

ПРОУЧВАНЕ НА БЪЛГАРСКИ СОРТОВЕ ОРИЗ ПО ФИЗИЧНИ И ТЕХНОЛОГИЧНИ КАЧЕСТВА

КОНСТАНТИН КАМИШЕВ*, СВИЛЕНА ТОШЕВА

Институт по растителни генетични ресурси „К. Малков”, Садово

*E-mail: todrova_vili@abv.bg

Study of Bulgarian Rice Varieties by Physical and Technological Qualities

K. Kamishev, S. Tosheva

Institute of Plant Genetic Resources “K. Malkov”, Sadovo, Bulgaria

Abstract

During the period 2010 – 2011 year 13 Bulgarian rice varieties were studied in comparison with controls Osmandzhik 97 and Krasnodarski 424. They were estimated by 15 physical and technological quality parameters. The control Osmandzhik 97 was characterized with the large part on brown rice (82.37%), followed by Pegi (82.27%) and Dunav (82.22%). The variety Zhana had the highest share milled rice non-chattered (57.33%) followed by Mariana (56.13%) and Osmandzhik 97 (54.10%). Zhana, Dunav and Milkana were characterized with the highest total milled rice 70.58%; 70.20% and 69.28%, respectively. Variety Miziya was with the biggest 1000 grain mass (39.60 g) followed by Avalya (39.55 g) and Bogdan (38.40 g).

Key words: *Oryza sativa* L., brown rice, milled rice non-chattered, milled rice total

В световен мащаб оризът отстъпва по площ само на пшеницата и царевичата, но по обща продукция се нарежда на второ място след пшеницата. Има голяма хранителност, лесна и бърза смилаемост и отлични вкусови качества. Той е основна храна за близо две трети от населението на света (Roy et al., 2011). Известно е, че характеристиките на ориза са зависими от сорта, методите на отглеждане, преработката и условията на приготвянето.

През последните три-четири години оризовите площи в България достигнаха и надхвърлиха 100 000 da (МЗХ, 2008; 2011). С навлизане на нови сортове от Турция, Италия и България добивите се увеличиха с над 60% средно за страната, като при някои фермери добиви от порядъка на 750 – 800 kg/da е обичайна практика.

Изискванията на консуматора обаче са да има на пазара не само ориз, но той да е доброкачествен и с добър търговски вид. Досега у нас, все още, няма цялостни и системни проучвания върху качествата на арпата и ориза за консумация. Така не могат напълно да се характеризират наличните в производството сортове ориз – с повече на брой значими физични и технологични показатели. Някои от авторите (Лукипудис, 2007) дават данни за рандемана на каргото и химичния състав на някои от изпитваните сортове, а изследваните по-всеобхватно сортове от Фердинандов (1984) вече не са актуални.

Целта на проучването беше да се характеризират значими физични и технологични признаци на български сортове ориз.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

През периода 2010 – 2011 г. в ИРГР „К. Малков”, Садово бяха изследвани 13 български сорта ориз.

Три сорта – Жана, Пеги и Богдан са селекция на АУ – Пловдив, и 10 сорта ориз: Мариана, Роза, Милкана, Искра, ЛМ-БП, Дунав, Мизия, ИРГР Дани, Аваля и ИРГР Вики – на ИРГР – Садово. Последните три са най-новата българска селекция, признати през 2008 и 2011 г. За стандарти са използвани Краснодарски 424 (Русия) и Османджик 97 (Турция), които са стандарти и в ИАСАС. Анализирани са 15 физични и технологични признаци: карго (%), плевни (%), брашно (%), влажност (%), рандеман цели зърна (%), рандеман начупен ориз над $\frac{1}{2}$ (%), рандеман начупен ориз под $\frac{1}{2}$ (%), общ рандеман (цели и начупени зърна), параметрите на зърното – арпа: маса на 1000 зърна (g), дължина и ширина (mm) и индекс (отношение дължина към ширина). Последните три са определяни и на готовия ориз.

