

REZULTATI FOLIJARNE PRIMJENE UAN OTOPINE,
SOLUBORA I REGULATORA RASTA BARONETA NA
ULJANOJ REPICI

WIRKUNG DER BLATTAPLIKATION UAN-LÖSUNG,
WACHSTUMSREGULATOR UND BOR ZU WINTERRAPS

Z. Mustapić, M. Sabolić, N. Zeljković

UVOD I PROBLEM

Nakon što je INA-Kutina proizvela prvo domaće tekuće dušično gnojivo pod nazivom UAN-otopina, započeli smo u 1986/87. godini sa ispitivanjima folijarne primjene ovog gnojiva u prihrani uljane repice. Kako su se u gnojidbi ove kulture u nas i u svijetu do danas primjenjivala gotovo isključivo kruta dušična gnojiva, to u nas ne postoje ni proizvodni ni eksperimentalni rezultati folijarne primjene N-gnojiva, dok ih u svijetu ima znatni broj, ali uglavnom eksperimentalnih rezultata (*Dannhardt, 1943; Nehring et al., 1945; Gisiger, 1951; Konnecke i Friessleben, 1956; Buchner, 1957; Buchner i Kradel, 1961/62; Gisiger i Banjour, 1967; Geisler, 1974. i drugi.*

Iste godine provedena su i ispitivanja folijarne primjene bora i regulatora rasta BARONET-a na uljanoj repici, a rezultati su prezentirani u ovom radu. O izuzetnoj osjetljivosti uljane repice na nedostatak bora u tlu (ispod 0,4 ppm), te o utjecaju folijarne primjene bora na prinos govore rezultati istraživanja u Švedskoj (*Johansson, 1970*), Istočnoj Njemačkoj (*Gerath et al. 1975.*) i Zapadnoj Njemačkoj (*Teuteberg, 1978.*).

Ispitivanja folijarne primjene regulatora rasta Baronet-a uljanoj repici u nas su proveli "*Kmetijski kombinat Ptuj*", 1985; *Eberhardt, 1986; Dubravac, 1987. i drugi.*

MATERIJAL I METODIKA RADA

Na lokalitetu Nova Topola (AIPK "BOSANSKA KRAJINA") proveden je 1986/87. egzaktni mikropokus na uljanoj repici po blok metodi sa slučajnim rasporedom u 4 ponavljanja. Pokus je bio monofaktorijski, a ispitivane varijante su prikazane na tabeli 1. Veličina osnovne parcele je bila 21 m². U pokusu je ispitivan utjecaj folijarne primjene prvog našeg tekućeg N-gnojiva (UAN — otopine) i jednog regulatora rasta (BARONET) na prinos i komponente prinosa uljane repice, kao i na neka morfološka svojstva biljke (tab. 1.). Analize komponenata prinosa su izvršene na prosječnim uzorcima od 60 biljaka po varijanti. Primjena UAN-a i Baronet-a je izvršena lednom prskalicom u fazi početka pupanja. sva ostala tehnologija je bila kao i u redovnoj proizvodnji uljane repice, osim žetve, koja je izvršena ručno. Prosječne gustoće sklopova

ostvarene po varijantama su se kretale od 59 do 66 biljaka po m², što predstavlja beznačajno variranje.

Na lokalitetima N. Topola, Daruvar-Blagorodovac i Ivanić Grad provedeni su egzaktni makropokusi s ciljem da se ispita utjecaj regulatora rasta (BARONET-a) na prinos uljane repice. Pokusi su postavljeni po blok metodi sa slučajnim rasporedom u 3 ponavljanja. Veličina osnovne parcelice kretala se od 546 m² (u Daruvaru) do 980 m² (u N. Topoli). Primjena Baronet-a je izvršena traktorskim prskalicama u fazi početka pupanja. Ostala tehnologija bila je kao i u redovnoj proizvodnji.

S ciljem da se ispita utjecaj folijarne primjene bora na prinos uljane repice, postavljeni su 1986/87. godine na lokalitetima. N. Topola i Daruvar egzaktni makropokusi. U pokusima je ispitivan SOLUBOR, koji sadrži 20,5% čistog lakotopivog bora i jedan B-helat (italijanske proizvodnje).

