

POUZDANOST MJERENJA KOLIČINA STRANIH PRIMJESA U
KUKURUZNOJ ZRNENOJ MASI VISOKE VLAŽNOSTI

PRECISION OF FOREIGN MATTER MEASUREMENTS IN MAIS
WITH HIGH MOISTURE CONTENT

F. Vešnik, J. Dobričević, Nadica Kerep, Z. Sedmak

UVOD

Određivanje količina stranih primjesa u kukuruza i drugim žitaricama jedno je od najvažnijih mjerenja neophodnih za ocjenjivanje tehnološke i tržišne vrijednosti žitarica. Informacija o količini primjesa u kukuruza govori mnogo o proizvodu. To je podatak o klasi kvalitete proizvoda, zatim o potrebama tehnološke obrade robe i o skladišnoj kondiciji i trajnosti proizvoda.

U našim proizvodnim uvjetima kukuruza točnost određivanja količina primjesa posebno je važna. Podatak o primjesama je osnova za obračun količine ulaza i izlaza robe u prerađivačke i skladišne pogone. Posebna specifičnost ovog određivanja u nas je ta što se obračun zaprimljene robe treba provesti na osnovi sirove robe i po kvaliteti i kvantiteti, što zbog internih zaduženja, a što zbog potrebe isplate robe kooperantima i drugim proizvođačima.

Ova istraživanja provedena su iz razloga što poljoprivredna i dorađivačka praksa imaju probleme s određivanjem primjesa u sirovoj masi kukuruza, čija je vlažnost redovito visoka. Problemi nastaju zbog toga što mjerenja primjesa ne daju točne podatke kada se provode u sirovom kukuruza, iako se provode metodama propisanim za kukuruz. Treba međutim uzeti u obzir činjenicu da su metode koje određuju Jugoslavenski standard za ova mjerenja namjenjene analizama merkantilnog kukuruza čija je standardna vlažnost 14%, a poljoprivredna i dorađivačka praksa ih koristi i za mjerenja u uzorcima kukuruza koji imaju znatno višu vlažnost od standardne, jer nema na raspoloženju drugih postupaka. Posljedice takove primjene ovih postupaka jesu netočni rezultati i krive procjene količina primjesa u svježoj zrnenoj masi kukuruza. Može se pretpostaviti da je uzrok netočnom mjerenju visoka vlažnost uzoraka, odnosno velika variranja vlažnosti sirovog kukuruza. Promjenom vlažnosti zrnene mase mijenjaju se i volumen, nasipna težina i porozitet zrnene mase. Budući da postupak određivanja primjesa bazira i na određivanju volumena zrna i drugih čestica u zrnenoj masi, promjene uzrokovane povećanjem vlažnosti utječu direktno i na rezultate mjerenja primjesa.

U dostupnoj literaturi nisu nađeni podaci koji direktno ukazuju na povezanost razine vlažnosti sa točnošću mjerenja primjesa u žitaricama ili kukuruza. Može se ukazati na radove kojima je istraživao utjecaj razine vlažnosti na volumen zrnene mase kukuruza. *R. T. Lorencen* (1958.) i *W. Bushlik i L. Hlynka* (1960.) istraživali su navedeni problem i utvrdili, da se porastom vlažnosti zrna kukuruza paralelno povećava volumen zrnene mase kukuruza. Veći broj autora istraživao je utjecaj razine vlažnosti na specifičnu masu (nasipna težina) kukuruza, kao *D. S. Shung i H. Converse* (1971.), *S. Miles*

(1973.) i R. Thompson i sur. (1967.). Svi autori utvrdili su da promjene razine vlažnosti zrne mase kukuruza direktno utječu na veličinu specifične mase. Povećanjem vlažnosti mijenja se specifična masa; što je razina vlažnosti zrne mase veća, njena specifična masa postaje manja.

Na probleme s određivanjem primjesa u kukuruzu i pšenici u poljoprivrednoj i dorađivačkoj praksi u nas ukazala je Z. Čuhnil (1986.). Autorica ukazuje na to, da primjenom postupka za određivanje primjesa, kojeg određuje Jugoslavenski standard, za mjerenja količina loma u kukuruzu visoke vlažnosti (30 do 40%) dolazi do subjektivizma u radu i velikih razlika u rezultatima mjerenja.

