

**УНИВЕРЗИТЕТ “СВ. КИРИЛ И МЕТОДИЈ”- СКОПЈЕ  
ИНСТИТУТ ЗА ЈУЖНИ ЗЕМЈОДЕЛСКИ КУЛТУРИ  
СТРУМИЦА**

**ГОДИШЕН ЗБОРНИК  
2002  
YEARBOOK**

**ОДДЕЛЕНИЕ ЗА ГЕНЕТИКА И СЕЛЕКЦИЈА  
НА РАСТЕНИЈАТА**

**DEPARTMENT FOR GENETICS AND SELECTION  
OF PLANTS**

**Илиева Верица, Стојковски Ц., Ивановска Соња и  
Андреевска Даница**

**Наследување на содржината на протеини при вкрстување на  
културни бели и црвено-зрнести генотипови ориз**

**Ilieva Verica, Stojkovski C., Ivanovska Sonja and  
Andreevska Danica**

**Inheritance of protein content in crosses of cultivated white and  
red-grain rice genotypes**

**2002**

UDK 633.18: 575.1: 631.524

Оригинален научен труд  
Original Research Paper

## НАСЛЕДУВАЊЕ НА СОДРЖИНАТА НА ПРОТЕИНИ КАЈ КРСТОСКИ ОД КУЛТУРНИ БЕЛИ И ЦРВЕНО-ЗРНЕСТИ ГЕНОТИПОВИ ОРИЗ

Илиева Верица, \* Стојковски Ц.,\*\* Ивановска Соња,\*\* Андреевска Даница\*

### Краток извадок

Испитувани се начинот на наследување, варијабилноста и херитабилноста на содржината на протеините кај хибридните од  $F_2$  генерацијата добиени со вкрсување на културни бели и црвено-зрнести генотипови ориз (*Oryza sativa*, L.).

Наследувањето, кај најголем број од испитуваните комбинации е интермедијарно, а кај одделни комбинации се јавува доминантно и парцијално доминантно наследување. Варијабилноста е релативно ниска и се движи од 2,35-3,58% кај родителите и од 2,75-11,61% кај  $F_2$  генерацијата. При наследувањето на содржината на протеините во испитуваните комбинации, влијанието на генетската и еколошката варијанса е речиси еднакво. Највисока херитабилност има комбинацијата *црвено-зрнестii ģенотипii бр.3 x ранка* (56,58%). Оваа комбинација е најперспективна за избор на високопротеински генотипови.

**Клучни зборови:** *ориз, културни бели и црвено-зрнестii ģенотипiiови, наследување.*

## INHERITANCE OF PROTEIN CONTENT IN CROSSES OF CULTIVATED WHITE AND RED-GRAIN RICE GENOTYPES

Ilieva Verica, \* Stojkovski C.,\*\* Ivanovska Sonja,\*\* Andreevska Danica\*

### Abstract

The mode of inheritance, variability and heritability of protein content

\*Земјоделски институт, 1000 Скопје. ОПО за ориз, 2300 Кочани, Македонија

\*\*Institute of Agriculture, 1000 Skopje. Rice department, 2300 Kocani, Macedonia.

\*\*\*Земјоделски факултет, 1000 Скопје, Македонија.

\*\*\*Faculty of Agriculture, 1000 Skopje, Macedonia

in the F<sub>2</sub> generation hybrids obtained by crossing of cultivated white and red grain rice genotypes (*Oryza sativa* L.) were investigated in this paper.

In the majority of the investigated combinations the inheritance is intermedial and in some of the combinations dominant and partially dominant inheritance appears. The variability is relatively low and ranges from 2,35-3,58% in the parents and from 2,75-11,61% in the F<sub>2</sub> generation hybrids. The inheritance of the protein content in the investigated combinations is almost equally determined by the genetic and environmental variance. The combination red-grain genotype N<sup>o</sup>3 x ranka has the highest heritability (56,58%). This combination is the most promising for the selection of high protein genotypes.

**Key words:** rice, cultivated white and red-grain genotypes, inheritance.

## 1. Вовед

Оризот е значаен извор на протеини во исхраната на населението, особено во оние делови од светот каде претставува основна храна.

