

Inž. Ivan Vičić,

Poljoprivredna služba IPK Osijek

DJELOVANJE CHLORCHOLINCHLORIDA (»CCC«) NA PORAST STABLJIKE I VISINU PRINOSA PŠENICE KOD SORTE BEZOSTAJA 1

U intenzivnoj proizvodnji pšenice polijeganje usjeva postaje jedan od najvažnijih limitirajućih faktora visine prinosa. Maksimalno korištenje kapaciteta rodnosti jedne sorte zahtijeva pronalaženje optimalnog sklopa biljaka, optimalne gnojidbe, a specijalno ishrane dušikom. Optimalni sklop i optimalna ishrana su relativni pojmovi, a ovise mnogo od ostalih faktora kao što su: vrijeme sjetve, dužina pojedinih faza razvoja pšenice, specijalno dužina jarovizacije, zatim količina oborina i njihov raspored, dužina insolacije, visina srednjih dnevnih temperatura itd. Kako se gustoća sklopa svjesno određuje u času sjetve, s manjom ili većom preciznošću, ovisno o tehničkoj mogućnosti sijačice i savjesnosti izvođača sjetve, a određene količine gnojiva unose u predsjetvenoj pripremi, te u prihrani, koja uglavnom završava početkom vlatanja, vanjski faktori koji stihijski djeluju na razvoj pšenice izazivajući kod nje neotpornost na polijeganje, često ugrožavaju najidealnije zamišljenu proizvodnju. Jednom utvrđeni optimalni sklop biljaka i optimalna ishrana za ostvarenje visokih prinosa pšenice u normalnim godinama proizvodnje, u nepovoljnim godinama konstelacijom vanjskih faktora, koji djeluju stihijski, neovisno od volje čovjeka, koncepcije o optimalnim uvjetima proizvodnje su izložene neumoljivoj korekciji prirode, a što se obično osvećuje proizvođaču. Prognoze u pravcu predviđanja djelovanja nepovoljnih vanjskih faktora su nesigurne i nepouzdana, a da bi se proizvođač na njih mogao osloniti, te prema njima unaprijed podesiti proizvodnju, kako ne bi došlo do polijeganja. Selekcija pšenice i pored svih napora, koji su učinjeni i dobrih rezultata, kojih u tom pravcu već ima, još uvijek nije dala ono što traži intenzivna proizvodnja, nije dala sorte otporne na polijeganje s kojima će se moći stabilizirati proizvodnja na visokom nivou uz optimalna ulaganja u vidu materijalnih sredstava, obrade i umijeća.

Gubici žetve pšenice od polijeganja u nepovoljnim godinama proizvodnje su veliki. Oni prema nekim autorima (Paljejev, Mulder) iznose 25 — 30, pa i 50% prinosa zrna. Osim na kvantitetu, gubici nastaju i na kvalitetu pšenice, a pored toga se mnogo povećavaju troškovi kombajniranja polegle pšenice.

Do sada se izvjestan broj proizvođača u proizvodnji pšenice rukovodio koncepcijom maksimalne proizvodnje, rizikujući da će pšenica poleći u nepovoljnim godinama. U prosjeku prinosa kroz veći broj godina oni su u ovakvoj postavci našli svoju računicu. Međutim, stalno im se nametalo pitanje: kako i na koji način eliminirati riziko polijeganja i na koji način još više iskoristiti kapacitete rodnosti pojedinih sorata.

Nauka se tim problemima mnogo bavila u namjeri, da praksi u tom pravcu pruži zadovoljavajuća rješenja. Prije kratkog vremena je konstatirano usporedivo djelovanje nekih kemijskih tvari na porast pšenice. Ovo otkriće

je izazvalo znatno interesiranje kod proizvođača pšenice, otkrivajući velike mogućnosti u daljnjem povećanju prinosa.

Schreiner i Reed su već 1908. god. primijetili, da male količine Etil-trimetil-amonium-bromida u hranjivoj otopini utječu negativno na porast biljaka, odnosno da usporavaju porast. Ovome se nije pridavala velika važnost. Tek kada je nedavno Tolbert ustanovio da se tretiranjem mlade biljke pšenice sa 2—Chloretil-trimetilmoniumchloridom postizava usporenje rasta stabljike, povećanje njezinog promjera i proširenje površine lista u odnosu na netretirane biljke, ove stvari su postale predmet šireg ispitivanja.

Linser, Mayr i Bodo su 1961. godine nakon ispitivanja djelovanja tog preparata na pšenicu posijanu u posudama utvrdili da konstatacija Tolberta u vezi pojačanja čvrstoće stabljike ima praktičnu vrijednost. Daljnji pokusi sa 2—Chloretiltrimetilamoniumchlorid-om (Chlorcholinchlorid-»CCC«) koje su izvodili Linser, Mayr, Bodo Kühn, Primost, Rittermeyer, Hungerbühler i drugi, bili su usmjereni u pravcu ispitivanja djelovanja tog preparata na pšenicu i ostale kulture, u pravcu ispitivanja najprikladnijeg vremena primjene, količine »CCC« preparata po ha, najprikladnijeg oblika »CCC« preparata za primjenu (tekući ili kruti, sam preparat ili sa gnojivom, odnosno herbicidima, putem zemlje ili putem lišća). Ispitivan je i utjecaj »CCC« preparata na prinos raznih kultura, a specijalno pšenice, fenološke promjene na tretiranoj pšenici u odnosu na netretiranu, rezidui u zrnu, slami, zemljištu kod raznih doza primijenjenog »CCC« preparata u različito vrijeme i dr. To znači da je »CCC« preparat podvrgnut svestranom ispitivanju putem pokusa i laboratorijskih analiza, što još i danas traje.