Pokusi su postavljeni po blok metodi sa slučajnim rasporedom u 3 ponavljanja, a varijante su prikazane na tabeli 3. Veličina osnovne parcele iznosila je 546 m² u Daruvaru i 980 m² u N. Topoli. Tretiranja su izvršena u fazi pred pupanje.

Svi rezultati su statistički obrađeni analizom varijance.

REZULTATI ISPITIVANJA I DISKUSIJA

Na tabeli 1 prikazani su svi prosječni rezultati dobiveni na ispitivanim varijantama folijarne primjene UAN-otopine i Baronet-a, kao i na varijantama sa klasičnom primjenom granuliranog N-gnojiva (KAN).

Prva prihrana je izvršena na svim varijantama kao i na kontroli jednako — sa 250 kg/ha KAN-a u početku proljetnog porasta. Druga prihrana je izvršena u fazi pred početak pupanja sa istim količinama čistog dušika (54 kg/ha N) na svim varijantama (osim kontroli), a varirala je samo vrsta gnojiva — KAN, UAN 30% i UAN 15% i to u kombinaciji sa i bez regulatora rasta (Baronet-a).

Klasična prihrana uljane repice sa 250 kg/ha KAN-a u prvoj i 200 kg/ha KAN-a u drugoj prihrani dala je signifikantno povećanje prinosa za 2,62 dt/ha (ili 8,8%) u odnosu na kontrolu (250 kg/ha KAN-a samo u I prihrani). Ili, sa svakim kilogramom čistog hraniva povećao se je prinos repice za 4,85 kg. Slično povećanje prinosa repice s povećanjem količine dušika u proljetnoj prihrani u navedenim granicama dobili su do danas brojni istraživači u zemlji i inozemstvu (*Schneidewind, 1926; Becker, 1937; Hackbarth, 1944; Schmitt, 1954; Radet, 1954; Andersson et al., 1956; Hollstein, 1957; Andersson et al. 1958; Ohnesorge, 1958; Landau, 1961; Walicki, 1961; Wuth, 1961; Schuster, 1965; Kurten, 1966; Geisler, 1974; Mustapić, 1980. i 1983. i drugi*).

Primjenom 30% — tne UAN-otopine (135 l/ha = 54 kg/ha N) u drugoj prihrani prinos se je povećao za svega 0,57 dt/ha u odnosu na kontrolnu varijantu, a bio je niži za 2,05 dt/ha u odnosu na varijantu na kojoj je druga prihrana izvršena KAN-om. Iako nije bilo vidljivih simptoma oštećenja (mlado lišće je poprimilo boju ulja, ali bez opekotina na listu ili vidljivog zastoja u rastu), ipak je ovako visoka koncentracija izazvala u ovoj godini izvjesnu depresiju prinosa. Time je učinak navedene količine dušika sveden na minimum. Potvrda ovoj konstataciji je činjenica da je varijanta na kojoj je folijarno primjenjena 15%-tna UAN-otopina (270 l/ha = cca 54 kg/ha N) dala gotovo isti prinos (31,99 dt/ha), kao i varijanta sa KAN-om u II prihrani. Na obje ove varijante povećanje prinosa u odnosu na kontrolu je ostvareno kroz signifikantno povećanje prosječnog broja postranih grana po biljci, broja komuški po biljci i prosječnog broja sjemenki po biljci,

kao najvažnije komponente. Svojstva dužina komuške, broj sjemenki po komuški i težina 1000 sjemenki nisu značajnije varirala sa povećanjem količine dušika primjenjenog bilo folijarno, bilo preko tla.

Iz rezultata je vidljivo da između primjene iste količine dušika folijarno i preko tla nije bilo značajnih razlika. To je u skladu sa rezultatima četverogodišnjih istraživanja GISIGER-a i BONJOUR-a (1967) koji su također dobili jednake prinose repice primjenom iste količine dušika preko tla ili folijarno otopinom uree. Kako je UAN tekuće gnojivo koje sadrži tri oblika dušika (amidni, amonijski i nitratni u omjeru 50:25:25) i koje je moguće ravnomjerno aplicirati folijarno, a biljke ga dobro i brzo usvajaju, to je ovo gnojivo idealno za "korektivne" prihrane na bazi analiza biljnog materijala u kasnijim fazama vegetacije. Veće ili manje, ali signifikantno povećanje prinosa folijarnom primjenom otopine uree pred cvatnju zajedno sa insekticidima protiv sjajnika dobili su *Dannhardt (1943)*, *Nehring et al. (1945)*, *Buchner (1957)* i *Buchner i Kradel (1961/62)*. Nasuprot ovim rezultatima *Gisiger (1951)* kao i *Konnecke i Friessleben (1956)* nisu dobili značajno povećanje prinosa repice kasnijom proljetnom gnojivom dušikom u fazi pred cvatnju, bilo folijarno bilo preko tla, a dobili su značajno smanjenje količine ulja u sjemenu. Očigledno je da efekat kasnije proljetne prihrane repice pred ili u toku cvatnje ovisi kako o klimatskim uvjetima tako i o količini i dinamici dušika u tlu.

