

ISSN 0370-0291, UDC 63



ACS

CROATIA

**AGRICULTURAE
CONSPECTUS
SCIENTIFICUS**

**POLJOPRIVREDNA
ZNANSTVENA
SMOTRA**

VOLUMEN 62 BROJ 3-4 1997

<http://www.agr.hr/smotra/>

Sadržaj i intenzitet otpuštanja vlage iz zrna hibrida kukuruza kod različite gnojidbe dušikom

PEJIĆ, I., L. ČOGA, I. PUNTAR*,
SNJEŽANA BOLARIĆ I MARIJA PECINA

Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
Zavod za oplemenjivanje bilja, genetiku i metodiku
istraživanja

apsolvent
Agronomski fakultet, Zagreb

Svetošimunska 25, 10000 Zagreb

E-mail: ipejic@agr.hr

SAŽETAK

Cilj istraživanja bio je utvrditi utjecaj različite gnojidbe tla mineralnim dušikom na razinu i dinamiku otpuštanja vlage iz zrna hibrida kukuruza. Devet hibrida kukuruza FAO 300-400 koji su imali istovremenu cvatnju uzgojeno je 1996. godine u Maksimiru u pokusu po split-plot metodi s pet ponavljanja. Glavni faktor bila je gnojidba sa dvije razine dodanog dušika (70 kg N/ha i 200 kg N/ha), a podfaktor hibrid. Razina vlage u zrnu mjerena je četiri puta nakon nastupanja faze fiziološke zriobe (pojava crnog sloja): 19. IX, 30. IX, 09. X, i u berbi 16. X 1996. Devet ispitanih hibrida značajno se razlikovalo po sadržaju vlage, kako po završnoj vlazi u berbi, tako i u prethodna tri mjerenja. U cijelom razdoblju sušenja najbrži gubitak vlage iznosio je 0,187 %/dan, a najsporiji 0,122 %/dan. Gubitak vlage nije bio jednak u svim promatranim razdobljima već je za gotovo sve hibride bio najintenzivniji u razdoblju od 30. IX do 09. X. Različita opskrbljenost mineralnim dušikom nije imala utjecaja na sadržaj i dinamiku otpuštanja vlage iz zrna ispitanih hibrida kukuruza, već je odlučujuću kontrolu nad tim svojstvima imao genotip.

UVOD

Hrvatski proizvođači kukuruza sve više razmatraju ekonomsku isplativost ove proizvodnje. Prilikom planiranja proizvodnje, izbor hibrida igra važnu ulogu. Pored visoke rodnosti, intenzitet otpuštanja vlage u zriobi i vlažnost zrna kukuruza u berbi, svojstva su kojima se posljednjih godina kod nas posvećuje sve više pažnje. Razlozi za to su prije svega ekonomske naravi, jer je hibride koji u berbu ulaze s manjom vlagom zrna lakše i jeftinije dosušiti. Relativno visoka vlažnost zrna u berbi doprinosi i većem oštećenju zrna u krunjenju (Pucarić, 1992), što indirektno doprinosi većoj osjetljivosti na bolesti u skladištu, a kod sjemenskog kukuruza manjoj klijavosti. I kod ručne berbe i skladištenja u klipovima postoje razlozi za izbor hibrida s manjom vlagom u berbi, jer hibridi koji ulaze u skladište (koševce) s većom vlagom se sporije suše i podložniji su napadu bakterijskih i gljivičnih bolesti (Ritz, 1992).

Sadržaj vlage u zrnu svojstvo je relativno velike heritabilnosti i u pravilu je u pozitivnoj korelaciji s duljinom vegetacije (Hallauer i Miranda, 1981). Rezultati brojnih mikropokusa kakvi se provode u testiranju pokusnih hibrida ili pri Komisiji za priznavanje sorata RH pokazuju kako postoji genetska varijabilnost za ovo svojstvo te je moguće naći genotipove identične po duljini vegetacije, a bitno različite po sadržaju vlage u zrnu.

