

**СРАВНИТЕЛНА ТЕХНОЛОГИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА  
НА РАЗПРОСТРАНЕНИ ХИБРИДИ ЦАРЕВИЦА**

**Мима Илчовска<sup>1</sup>, Ана Кръстева<sup>2</sup>, Божидар Бозаджиев<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Институт по царевица, Кнеша

<sup>2</sup> Университет по хранителни технологии, Пловдив

**Резюме**

*Илчовска, М., А. Кръстева, Б. Бозаджиев. 2007. Сравнителна технологична характеристика на разпространени хибриди царевица*

Извършена е сравнителна технологична характеристика на хибридите Кн 423, Кн 509, Кн 611, Кн 613 и Кн 625, произведени в Институт по царевицата – гр. Кнеша, по някои физични, химични и технологични показатели и тяхната вариабилност през периода 2001-2003 г. Установена е сравнителна изравненост на млевното качество на изследваните хибриди. С най-добри технологични показатели са хибридите Кн 625, Кн 611 и Кн 423. Всички изследвани хибриди имат масленост на ендосперма около 1 %. Получените от тях нискомаслени грисове са подходяща сировина в различните направления на хранителната промишленост. При сравняване на вариационните коефициенти на изследваните показатели е установена по-силна зависимост от условията на средата и по-слаба от генотипа на хибридите.

**Ключови думи:** Хибриди царевица – физични, химични и технологични показатели на зърното

**Abstract**

*Ilchovska,M., A.Krasteva and B. Bozadjiev. 2007. Comparative technological characterization of popular maize hybrids*

A comparative technological characterization of the hybrids Kn 423, Kn 509, Kn 611, Kn 613 and Kn 625, produced in the Maize Institute Kneja was made according to some physical, chemical and technological properties and their variability during the period 2001-2003. The comparative uniformity of the milling quality of the examined hybrids was established: Kn 625, Kn 611 and Kn 423 were with the best technological properties. All examined hybrids had endosperm fat content about 1%. The low fat semolina products obtained from them are suitable raw materials used in different branches of the food industry. In comparing the coefficient of variability of the examined properties a stronger dependency was established with the environmental conditions and a lower one with the genotype of the hybrids.

**Key word:** Maize hybrids – physical, chemical and technological properties.

Потребностите на населението от хранителни продукти и сировинни източници за промишлеността непрекъснато нарастват. С усъвършенстването и повишаването на възможностите на царевицата за продуктивност и широка употреба тя се налага като незаменим източник за фуражно зърно, хранителни продукти и изключително ценна сировина за индустриални производи (Томов, 1997). Те намират широк прием

## **Сравнителна технологична характеристика на разпространени хибриди царевица**

в медицината, фармацевтичната, химическата, космическата и др. промишлености. В хранителната промишленост царевичните производи намират все по-голямо приложение за производство на екструдирани продукти, в пивоварната и нишестена промишленост (Duvick, 1993).

Технологията за преработване е тясно свързана с качествените показатели на царевичните хибриди (Егоров, 2000; Тошева и Стефанов, 1977).

Предварителното изучаване на някои физични и химични показатели, които са в пряка зависимост с млевното качество на хибридите, ориентира производителите за рентабилността на производството (Rohde, 1969).

Качествените показатели на хибридите не са еднакви и зависят в голяма степен от генотипа, респективно от линейните размери, структурата на зърното и др. Промяната в условията на отглеждане през различните реколтни години оказва съществена роля върху формирането на качествените показатели на хибридите.

**Целта** на настоящата работа е сравнителна технологична характеристика и влиянието на генотипа и условията на отглеждане върху качествените показатели на изследваните хибриди царевица.

### **МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ**

Изследвани са някои физични, химични и технологични показатели на пет хибрида царевица: Кн 423, Кн 509, Кн 611, Кн 613 и Кн 625, отгледани в опитното поле на Институт по царевицата – Кнежа при възприета за района агротехника, реколти 2001, 2002 и 2003 г. Всички изследвани хибриди са тип конски зъб.

Пробите зърно са взети съгласно възприетите методики.

Физичните и химични показатели маса на 1000 зърна, хектолитрова маса, плътност, линейни размери, съдържание на белтъчини, съдържание на скорбяла, масленост на цяло зърно, масленост на млевни фракции и зародиши са определени по стандартни методики (Кръстева и Балджиев, 1994).