Svaka od navedene tri varijante (KAN, UAN-30% i UAN 15%) imala je u pokusu i svoju alternativnu varijantu na kojoj je primjenjen regulator rasta -Baronet (1 kg/ha). Na sve tri varijante ostvareno je povećanje prinosa u odnosu na iste varijante bez regulatora i to za 0,71 dt/ha u odnosu na UAN — 15%-tni (nesignifikantno), 1,06 dt/ha u odnosu na KAN i 2,49 dt/ha u odnosu na UAN-30%-tni. Dvije posljednje razlike su statistički opravdane. Interesantna je činjenica da je regulator rasta naturalizirao negativni efekat visoke koncentracije 30%-tne UAN-otopine. Ovo povećanje prinosa na sve tri varijante sa Baronet-om ostvareno je prvenstveno zbog signifikantnog povećanja prosječnog broja komuški po biljci. (Tabela 1).

Najinteresantniji rezultat je promjena u habitusu biljke pod utjecajem regulatora rasta (graf. 1). Prosječna visina biljke na sve tri varijante sa Baronet-om je signifikantno smanjena (za 30-32 cm ili 22-24%) u odnosu na iste varijante bez regulatora rasta i kontrolu. Smanjenje visine biljke je ostvareno prvenstveno značajnim smanjenjem visine do prve etaže (za 21-30 cm ili za 37-50%), u odnosu na alternativne varijante bez Baronet-a. Duljina predjela cvati je bila znatno manje skraćena utjecajem regulatora i to za svega 2 do 9 cm ili 3-11% prosječno.

U egzaktnim makropokusima provedenim na lokalitetima N. Topola, Daruvar i Ivanić Grad (tabela 2) primjenom regulatora rasta povećan je prosječni prinos na sva tri lokaliteta, ali je to povećanje bilo statistički opravdano samo u Daruvaru (za 2,6 dt/ha ili 10,5%). U N. Topoli i Ivanić Gradu prinos se je povećao u odnosu na kontrolu za 0,77 i 0,92 dt/ha (ili 2, 3 i 2,7%). Očigledno je da je Baronet djelovao prvenstveno na skraćenje stabljike i povećanje njene čvrstoće, a time i na znatno veću otpornost biljke na polijeganje nego na direktno povećanje prinosa.

Iako analizama debljine stabljike nije utvrđeno značajno povećanje prosječne debljine, čvrstoća stabljike je bila neuporedivo veća primjenom regulatora rasta. Na svim varijantama sa primjenom Baronet-a biljke su stajale uspravno što je omogućilo kvalitetnu žetvu i smanjilo gubitke u žetvi i na mikro na makropokusima. Nasuprot tome, na mikropokusu u N. Topoli i makropokusu u Daruvaru biljke su na varijantama sa klasičnom prihranom (250 + 200 kg/ha KAN-a) bez regulatora nalegle u zriobi, a

Tab. 1. Rezultati folijame primjene UAN-otopine i regulatora rasta BARONET-a na uljanoj repici
Wirkung der Blattlösung mit UAN-Lösung und Wachstumsregulator BARONET bei Winterraps