Međutim utjecaj agrotehnike, prije svega gnojidbe, na stabilnost ovog svojstva nedovoljno je poznat. Obzirom da se u mikropokusima s kukuruzom obično koristi jedna agrotehnika, a u proizvodnji druga, nameće se pitanje da li procjena vlage u jednim uzgojnim uvjetima i selekcija na osnovu iste vrijedi i u drugim, te da li se poredak među genotipovima utvrđen u jednim uzgojnim uvjetima zadržava i u drugim. Osnovni cilj ovog istraživanja bio je utvrditi ima li različita gnojidba tla dušikom utjecaja na intenzitet otpuštanja i sadržaj vlage u zrnu hibrida kukuruza.

MATERIJALI I METODE

Devet hibrida kukuruza od tri oplemenjivačke kuće, Podravec 36, Bc488B, Bc5-1005 (Bc Institut Zagreb), OSSK447, OSSK472, OSSC496 (Poljoprivredni institut Osijek), i X-0954D, Marista, Florencia (Pioneer), približno istog datuma cvatnje, koji se nalaze (ili će uskoro biti) u proizvodnji u Hrvatskoj (rangirani kao FAO300-400) uzgojeni su 1996. godine u Maksimiru u pokusu po split-plot metodi s pet ponavljanja. Glavni faktor bila je gnojidba sa dvije razine dodanog dušika, a podfaktor hibrid.

Pokusnu parcelicu veličine 8.4 m² (tri reda dužine 4 m) činile su 54 biljke, što odgovara sklopu od oko 64000

biljaka po ha. Cijela pokusna površina gnojena je prije oranja u jesen s 100 kg/ha UREA. Blok s nižom razinom dušika gnojen je pred sjetvu sa 300 kg/ha NPK 8:26:26. U isto vrijeme blok s višom razinom gnojidbe gnojen je sa 700 kg/ha NPK 8:26:26 i 185 kg/ha KAN-a, te naknadno u kultivaciji s još 185 kg/ha KAN-a. Uz pretpostavku određene zalihe dušika u tlu, cilj je bio postići opskrbljenost od približno 70 i 200 kg N/ha.

U svrhu kontrole učinkovitosti gnojidbe i stvarne opskrbljenosti tla mineralnim dušikom iz svake repeticije i svakog gnojidbenog bloka uzet je prosječni uzorak tla iz oraničnog sloja (do 30 cm). Uzorci su uzeti u tri navrata: I. početkom srpnja (period najintenzivnijeg rasta), II. početkom kolovoza (završetak cvatnje - početak naljevanja zrna), III. sredinom listopada (pred berbu).

Uzorci tla su analizirani na sadržaj nitratnog i amonijskog oblika dušika u tlu. Nitratni dušik je određen pomoću kompleksa žute boje fenoldisulfonskom kiselinom (USDA, 1992), a amonijski dušik pomoću Nessler-ovog reagensa metodom po Jackson-u (1958) na spektrofotometru kod valne dužine 436 nm.

Razina vlage u zrnu mjerena je: 19. IX, 30. IX, 09. X, i u berbi 16. X 1996., elektronskim vlagomjerom (DMC 700, Seedburo Co., USA). Za svaki hibrid uzeta su 2-3 uzorka od po 250 g zrna, sa pet slučajnih klipova počevši od nastupa faze fiziološke zriobe (pojava crnog sloja). Pored vlage, na jednom redu parcelice izmjeren je i prinos zrna.

Na dobivenim podacima provedena je analiza varijance, a razlike srednjih vrijednosti testirane su Duncan-ovim testom. Između ponavljanih mjerenja vlage i prinosa zrna izračunati su korelacijski koeficijenti (Steel i Torrie, 1960).