Квалитетот на протеините во оризот е висок, но нивната содржина е ниска - просечно околу 7% во карго ориз (Rutger, 1975). Затоа и најмало зголемување би значело поквалитетна исхрана на голем број луѓе. Оттука, покрај високиот потенцијал за принос и други позитивни својства, важна цел на селекцијата на оризот е и постигнување поголема содржина на протеини во зрното.

Независно од негативната корелација меѓу приносот и содржината на протеини, некои истражувања покажуваат дека генетскиот потенцијал за висок принос и зголемена содржина на протеини може да биде вграден во еден генотип (Simmonds, 1995, Hillerislambers et al., 1973, Beachell et al., 1972, Johnson et al., 1972). За таа цел е потребен почетен материјал со соодветна генетска структура која ќе може успешно да се комбинира и пренесе во новосоздадените генотипови. При тоа, големо значење има познавањето на основните генетски законитости при наследувањето на ова својство.

Врз содржината на протеини кај оризот големо влијание има сортата (Beachell et al., 1972, Андреевска и Илиева, 1999), условите на средината во кои се одгледува оризот и применетата агротехника (Rao et al., 1978, Ѓорѓиев и Андреевска, 1990, Андов, 1999).

Цел на ова истражување е да се утврди начинот на наследување на содржината на протеини при хибридизација на

културни бели сорти ориз, со просечна содржина на протеини во зрното и високопротеински црвено-зрнести генотипови.

## 2. Материјал и метод на работа

За хибридизацијата се користени три културни сорти ориз (*монтичели*, *p-76/6* и *ранка*) кои се најзастапени во производството кај нас и три црвено-зрнести генотипови ориз (бр.1-*var. bicolorata*, бр.2 - *var. desvauxii* и бр.3 - *var. caucasica* - според класификацијата на Гушчин, 1934), кои се најраширени во посевиите со културен бел ориз.

Во 1993 година се создадени 12 хибридни комбинации во кои и едните и другите се употребени како мајка и како татко. Добиените хибридни зрна во 1994 година се посеани за добивање  $F_1$  генерација, заедно со родителите, во стакленик. Испитувањата се вршени во 1995 година, кај хибридните потомства во  $F_2$  генерацијата и кај нивните родители. Сеидбата е извршена во стакленик, а во фаза на 2-3 листа растенијата се расадени во полски услови на растојание 17 x 20cm. Експериментот е поставен по методот на случаен блок систем во три повторувања. Применета е стандардна агротехника.

По жетвата е извршена анализа на содржината на протеини во лупен ориз-карго. Од секоја хибридна комбинација и родителска компонента се избрани по 10 растенија за анализа. Дел од приносот на зрно од растение е олупен со лабораториска мини лупилница при третман од половина минута за секоја варијанта одделно (по 10g зрно од секоја хибридна и родителска варијанта). Вкупно се анализирани 180 варијанти. Олупените зрна се мелени со електрична мелница (една минута за секоја варијанта), при што сомелениот материјал е со големина со која може да минува низ сито со отвори од 1mm. Вредностите се отчитани на апарат "INSTALAB-600". Добиените вредности се пресметани и изразени во % на 1g сува материја.

Варијационо статистичката обработка е извршена според формулите на Mudra (1958). Тестирањето на разликите меѓу варијантите е извршено според *t*-тестот. Начинот на наследување е одреден според тестот на сигнификантност на средната вредност на хибридната комбинација во однос на родителскиот просек (Borojević, 1965). Херитабилноста во поширока смисла е пресметана според Mahmud and Kramer (1956).

### 3. Резултати и дискусија

Од прикажаните резултати (таб. 1) се гледа дека по однос на содржината на сурови протеини, културните бели сорти и црвено-зрнестите генотипови ориз се доста дивергентни.

Од културните бели сорти најмала средна вредност за ова својство има сортата *p-76/6* (6,63%), а најголема сортата *монџичели* (8,07%). Меѓу родителите со црвен перикарп со најмала средна вредност за содржината на протеини се карактеризира генотипот бр. 2 кој припаѓа на вариететот *desvauxii* (11,08%), а со најголема генотипот бр.3 кој припаѓа на вариететот *caucasica* (11,16%).