		Varijante pokusa — Prüfungsvariante						
		I	II	III	IV	V	VI	VII
Prinos i analizirana svojstva	1. prihrana	1. prihrana	1. prihrana	1. prihrana	1. prihrana	1. prihrana	1. prihrana	1. prihrana
	1. Nachdüngung	1. Nachdüngung	1. Nachdüngung	1. Nachdüngung	1. Nachdüngung	1. Nachdüngung	1. Nachdüngung	1. Nachdüngung
	68 kg/ha N (KAN)	68 kg/ha N (KAN)	68 kg/ha N (KAN)	68 kg/ha N (KAN)	68 kg/ha N (KAN)	68 kg/ha N (KAN)	68 kg/ha N (KAN)	68 kg/ha N (KAN)
	+	+	+	+	+	+	+	+
Ertrag und morphologische Merkmale	2. prihrana	2. prihrana	2. prihrana	2. prihrana	2. prihrana	2. prihrana	2. prihrana	2. prihrana
	2. Nachdüngung	2. Nachdüngung	2. Nachdüngung	2. Nachdüngung	2. Nachdüngung	2. Nachdüngung	2. Nachdüngung	2. Nachdüngung
	54 kg/ha N (KAN)	54 kg/ha N (KAN)	54 kg/ha N (KAN)	54 kg/ha N (KAN)	54 kg/ha N (KAN)	54 kg/ha N (KAN)	54 kg/ha N (KAN)	54 kg/ha N (KAN)
	+	+	+	+	+	+	+	+
	-	-	-	-	-	-	-	-
			BARONET 1 kg/ha	BARONET 1 kg/ha	BARONET 1 kg/ha	BARONET 1 kg/ha	BARONET 1 kg/ha	BARONET 1 kg/ha GD 5%
Prinos, dt/ha	29,7	32,3	33,4	30,3	32,8	32,0	32,7	0,94
Ertrag, dt/ha	137	136	106	129	97	134	102	6,2
Visina biljke, cm	64	57	36	60	30	59	31	11,4
Visina do I etaže	7,1	7,9	8,1	8,1	7,8	7,5	8,1	N.S.
Debljina stabljike, mm	6,8	8,0	9,6	7,6	8,6	8,5	9,4	0,3
Stängeldicke, mm	71,8	90,6	102,6	81,6	99,5	88,9	98,5	12,5
Broj postr. grana/biljci								
Zahl der Verzweig./Pfl.								
Broj komuški/biljci								
Schottenzahl/Pflanze								

Tab. 1a. Komponente prinosa uljane repice u ovisnosti o folijamoj primjeni UAN otopine i regulatora rasta "Baronet-a" *Ertragsstruktur im Abhängigkeit von Blattdüngung mit UAN Lösung und Wachstumsregulator "Baronet" bei Winterraps*

	Varijante pokusa — Prüfungsvariante						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Komponente prinosa	1. prihrana	1. prihrana	1. prihrana	1. prihrana	1. prihrana	1. prihrana	1. prihrana
	1. Nachdüngung 68 kg/ha N (KAN)	1. Nachdüngung 68 kg/ha N (KAN)	1. Nachdüngung 68 kg/ha N (KAN)	1. Nachdüngung 68 kg/ha N (KAN)	1. Nachdüngung 68 kg/ha N (KAN)	1. Nachdüngung 68 kg/ha N (KAN)	1. Nachdüngung 68 kg/ha N (KAN)
	+	+	+	+	+	+	+
Estragskomponenten	2. prihrana	2. prihrana	2. prihrana	2. prihrana	2. prihrana	2. prihrana	2. prihrana
	2. Nachdüngung 54 kg/ha N (KAN)	2. Nachdüngung 54 kg/ha N (KAN)	2. Nachdüngung 54 kg/ha N (KAN)	2. Nachdüngung 54 kg/ha N (UAN 30%)	2. Nachdüngung 54 kg/ha N (UAN 30%)	2. Nachdüngung 54 kg/ha N (UAN 15%)	2. Nachdüngung 54 kg/ha N (UAN 15%)
	+	+	+	+	+	+	+
			BARONET 1 kg/ha	BARONET 1 kg/ha	BARONET 1 kg/ha	BARONET 1 kg/ha	BARONET GD 5% 1 kg/ha
Broj komuški/m ²	4509	5325	6528	4956	6024	5858	6370
Schottenzahl/m ²							
Dužina komuške, cm	6,3	6,4	6,1	6,2	6,5	6,4	6,2
Schottenlänge, cm							
Broj sjemenki/komuški	22,3	22,3	20,8	23,6	22,3	23,6	21,8
Sammenzahl/Schotte							
Broj sjemenki po biljci	1596	2011	2121	1918	2202	2097	2133
Sammenzahl/Pflanze							
Broj sjemenki/m ²	100580	118630	135780	117010	128750	138470	138670
Sammenzahl/m ²							
Težina 1000 zrna, g	4,09	3,81	4,06	3,83	3,78	4,10	3,84
T.K.G.							