Zadatak ovog rada bio je da se utvrdi postoje li kakove zavisnosti između razina vlažnosti sirove zrne mase kukuruza i točnosti mjerenja pojedinih vrsta primjesa u kukuruzu.

MATERIJAL I METODE RADA

Istraživanja su provedena u sezoni berbe kukuruza 1987. godine. Da bi se metodski savladao opsežan posao s analizama velikog broja svježih uzoraka kukuruza, u raspoloživom vremenu, pokusi su provedeni na pet lokacija (Gornja Radgona, Grubišno Polje, Čačinci, Podravska Slatina, Sremska Mitrovica). Uzorci za pokuse su uzimani i analizirani od strane stručnog laboratorijskog osoblja u Poljoprivredno industrijskim kombinatima na navedenim lokacijama, prema datim uputama. Ukupno je analizirano 179 uzoraka, koji prezentiraju robu preuzimanu od proizvođača na doradu i skladištenje. Na žalost svi podaci mjerenja, koji su dobijeni nisu mogli se koristiti za vrednovanje jer su neki od njih dobiveni metodski neprekladnim postupcima. Na lokaciji Gornja Radgona sušenje uzoraka je provedeno na industrijskoj sušari pa su ti podaci eliminirani iz obrade i vrednovanja, međutim izdvojeno ipak su unijeti u tablice zbog zanimljivih podataka. Time je skupni uzorak u pokusu sveden od 179 na 138 uzoraka.

Analize uzoraka provedene su odmah po preuzimanju robe od proizvođača, postupcima koje propisuje Jugoslavenski standard.

Analitički uzorci pripremljeni su iz takozvanih "zbirnih" uzoraka tako da su isti reducirani postupkom četvrtanja. Od dobijenih četvrtina jedna je analizirana direktno u svježem stanju, a zatim je još jedna od preostalih četvrtina (550 g) sušena do standardne vlažnosti od 14%. Sušenje je provedeno u sušnicama posebno konstruiranim i izrađenim za laboratorijsko sušenje žitarica za potrebe ovih istraživanja. Ovakvim sušenjem nastojao se imitirati industrijski postupak sušenja (sušenje konvekcijom). Temperatura zraka pri sušenju uzoraka iznosila je između 64° i 95°C. Najčešće je sušenje provedeno na temperaturi zraka od 70°C. Vrijeme sušenja variralo je od 50 do 90 minuta.

Sve potrebne analize provedene su u svježem i osušenom dijelu uzorka jednakim postupcima. Vlažnost uzoraka određivana je postupkom po JUS E.B8.028. Količina primjesa određivana je postupcima prema JUS E.B3.516. Međutim u skladu s ciljem rada od vrsta primjesa mjerene su samo ove primjese: količina loma (% izlomljenih zrna + % šturih zrna), količina organskih primjesa i količina ukupnih primjesa (zbir % loma + % organskih primjesa + % neorganskih primjesa + % primjesa životinjskog porijekla). Analize količina loma i organskih primjesa izvršene su na tri lokacije u 114 uzoraka, a analize količina ukupnih primjesa izvršene su na četiri lokacije i 138 uzoraka.

Prilikom pokusa vođena je evidencija o datumima berbe. Ukupno je sakupljeno 96 podataka o datumu berbe. Berba analiziranih uzoraka obavljena je u periodu od 10. 10 do 12. 11. 1987.

Svi podaci dobijeni u pokusu obrađeni su i analizirani statističkim metodama. Izvršena je analiza korelativnih zavisnosti primjesa o ostalim mjerenim karakteristikama. Test signifikantnosti korelacije proveden je Studentovom "t" razdiobom (Snedecor G., Cochran W. 1971. i Pavlič I. 1970.).

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Razina vlažnosti svježeg skupnog uzorka varirala je između 20,6 i 39,35 %. Srednja vrijednost iznosila je 28,31 % uz koeficijent variranja od 12,16 %. Skupni uzorak poslije sušenja imao je prosječno 13,56 % vode uz koeficijent variranja 7,7% (Tab. 1).