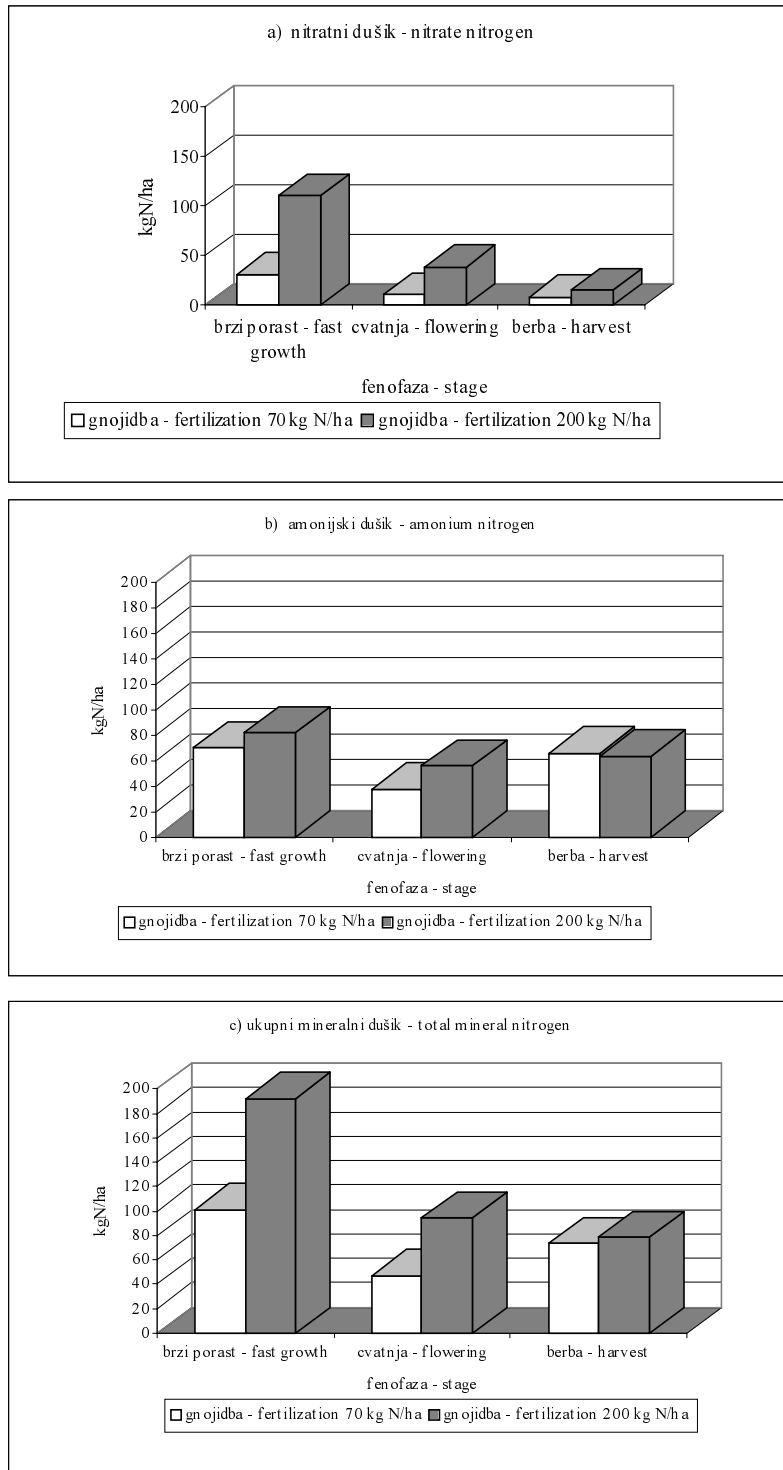
REZULTATI I RASPRAVA

Praćenjem dinamike mineralnog dušika u oraničnom sloju tla, u tijeku vegetacije kukuruza, utvrđene su značajne razlike u sadržaju ukupnog mineralnog dušika u pojedinim oblicima mineralnog dušika u tlu, ovisno o varijanti gnojidbe i fazi vegetacije (Graf 1). Opskrbljenost tla mineralnim dušikom u prva dva mjerenja je bila signifikantno veća na parcelama gnojenim sa 200 kg N/ha u odnosu na parcele gnojene s 70 kg N/ha, dok su te razlike na kraju vegetacije bile zanemarive. U ukupnoj količini mineralnog dušika, u početku faze intenzivnog porasta, veći dio pripada nitratnom obliku dušika. Signifikantno veća količina nitratnog dušika zabilježena je na parcelama gnojenim sa 200 kg N/ha (Graf 1.a). Prosječna koncentracija amonijskog oblika dušika u istom tom razdoblju je niža i nije znatno ovisila o količini primijenjenih gnojiva (Graf 1.b). Do značajnog smanjenja ukupnog mineralnog dušika u tlu dolazi u fazi cvatnje zbog intenzivnog primanja dušika od strane kukuruza, i pojave suhog

razdoblja. Smanjenje ukupne količine mineralnog dušika u tlu je nastavljeno do kraja vegetacije na parcelama gnojnim s 200 kg N/ha. Međutim, na p X-0954D, Marista, Florencia (Pioneer), arcelama gnojnim sa 70 kg