veliki broj biljaka je potpuno ležao na zemlji. Ovo je uveliko otežalo žetvu i povećalo gubitke u žetvi. Osim direktnog utjecaja na izvjesno povećanje prinosa, djelovanje regulatora na promjene habitusa biljke i na povećanje otpornosti biljaka na polijeganje smatramo i najvažnijim. To uveliko olakšava žetvu, smanjuje gubitke u žetvi i utrošak energije, smanjuje kvarove i utrošak rezervnih dijelova na strojevima za žetvu, a to sve direktno utječe na povećanje dohodovnosti i akumulativnosti ove kulture.

Rezultati upućuju i na potrebu ispitivanja primjene većih količina dušika u prihrani repice uz primjenu regulatora rasta, u cilju što većeg korištenja potencijala rodnosti današnjih kultivara. I u ovim i u brojnim drugim istraživanjima je utvrđena pozitivna reakcija biljke na povećane količine dušika u prihrani, prvenstveno povećanjem prosječnog broja komuški po biljci, kao najvažnije komponente prinosa. Osnovni faktori koji limitiraju primjenu većih količina dušika u prihrani (do 200 kg/ha N) su primjena neadekvatnih količina ostalih makro i mikro hraniva, a posebno kalija, te vrlo jako i rano polijeganje usjeva repice pri ovim količinama dušika, što otežava žetvu i povećava gubitke u žetvi. Ovi jednogodišnji, a time i preliminarni rezultati primjene regulatora rasta indiciraju da bi se njegovom primjenom značajno ublažili negativni efekti oba spomenuta faktora, što je potrebno provjeriti kroz egzaktna višegodišnja istraživanja.

U makropokusima provedenim na površinama Kmetijskog kombinata Ptuj (1984/85) pri upotrebi manjih količina sjemena u sjetvi repice (do 5 kg/ha) i ostvarenim manjim gustoćama sklopa primjena "BARONETA" je imala manji efekat u povećanju prinosa repice. Međutim, primjenom većih količina (10 kg/ha) i pri dvostruko većim sklopovima primjena "BARONET-a" je značajno povećala prinos. I u makropokusima *Eberhardt-a* (1986) u Vinkovcima primjenom ovog regulatora rasta je značajno povećana čvrstoća stabljike i otpornost na polijeganje repice.

Vrlo veliko povećanje prinosa repice sorte *Jet neuf* primjenom BARONET-a dobila je u svojim istraživanjima *Dubravec* (1988) i to za 12,6—15,2% (u Suhopolju) i za 15,8—16,1% (u Šašinovcu). Na obje lokacije regulator rastenja je inhibirao dužinski rast internodija i signifikantno smanjio visinu biljke, povećao debljinu i čvrstoću stabljike odnosno otpornost na polijeganje i smanjio pucanje komuški. Povećanje prinosa u ovim istraživanjima ostvareno je prvenstveno kroz povećani broj komuški po biljci i povećanu otpornost na polijeganje što je u potpunosti u skladu s rezultatima naših istraživanja.

Rezultati folijarne primjene bora u makropokusima u Daruvaru i N. Topoli prikazani su na tabeli 3. Na tlu sa izrazito niskom količinom bora u Daruvaru repica je reagirala signifikantnim povećanjem prinosa na folijarnu aplikaciju bora u fazi pupanja. Primjenom 5 kg/ha SOLUBOR-a (cca 1 kg/ha hraniva) povećan je prosječni prinos repice za 1,88 dt/ha (ili 7,6%). Količina od 5 kg/ha SOLUBOR-a bila je dovoljna da zadovolji potrebe repice na boru jer se povećanjem količine na 12 kg/ha nije povećao prosječni prinos. Međutim na tlu osrednje do dobre opskrbljenosti borom u N. Topoli i uz primjenu bora preko tla kompleksnim gnojivom 7:20:30:0,5 (N:P:K:B) folijarna primjena bora nije imala efekta u povećanju prinosa uljane repice. Slične rezultate dobio je *Teuteberg* (1978) u SR Njemačkoj. Na tlu se nedovoljnom opskrbljenošću borom (0,44 ppm) folijarna primjena bora (SOLUBOR) u ovim istraživanjima povećala je prinos repice za 5,2 dt/ha ili 10% u odnosu na varijantu bez primjene bora, a na tlu sa relativno dobrom opskrbljenošću borom (0,74 ppm) za svega 0,5 dt/ha ili 2%. I u Švedskoj je *Johansson* (1970) dobio povećanje prinosa repice sa 2,32 na 2,87 t/ha primjenom svega 0,7 kg/ha čistog bora. Ovo je bila dovoljna količina da zadovolji potrebe repice na boru, jer se prinos s daljnjim povećanjem količine apliciranog bora nije povećao.