Rezime dosadašnjih rezultata dobivenih spomenutim ispitivanjima mogao bi se svesti na slijedeće:

1. Djelovanje »CCC« preparata primijenjenog na pšenici očituje se u smanjenju visine stabljike, te njezinom očvršćenju na mjestu usporenog rasta. Koji dio pšenične stabljike će biti skraćen i očvrstnut zavisi o vremenu tretiranja. Ako se tretiranje pšenice sa »CCC« preparatom izvrši kod završetka busanja, tada će biti naročito skraćen i zadebljao (očvrstnut) prvi i drugi internodij, te je takva pšenica očigledno niža od netretirane i otpornija na polijeganje i uz povećane doze dušika. Kako je dušik jedan od glavnih faktora koji utječu na formiranje visine prinosa, povećanjem količine dušika na pšenici tretiranoj sa »CCC« preparatom mogu se prinosi stabilizirati na jednom višem nivou s većom sigurnošću da neće doći do polijeganja.

2. Očiglednije su razlike u visini pšenice pri različitim rokovima tretiranja nego pri različitim dozama upotrebljenog »CCC« preparata, stoga se pokusima nastojalo i još danas se nastoji ustanoviti najprikladniji rok i doza sredstva. Pri tome je važno reći, da »CCC« ne izaziva jednaku reakciju usporavanja rasta kod svih sorata pšenice. Neke sorte reagiraju jače, a neke slabije, te je skraćenje stabljike kod nekih veće, kod drugih manje.

3. Što se tiče načina primjene, različiti efekat djelovanja preparata upućuje da je najefikasnije tretiranje pšenice tekućim preparatom bilo samim ili u smjesi sa dušičnim gnojivom (ureom), ili herbicidima na bazi 2, 4 D, MCPA MCPB (razumljivo u vodenoj otopini). Naime, pokusi su dokazali da je efekat kod folijarne primjene veći, nego kod primjene krutog »CCC« ve-

zanog uz gnojivo (amonsulfat + 2% »CCC«, ili urea + 2% »CCC«). To znači da postoji veća mogućnost apsorpcije »CCC-a« putem lišća nego putem korijena.

4. Nakon tretiranja sa »CCC« pšenica poprima tamnozelenu boju. Ima izgled dobro hranjene pšenice dušikom. Vegetacija se produžava tako da klasanje zaostaje iza netretirane pšenice 2—8 dana, zavisno od količine primijenjenog sredstva. To je svakako jedna od negativnih strana preparata, naročito ako se primjenjuje na kasnozrelim sortama pšenice, jer postoji veća mogućnost zaraze sa crnom žitnom rđom (*Puccinia graminis Pers*), te s tim u vezi veća mogućnost prisilne zriobe. No primjenom manjih količina »CCC« preparata, a naročito na ranozrelim pšenicama, ta negativna strana se može jako ublažiti.

5. Pri radu sa »CCC« preparatima nije potrebno poduzimati neke veće mjere predostrožnosti, nego pri radu s herbicidima na bazi 2,4 D, jer je njegova toksičnost dva puta manja od navedenog herbicida. Prema američkim ispitivanjima letalna doza za »CCC« iznosi 670 mg na kilogram tjelesne težine.

6. Prema ispitivanjima u Austriji, kod pravovremene primjene »CCC« s normalnim dozama, u zrnu pšenice nema rezidua tog preparata, pa se pšenica bez ikakve opasnosti može upotrijebiti za ljudsku ishranu. Također nije nađen »CCC« niti u slami nakon žetve, a isto tako nije nađen u zemljištu na kojem je tretirana pšenica, bilo folijarno, ili putem zemlje, odnosno korijena (amonsulfat + 2% »CCC«). Ovo pokazuje da se »CCC« dosta brzo razlaže i u biljci i u zemljištu, te nema opasnosti od njegovog toksičnog djelovanja ni za ljude, ni za stoku, a također je isključeno rezidualno djelovanje na slijedeće kulture.

7. Pecivost brašna koje potječe od pšenice tretirane sa »CCC« u dobrim uvjetima proizvodnje ništa se ne razlikuje od pecivosti brašna netretirane pšenice.

Ovih sedam navedenih tačaka obuhvaća glavno što je do danas ispitano u vezi primjene »CCC-a« na pšenici. U svijetu se i dalje vrše ispitivanja, a od 1965. god. i u našoj zemlji. Pokusi koji su obavljani na IPK Osijek 1965. god. bit će prikazani u daljnjem tekstu i tabelama, kao prilog poznavanju djelovanja »CCC« na sortu Bezostaja 1.

METODIKA POKUSA

Na Bezostaji 1 su postavljena 3 pokusa u svrhu ispitivanja djelovanja »CCC« na sprečavanje polijeganja, porast biljaka i formiranje visine prinosa. Dva egzaktna pokusa su bila izvedena na istoj tabli Ekonomije školskog centra, a treći makropokus na drugoj ekonomskoj jedinici uz primjenu avio-tretiranja.

Prvi pokus je postavljen linearno, s naizmjeničnom izmjenom tretirane i netretirane parcele u pet ponavljanja. Parcele su bile veličine $10 \times 1,95 = 19,5$ m², s međurazmacima od 30 cm. Jednokratno tretiranje s emsuronom (urea + 2% »CCC«) je izvršeno 24. IV na taj način, da je odgovarajuća količina od 70 kg/ha odvučena za svaku parcelu, te rastvorena u odgovarajućoj količini vode od 1000 l/ha i vinogradskom prskalicom rasprskana po parceli.