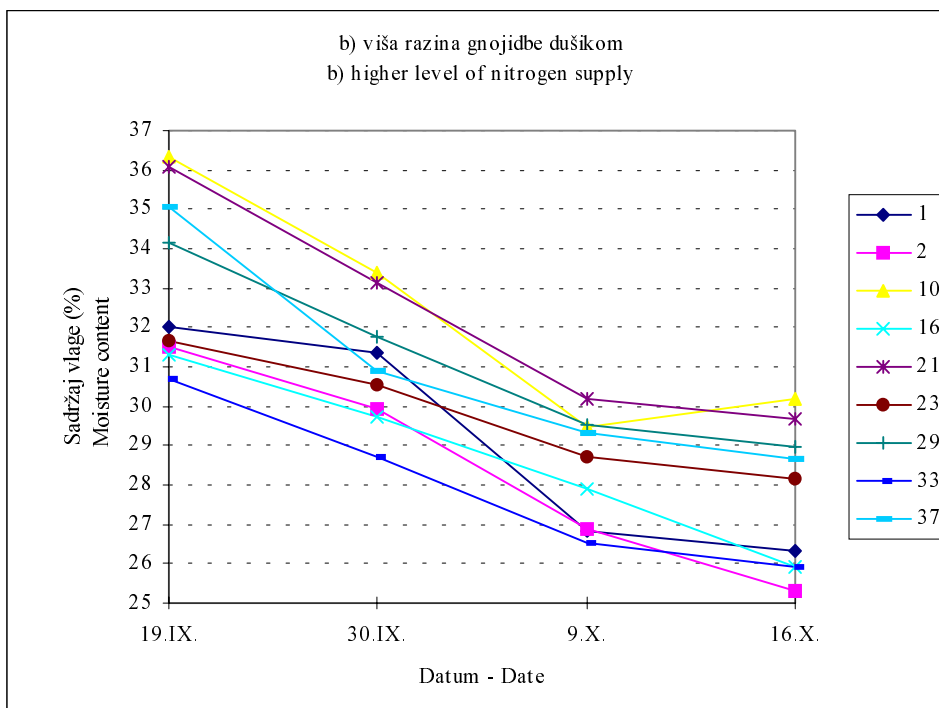
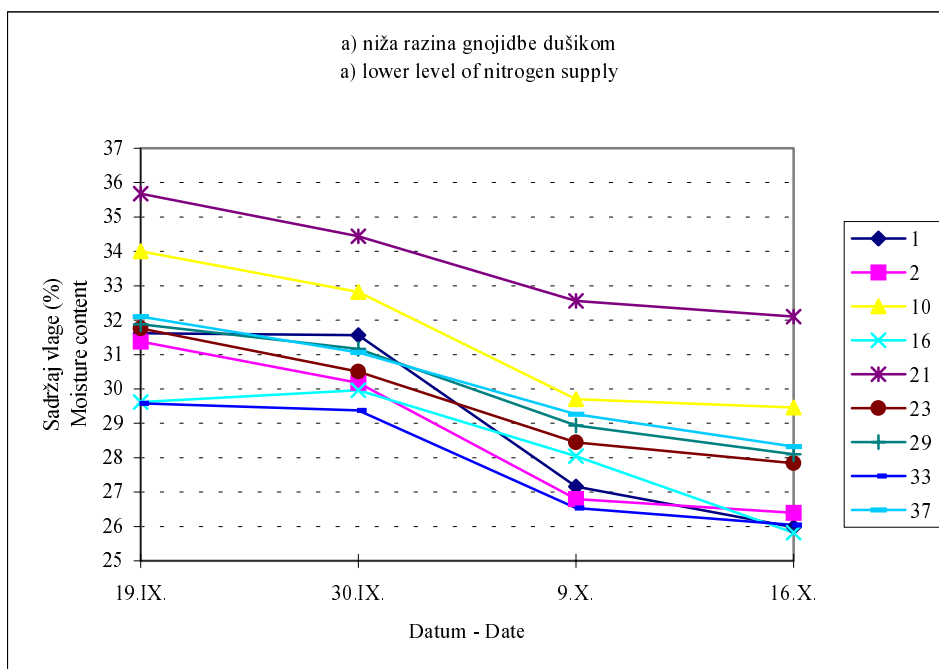
N/ha zabilježen je blagi porast ukupnog mineralnog dušika u tlu, uglavnom zbog porasta amonijskog oblika, što se može dovesti u svezu sa povoljnijim uvjetima za mineralizaciju organske tvari (Graf 1.c).

