durch die Stickstoffdüngung wurde indirekt auch die Ausdauer der Luzerne- und Rotkleepflanzen beeinträchtigt, die daher vorzeitig abstarben, deren lehre Ställen aber mit Unkraut überwuchert wurden.

Die zusätzliche Stickstoffdüngung von Luzerne und Rotklee hatte gerade wegen der schlechten botanischen Struktur keine positive Wirkung auf den Rohproteingehalt; dieser war am höchsten im Heu vom mit N ungedüngten Verfahren.

L I T E R A T U R A

- Butorac A., Čížek J. 1969: Uticaj rastućih doza dušika i inokulacije na prinos i sadržaj dušika i sirovih proteina u lucerni. *Agronomski glasnik* br. 8—9 str. 569—579
- Jönsen N. 1966: Veštačke livade i pašnjaci u Švedskoj — Prevod JPŠC — *Poljoprivredne aktuelnosti* br. 9
- Korošec J. 1968: Nekateri elementi agrotehnike pridelovanja lucerne in črne detelje, KIS-Poročilo Skladu Borisa Kidriča za leto 1965 in 1966 — rukopis
- Kurbanović Z. 1964: Proizvodnja lucerke na IPK Osijek u 1963. g. Dokumentacija za tehnologiju i tehniku u poljoprivredi, br. 1/1964
- Mijatović M. 1967: Mogućnost za povećanje prinosa lucerke primenom savremenih agrotehničkih mera. Dokumentacija za tehniku i tehnologiju u poljoprivredi. Sveska 5/67, separat 36
- Nielson R. F. et al 1955: Fertilizer Requirements of Alfalfa Hay in Utah. *Bull* 374, *Agric. Exp. Sta.*, Utah.
- Reith J. N. S. 1964: The effects of fertilizers on herbage production II. The effect of nitrogen phosphorus and potassium on botanical and chemical composition. *J. Agric. Sci.* 63 No 2.
- Standal O. 1964: Nektere výsledky kompletniho y vyzkumni hnojeni jetelovin a jetelovinotrav dušikom. *Rostl. výroba*, 10 No 7 str. 675—694.
- Trentin A. 1965: La concimazione dell'erba medica, *Informatiore Agraria* 194, No 6.