Istodobno su kontrolne parcele oprskane na isti način jednakom količinom obične uree. Razvoj pšenice je tada bio na granici između završetka busanja i početka vlatanja. Pred samo klasanje 20. maja sve parcele su prihranjene sa 150 kg/ha nitromonkala. Gnojidba navedene pšenice do postavljanja pokusa iznosila je u čistim hranivima N:P:K — 112:192:172 kg/ha. Sa tretiranjem i navedenom prihranom, dušična komponenta se mnogo povećala te je odnos N:P:K iznosio 172:192:172 kg/ha. Sklop je ustanovljen nakon prezimljenja pšenice, a iznosio je 565 biljaka na 1 m², a klasova pred žetvu 570 razvijenih i 43 nerazvijena, ili ukupno 631 na 1 m².

Drugi pokus je postavljen na istoj tabeli u neposrednoj blizini prvog pokusa. Izveden je po metodi Boguslawskog u četiri ponavljanja s ukupno 27 varijanata. Veličina osnovne parcele je iznosila 19,5 m². Razlike u pojedinim varijantama su se sastojale u vrsti i količini primijenjenog sredstva, u vremenu primjene, te u količini čistog dušika koji je dodan s tretiranjem i u prihrani. Od preparata je upotrebljen tekući »CCC« u količini od 3 i 4 l/ha i amonsulfat sa 2% »CCC« u količini od 200 i 300 kg/ha. Sredstvo je odvagano za svaku parcelu, te je tekući »CCC« rasprskan po parceli s odgovarajućom količinom vode od 1000 l/ha, a amonsulfat je ručno razbačen. Parcele prvog roka su tretirane 24. IV na prelazu iz busanja u vlatanje, a parcele drugog roka 29. IV u fazi produžavanja drugog internodija. Naknadne prihrane nitromonkalom su izvršene 3. V i 8. V radi izjednačenja hraniva kod gnojidbenih varijanata. Tretiranjem i prihranom od početne količine čistih hraniva N:P:K — 112:192:172 kg/ha u pojedinim kombinacijama, dušična komponenta se povećala na 152, 160, 172 i 200 kg/ha. Sklop je ustanovljen također nakon prezimljenja, a iznosio je 579 biljaka na 1 m² a klasova pred žetvu 593 razvijena i 44 nerazvijena ili ukupno 637 po 1 m².

Pšenica na kojoj su ova dva pokusa bila postavljena sijana je 23. XI 1964. god. tj. dosta kasno — zbog nepogodnih vremenskih prilika.

Treći pokus je postavljen bez ponavljanja na ekonomskoj jedinici Seleš aviotretiranjem sa 4 l/ha tekućeg »CCC« u rastvoru od 50 l/ha vode, na pšenici Bezostaji 1 posijanoj 26. XI 1964. god. Ukupna količina čistog dušika na toj tabli iznosila je 121 kg/ha, a sklop 528 klasova na 1 m². Tretiranje je izvršeno 29. IV 1965. god. u fazi produžavanja drugog internodija.

Egzaktni pokusi su izvedeni na slabo podzoliranom zemljištu, a makropokus na organogeno-barskom tlu.

METEOROLOŠKE PRILIKE

Velike količine oborina, koje su pale tokom IX i X mjeseca (74,7 i 85,1 mm) nisu dozvolile da se sjetva obavi na vrijeme. Tek u XI mjesecu, kada je palo svega 58,8 mm oborina, i relativno visokih temperatura u prvom dijelu mjeseca, zemljište se jako prosušilo i uvjeti za sjetvu nisu bili ponajbolji.

Na tabeli I su prikazani meteorološki podaci meteorološke stanice Osijek od XI mjeseca 1964. pa zaključno sa VII mjesecom 1965. god. tj. od sjetve pa do žetve pokusnih pšenica.

Ukupne količine oborina za navedeni period su veće za 39,3 mm od dugogodišnjeg prosjeka koji iznosi za isti period 518 mm, dok je prosjek srednjih mjesečnih temperatura niži za svega 0,3°C od dugogodišnjeg prosjeka za navedeni period. Međutim, ovo nisu velika odstupanja, pogotovo ne kod prosjeka srednjih mjesečnih temperatura, ali raspored oborina, koji se vidi iz dijagrama klime (slika 1) — mnogo odstupa od višegodišnjeg prosjeka.

DIAGRAM KLIME

Slika 1.