Količina loma (% izlomljenih zrna + % šturih zrna) u svježem kukuruзу varirala je između 0,32% i 3,73% uz srednju vrijednost 1,53%. Količina loma u osušenim uzorcima varirala je između 0,1% i 4,26%, uz srednju vrijednost 1,77% (Tab. 2). Dobijeni podaci pokazuju da je količina loma izmjerena u uzorcima poslije sušenja bila za 15,7% veća nego pri mjerenju prije sušenja u svježim uzorcima. Po lokacijama to povećanje, svedeno na lom svježeg kukuruza, iznosilo je: Čačinci 19,9%, Podravska Slatina 12,7%, Grubišno Polje 10,7%.

U cilju nalaženja uzroka razlikama u izmjerama loma određenih prije i poslije sušenja uzoraka analizirani su međusobni utjecaji i zavisnosti razine loma o ostalim karakteristikama uzoraka, što je navedeno tabelarno.

Koeficijent korelacije (r) i signifikantnost korelacija (%) između % loma i ostalih karakteristika

		Čačinci	P. Slatina	G. Polje	Skupni uzorak
Korelacija % loma suhog kukur. o % vode svježeg kukuruza	(r)	0,1318	-0,3784	0,0516	0,2086
	(%)	64,3	98,7	17,1	97,5
Korelacija % loma suhog kukur. o % vode svježeg kukuruza	(r)	0,0788	0,1834	0,2099	0,1760
	(%)	41,7	75,5	62,7	94,2
Korelacija % loma suhog kukur. o % vode svježeg kukuruza	(r)	0,0669	0,0659	0,5205	0,06
	(%)	35,9	32,2	98,4	47,5
Korelacija % loma suhog kukur. o % loma svježeg kukuruza	(r)	0,6568	0,6439	0,8608	0,6862
	(%)	99,9	99,9	99,9	99,9
Korelacija % loma suhog kukur. o % loma svježeg kukuruza	(r)	0,6568	0,7920	0,9317	0,7666
	(%)	99,8	99,8	99,8	99,8

Podaci pokazuju pozitivnu korelaciju između % vlažnosti i količine primjesa loma u svježim uzorcima, odnosno da su u uzorcima s povećanim vlažnostima bile veće količine primjese loma nego u manje vlažnim uzorcima. Ova korelaciona zavisnost može

Tab. 1

Vlažnost svježeg (vlažnog) i suhog kukuruza
Moisture of Wet and Dried Corn Mass

Lokacija Location	Svježi uzorci kukuruza				Moist Corn Samples				Suhi uzorci kukuruza				Dried Corn samples						
	Uzoraka Samples	Voda Water Min. %	Voda Water Max. %	n	Voda Water X̄ %	SD	VC %	Uzoraka Samples	Voda Water Min. %	Voda Water Max. %	Voda Water X̄ %	SD	VC %	Uzoraka Samples	Voda Water Min. %	Voda Water Max. %	Voda Water X̄ %	SD	VC %
Čačinci Podr.	51	25,08	35,92	51	28,35	2,41	8,51	51	11,42	15,88	13,41	0,94	7,04						
Slatina	42	21,86	37,21	42	29,06	4,47	15,4	42	11,93	14,79	13,21	0,58	4,4						
Odžak Grub.	24	20,6	31,8	24	27,11	2,95	10,9	24	12,4	18,8	14,39	1,55	10,8						
Polje	21	23,83	39,35	21	28,07	3,32	11,84	21	12,62	15,01	13,65	0,67	4,9						
Suma Sum	138	20,6	39,35	138	28,31	3,44	12,16	138	11,42	18,8	13,56	1,04	7,7						
Gornja Radgona	41	28,8	41,6	41	33,21	2,37	7,15	41	12	14,2	13,15	0,45	3,4						

Tab. 2

Količina loma u svježem (vlažnom) i suhom kukuruza
Quantity of Broken Corn in Moist and Dried Corn Mass

Lokacija Location	Svježi uzorci kukuruza				Moist Corn Samples				Suhi uzorci kukuruza				Dried Corn samples						
	Uzoraka Samples	Min. %	Količina loma Broken Corn Max. %	n	Min. %	SD	VC %	Uzoraka Samples	Min. %	Količina loma Broken Corn Max. %	Min. %	SD	VC %	Uzoraka Samples	Min. %	Količina loma Broken Corn Max. %	Min. %	SD	VC %
Čačinci Podr.	51	0,49	2,38	51	1,56	0,33	21,1	51	0,98	2,98	1,87	0,42	22,8						
Slatina	42	0,32	3,73	42	1,65	0,92	55,9	42	0,1	4,26	1,86	0,87	47,2						
Grub. Polje	20	0,4	2,32	21	1,22	0,52	42,7	21	0,19	2,45	1,35	0,16	45,9						
Suma Sum	113	0,32	3,73	114	1,53	0,66	43,1	114	0,1	4,26	1,77	0,69	39,0						

ukazivati i na to da je zrnena masa veće vlažnosti u momentu ubiranja više podložna mehaničkim oštećenjima u strojnoj berbi od one s manje vlage u zrnu.