За определяне масата на зародиша и на ендосперма зърната са накисвани във вода с температура 30°C за 5 минути, след което са поставяни в херметично затворени съдове за 1h. Отделянето на различните анатомични части е извършено със скалпел. Получените преби са сушени при 130 °C до постоянна маса и са претегляни на аналитична везна.

Линейните размери на зърната са измерени с шублер, като измерванията са направени в четирикратна повторяемост.

За определяне на показателя здравина е използван метода на Куприц.

Смиланията са проведени на лабораторен мелничен валц M-100 с преби в количества от 1kg до 3kg, а пресяванията - на лабораторен ситоанализатор при еднакви режими по схема, представена в предишни наши публикации (Илчовска, 2004; Кръстева и др., 2003).

Данните получени след направените изследвания са обработени статистически (Запрянов и Маринков, 1978).

### **РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ**

В таблици 1 и 2 са представени усреднени резултати на физични и химични показатели, пряко свързани с млевното качество на хибридите Кн 423, Кн 509, Кн 611, Кн 613 и Кн 625 и тяхната вариабилност за периода 2001-2003 год. Вариабилността на показателите за всеки хибрид е оценена чрез коефициентите на вариация (CV).

За технологичната оценка на хибридите важно условие е определянето на влиянието на генотипа на хибрида и условията на средата на отглеждане върху изследваните показатели.

При смилане на царевицата линейните размери на зърната характеризират най-общо състоянието на отделните хибриди. От данните в таблица 1 се вижда, че те имат едро, изравнено зърно, с дължина 9,80ч10,30mm, ширина 7,60ч8,70mm и дебелина 4,30ч4,60mm. Изравнеността на зърната е важен критерий за правилното протичане на процеса на раздробяване на зърнената маса. Стойностите на коефициентите на вариация представени в таблицата показват, че линейните размери на изследваните хибридни зърна се влияят в по-голяма степен от условията на отглеждане и в по-малка степен от генотипа. С най-високи стойности са коефициентите на вариация за дължина на зърната на хибридите Кн 625, Кн 423 и за дебелина на зърната на хибридите Кн 423, Кн 611 и Кн 625. Едните и изравнени зърна предполагат по-високи стойности на показателя маса на 1000 зърна на изследваните хибриди. Стойностите на този показател варират между 236,8g и 261,5g. Хибридите Кн 423 и Кн 509 имат най-висока маса на 1000 зърна, съответно 261,5g и 255,5g.

При изследване на връзката между линейните размери и масата на 1000 зърна е установена силна положителна корелация между масата и дължината на зърната с коефициент 0,83.

Хектолитровата маса е друг важен показател, тясно свързан с масата на 1000 зърна. Хибридите Кн 625, Кн 423 и Кн 509, които са с едро зърно и сравнително високи стойности за масата на 1000 зърна имат и висока хектолитрова маса.

При сравняване на вариационните коефициенти на тези два показателя се вижда, че масата на 1000 зърна е по-вариабилна и зависи в по-голяма степен от условията на отглеждане. Най-вариабилни през периода са хибридите Кн 625 и Кн 611.

При процеса на раздробяване на хибридите съществено значение оказва структурата на зърната. Пряко свързани със структурата са тяхната плътност и здравина. Близките стойности за плътността на зърната показват, че по този показател те са приблизително изравнени. Здравината на зърната варира между 2306,7 J/m<sup>2</sup> и 2898,3 J/m<sup>2</sup> и се влияе както от генотипа на хибридите, така и от условията на отглеждане, като най-силно влияние тези фактори оказват върху структурата на хибридите Кн 613 и Кн 509. С най-здрава структура са зърната на Кн 423 и Кн 625.

Важен проблем при смилане на царевицата е увеличаването на добива и понижаване на маслеността на получените грисове. Размахът на вариране на показателя количество на грисови продукти на изследваните хибриди не е голям 76,83%ч78,03%, което показва, че те са с близко и сравнително добро млевно качество. Връзката между здравината на зърната и количеството на грисовите продукти на хибридите е изразена с коефициент на корелация 0,68. През изследвания период с най-добро млевно качество са хибридите Кн 625, Кн 611 и Кн 423.