LEGENDA

— prosjek 1964/65 god.
 - - - - - dugogodišnji prosjek

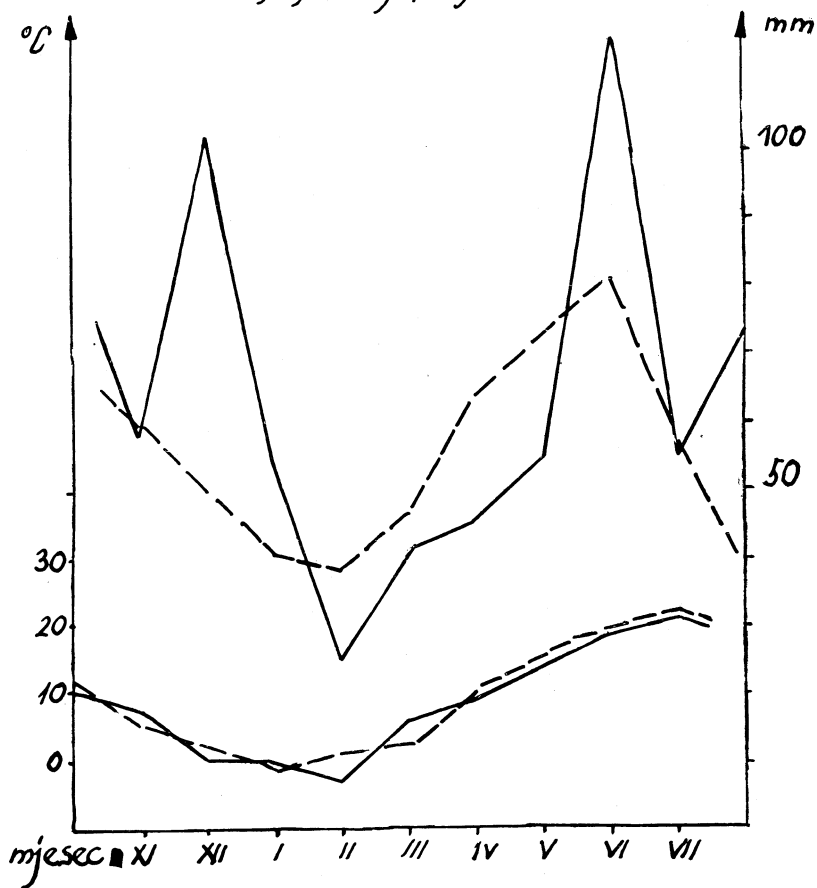


Tabela 1 — Meteorološki podaci za razdoblje od XI mj. 1964. pa do VII mj. 1965.

| Mjesec 1964/65. | Količina taloga mm | Srednja mjes. temp. °C | Apsol. min. temp. zraka °C/datum | Apsol. mak. temp. zraka °C/datum | Sred. mjes. relat. vlaga zraka % |
|--------------------|--------------------------|------------------------------|--|--|--|
| XI | 58,8 | 7,4 | — 1,3/4 | 16,9/29 | 88 |
| XII | 102,9 | 0,7 | — 12,3/31 | 8,6/17 | 98 |
| I | 53,7 | — 0,2 | — 13,6/21 | 9,1/31 | 94 |
| II | 25,0 | — 2,3 | — 11,2/7 | 8,4/1 | 85 |
| III | 42,6 | 6,7 | — 7,4/1 | 19,5/16 | 81 |
| IV | 46,7 | 9,7 | — 2,3/2 | 21,8/5 | 84 |
| V | 56,0 | 14,8 | 2,4/4 | 30,2/18 | 79 |
| VI | 117,1 | 19,5 | 8,8/19 | 34,3/26 | 81 |
| VII | 55,5 | 21,5 | 8,7/7 | 34,4/25 | 76 |
| Suma i prosjek | 557,3 | 8,5 | | | |

Iz dijagrama se vidi da su veće količine oborina pale u XII, I i VI mjesecu, dok su u svim ostalim mjesecima pale manje količine od dugogodišnjeg prosjeka. Naročito su značajne velike količine oborina u VI mjesecu, koje su zajedno s nižim temperaturama u IV, V i VI mjesecu produžile vegetaciju pšenice tako da je žetva obavljena tek od polovine druge dekade VII mjeseca. Logično je da je uz prisustvo visoke relativne vlage zraka, pšenica zakašnjela u vegetaciji, bila više izložena napadu biljnih bolesti, a specijalno rđe.

Međutim i uz sve ove nedaće i olujne vjetrove, pšenica ni u jednom pokusu nije poglela, pa čak ni na netretiranim parcelama s visokim dozama dušika (200 kg/ha). Polijeganje nije uzrokovao ni gusti sklop (vidljiv iz prednjih podataka), koji je prevelik za ovu sortu. Glavni razlog nepolijeganja je kasna sjetva, te spori porast pšenice zbog nepovoljnih vremenskih prilika. Pšenica je ostala niža nego obično, te uslijed kratke stabljike nije došlo do polijeganja.

REZULTATI POKUSA

Pokus s emsuronom je požet 18. VII, a ovršen dne 22. VII. Prije žetve su uzeti uzorci pšenice za analizu na dužinu stabljike, dužinu internodija, težinu vlati, broj plodnih i neplodnih klasića, broj zrna i težinu zrna po svakoj vlati. Analiza je bila usmjerena u dva pravca: 1. ispitivanje djelovanja emsurona na usporavanje rasta pšenice; 2. djelovanje emsurona na produktivnost biljke. Za analizu je uzeto 100 primarnih vlati iz kontrolne parcele i isto toliko iz tretirane. Ova analiza nije vršena iz svih ponavljanja, pa rezultati nisu mogli biti obrađeni varijaciono-statistički, ali oni ipak daju mogućnost izvjesnog zaključivanja.

Iz tabele II je vidljivo da sve vlati imaju prva četiri internodija dok kod netretiranih peti internodij imaju samo 88%, a šesti 7% vlati.

Od tretiranih vlati 97% imaju pet internodija, 49% šest, a 2% sedam internodija. To znači da tretirane vlati imaju veći broj internodija od netretiranih. Omjer broja internodija izražen prosječnim brojevima iznosi 5,48:4,95

u korist tretiranih vlati, ili ako za ukupni broj internodija kod netretiranih vlati uzmemo indeks 100, onda kod tretiranih iznosi 110,70. Kako veći broj internodija povlači za sobom veći broj listova, onda u ovom konkretnom slučaju izlazi da tretirane vlati imaju 10,70% više listova od netretiranih, a prema tome i veću mogućnost asimilacije.