След вършитба от всеки сорт е взимана средна проба от 1 kg, която е доочиствана ръчно и калибрирана (от 3 до 4 mm). Непосредствено преди шлайфане е определяна влажността по тегловния метод (БДС EN ISO 712, 2010).

Масата на 1000 зърна е определяна от 3 проби по 100 зърна и е претегляна с точност до 0,01 g. При определяне на каргото, плевите, рандемана на целите и начупени зърна от пробите на сортовете са вземани по три стограмови пробички, които са обработвани на комплекс от люцилна и шлайф машина на японската фирма Satake за три минути.

Параметрите на зърното – арпа и готов ориз са проучвани, като от 10 централни метлици на всеки сорт е вземано по едно зърно от средната част и са съобразени с Descriptora на ориза (Biodiversity International, IRR and WARD, 2007). Данните са подложени на едно- и двуфакторен дисперсионен анализ (Лидански, 1988). Оценена е и силата на вли-

яние на факторите на вариране (%) по Плохинский (1970).

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

За получаването на ориз, годен за консумация, е необходимо зърното (арпа) да се подложи на технологична преработка, където чрез многократни операции се отнемат плевите, обвивките на плода, част от ендосперма и зародиша.

От проведения двуфакторен анализ се установява, че всички фактори имат доказано въздействие върху фенотипната експресия на признаците карго, плевни, брашно, влажност, общ рандеман, рандеман цели зърна, рандеман начупени зърна под 1/2 и над 1/2 (табл. 1). Влиянието на сорта е най-силно за рандеман начупени зърна над 1/2 – 77,83% и рандеман цели зърна – 77,02% (табл. 2). То е преобладаващо за рандеман начупени зърна под 1/2 – 67,40%, про-

Таблица 1. Двухфакторен дисперсионен анализ на проучвани признаци
Table 1. Two-way analysis of variance of studied traits

Фактори на вариране	Степен на свобода	Карго	Плеви	Брашно	Влажност	Рандеман			
						цели зърна	зърна над 1/2	зърна под 1/2	общ
Сорт (А)	14	2,57***	2,57***	25,19***	1,36***	644,02***	278,53***	74,78***	37,70***
Година (В)	1	34,84***	34,84***	146,43***	92,42***	961,05***	56,17***	29,70**	316,97***
Взаимодействие А × В	14	1,37***	1,37***	4,66***	0,72***	119,45***	58,02***	19,46***	8,93***
Остатъчно	60	0,08	0,08	1,14	0,02	0,96	4,04	3,40	1,18

p ≤ 0,05; ** p ≤ 0,01; *** p ≤ 0,001; ns - non significant.

Таблица 2. Влияние на факторите на вариране върху проучвани признаци
Table 2. Influence of variation factors on studied traits

Фактори на вариране	Карго	Плеви	Брашно	Влажност	Рандеман			
					цели зърна	зърна над 1/2	зърна под 1/2	общ
Сорт (А)	37,90	37,90	55,74	15,49	77,02	77,83	67,40	50,73
Година (В)	36,64	36,64	23,15	75,07	8,21	1,12	1,91	30,47
Взаимодействие А × В	20,13	20,13	10,32	8,20	14,28	16,21	17,54	12,02

Таблица 3. Физични и технологични признаци на български сортове ориз
Table 3. Physical and technological traits of Bulgarian rice varieties