В процеса на раздробяване на зърната възникват проблеми, свързани с по-пълно отделяне на зародиша от ендосперма за получаване на нискомаслени грисови продукти. По количеството на ендосперм и на зародиш в зърната се съди за тяхната технологична и хранителна стойност. От данните в табл. 1 се вижда, че с най-голямо количество ендосперм и най-малко количество зародиш е хибрид Кн 625.

Други показатели, влияещи върху технологичната характеристика на хибридите са химичният състав (белтъчини, скорбяла и мазнини) на цяло зърно, ендосперм и зародиш. От данните в табл. 2 се вижда, че изследваните хибриди са със сравнително високо съдържание на белтъчини (9,40%ч10,20%). С най-висока стойност по този показател се отличава Кн 611, следван от Кн 625 и Кн 423, докато останалите хибриди са с приблизително изравнени стойности.

**Сравнителна технологична характеристика на разпространени хибриди царевица**

**Таблица 1.** Вариабилност на физични показатели на зърното от хибриди царевица (2001-2003 г.)  
**Table 1.** Variability of physical properties of maize hybrids grain (2001-2003)

Показател Parameters	Хибриди / Hybrids					
	КН 423		КН 509		КН 611	
	%	CV, %		CV, %		CV, %
Дължина, mm / Length, mm	10,3	2,57	10,3	2,46	9,8	2,13
Ширина, mm / Breadth, mm	8,0	7,67	8,7	3,71	8,2	1,87
Дебелина, mm / Thickness, mm	4,6	7,69	4,3	4,80	4,5	11,26
Маса на 1000 зърна, g / 1000-grain weight, g	261,5	3,53	255,5	4,38	236,8	11,93
Хектолитрова маса, kg / Hektoliter weight, kg/dm <sup>3</sup>	71,7	2,33	68,3	2,29	68,8	2,20
Пълътност, g/cm <sup>3</sup> / Compactness, g/cm <sup>3</sup>	1,2	3,66	1,1	4,17	1,2	3,44
Здравина, J/m <sup>2</sup> / Solidity, J/m <sup>2</sup>	2898,3	8,00	2473,0	13,24	2584,3	7,79
Колич. ендосперм, % / Amount endosperm, %	79,3	12,37	78,5	10,58	79,0	18,34
Колич. зародиши, % / Amount embryo, %	11,8	10,52	11,4	11,32	12,2	6,93
Колич. грисове, % / Amount endosperm, %	77,7	0,66	76,1	4,80	77,9	3,41
					76,8	2,66
					78,0	1,16
						1,06

**Таблица 2.** Вариабилност на химични показатели на зърното от хибриди царевица (2001-2003 г.)  
**Table 2.** Variability of chemical properties of maize hybrids grain (2001-2003)

Показатели Parameters	Хибриди / Hybrids										
	КН 423		КН 509		КН 611						
	%	CV, %		%	CV, %		%	CV, %		%	CV, %
Протеин, % / Protein, %	9,7	3,91	9,6	12,17	10,2	6,67	9,4	3,60	9,7	6,97	3,09
Скорбяла в цяло зърно, % / Starch in whole grain, %	69,3	1,70	69,5	0,59	69,2	0,97	69,3	0,51	70,8	0,91	0,93
Скорбяла в ендосперма, % / Starch in embryo, %	82,1	1,13	82,2	1,02	81,8	2,06	81,8	0,65	83,3	1,18	0,76
Масленост на цяло зърно, % / Seed oil whole grain, %	4,4	9,79	4,3	19,45	4,3	5,33	4,4	6,88	4,3	5,21	1,19
Масленост на ендосперма, % / Seed oil endosperm, %	1,0	12,37	1,0	10,58	0,9	18,34	1,1	31,11	0,9	21,53	8,54
Масленост на зародиша, % / Seed oil embryo, %	35,0	11,56	33,6	23,77	33,4	21,92	33,9	14,26	34,9	15,30	2,18

#### Показатели

Като се има предвид, че някои автори свързват здравината със стъкловидността на зърната, а последната със съдържанието на белтъчини, изследвахме взаимовръзката между здравината и съдържанието на белтъчини на отделните хибриди и установихме положителна корелация с коефициент  $r=0,44$ . Спрямо условията на отглеждане най-вариабилен относно съдържанието на белтъчини е Кн 509 с коефициент на вариация 12,17% (табл.2). Високият му коефициент на вариация показва висока степен на реакция на хибрида спрямо промяната в условията на отглеждане.