Tabela 2 — Ukupni broj internodija od 100 analiziranih netretiranih i tretiranih vlati

| Vrsta vlati | Analizirano komada vlati | Redni broj internodija | | | | | | | Ukupno |
|-------------|--------------------------|------------------------|-----|-----|-----|----|----|-----|--------|
| | | I | II | III | IV | V | VI | VII | |
| Netretirane | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 88 | 7 | — | 495 |
| Tretirane | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 97 | 49 | 2 | 548 |

Tabela 3 — Prosječne dužine internodija u cm kod 100 analiziranih netretiranih i tretiranih vlati i odnos tih dužina

| Vrsta vlati | Analizirano komada vlati | Prosječna dužina internodija — cm | | | | | | |
|---|--------------------------|-----------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| | | I | II | III | IV | V | VI | VII |
| Netretirane | 100 | 5,62 | 11,02 | 16,06 | 22,07 | 34,94 | 22,86 | — |
| Tretirane | 100 | 3,29 | 4,40 | 9,18 | 15,33 | 25,93 | 29,78 | 17,00 |
| Skraćenje odnos, produženje internodija tretiranih vlati — cm | | — 2,33 | — 6,62 | — 6,88 | — 6,74 | — 9,01 | + 6,92 | + 17,00 |
| % skraćenja odnosno produženja tretiranih vlati | | —41,46 | —60,07 | —42,84 | —30,54 | —25,79 | +30,27 | +117,00 |

Na tabeli III se vidi djelovanje emsurona na usporavanje rasta pojedinih internodija. Prema ovim podacima dužina internodija kod netretiranih vlati raste do petog, da bi u šestom internodiju opala. Kod tretiranih vlati dužina internodija raste do šestog, da bi kod sedmog opala. Međutim, iz rubrike »% skraćenja odnosno produženja« je vidljivo da je najjače skraćen drugi internodij, te da daljnjim porastom usporavajuće djelovanje emsurona na porast internodija popušta (postepeno se gubi), te da je šesti internodij kod tretiranih vlati u prosjeku duži za 30,79%, a sedmi 117,00% u odnosu na isti internodij kod netretiranih vlati.

Relativni brojevi, koji izražavaju prosječne dužine internodija u odnosu na prosječnu dužinu prvog internodija (tabela IV) pokazuju da se ritam

rasta kod tretiranih vlati pojačava već kod trećeg internodija, da je od četvrtog internodija pa do kraja vegetacije ritam rasta jači nego kod netretiranih vlati, odnosno da se porastom vlati djelovanje emsurona pomalo gubi, a biljka jačim porastom želi da nadoknadi izgubljenu visinu.

Tabela 4 — Odnos prosječnih dužina internodija kod tretiranih i netretiranih vlati prema prosječnoj dužini prvog internodija (internodij indeks 100)

| Vrsta vlati | Relativne dužine internodija | | | | | | |
|-------------|------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | I | II | III | IV | V | VI | VII |
| Netretirane | 100,00 | 196,09 | 285,77 | 392,70 | 612,71 | 406,76 | |
| Tretirane | 100,00 | 133,73 | 279,03 | 465,96 | 788,14 | 905,16 | 516,72 |

Tabela 5 — Prosječne vrijednosti dobivene analizom klasa

| Vrsta vlati | Analizirano komada vlati | Prosječni broj klasića po vlati | | Prosječ. br. zrna po klasu | Prosj. tež. zrna po klasu | Težina 1000 zrna sa 14 % vlage g |
|-------------|--------------------------|---------------------------------|-----------|----------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| | | svih | neplodnih | | | |
| Netretirane | 94 | 15,99 | 1,64 | 24,20 | 0,9178 | 37,9 |
| Tretirane | 97 | 15,69 | 2,09 | 22,64 | 0,9950 | 43,9 |

Prosječna dužina vlati, mjerena od mjesta izbivanja sekundarnih vlati pa do klasa, iznosila je kod netretiranih vlati 87,12 cm, a kod tretiranih 72,28 cm. Znači, da su tretirane pšenice bile niže za 14,84 cm u prosjeku, ili da je skraćenje bilo 17,03%.

Podaci dobiveni analizom produkcije po klasu (tabela V) suprotni su podacima nekih stranih ispitivanja, koja kažu da »CCC« djeluje na smanjenje težine 1000 zrna, a na povećanje broja zrna u klasu. Iz ove analize je dobiven prosječan broj zrna kod netretiranih 24,20, a kod tretiranih vlati 22,64, dok je težina 1000 zrna kod netretiranih 37,9 g, a kod tretiranih 43,9 grama. Prosječna težina zrna po klasu veća je kod tretiranih nego kod netretiranih vlati. Odnos neplodnih klasića između netretiranih i tretiranih vlati ne slaže se s podacima iz drugih pokusa gdje je dobiven podatak da se tretiranjem broj neplodnih klasića smanjuje. Ovo možda stoji u vezi s općim smanjenjem broja klasića, uzrokovanim kasnom sjetvom, odnosno kasnom vegetacijom u proljeće, zbog čega treća i četvrta faza razvoja, tj. faza formiranja klasa i klasića pada u vrijeme relativno visokih temperatura i niskih relativnih vlaga zraka u petom mjesecu, te je iz tih razloga trajanje ovih faza bilo kratko, nedovoljno za formiranje klasa svojstvenog ispitivanoj sorti.

Iz podataka o prinosima netretiranih i tretiranih parcela (tabela VI) se vidi da je neznatna razlika u prinosu u korist tretiranih parcela. Veći prinos

kod tretiranih parcela nije signifikantan, ali je značajan radi toga, što je to u neku ruku, dokaz da sredstvo tj. emsuron primijenjen na pšenici u količini i u vrijeme kako je primijenjen u ovom pokusu ne djeluje depresivno na formiranje visine prinosa.

Pokus s tekućim »CCC« i amonsulfatom + 2% »CCC« pozet je 19. VII, a ovršen 24. VII. Na tabeli VII su iskazani prinosi zrna, prosječni broj internodija i prosječna dužina stabljike kod svih kombinacija u apsolutnim i relativnim brojevima.

Iz tabele VII je vidljivo, da su sve kombinacije, osim br. 6 i 20, dale veći prinos od kontrolne parcele. Kombinacije koje su dale manji prinos od kontrolne su tretirane u drugom roku i imaju visoku dozu dušika. Ne može se objasniti razlog manjeg prinosa kod ovih kombinacija. Razlike u prinosima kod svih kombinacija u odnosu na kontrolu nisu signifikantne. Ovi podaci govore da »CCC« u oba oblika ne djeluje depresivno na visinu prinosa.