Tab. 2.

Rezultati primjene regulatora rasta BARONET-a na uljanoj repici
Wirkung der blattapplizierenden Wachstumsregulator BARONET bei Winterraps

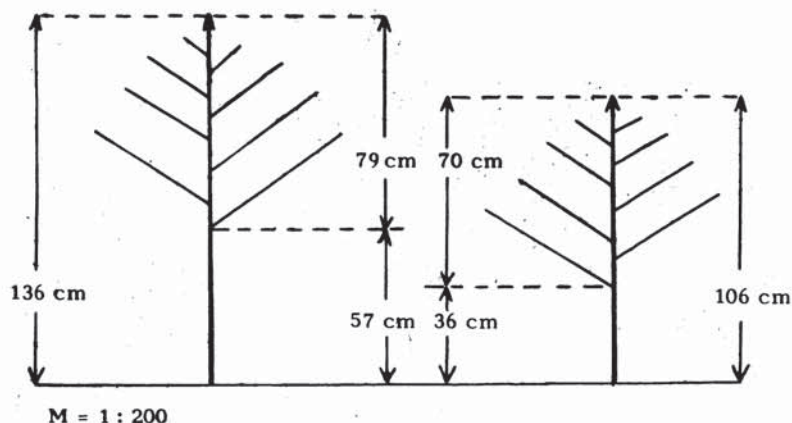
Varijanta	Lokalität — Ort		
	NOVA TOPOLA	DARUVAR	IVANIĆ GRAD
KONTROLA	33,20	24,86	33,66
BARONET — 1 kg/ha	33,97	27,46	34,58
GD 5%	N.S.	1,00	N.S.
GD 1%	—	2,30	—

Tab. 3.

Rezultat folijarne primjene SOLUBORA na uljanoj repici
Wirkung der Blattdüngung mit SOLUBOR bei Winterraps

Varijanta	Prinos dt/ha (10% H ₂ O) — Ertrag dt/ha (10% H ₂ O)		
	Lokalität — Ort		
	DARUVAR		NOVA TOPOLA
	<0,4 ppm bora		>0,5 ppm bora + 3 kg/ha u sjetveni sloj (N:P:K:B: 7:20:30:0,5)
Wariant	< 0,4 ppm Bor	INDEX	> 0,5 ppm Bor + 3 kg/ha in Saatbett (N:P:K:B 7:20:30:0,5)
KONTROLA	24,86	100	33,20
SOLUBOR 5 kg/ha	26,74	107,6	33,81
SOLUBOR 12 kg/ha	26,22	105,5	33,92
B-helat 2 kg/ha	25,33	101,9	33,64
GD 5%	1,04		N.S.
GD 1%	1,46		N.S.

Naši rezultati u skladu su i s rezultatima Gerath et al. (1975.) koji su utvrdili znatno efikasnije djelovanje na prinos repice folijarno apliciranog bora nego aplikacijom u sjetveni sloj tla.



Graf 1. Shematski prikaz promjena habitusa biljke pod utjecajem regulatora rasta M = 1 : 200

Abb. 1. Veränderung des Pflanzenhabituses durch wachstumsregulator — anwendung bei Winterraps

ZAKLJUČCI

Na osnovu rezultata istraživanja folijarne primjene UAN otopine, Solubora i Baroneta na uljanoj repici može se zaključiti:

1. Povećanje prinosa uljane repice izvođenjem i druge prihrane (68+54 kg/ha N) u odnosu na jednokratnu prihranu (68 kg/ha N) bilo je signifikantno i primjenom krutog (KAN) i primjenom tekućeg gnojiva (UAN 15%). Između navedenih oblika gnojiva nije bilo značajnih razlika.

2. Folijarnom primjenom nerazrijeđene UAN otopine (30%-tne) nisu uočeni vidljivi simptomi oštećenja biljnog tkiva (opekotine), ali je došlo do značajne depresije prinosa, čime se navedeni efekat apliciranih 54 kg/ha N izgubio.