Сортове	Карго, %			Плеви, %			Брашно, %			Влажност, %		
	2010	2011	\bar{x}	2010	2011	\bar{x}	2010	2011	\bar{x}	2010	2011	\bar{x}
Османджик 97	81,90	82,83	82,37	18,10	17,17	17,63	16,23	14,77	15,50	7,30	10,00	8,65
Дунав	81,13	83,30	82,22	18,87	16,70	17,78	13,27	10,77	12,02	7,70	9,80	8,75
Пеги	82,30	82,23	82,27	17,70	17,77	17,73	13,80	14,20	14,00	8,00	10,20	9,10
Искра	80,23	81,73	80,98	19,77	18,27	19,02	20,03	15,13	17,58	8,30	10,00	9,15
Богдан	80,23	82,30	81,27	19,77	17,70	18,73	18,23	14,87	16,55	8,00	10,00	9,00
Роза	80,67	82,07	81,37	19,33	17,93	18,63	17,90	14,77	16,33	7,50	10,10	8,80
Аваля	80,60	82,97	81,78	19,40	17,03	18,22	16,93	14,67	15,80	7,50	9,60	8,55
ИРГР Дани	79,80	81,83	80,82	20,20	18,17	19,18	17,20	14,03	15,62	8,30	10,00	9,15
Жана	81,70	81,77	81,73	18,30	18,23	18,27	12,37	9,93	11,15	7,40	8,00	7,70
ИРГР Вики	79,87	82,67	81,27	20,13	17,33	18,73	18,07	12,90	15,48	7,50	8,00	7,75
Милкана	81,90	82,00	81,95	18,10	18,00	18,05	12,73	12,60	12,67	8,00	9,90	8,95
Краснодарски 424	81,47	81,50	81,48	18,53	18,50	18,52	13,73	12,97	13,35	7,80	10,50	9,15
Мизия	80,03	81,27	80,65	19,97	18,73	19,35	20,03	14,57	17,30	7,40	9,70	8,55
ЛМ-БП	80,03	80,43	80,23	19,97	19,57	19,77	19,07	16,23	17,65	7,80	10,40	9,10
Мариана	79,80	81,43	80,62	20,20	18,57	19,38	14,43	13,37	13,90	7,80	10,50	9,15

LSD 0,05	0,58	0,36	0,47	0,58	0,36	0,47	2,12	1,34	1,74	0,26	0,26	0,26
LSD 0,01	0,78	0,49	0,63	0,78	0,49	0,63	2,86	1,80	2,32	0,36	0,36	0,34
LSD 0,001	1,04	0,65	0,82	1,04	0,65	0,82	3,80	2,40	3,01	0,47	0,47	0,45

Таблица 4. Рандеман на български сортове ориз
Table 4. Milled rice of Bulgarian varieties

Сортове	Цели зърна, %			Зърна над ½, %			Зърна под ½, %			Общ, %		
	2010	2011	\bar{x}	2010	2011	\bar{x}	2010	2011	\bar{x}	2010	2011	\bar{x}
Османджик 97	51,77	56,43	54,10	10,90	6,73	8,82	3,00	4,90	3,95	66,00	68,07	67,03
Дунав	30,53	57,60	44,07	22,53	8,57	15,55	14,80	6,37	10,58	67,87	72,53	70,20
Пеги	37,40	36,97	37,18	18,40	21,83	20,12	12,70	9,23	10,97	68,50	68,03	68,27
Искра	37,93	48,20	43,07	19,70	12,50	16,10	2,57	5,90	4,23	60,20	66,27	63,23
Богдан	47,40	54,17	50,78	12,63	10,57	11,60	1,97	2,70	2,33	62,00	67,43	64,72
Роза	42,90	50,13	46,52	17,13	12,50	14,82	2,73	4,67	3,70	62,77	67,30	65,03
Аваля	23,47	39,77	31,62	29,10	20,43	24,77	11,07	8,10	9,58	63,63	68,30	61,47
ИРГР Дани	38,97	49,20	44,08	16,47	14,07	15,27	7,17	4,53	5,85	52,60	67,80	65,20
Жана	51,37	63,30	57,33	9,33	6,70	8,02	8,63	1,83	5,23	69,33	71,83	70,58
ИРГР Вики	41,10	55,40	48,25	15,47	11,23	13,35	5,27	3,13	4,20	61,83	69,77	65,80
Милкана	41,23	35,57	38,40	15,77	22,33	19,05	12,17	11,50	11,83	69,17	69,40	69,28
Краснодарски 424	50,47	44,23	47,35	14,23	19,80	17,02	3,03	4,50	3,77	67,73	68,53	68,13
Мизия	19,20	19,37	19,28	29,73	33,57	31,65	11,07	13,77	12,42	60,90	66,70	63,35
ЛМ-БП	32,07	30,77	31,42	21,03	29,90	25,47	7,83	3,53	5,68	60,93	64,20	62,57
Мариана	54,77	57,50	56,13	8,47	6,47	7,47	1,90	4,00	2,95	65,37	68,07	66,72
LSD 0,05	1,76	1,48	1,60	2,08	4,25	3,28	2,16	3,77	3,01	2,09	1,46	1,77
LSD 0,01	2,38	2,00	2,12	2,81	5,73	4,36	2,91	5,08	4,01	2,82	1,97	2,36
LSD 0,001	3,15	2,65	2,76	3,72	7,61	5,68	3,87	6,74	5,21	3,74	2,62	3,06