Slijedeći podaci o broju internodija (tabela VII) govore da je kod svih kombinacija povećan broj internodija u odnosu na kontrolu, pa čak i kod netretiranih parcela s pojačanom gnojibom. Neznatno smanjenje prosječnog broja internodija dobiveno je kod kombinacija 3 i 9, koje su tretirane s tekućim »CCC«, prva sa 4 a druga sa 3 l/ha u prvom roku i obje sa 160 kg/ha čistog dušika. Ovi podaci nisu statistički obrađeni, jer su brojenja vršena samo u jednom ponavljanju, ali ipak nepobitno govore, kao u ranijem pokusu, da se primjenom »CCC« broj internodija povećava. Veći broj internodija su dale i netretirane kombinacije s povećanom dozom čistog dušika. Ova pojava se može objasniti ako dovedemo u vezu rokove primjene »CCC« i dušika s fazama razvoja vegetativnih organa pšenice. Broj internodija zavisi o dužini druge faze razvoja koja završava sa završetkom busanja. Poznato je da niže temperature i veća vlažnost usporavaju tok ove faze i izazivaju povećani broj internodija. Budući da veće doze dušika, a isto tako i »CCC«, djeluju na usporavanje rasta, a samim tim na usporavanje toka druge faze razvoja, kada se formiraju nodusi i internodusi, tretirane pšenice i one s većim dozama dušika, imaju veći broj internodija.

Skraćenje stabljike je uslijedilo kod svih tretiranih kombinacija. U odnosu na kontrolu ono se kreće od 4,11 pa do 24,44% kod različitih kombinacija. Produženje stabljike u odnosu na kontrolu vidi se kod netretiranih kombinacija s povećanim dozama čistog dušika. Stabljika je ovdje veća za 0,32% kod kombinacije sa 160 kg/ha čistog dušika i 7,49% kod kombinacije sa 200 kg/ha čistog dušika.

Prosječni prinosi, prosječni broj internodija i prosječna visina stabljike kod grupa jednakih ili sličnih kombinacija iskazani su na tabeli VIII. Iz nje bi se moglo zaključiti, s obzirom na prinos, kako kod netretiranih tako i kod tretiranih kombinacija, da se s povećanjem doze dušika može ići do 160 kg/ha, jer s povećanjem dušika do te granice prinos raste. Kombinacije sa 200 kg/ha čistog dušika su dale manje prinose. Primjena amonsulfata sa 2% »CCC« u obliku gnojiva dala je neznatno povećanje prinosa u odnosu na primjenu tekućeg »CCC«, što vjerojatno rezultira iz istovremene primjene dušičnog gnojiva i »CCC« u obliku amonsulfata + 2% »CCC«, dok se kod kombinacija s tekućim »CCC«, dušični gnoj dodavao kasnije, a ne istodobno sa »CCC«.

Tabela 6 — Rezultati prinosa pšenice s mikropokusima primjenom emsurona

| Vrsta parcele | Prosjeak prinosa iz 5 ponavljanja kg/19,5 m ² | mtc/ha | Relativni prinos |
|---------------|--|--------|------------------|
| Netretirane | 8,26 | 42,36 | 100,00 |
| Tretirane | 8,31 | 42,62 | 100,61 |

Tabela 7 — Rezultati pokusa tretiranja s tekućim »CCC« i amonsulfatom + 2% »CCC« na Bezostaji

| Kom- bi- naci- ja | Sredstvo količina l— kg/ha | Rok treti- ranja | Čistog dušika kg/ha | Prosječ. prinos zrna sa 14% vlage | | Broj prosječ. internodija | | Prosječ. dužina stabljike | |
|----------------------------|----------------------------------|------------------------|---------------------------|--------------------------------------|----------|------------------------------|--------|------------------------------|----------|
| | | | | mtc/ha | relativ. | stvar. | relat. | CM | relativ. |
| 1 | »CCC« tekući | I | 112 | 43,18 | 107,92 | 4,94 | 104,44 | 68,78 | 84,92 |
| 2 | | II | 112 | 43,33 | 108,19 | 4,97 | 105,07 | 67,89 | 83,83 |
| 3 4 | 1/ha | I | 160 | 44,15 | 110,24 | 4,71 | 99,58 | 65,74 | 81,17 |
| 4 | | II | 160 | 43,13 | 107,69 | 4,91 | 103,81 | 66,68 | 82,33 |
| 5 | | I | 200 | 41,64 | 103,97 | 4,88 | 103,17 | 66,60 | 82,23 |
| 6 | | II | 200 | 38,67 | 96,55 | 5,00 | 105,71 | 76,18 | 94,06 |
| 7 | »CCC« tekući | I | 112 | 43,44 | 108,46 | 4,80 | 101,48 | 68,09 | 84,07 |
| 8 | | II | 112 | 40,67 | 101,55 | 5,46 | 115,43 | 61,20 | 75,56 |
| 9 3 | 1/ha | I | 160 | 45,13 | 112,68 | 4,72 | 99,79 | 70,77 | 87,38 |
| 10 | | II | 160 | 42,82 | 106,92 | 5,22 | 110,36 | 63,66 | 78,60 |
| 11 | | I | 200 | 40,10 | 100,12 | 4,82 | 101,90 | 71,76 | 88,60 |
| 12 | | II | 200 | 40,15 | 100,25 | 4,90 | 103,59 | 69,47 | 85,78 |
| 13 | Amonsulfat + 2 % »CCC« | I | 152 | 42,21 | 105,39 | 4,76 | 100,63 | 71,45 | 88,22 |
| 14 | | II | 152 | 41,69 | 104,09 | 4,81 | 101,69 | 72,87 | 89,97 |
| 15 | 200 kg/ha | I | 160 | 44,00 | 109,86 | 4,77 | 100,85 | 77,66 | 95,89 |
| 16 | | II | 160 | 41,23 | 102,95 | 4,79 | 101,27 | 70,68 | 87,27 |
| 17 | | I | 200 | 45,03 | 112,43 | 4,86 | 102,75 | 67,36 | 83,17 |
| 18 | | II | 200 | 45,28 | 113,06 | 4,77 | 100,85 | 74,24 | 91,67 |
| 19 | Amonsulfat + % »CCC« | I | 172 | 44,31 | 110,64 | 4,87 | 102,96 | 75,51 | 93,23 |
| 20 | | II | 172 | 39,64 | 98,98 | 4,77 | 100,85 | 69,13 | 85,36 |
| 21 | 300 kg/ha | I | 172 | 40,41 | 100,90 | 4,80 | 101,48 | 69,28 | 85,54 |
| 22 | | II | 172 | 42,05 | 104,99 | 4,85 | 102,54 | 69,15 | 85,38 |
| 23 | | I | 200 | 43,64 | 108,96 | 4,99 | 105,50 | 74,71 | 92,25 |
| 24 | | II | 200 | 40,87 | 102,05 | 4,78 | 101,06 | 67,37 | 83,18 |
| 25 | Netretirano | | 112 | 40,05 | 100,00 | 4,73 | 100,00 | 80,99 | 100,00 |
| 26 | | | 160 | 41,13 | 102,70 | 4,81 | 101,69 | 81,25 | 100,32 |
| 27 | | | 200 | 40,41 | 100,90 | 4,99 | 105,50 | 87,06 | 107,49 |