U pozitivnoj korelaciji je količina primjese loma u osušenim uzorcima prema razini vlažnosti uzoraka prije sušenja. Ti podaci pokazuju da je količina loma u osušenim uzorcima veća u onim uzorcima čija je vlažnost prije sušenja bila veća. Obzirom da su analizirani isti uzorci, a analitičkim mjerenjima u njima utvrđene različite količine primjese prije i poslije sušenja, može se pretpostaviti da je samo jedno od mjerenja, bilo prije ili poslije sušenja, nepouzđano. Treba napomenuti da su u provođenju pokusa svi postupci provedeni tako da se spriječi mogućnost nastajanja novih količina bilo koje vrste primjese i tako eliminirana mogućnost da drugi činioci utječu na rezultate mjerenja. Iz podataka je vidljivo da su najveće razlike između mjerenja prije i poslije sušenja bile u uzorcima čija je vlažnost bila vrlo visoka. Vrijednost izmjera u tim uzorcima izvršene prije sušenja manje su od izmjera utvrđenih poslije sušenja. Na osnovi tih podataka i korelacijskih vrijednosti između primjese loma i vode u svježim i u osušenim uzorcima može se zaključiti da mjerenja primjese loma u uzorcima visoke vlažnosti ne obuhvaćaju sve primjese u uzorcima i zato su te vrijednosti manje od vrijednosti nađenih izmjerama u osušenim uzorcima, a koje potpuno obuhvaćaju primjese koje se nalaze u uzorcima. To pokazuje da su mjerenja primjese loma, koja se provode u uzorcima visoke vlažnosti manje točna i pouzđana od mjerenja u osušenim uzorcima. Prema utvrđenim podacima može se prihvatiti pretpostavka da je glavni činioc koji je uzrokovao nepouzđanost mjerenja u pokusu bila visoka vlažnost ($x = 28,31\%$) uzoraka.

Količine organskih primjesa u uzorcima svježeg kukuruza varirale su od 0,24% do 9,61% uz srednju vrijednost 2,17% i koeficijent variranja od 70,1%. Poslije sušenja uzoraka izmjere primjese varirale su između 0,2% i 12,3% sa srednjom vrijednošću 2,63% i koeficijentom variranja od 88,1%, (Tab. 3). Izmjere organskih primjesa u osušenim uzorcima veće su od izmjera u svježim za prosječno 21,2%. Međusobna zavisnost organskih primjesa o ostalim karakteristikama prikazana je tabelarno.

Koeficijent korelacije (r) i signifikantnost korelacija (%) između organskih primjesa i ostalih karakteristika

		Čačinci	P. Slatina	G. Polje	Skupni uzorak
Korelacija % org. primjese u svježem kukur. o % vode u svježem kukuruzu	(r)	0,4689	0,0791	0,7576	0,2559
	(%)	99,9	38,1	99,9	99,5
Korelacija % org. primjese u suhom kukuruzu o % vode primjese u svježem kukuruzu	(r)	0,2603	0,7243	0,5274	0,5051
	(%)	93,5	99,9	98,6	99,9
Korelacija % org. primjese u suhom kukuruzu o % vode u suhom kukuruzu	(r)	0,2515	-0,0169	0,3381	0,047
	(%)	92,5	8,5	86,6	38,1
Korelacija % org. primjese u suhom kukuruzu o % vode primjese u svježem kukuruzu	(r)	0,8109	0,1953	0,8776	0,6565
	(%)	99,9	78,5	99,9	99,9

Tab. 3 Količina organskih primjese u svježem i suhom kukuružu
Quantity of Organic Foreign Matter in Moist and Dried Corn Mass