Таблица 5. Двухфакторен дисперсионен анализ на параметри на зърното
Table 5. Two-way analysis of variance of grain parameters

Фактори на вариране	Степен на свобода	Маса на 1000 зърна	Степен на свобода	Зърно – арпа			Зърно – ориз		
				дължина	ширина	индекс	дължина	ширина	индекс
Сорт (А)	14	61,28***	14	14,17***	0,85***	1,73***	10,62***	0,62***	1,43***
Година (В)	1	2,70***	1	0,33 ns	0,25**	0,02 ns	0,87***	0,16*	0,004 ns
Взаимодействие А × В	14	0,53**	14	0,12 ns	0,10***	0,05***	0,10***	0,08***	0,03**
Остатъчно	60	0,06	270	0,09	0,03	0,01	0,03	0,02	0,01

$p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$; ns - non significant.

Таблица 6. Влияние на факторите на вариране върху параметри на зърното
Table 6. Influence of variation factors on grain parameters

Фактори на вариране	Зърно – арпа				Зърно – ориз		
	маса на 1000 зърна	дължина	ширина	индекс	дължина	ширина	индекс
Сорт (А)	98,41	88,65	55,29	83,75	93,79	52,51	83,51
Година (В)	0,31		1,14		0,55	0,96	
Взаимодействие А × В	0,86		6,77	2,53	0,90	6,65	1,77

цент брашно – 55,74% и общ рандеман – 50,73%. Годината на отглеждане има доминиращо влияние единствено върху влажността (75,07%). Вариабилността на признаците карго и плевни зависи сравнително в еднаква степен както от сорта (37,90%), така и от годината на отглеждане (36,64%). Влиянието на взаимодействието сорт × година е най-силно при тези признаци (20,13%).

При анализирани сортове средно за двете години на проучване плевите са с по-висок процент от стандарта Османджик 97 (17,63%), като варират в

границите на 17,73% за сорт Пеги и достигат 19,77% при сорт ЛМ-БП (табл. 3).

Каргото варира от 80,23% за ЛМ-БП и достига 82,27% за Пеги. Сортовете Пеги, Дунав и Милкана не се различават доказано по този показател от Османджик 97 (82,37%). Невинаги обаче високият процент карго съответства на получаването на висок рандеман ориз – цели зърна (Милев и др., 1973).

Наред с редица други условия наличната влажност на арпата е от голямо значение за получаването на висок процент рандеман ориз – цели зърна.