Graf 1. Dinamika mineralnog dušika u oraničnom sloju tla, Maksimir, 1996.
Graph 1. Dynamics of mineral nitrogen in soil plough depth, Maksimir, 1996



Graf 2. Dinamika otpuštanja vlage iz zrna kukuruza, Maksimir, 1996.

Graph 2. Grain moisture loss rate, Maksimir, 1996



Sadržaj ukupnog mineralnog dušika u tlu u prva dva mjerenja (brzi porast i cvatnja) je bio za 90.1%, odnosno 100.4% veći na parcelama gnojnim sa 200 kg N/ha u odnosu na parcele gnojene sa 70 kg N/ha,

dok je ta razlika na kraju vegetacije iznosila samo 6% u korist parcela gnojnih sa 200 kg N/ha.

U tablici 1. dati su rezultati provedene ANOV-e za četiri vremenski odvojena mjerenja vlažnosti zrna.

Tablica 1. Rezultati F testa za sadržaj vlage zrna, Maksimir, 1996.

Table 1. The results of F test for grain moisture content, Maksimir, 1996

Izvor varijabilnosti Source of variability	Vlaga zrna izmjerena Grain moisture measured			
	19.IX.	30. IX.	9. X.	16. X.
Faktor A (gnojidba) ¹	**	ns	ns	ns
Faktor B (hibrid) ²	**	**	**	**
Interakcija AxB	ns	ns	ns	*

ns= nesignifikantno, *= signifikantno uz $P<0.05$, **= signifikantno uz $P<0.01$

¹ = factor A - fertilisation

² = factor B - hybrid

Analiza varijance pokazuje da je sadržaj vlage u zrnu u sva četiri mjerenja signifikantno ovisio o genotipu (hibrid). Utjecaj gnojidbe, međutim, bio je signifikantan samo u prvom određivanju vlage (19. IX), gdje je viši sadržaj dušika u tlu signifikantno povećao vlažnost zrna (za 1,25 %). Interakcija gnojidbe s hibridom bila je signifikantna samo u zadnjem određivanju vlage (u berbi) što je posljedica utjecaja samo jednog hibrida (Bc488B) koji je pri većoj gnojidbi imao signifikantno manju vlagu.

Rezultati dakle pokazuju da različite razine gnojidbe, odnosno sadržaja mineralnog dušika u tlu, nisu signifikantno utjecali na konačni sadržaj vlage u zrnu.

Srednje vrijednosti izmjerene vlage zrna devet ispitivanih hibrida tijekom četiri vremenski odvojena mjerenja prikazani su odvojeno za nižu i višu razinu gnojidbe u grafikonu 2. Devet ispitivanih hibrida signifikantno se razlikovalo po sadržaju vlage u berbi, ali i u prethodna tri mjerenja.

U prosjeku (iz obje gnojidbe), hibrid s najvećom vlagom zrna u berbi imao je 30.9 %, a hibrid s najnižom 25.9 % vlage, što čini razliku 5.0 % unatoč njihovoj istovremenoj cvatnji. Prosječna vlaga u berbi za svih devet hibrida iznosila je 27.7 % od kojih su četiri imala ispodprosječnu, a pet iznadprosječnu vlagu zrna. U cijelom razdoblju sušenja najbrži gubitak vlage iznosio je 0.187 %/dan, a najsporiji 0.122 %/dan. Rezultati Gotlina i sur. (1978) pokazuju da su ove vrijednosti relativno niske, vjerojatno zbog obilnih oborina u jesen 1996. na lokaciji Maksimir. Intenzitet otpuštanja vlage nije bio jednak u svim promatranim razdobljima već je za gotovo sve hibride bio najveći u razdoblju od 30. IX do 09. X. U ovom razdoblju, hibrid broj X-0954D najbrže je otpuštao vlagu, a hibrid broj OSSC496 najsporije, u obje razine gnojidbe. Rezultati Lazarou i sur.(1996) slično našima potvrđuju različit intenzitet otpuštanja vlage u periodu od fiziološke zriobe do berbe, i još ukazuju na nepostojanje razlike u intenzitetu otpuštanja vlage između ranih i kasnih hibrida.