Lokacija Location	Svježi uzorci kukuruža				Moist Corn Samples				Suhi uzorci kukuruža				Dried Corn samples											
	Uzoraka Samples	Ukupne primjese Total Foreign Matter	Min. %	Max. %	\bar{X} %	SD	VC %	Uzoraka Samples	Ukupne primjese Total Foreign Matter	Min. %	Max. %	\bar{X} %	SD	VC %	Uzoraka Samples	Ukupne primjese Total Foreign Matter	Min. %	Max. %	\bar{X} %	SD	VC %			
Čačinci Podr.	51	0,24	2,86	1,17	0,59	50,7	51	0,23	2,67	1,22	0,55	45,6	51	0,23	2,67	1,22	0,55	45,6	51	0,23	2,67	1,22	0,55	45,6
Slatina Grub.	42	0,8	7,01	3,35	1,16	34,6	42	1,54	12,3	4,79	2,40	50,2	42	1,54	12,3	4,79	2,40	50,2	42	1,54	12,3	4,79	2,40	50,2
Polje	21	0,48	9,61	2,24	1,95	87,1	21	0,2	6,3	1,74	1,39	79,9	21	0,2	6,3	1,74	1,39	79,9	21	0,2	6,3	1,74	1,39	79,9
Suma Sum	114	0,24	9,61	2,17	1,52	70,1	114	0,2	12,3	2,63	2,31	88,1	114	0,2	12,3	2,63	2,31	88,1	114	0,2	12,3	2,63	2,31	88,1

Tab. 4 Količina ukupnih primjese u svježem i u suhom kukuružu
Total Quantity of Foreign Matter in Moist and Dried Corn Mass

Lokacija Location	Svježi uzorci kukuruža				Moist Corn Samples				Suhi uzorci kukuruža				Dried Corn Samples											
	Uzoraka Samples	Ukupne primjese Total Foreign Matter	Min. %	Max. %	\bar{X} %	SD	VC %	Uzoraka Samples	Ukupne primjese Total Foreign Matter	Min. %	Max. %	\bar{X} %	SD	VC %	Uzoraka Samples	Ukupne primjese Total Foreign Matter	Min. %	Max. %	\bar{X} %	SD	VC %			
Čačinci Podr.	51	1,29	4,8	2,72	0,80	29,7	51	1,59	5,13	3,09	0,83	27,0	51	1,29	4,8	2,72	0,80	29,7	51	1,59	5,13	3,09	0,83	27,0
Slatina Odžak Grub.	42	1,12	9,16	5,0	1,71	34,3	42	1,75	14,7	6,64	2,88	43,4	42	1,12	9,16	5,0	1,71	34,3	42	1,75	14,7	6,64	2,88	43,4
Polje	21	1,25	10,48	3,4	1,84	54,0	21	0,79	7,54	3,08	1,43	46,3	21	1,25	10,48	3,4	1,84	54,0	21	0,79	7,54	3,08	1,43	46,3
Suma Sum	138	0,09	10,48	3,31	1,87	56,5	138	0,09	14,7	3,89	2,64	67,8	138	0,09	10,48	3,31	1,87	56,5	138	0,09	14,7	3,89	2,64	67,8
Gornja Radgona	41	-2,0	7,0	3,46	1,08	31,3	41	2,0	13,8	5,25	2,56	48,8	41	-2,0	7,0	3,46	1,08	31,3	41	2,0	13,8	5,25	2,56	48,8

Korelacija % org. primjesa u suhom kukuruzu o % org. primjesa i % vode u svježim	(r)	0,8222	0,7674	0,9025	0,7433
	(%)	99,8	99,8	99,8	99,8

Analiza zavisnosti organskih primjesa o ostalim karakteristikama pokazuje, kao i u analizi primjesa loma, da je jedan od glavnih činioca koji uzrokuje razlike u rezultatima mjerenja organskih primjesa, količina vode u momentu analitičkih mjerenja.

To potvrđuje jaka pozitivna korelativna zavisnost izmjera organskih primjesa u osušenim i količine vode u svježim uzorcima. Ova zavisnost pokazuje da se s rastom % vode u svježim uzorcima povećavala i vrijednost izmjera organskih primjesa u osušenim uzorcima i na taj način su se povećavale razlike u vrijednostima izmjera izvršenih prije i poslije sušenja uzoraka.