Tabela 8 — Rezultati pokusa tretiranja pšenice Bezostaje s tekućim »CCC« i amonsulfatom +2% »CCC« posmatrani po grupama kombinacija

| Red. Grupe broj varijanata | Prinos zrna | | Prosječan broj internodija | | Prosječna dužina stabljike | |
|----------------------------|-------------|----------------|----------------------------|----------------|----------------------------|----------------|
| | mtc/ha | % od standarda | broj | % od standarda | dužina cm | % od standarda |
| 1. Netretirano 112 N | 40,05 | 100,00 | 4,73 | 100,00 | 80,99 | 100,00 |
| 2. „ 160 N | 41,13 | 102,70 | 4,81 | 101,69 | 81,25 | 100,32 |
| 3. „ 200 N | 40,41 | 100,90 | 4,99 | 105,50 | 87,06 | 107,49 |
| 4. Manja doza N tret. | 42,31 | 105,64 | 4,92 | 104,02 | 69,36 | 85,64 |
| 5. Srednja „ „ | 42,86 | 107,02 | 4,85 | 102,54 | 69,20 | 85,44 |
| 6. Veća „ „ | 41,9 | 104,67 | 4,87 | 102,96 | 70,96 | 87,6 |
| 7. Tekući »CCC« | 42,20 | 105,37 | 4,94 | 104,44 | 68,07 | 84,05 |
| 8. Amonsultat sa 2% »CCC« | 42,53 | 106,19 | 4,82 | 101,90 | 71,62 | 88,43 |
| 9. Manja doza »CCC« | 42,65 | 106,49 | 4,89 | 103,38 | 69,93 | 86,34 |
| 10. Veća „ „ | 42,08 | 105,07 | 4,87 | 102,96 | 69,75 | 86,12 |
| 11. I rok tretiranja | 43,10 | 107,62 | 4,83 | 102,11 | 70,64 | 87,22 |
| 12. II rok tretiranja | 41,63 | 103,95 | 4,94 | 104,44 | 69,04 | 85,25 |
| 13. Ukupno tretir. »CCC« | 42,37 | 105,79 | 4,88 | 103,17 | 69,84 | 86,23 |
| 14. Ukupno netretirano | 40,53 | 101,20 | 4,84 | 102,33 | 83,10 | 102,61 |

Tabela 9 — Prinosi na makropokusu sa chlorcholinchloridom na pšenici Bezostaja 1

| Vrsta parcele | Površina parcele m ² | Količina tekućeg »CCC« 4/ha | Prinos sa 14 % vlage mtc/ha | Relativni prinos |
|---------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------|
| Netretirana | 31.360 | — | 40,02 | 100,00 |
| Tretirana | 34.720 | 4 | 42,04 | 105,05 |

Kombinacije s manjom dozom »CCC« su dale neznatno veći prinos od kombinacija s većom dozom »CCC«. Kod kombinacija tretiranih u prvom roku postignuto je znatnije povećanje prinosa u odnosu na kombinacije tretirane u drugom roku.

U pogledu broja internodija (tabela VIII) objašnjiva je pravilnost povećanja s povećanjem doze dušika kod netretiranih kombinacija. Također se može objasniti veći broj internodija kod kombinacija tretiranih s tekućim

»CCC« u odnosu na kombinacije kod kojih je primijenjen amonsulfat + 2% »CCC«. Kod folijarnog tretiranja s tekućim »CCC« došlo je brže do djelovanja sredstva na usporenje razvoja, te je moglo izazvati jače povećano formiranje broja internodija, nego kod primjene amonsulfata + 2% »CCC« u obliku gnoja. Kod potonjeg se pretpostavlja da pored toga što »CCC« apsorpcijom putem korijena treba da prođe nešto duži vremenski period do časa početka djelovanja, njegovo djelovanje je slabije, jer se jedan dio sredstva rastvori u zemlji, ili ostaje nepristupačan biljci. Kod ostalih kombinacija ima nelogičnosti kod povećanja broja internodija, ali je sigurno da je svagdje gdje je primijenjen »CCC« uslijedilo povećanje.