Genotip je imao odlučujuću ulogu na sadržaj i intenzitet otpuštanja vlage iz zrna ispitivanih hibrida kukuruza. Naši rezultati pokazuju da gnojidba dušikom nema značajnog utjecaja na sadržaj vlage u zrnu. Brzina (intenzitet) otpuštanja vlage bila je karakteristična za pojedine hibride. Razlike među hibridima nisu se signifikantno mijenjale pri različitim razinama gnojidbe dušikom. Dakle, viša ili niža razina dušika u tlu nije dovela do promjena u brzini otpuštanja vlage iz zrna. Veća opskrbljenosti tla dušikom utjecala je samo na povećanje vlažnosti zrna u nastupu fiziološke zriobe. Dobiveni rezultati potkrijepljuju spoznaju da je svojstvo vlažnosti zrna kukuruza u berbi relativno stabilno i da se neznatno mijenja pod utjecajem agrotehničkih zahvata. Pucarić (1979) je utvrdio da niti različiti sklop nije bitno utjecao na vlagu zrna u berbi.

Analizom korelacije prinosa i sadržaja vlage nije utvrđena veza između ova dva svojstva niti u jednom datumu mjerenja vlage niti u jednoj razini gnojidbe.

Različita opskrbljenost tla mineralnim dušikom nije imala utjecaja na sadržaj i dinamiku otpuštanja vlage iz zrna ispitivanih hibrida kukuruza. Odlučujući utjecaj na ispitivana svojstva ima genotip, tj. izbor hibrida.

LITERATURA

Gotlin, J., A. Pucarić, i B. Varga. 1978. Značenje brzine gubitka vode zrna kukuruza u izboru hibrida za Sjeverozapadno područje SRH. Agronomski glasnik, br.3, 571-583.

Hallauer, A.R. i J.B. Miranda. 1981. Quantitative genetics in maize breeding. Iowa State University Press, Ames.

Jackson, M.L. 1958. Soil chemical analysis. Madison, Wisconsin, p. 498.

Lazarou, E.P., J.K. Charalambos, N.D. Katsantonis, E.A. Bletsos, G.L. Evgenidis and J.N. Sfakianakis. Moisture loss rate of corn grain after the physiological maturity. EUCARPIA, XVIIth Maize and Sorghum Conference, Thessaloniki (Greece), Oct. 20-25, 1996, Book of abstracts, p. 119.

Pucarić, A. 1979. Promjenljivost nekih svojstava biljaka i prinosa hibrida kukuruza u zavisnosti od gustoće sklopa. Poljoprivredna znanstvena smotra, 48 (58) 5-20.

Pucarić, A. 1992. Proizvodnja sjemena hibrida kukuruza. Institut za oplemenjivanje i proizvodnju bilja, Zagreb.

Ritz, J. 1992. Osnovi uskladištenja ratarskih proizvoda. Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet.

Steel R.G.D. and J.H. Torrie. 1960. Principles and procedures of statistics. McGraw-hill book company, Inc. New York, Toronto, London.

USDA-SCS-NSCS. 1992.

SUMMARY**Grain moisture content and loss rate of maize hybrids at different nitrogen fertilization rates**

The objective of this research was to determine the influence of different nitrogen fertilisation rates on the grain moisture content and the loss rate in hybrid maize. Nine maize hybrids FAO 300-400 of nearly the same flowering were grown in a split-plot experiment with five replications at the Maksimir location in 1996. The main factor was fertilisation with two rates of applied nitrogen (70 kg N/ha and 200 kg N/ha), and the subfactor was the hybrid. The level of grain moisture was measured four times after physiological maturity (appearance of black layer): 19th September, 30th September, 09th October, and 16th October 1996. The studied hybrids showed significant differences in the moisture content on each date of measurement. During the entire period of drying, the highest moisture loss rate was 0,187 % per day, and the lowest was 0,122 % per day. The moisture loss rate was the most intensive in period from 30th September to 9th October for almost all hybrids. In the studied maize hybrids a different supply of mineral nitrogen did not cause differences in the grain moisture content and the loss rate. This has led to the conclusion that the genotype is the prime factor controlling these traits.

Key words: maize hybrids, nitrogen fertilization, grain moisture, moisture loss rate