Таблица 7. Параметри на зърното – арпа
Table 7. Parameters of grain – paddy rice

Сортове	Дължина, mm			Ширина, mm			Индекс			Маса на 1000 зърна, g		
	2010	2011	\bar{x}	2010	2011	\bar{x}	2010	2011	\bar{x}	2010	2011	\bar{x}
Османджик 97	8,69	8,73	8,71	3,26	3,38	3,32	2,67	2,59	2,63	34,00	34,70	34,35
Дунав	6,74	6,90	6,82	3,37	3,60	3,48	2,00	1,92	1,96	28,70	29,10	28,90
Пеги	9,70	9,58	9,64	3,34	3,32	3,33	2,91	2,89	2,90	35,10	34,30	34,70
Искра	7,58	7,37	7,47	3,76	3,79	3,77	2,02	1,95	1,98	32,70	34,00	33,35
Богдан	9,33	9,45	9,39	3,71	3,68	3,69	2,52	2,57	2,54	38,40	38,40	38,40
Роза	7,66	7,86	7,76	3,83	4,01	3,92	2,01	1,97	1,99	33,50	34,00	33,75
Аваля	9,10	8,98	9,04	3,84	3,68	3,76	2,37	2,44	2,43	39,20	39,90	39,55
ИРГР Дани	8,38	8,38	8,38	3,60	3,38	3,49	2,33	2,49	2,41	34,00	34,40	34,20
Жана	8,38	8,40	8,39	3,08	3,32	3,20	2,72	2,53	2,63	30,90	30,00	30,45
ИРГР Вики	7,66	7,69	7,67	3,50	3,69	3,59	2,19	2,09	2,14	32,60	33,60	33,10
Милкана	8,08	8,29	8,18	3,43	3,39	3,41	2,36	2,45	2,41	31,50	32,00	31,75
Краснодарски 424	7,05	7,10	7,07	3,59	3,75	3,67	1,97	1,90	1,93	31,50	32,30	31,90
Мизия	9,10	9,45	9,27	3,70	3,71	3,70	2,46	2,55	2,50	39,60	39,60	39,60
ЛМ-БП	7,87	8,13	8,00	3,81	3,77	3,79	2,07	2,16	2,12	36,80	37,00	36,90
Мариана	7,93	7,94	7,93	3,37	3,58	3,47	2,36	2,22	2,29	31,90	32,30	32,10
Средно	8,22	8,28	8,25	3,55	3,60	3,57	2,33	2,31	2,32	34,03	34,37	34,20
LSD 0,05	0,26	0,26	0,26	0,13	0,17	0,15	0,10	0,12	0,11	0,42	0,41	0,41
LSD 0,01	0,35	0,34	0,34	0,18	0,22	0,20	0,13	0,15	0,14	0,57	0,55	0,54
LSD 0,001	0,45	0,44	0,44	0,23	0,29	0,26	0,17	0,20	0,18	0,75	0,73	0,70

Таблица 8. Параметри на зърното – ориз
Table 8. Parameters of grain – milled rice

Сортове	Дължина, mm			Ширина, mm			Индекс		
	2010	2011	\bar{x}	2010	2011	\bar{x}	2010	2011	\bar{x}
Османджик 97	6,80	6,63	6,71	3,10	3,09	3,10	2,20	2,15	2,18
Дунав	4,89	5,10	4,99	2,90	3,20	3,05	1,69	1,60	1,65
Пеги	7,59	7,41	7,50	3,00	3,00	3,00	2,53	2,48	2,51
Искра	5,70	5,89	5,79	3,39	3,40	3,40	1,68	1,74	1,71
Богдан	7,10	7,32	7,21	3,20	3,20	3,20	2,22	2,29	2,86
Роза	5,70	5,90	5,80	3,30	3,50	3,40	1,73	1,69	1,71
Аваля	7,00	7,90	7,00	3,20	3,20	3,20	2,19	2,19	2,19
ИРГР Дани	6,02	6,00	6,01	3,22	3,00	3,11	1,87	2,01	1,94
Жана	5,90	5,90	5,90	2,70	2,90	2,80	2,13	2,04	2,12
ИРГР Вики	5,60	5,80	5,70	3,11	3,09	3,10	1,80	1,88	1,84
Милкана	5,80	6,00	5,90	3,06	3,09	3,08	1,90	1,95	1,92
Краснодарски 424	5,30	5,50	5,40	3,19	3,21	3,20	1,66	1,72	1,69
Мизия	6,92	7,11	7,01	3,20	3,20	3,20	2,17	2,23	2,20
ЛМ-БП	5,62	5,80	5,71	3,50	3,50	3,50	1,61	1,66	1,64
Мариана	5,90	6,10	6,00	3,21	3,39	3,30	1,84	1,80	1,82
Средно	6,12	6,23	6,18	15,00	3,20	3,18	1,95	1,96	1,96
LSD 0,05	0,16	0,14	0,15	0,13	0,14	0,14	0,09	0,11	0,10
LSD 0,01	0,21	0,18	0,19	0,18	0,19	0,18	0,12	0,14	0,13
LSD 0,001	0,27	0,23	0,25	0,23	0,24	0,23	0,16	0,18	0,17