Vidljivo je i povećanje dužine stabljike (tabela VIII) kod povećanja doze dušika. Također je vidljivo veće skraćenje stabljike kod folijarne primjene »CCC«, nego putem zemlje. Veće skraćenje stabljike kod kombinacija tretiranih u drugom roku se tumači djelovanjem »CCC« za vrijeme intenzivnijeg porasta stabljike, nego što je nakon prvog roka tretiranja. Ostala skraćnja stabljike kod drugih kombinacija nisu sasvim jasna, ali ona su tu izazvana djelovanjem »CCC«.

Prinosi u makropokusu, gdje je upotrebljen tekući »CCC« na sorti Bezostaja 1, rasprskan pomoću aviona, ne razlikuju se od onih iz mikropokusa. Ovo je još jedan dokaz više da se »CCC« može bez bojazni primjenjivati jer ne djeluje depresivno na formiranje visine prinosa.

Spomenuto je već da polijeganje nije bilo ni na jednom pokusu, stoga se korisno djelovanje »CCC« iz ovih pokusa ne može vidjeti. Pored gustog sklopa i obilne gnojidbe u pojedinim kombinacijama pšenica je izdržala i nalete vjetera i obilje oborina, naročito u šestom mjesecu, te nije plegla. Razlog tome je relativno kratka slama (što za ovu sortu nije svojstveno) kao posljedica kasne sjetve. Povećane doze dušika nisu se jasno odrazile na povećanje prinosa naprosto zato, što je zbog kasne sjetve pšenica brzo prošla fazu razvoja generativnih organa, te se nije formirao dovoljan broj klasića u klasu, a s tim u vezi niti dovoljan broj zrna, tako da je i uobičajena doza dušika bila dovoljna za formiranje prinosa kapacitarnog navedenim uvjetima.

ZAKLJUČAK

Na osnovu osmatranja pokusa za vrijeme vegetacije, te na osnovu rezultata dobivenih nakon žetve, može se zaključiti slijedeće:

1. U uvjetima gustog sklopa, visoke gnojidbe, te velikih količina oborina »CCC« bi trebao biti faktor stabilnosti pšenice, pa prema tome faktor stabil-

nosti prinosa, odnosno sredstvo s kojim bi mogli spriječiti gubitke u prinosu izazvane polijeganjem. Polijeganja nije bilo, te prema tome niti uvjeta za odgovarajuće gubitke, stoga iz ovih pokusa nije vidljivo korisno djelovanje »CCC« preparata.

2. Prinosi kombinacija tretiranih sa »CCC« su nešto veći nego kontrolnih parcela, stoga se sa sigurnošću može reći da »CCC« nije djelovao depresivno na formiranje visine prinosa.

3. Primjenom »CCC« postoji mogućnost povećanja količine čistog dušika do izvjesne granice bez opasnosti od polijeganja, te s tim u vezi i mogućnost povećanja prinosa.

4. Tretiranje sa »CCC« je u vrijeme završetka busanja dalo manje skraćenje stabljike, ali veće prinose u odnosu na tretiranje u početku vlatanja. Manje skraćenje stabljike je nastalo zato što pšenica u toj fazi sporije raste u visinu nego za vrijeme drugog roka tretiranja, kada je porast intenzivniji, te u toj fazi više dolazi do izražaja usporavajuće djelovanje »CCC« na porast stabljike. Veći prinos kod tretiranih parcela u prvom roku vjerojatno rezultira iz ranijeg dodavanja dušika.

5. Veće skraćenje stabljike je izazvala folijarna primjena »CCC« u odnosu na amonsulfat + 2 »CCC«, koji je rasipan kao gnojivo. Kod ovog drugog načina primjene »CCC« je neznatno povećanje prinosa. Veće skraćenje stabljike je uslijedilo zato što se folijarnim tretiranjem sredstvo brže apsorbira i u većoj količini, te brže i jače dolazi do izražaja usporavajuće djelovanje »CCC« na porast. »CCC« dodavan zajedno sa gnojivom, kao gnojivo rasipanjem u krutoj formi, u manjoj je mjeri dostupan biljci i podliježe većoj razgradnji prije apsorpcije putem korijena, stoga je i djelovanje slabije. Neznatno povećanje prinosa kod drugog načina primjene »CCC« rezultira iz ranijeg dodavanja dušika.

6. »CCC« primijenjen u fazi busanja djeluje na povećanje prosječnog broja internodija, prema tome i na formiranje većeg broja listova, što omogućuje jaču asimilaciju. S tim u vezi bi i veći prinosi dobiveni kod tretiranih kombinacija mogli biti rezultat povećanog broja listova. Veći broj internodija djelovanjem »CCC« nastaje uslijed produžavanja druge faze razvoja, tj. formiranja vegetativnih organa, jer se produžavanjem te faze omogućuje formiranje većeg broja nodija, odnosno internodija.

7. »CCC« djeluje negativno na porast stabljike u visinu, a osim toga usporava opći razvitak pšenice. Pšenice tretirane s navedenim količinama »CCC« u navedenim rokovima kasnile su u klasanju i cvatnji za oko 2—3 dana od kontrolnih parcela.

8. Neke bitne razlike u skraćanju stabljike kod primjene manje i veće doze »CCC« nije bilo. To upućuje na to, da treba ispitivati još manje doze od onih koje su u ovim pokusima primijenjene.

9. Na osnovu rezultata ovih pokusa i pokusa izvedenih u našoj zemlji i van nje, može se pristupiti široj primjeni ovih sredstava u svrhu sprečavanja polijeganja pšenice, te na taj način smanjiti ogromne gubitke.