3. Primjenom regulatora rasta Baronet-a došlo je do značajnih promjena u habitusu biljke. Signifikantno je smanjena visina biljke (za 30-32 cm ili 22-24%), a naročito dio do prve etaže (za 21-30 cm ili 37-50%). U svim pokusima je povećan i prinos repice, a na lokalitetima N. Topola i Daruvar to povećanje bilo i statistički opravdano. Upotrebom Baronet-a na sva četiri pokusa je značajno povećana čvrstoća stabljike i otpornost na polijeganje.

4. Primjena "Solubora" preko lista na tlu niske opskrbljenosti borom (< 0,4 ppm) signifikantno je povećala prinos repice za 1,88 dt/ha ili 7,6%. Na tlu dobre opskrbljenosti ovim mikrohranivom (> 0,5 ppm) nisu utvrđene promjene u prinosu folijarno, aplikacijom "Solubora".

SAŽETAK

U poljskim mikro i makropokusima na tri lokaliteta ispitivan je utjecaj primjene tekućeg N-gnojiva (UAN-otopine), regulatora rasta (BARONET) i bora (SOLUBOR) na prinos i komponente prinosa uljane repice, kao i na neka morfološka svojstva.

Primjenom 54 kg/ha N u obliku tekućeg N-gnojiva (UAN 15%) u drugoj prihrani utvrđeno je gotovo isto povećanje prinosa repice kao i primjenom navedene količine hraniva u obliku krutog gnojiva (KAN). Veća koncentracija tekućeg gnojiva (UAN 30%) nije izazvala vidljive simptome oštećenja biljnog tkiva, ali je uzrokovala depresiju prinosa čime se izgubi navedeni efekat apliciranih 54 kg/ha N.

Primjenom regulatora rasta Baronet-a došlo je do značajnih promjena u habitusu biljke. Signifikantno je smanjena visina biljke (za 30-32 cm ili 22-24%), a naročito dio do prve etaže (za 21-30 cm ili 37-50%). U svim pokusima je povećan i prinos repice, a na lokalitetima N. Topola i Daruvar to povećanje bilo i statistički opravdano. Upotrebom Baronet-a na sva četiri pokusa je značajno povećana čvrstoća stabljike i otpornost na polijeganje.

Primjena "Solubora" preko lista na tlu niske opskrbljenosti borom (<0,4 ppm) signifikantno je povećala prinos repice za 1,88 dt/ha ili 7,6%. Na tlu dobre opskrbljenosti ovim mikrohranivom (>0,5 ppm) nisu utvrđene promjene u prinosu folijarne, aplikacijom "Solubora".

ZUSAMMENFASUNG

In einjährigen Freilandversuchen wurde auf vier ökologisch sehr differenzierten Böden der Einfluss auf Winterraps-ertrag und Ertragsstruktur nach Blattapplikation UAN-Lösung (15% und 30%), Wachstumsregulator (BARONET) und Bor (SLOUBOR) untersucht. Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1. Einer Spät N-Düngung (Knospenstadium) mit 15%-ige UAN-Lösung (54 kg/ha N) hatten ähnliche Wirkungen auf die Ertragsvergrößerung und Ertragskomponenten wie Kalkammonsalpeter (auch 54 kg/ha N) untersucht. Nach Applikation 30%-ige UAN-Lösung wurde einen Ertragsdepression untersucht.

2. Nach Wachstumsregulatorapplikation (BARONET, 1 kg/ha) hatten die Einkürzung der Pflanzhöhe (x 30-32 cm), insbesondere der erste Nebentriebhöhe (x 21-30 cm), wie auch der Standfestigkeit untersucht.

3. Bei einem Bodengehalt von unter 0,4 ppm wurden nach einer Bordüngung zu Raps (5 kg/ha SOLUBOR) 7,6% (1,9 dt/ha) mehr Rapskörner geerntet.