Доказано е, че влажност на арпата над 15,5% и под 14% чувствително увеличава процента на начупените зърна. При обработката на арпата (полиране, шлайфане) от изследваните сортове влажността е значително по-ниска от оптималната (15%) и се движи от 7,70% за сорт Жана до 9,15% за Искра, ИРГР Дани, Краснодарски 424 и Мариана.

Процентът на целите зърна е силно занижен (табл. 4). Данните показват, че най-висок процент ориз (общо) се получава от сортовете Жана (70,58%), Дунав (70,20%), Милкана (69,28%), но като ориз, годен за консумация и интересен за преработвателите се отличават сортовете Жана (65,35%), Мариана (63,30%) и близките до контролния сорт Османджик

97 (62,92%) сортове Богдан (62,38%) и ИРГР Вики (61,60%).

В условията на занижена влага при обработка на сортовете с най-голям процент цели зърна се открояват Жана (57,33%) и Мариана (56,13%), които превишават стандарта Османджик 97 (54,10%), съответно с 3,23% и 2,03%.

Резултатите от приложения двуфакторен дисперсионен анализ показват, че взаимодействието сорт × година не влияе върху изявата на дължината на зърно-арпа (табл. 5). Единствено факторът година няма доказано въздействие върху вариационността на няколко признака: дължината и индекса на зърното-арпа и индекса за формата на зърното-готов орис. Силата на влияние на сорта е определяща за параметрите на зърното и е в границите от 52,51% за ширина на зърно-готов орис до 98,41% за маса на 1000 зърна (табл. 6). Другите фактори, година на отглеждане и взаимодействието сорт × година влияят много слабо, съответно под 1,15% и под 6,80%.

Най-често формата на зърното е продълговата с три линейни размера: дължина, ширина и дебелина, като първите два размера и тяхното отношение – индексът (R) са по-стабилни и основни показатели за определяне формата на зърното (Rosa et al., 2005). Определянето на индекса на зърното е от особено значение за оризопреработвателните фабрики.

Разглежданите сортове са предимно удължено-продълговати, а четири от тях (Дунав, Краснодарски 424, Искра и Роза), чийто индекс е под 2, са със закръглено-овална форма, (табл. 7). Спрямо размерите им изследваните сортове се отнасят към едрозърнестите оризи, чиято ширина е над 3 mm.

Сортираното (калибрирано) зърно повишава фракцията цял орис. С най-голяма дължина (доказана при $P \leq 0,001$) са сортовете Пеги, Богдан и Мизия, а най-малка – Дунав, Краснодарски 424 и Искра. Спрямо масата на 1000 зърна изследваните сортове може да се разделят на три групи: *едри* – Мизия, Аваля, Богдан, ЛМ-БП и Пеги; *средно едри* – ИРГР Дани, Роза, Искра ИРГР Вики и Мариана; *дребни* – Дунав, Жана, Краснодарски 424 и отчасти Милкана.

При готовия орис с най-добре изразена удължена форма на зърното са Богдан (2,86) и Пеги (2,51) – табл. 8. В границите на стандарта Османджик 97 (2,18) са сортовете Аваля (2,19), Мизия (2,20) и Жана (2,12). С удължено-закръглена форма са сортовете ИРГР Дани (1,94), Милкана (1,92), ИРГР Вики (1,84) и Мариана (1,82). С почти закръглена форма са сортовете, чийто индекс е под 1,70 – Роза и Искра (1,71), Краснодарски 424 (1,69), Дунав (1,65) и ЛМ-БП (1,64).