По отношение на съдържанието на скорбяла в цяло зърно хибридите се характеризират с високи стойности, независещи от условията на отглеждане. Ето защо те могат да бъдат препоръчани като сировина в нишестената промишленост.

Съдържанието на скорбяла корелира с количеството на ендосперма на хибридните зърна. Коефициентът на корелация между тях е 0,81. Богат на скорбяла е Кн 625, като количеството ѝ в цялото зърно на хибрида е 70,75%, а в ендосперма - 81,35%.

Показателят масленост на зародиша при хибридите варира от 33,4% до 35,0%, докато коефициентите на вариация се изменят от 11,56% до 23,77%, което показва високата им вариабилност по този показател.

Определянето на мазнините в цяло зърно, ендосperm и зародиш дава възможност да се проследят и сравнят тези показатели с показателите на получените при смилането ендосpermни продукти и отделения зародиш. Показателят масленост на ендосperm варира от 0,9% до 1,1%, което ги прави подходящи за получаване на ниско маслени гриви продукти, предназначени за екструдиране, и като сировина в пивоварната промишленост. Коефициентите на вариация на показателя на хибридите се изменя от 10,58% до 31,11%. Маслеността на цяло зърно при хибридите варира с 0,1%, а коефициента на вариация се изменя от 5,21% до 19,45%.

От представените данни в таблицата се вижда, че условията на отглеждане влияят в голяма степен върху вариабилността на изследваните химични показатели.

#### ИЗВОДИ

Установена е сравнителна изравненост на млевното качество на изследваните хибриди. С най-добри технологични показатели са хибридите Кн 625, Кн 611 и Кн 423. Зърната им са едри и добре изпълнени със сравнително високи стойности на показателите маса на 1000 зърна и хектолитрова маса.

Здравината като сумарен показател за структурно-механичните свойства на хибридите варира между  $2306,7\text{J/m}^2$  и  $2898,3\text{J/m}^2$ . Корелацията между здравината и количеството на гривовите продукти е с коефициент 0,68.

Вариабилността на изследваните показатели спрямо генотипа и условията на средата на отглеждане е различна. При сравняване на вариационните коефициенти на изследваните показатели е установена по-силна зависимост от условията на средата и по-слаба от генотипа на хибридите.

Изследваните хибриди имат сравнително голям дял на ендосperm в зърното си (79,0% и 81,3%), което определя висока технологична и хранителна стойност. Установена е положителна корелация между количеството ендосperm и съдържанието на скорбяла в ендосperm и цялото зърно с коефициенти на корелация, съответно 0,73 и 0,81.

Всички изследвани хибриди имат масленост на ендосperm около 1 %, което ги прави подходящи за получаване на нискомаслени гривове за хранителни цели.

## ЛИТЕРАТУРА

- Егоров, Г. (2000) Управление технологическими свойствами зерна, Воронеж.
- Запрянов, З., Е. Маринков (1978) Опитно дело с биометрия, Изд. Христо Данов, Пловдив.
- Илчовска, М. (2004) Технологична оценка на съвременни хибриди царевица, *Растениевъдни науки*, 41: 15-20.
- Кръстева, А., Д. Балджиев (1994) Технология на зърнопреработването, Ръководство, Пловдив.
- Кръстева, А., М. Илчовска, Б. Бозаджиев (2003) Технологични свойства на разпространени хибриди царевица, "Научна конференция с международно участие", Ст. Загора, 5-6 юни 2003 год., 98-102.
- Томов, Н. (1997) Царевицата, Академично издателство проф. Marin Drinov
- Тошева, Т., Г. Стефанов (1977) Някои физични показатели и химични свойства на зърното на съвременни хибриди царевица, *Растениевъдни науки*, XIV, №10: 15-20.
- Duvick, D. (1993) Breeding maize for new industrial uses, Eucarpia XVII conf. Proceedings, 293-302.
- Rohde, W. (1969) Maismillerei, Erfahrungen und Möglichkeiten, Die Mühle+Mischfuttertechnik, Hm-14, 216-217.

Статията е представена по време на дискусия на тема: "Проблеми, постижения и перспективи в селекцията по сухоустойчивост и студоустойчивост при ечемика", 5 юни 2007 г., Институт по земеделие – Карнобат