Ukupne primjese u skupnom uzorku svježeg kukuruza varirale su od 0,09% do 10,4% sa srednjom vrijednošću 3,31% i koeficijentom variranja od 56,58% (Tab. 4). U mjerenjima poslije sušenja uzoraka ukupne primjese varirale su od 0,09% do 14% s prosječnom količinom od 3,89% i koeficijentom variranja od 67,8%. Iz dobijenih podataka proizlazi da su mjerenja ukupnih primjesa dala različite vrijednosti kada su provedena prije i poslije sušenja uzoraka. U osušenim uzorcima mjerenjima je registrirano 17,5% više primjesa nego u svježim.

Koeficijent korelacije (r) i signifikantnost korelacija (%) između ukupnih primjesa i ostalih karakteristika

		Čačinci	P. Slatina	Odžak	G. Polje	Skupni uzorak
Korelacija % ukup. primjesa u svježem kukuruzu o % vode u svježem kukuruzu	(r)	0,3978	0,2568	0,0413	0,8514	0,1953
	(%)	99,6	89,9	15,9	99,9	98
Korelacija % ukup. primjesa suhog kukuruza o % vode u svježem kukuruzu	(r)	0,2135	0,6593	0,1444	0,6025	0,4858
	(%)	86,7	99,9	49,9	99,6	99,9
Korelacija % ukup. primjesa suhog kukuruza o % vode suhom kukuruzu	(r)	0,2016	0,006	0,2467	0,5205	0,144
	(%)	84,4	3	75,5	98,4	91
Korelacija ukupnih primjesa u suhom kukuruzu o % ukup. primjesa u svježem kukuruzu	(r)	0,7903	0,2370	0,9292	0,8274	0,6981
	(%)	99,9	86,9	99,9	99,9	99,9
Korelacija % ukup. primjesa u suhom kukuruzu o % ukup. primjesa i % vode u svježem kukuruzu	(r)	0,7979	0,7819	0,9352	0,8499	0,7838
	(%)	99,8	99,8	99,8	99,8	99,8

Iz korelacionih odnosa vidi se da je na veličine izmjera ukupnih primjesa jako djelovanje imala količina vode u svježim uzorcima. Podaci pokazuju da se s povećanjem % vode u svježim uzorcima povećavao % ukupnih primjesa utvrđivan u osušenim uzorcima. Jednaki utjecaj imalo je i zajedničko djelovanje količina primjesa i količina vode u

svježim uzorcima. Između ukupnih primjesa i količina vode u osušanim uzorcima nije bilo korelativne zavisnosti što pokazuje da količina vode u osušanim uzorcima nije imala nikakvog djelovanja na veličine izmjera ukupnih primjesa.

Na osnovi rezultata mjerenja može se prihvatiti pretpostavka da je visoka razina vode u momentu mjerenja svih vrsta primjesa jedan od glavnih činioca koji uzrokuje razlike u izmjerama kada se iste provode prije i poslije sušenja uzoraka. Podaci dobijeni ovim pokusom mogu se obrazložiti tako što visoki postotak vode u zrnju povećava volumen zrna i dijelova izlomljenih zrna pa prilikom prosijavanja zrne mase u cilju utvrđivanja količina primjesa, kroz otvore sita standardnih veličina prođe manje izlomljenih i cijelih zrna u jako vlažnih uzoraka nego u uzoraka s manje vlage.

Obzirom da se prema Pravilniku o kvaliteti, Sl. list SFRJ br. 3/82. i Jugoslovenskom standardu (JUS E.B3. 516/82.) primjese u kukuruzu izražavaju kao pokazatelj kakvoće standardno suhog kukuruza (14% vode), potrebno je reći da određivanje primjesa treba provoditi u uzorcima čija vlažnost ne odstupa od standardne jer se takovim mjerenjem mogu dobiti pouzdani podaci o traženim vrijednostima.

ZAKLJUČAK

Rezultati pokusa, provedenih u 1987. godini, pokazuju da mjerenja količina primjesa koja su se provodila u kukuruzu visoke vlažnosti ($X = 28,31\%$) nisu dala identične podatke sa mjerenjima izvršenim u istim uzorcima kukuruza standardne vlažnosti ($X = 13,56\%$). Postupcima mjerenja koje propisuje Jugoslavenski standard, registrirane su u uzorcima visoke vlažnosti manje količine svih vrsta primjesa nego u istim uzorcima standardne vlažnosti. U skupnom uzorku vlažnog svježeg kukuruza (138 uzoraka) registrirano je 17,5% manje primjese loma, 21,2% manje organskih primjesa i 17,5% manje ukupnih primjesa nego u skupnom uzorku standardno suhog kukuruza.