LITERATURA — REFERENCES

1. Andersson, G., Olered, R., Olsson, G.: (1958): Zur Nährstoffaufnahme des Winterraps Z. Acker — n. Pflanzenban 107, 171-179.
2. Becker, A. (1937): Anban und Nährstoffbedarf von Raps und Rübsen. Ernährung d. Pflanze 33, 97-103.
3. Buchner, A. (1957): Möglichkeiten und Grenzen der Blattdüngung mit Stickstoff. Mitt DLG. 72, 439-441.
4. Buchner, A., Kradel, J. (1961/62): Die Anwendung von Harnstoff als Düngemittel. Z. Acker-und Pflban 114, 1-22.
5. Dannhardt, H. (1943): Ergebnisse neuerer Rapsversuche. Mitt. DLG 58, 1033-1034.
6. Dubravec, K. (1987): Izvještaj o biološkim predispozicijama regulatora rastenja "Baronet". FPZ — Institut za zaštitu bilja, 1-8.

7. **Eberhardt, S.** (1986): Rezultati pokusa sa regulatorom rasta na uljanoj repici. Vodić kroz polje na Danu polja uljane repice u Vinkovcima.
8. **Gerath, H., Borichmann, W. and Zajonc, I.** (1975): The effect of micronutrient boron on yield development in winter rape, *Brassica napus*. *Archiv f. Acker — und Pflanzenbau u. Bodenkunde*, 19, 781-92.
9. **Giseger, L.** (1951): Anbau und Düngungsversuche mit Winterraps. *Landwirtsch. Jb. der Schweiz* 65, 652-667.
10. **Gisiger, L., Bonjour, R.** (1967): Düngungsversuche zu Raps. *Schweiz. landwirtsch. Forsch.* 286-300.
11. **Hackbarth, J.** (1944): Ölpflanzen Mitteleuropas. *Wissenschaftl. Verlagsgesell., Stuttgart*.
12. **Johansson, O.a.H.** (1977): The intensification of oil crops (cruciferous) through fertilizer use. *Proceedings of the 9 th Congress of the Inter. Potash Institute, Antibes*, 155-9.
13. **Kmetijski kombinat PTUJ** (1985): O rezultatima prinosa uljane repice na pokusu u Trnovskoj vasi 1984/85. *Informacija na Danu polja uljane repice*.
14. **Könnecke, G., Friessleben, G.** (1956): Winterraps. *Forschungsaufgaben und Feldversuche 1953-1955*, 315-320. *Inst. f. Acker- und Pflanzenbau der Martin-Luther- Univ. Halle-Wittenberg*.
15. **Kürten, P. W.** (1966): Zur Düngung des Winterrapses nach Vorfrucht Getreide. *Mitt. DLG* 81, 1424-1428.
16. **Landau, T.** (1961): Minereraldüngung. *Nowe rolnictwo* Nr. 16, 8.
17. **Mustapić, Z.** (1980): Utjecaj količine i vremena primjene dušika u prihranjivanju na prirod. i valitet uljane repice. *Poljoprivredna znanstvena smotra*, Br. 52, str. 299-311.
18. **Mustapić, Z.** (1982): Reakcija novih sorata uljane repice (*Brassica napus* L. ssp. oleifera) na količine i oblik dušika. *Poljoprivredna smotra*, Br. 59, str. 201-224.
19. **Nehring, K., Rzymkowski, P., Schütte, J.** (1945): Über den Einfluss der Stickstoffdüngung, insbesondere zusätzlicher später N-Gabe auf den Ertrag und die Zusammensetzung von Ölsaaten. *Z. Pflanzg. Dgg. Bdkd.* 35, 247-270.
20. **Radet, E.** (1954): La fumure du colza. *Potasse* 28, 129-131.
21. **Schneidewind, W.** (1926): Die Ernährung der landwirtschaftliche Kulturpflanzen, 6. Aufl. *Verlag Paul Parey, B.*
22. **Schuster, W.** (1965): Raps und Rübsen. In: *Linser, Hdb. der Pflanzenernährung und Düngung*. 3. Bd., 1. Hälfte, 678-708, *Springer — Verlag, Wien — New York*.
23. **Teuteberg, W.** (1978): Bor zu Raps. *Proceedings 5 th Intern. Rapeseed Conference, Malmö, Sweden*, 260-67.

Adresa autora — Author's address

Doc. dr Zvonko Mustapić
Fakultet poljoprivrednih znanosti, Zagreb
Institut za oplemenj. i proizvodnju bilja
Dr Mijo Sabolić
SOUR "Podravka", OOUR "Poljoprivreda", Daruvar
Nikola Zeljković, dipl. ing.
AIPK "Bosanska krajina", Nova Topola