Спрямо размерите им изследваните сортове се отнасят към едрозърнестите оризи, чиято ширина е над 3 mm. Те са предимно удължено-продълговати, а четири от тях Дунав, Краснодарски 424, Искра и Роза, чийто индекс е под 2, са със закръглено-овална форма.

От двегодишното проучване на 13 български сортове орис са установени редица значими показатели за качеството на арпата и ориза, които могат да ори-

ентират производители и преработватели за внедряването на български сортове с традиционно високи вкусови качества.

ИЗВОДИ

Сортовете Пеги (82,27%), Дунав (82,22%) и Милкана (81,95%) не се различават доказано по каргото от контролния сорт Османджик 97 (82,37%).

Най-висок процент орис (общо) се получава от сортовете Жана (70,58%), Дунав (70,20%) и Милкана (69,28%), но като орис, годен за консумация и интересен за преработвателите се отличават сортовете Жана (65,35%), Мариана (63,30%) и близките до контролния сорт Османджик 97 (62,92%) сортове: Богдан (62,38%) и ИРГР Вики (61,60%).

При обработката на сортовете в условията на занижена влага (от 7,70 до 9,15%) с най-голям процент цели зърна се открояват Жана (57,33%) и Мариана (56,13%), които превишават стандарта Османджик 97 (54,10%) съответно с 3,23% и 2,03%.

Спрямо размерите им изследваните сортове се отнасят към едрозърнестите оризи, чиято ширина е над 3 mm. Те са предимно удължено-продълговати, а четири от тях – Дунав, Краснодарски 424, Искра и Роза, чийто индекс е под 2, са със закръглено-овална форма.

ЛИТЕРАТУРА

БДС EN ISO 712:2010. 2010. Зърнено-житни култури и зърнено-житни продукти. Определяне съдържанието на влага. Референтен метод (ISO 712:2009). 25 с.

Лидански, Т. 1988. Статистически методи в биологията и селското стопанство. *Земиздат*, София, 375 с.

Лукипудис, Сп. 2007. Биологически и стопански качества и добивност на български и чужди сортове орис, признати за вписване в списък „А“ на официалната листа на Република България. Международна научна конференция „Растителният генофонд – основа на съвременното земеделие“, 13 – 14 юни 2007, Садово, том 2 и 3, с. 265-266

Милев, В., В. Караиванов, С. Спасов, К. Гърдев. 1973. Промислено отглеждане на орис. „Хр. Г. Данов“, Пловдив, 148-159

МЗХ. 2008, 2011. Аграрни доклади. <http://www.mzh.government.bg/mzh/bg/Documents/AgrarenDoklad.aspx>

Плохинский, Н. А. 1970. Биометрия. *Колос*, М., 334 с.

Фердинандов, Д., З. З. Ле, Т. Чомонева. 1984. Технологична и кулинарна оценка на районираният и перспективни сортове орис. *Хранителна промишленост*, 11, 23-25

Bioversity International, IRRi and WARDA. 2007. Descriptor for wild and cultivated rice (*Oryza* spp). Bioversity International, Rome, Italy; International Rice Research Institute, Los Banos, Phillipippines; WARDA, Africa Rice Center, Cotonou, Benin, p. 31

Rosa, A. M., C. C. Adeya, J. E. Hernandez, M. M. Gaspar and T. M. Masajo. 2005. Agro-morphological characterization and purity assessment of Mestizo rice (PSBRC72H) from different seed sources. *Philippine Journal of Crop Science*, 30(3): 13-21

Roy, P., T. Orikasa, H. Okadome, N. Nakamura and T. Shiina. 2011. Processing conditions, rice properties, health and environment. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 8, 1957-1976