Na osnovi dobijenih podataka može se zaključiti da je jedan od glavnih uzroka, što su vlažnim svježim uzorcima kukuruza registrirane manje količine primjesa, visoka razina vlažnosti uzoraka, koja mjenja odnosno povećava volumen zrne mase i tako utječe na prolaz frakcija primjesa, koje se određuju prosijavanjem, kroz sita određenih dimenzija otvora.

SAŽETAK

Određivan je utjecaj visokog sadržaja vode u kukuruzu na točnost mjerenja količine primjesa u sirovom kukuruzu. Istraživanje je obuhvatilo 138 uzoraka.

Rezultati pokusa pokazuju da količina primjesa zavisi i o tome, da li se mjerenje, izvršeno prema JUS E.B3 516, provodi u kukuruzu visoke vlažnosti ili kukuruzu standardne vlažnosti (14% vode). Mjerenja provedena u kukuruzu visoke vlažnosti ($X = 28,31\%$) dala su podatke o manjoj količini primjesa nego mjerenja izvršena u istim uzorcima, nakon što im je razina vlažnosti smanjena na standardnu vlažnost. Prosječna količina ukupnih primjesa izmjerenih u vlažnom kukuruzu bila je manja za 17,5%, prosječnog loma (% izlomljenih + % šturih zrna) bila je manja za 15,7% a prosječna količina organskih primjesa bila je manja za 21,2% od odgovarajuće prosječne količine primjesa, utvrđenih istim mjerenjima u kukuruzu standardne vlažnosti.

SUMMARY

Influence of high corn moisture content upon precision of analytical determination of foreign matter content in mais was researched during 1987 mais harvest campaign. Research included 138 samples.

Results of research show that measured content of foreign matter in corn depends upon whether measurements are made in moist or dried corn. Measurement of moist corn (with mean moisture content 28.31%) showed lower content of foreign matter than measurements of same samples of dried corn (with mean moisture content 13.56%). Measured in moist corn, mean content of broken corn (broken + shriveled corn) was 15.7%, mean content of organic foreign matter was 21.2% and mean total content of foreign matter was 17.5% less than same mean content of foreign matter measured in corn dried to standard moisture content for stocking.

LITERATURA

1. **Buschuk W, Hlynka I. 1960:** Weight and volume changes in wheat during sorption and desorption of moisture. *Cereal chemistry*, 37, 390 — 398.
2. **Chung D.S., Converse H.H. 1971:** Effect of moisture content on some physical properties of grains. *Transaction of ASAE*, 612 — 614.
3. **Čuhnil Zdenka, 1986:** Otvorena pitanja i nedorečenosti određivanja kvalitete sirove mase žitarica. *Zbornik radova Savjetovanja tehnologija sušenja i skladištenja*. Štib. Toplice, 89 — 92.
4. **Lorencen R.T. 1958:** Effect of moisture on weight-volume relationship of small grain. *Transaction of ASAE*, 58, 111 — 112.
5. **Miles S.R. 1937:** The relation between the moisture content and the test weight of corn. *Journal of Amer Soc. Agronomy*, 29, 412 — 418.
6. **Pavlič I. 1970:** *Statistička teorija i primjena*. Teh. knjiga, Zagreb.
7. **Snedecor G., Cochran W. 1971:** *Statistički metodi*, Prijevod Krstić D., Beograd.
8. **Thompson R.A., Isacs G.W. 1967:** Porosity determination of grains and seeds with an air comparison pycnometer. *Transaction of ASAE*, 10, 693 — 696.

Adresa autora — Author's address

Doc. dr Ferdinand Vešnik
Dipl. inž. Janko Dobričević
mr Nadica Kerep
Dipl. inž. Zdenko Sedmak
Fakultet poljoprivrednih znanosti
Sveučilišta u Zagrebu
Institut za mehanizaciju, tehnologiju
i graditeljstvo u poljoprivredi