Кај хибридните потомства најмала средна вредност има комбинацијата *ранка x ц.з.бр.2* (7,76%), а најголема комбинацијата *ц.з.бр.3 x ранка* (9,37%).

Сите хибридни комбинации, освен комбинацијата меѓу родителите со највисоки средни вредности на ова својство (*монџичели x ц.з.бр.3*) имаат повисока средна вредност од белите културни сорти кои се користени како една од родителските компоненти.

Коефициентот на варирање за содржината на сурови протеини кај родителите се движи од 2,35% кај сортата *монџичели*, до 3,58% кај црвено-зрнестниот генотип бр.3. По однос на ова својство не постои голема варијабилност и помеѓу хибридните единки, што се гледа од нискиот коефициент на варирање. Со најмала варијабилност се карактеризира комбинацијата *Ранка x ц.з.1* (2,75%), а со најголема варијабилност комбинацијата *монџичели x ц.з.1* (11,61%).

Вредностите за варијационата ширина покажуваат дека од анализираните растенија во F<sub>2</sub> генерацијата нема ниту еден генотип со поголем процент на протеини од варијантите на подобриот родител, а само во две комбинации се добиени генотипови со понизок процент на протеини од тие на родителот со помала средна вредност (*монџичели x ц.з.бр.2* и *монџичели x ц.з.бр.3*). Наследувањето на процентот на протеини е доминантно кон родителот со пониска просечна вредност кај две комбинации (*монџичели x ц.з.бр.2* и *монџичели x ц.з.бр.3*), парцијално доминантно, исто така кон родителот со пониска средна вредност, само кај една комбинација (*ранка x ц.з.бр.2*) и интермедијарно кај сите други испитувани комбинации.

**Таб. 1** Содржина на сурови протеини кај родителите и F<sub>2</sub> генерацијата и начин на наследување

**Tab. 1.** Raw proteins content of the parents and F<sub>2</sub> generation and way of inheritance

Комбинација- Combination	(%)	s	s	CV	VŠ
♀ монтичели	8,07	0,09	0,19	2,35	7,66-8,37
F <sub>2</sub>	9,24 - <b>i</b>	0,14	0,44	4,76	8,59-9,91
♂ ц.з.бр.1	11,13	0,17	0,37	3,32	10,51-11,42
♀ монтичели	8,07	0,09	0,19	2,35	7,66-8,37
F <sub>2</sub>	8,53 - <b>d</b>	0,31	0,99	11,61	7,16-10,09
♂ ц.з.бр.2	11,08	0,16	0,37	3,34	10,57-11,48
♀ монтичели	8,07	0,09	0,19	2,35	7,66-8,37
F <sub>2</sub>	7,96 - <b>d</b>	0,22	0,71	8,95	7,19-8,98
♂ ц.з.бр.3	11,16	0,18	0,40	3,58	10,67-11,51
♀ p-76/6	6,63	0,08	0,18	2,71	6,34-6,79
F <sub>2</sub>	8,26 - <b>i</b>	0,20	0,63	7,63	7,51-9,29
♂ ц.з.бр.1	11,13	0,17	0,37	3,32	10,51-11,42
♀ p-76/6	6,63	0,08	0,18	2,71	6,34-6,79
F <sub>2</sub>	8,74 - <b>i</b>	0,27	0,87	9,95	7,72-10,37
♂ ц.з.бр.2	11,08	0,16	0,37	3,34	10,57-11,48
♀ ц.з.бр.2	11,08	0,16	0,37	3,34	10,57-11,48
F <sub>2</sub>	8,48 - <b>i</b>	0,12	0,39	4,60	7,86-8,95
♂ p-76/6	6,63	0,08	0,18	2,71	6,34-6,79
♀ p-76/6	6,63	0,08	0,18	2,71	6,34-6,79
F <sub>2</sub>	9,19 - <b>i</b>	0,21	0,66	7,18	8,04-9,86
♂ ц.з.бр.3	11,16	0,18	0,40	3,58	10,67-11,51
♀ ранка	6,85	0,10	0,23	3,36	6,64-7,10
F <sub>2</sub>	8,36 - <b>i</b>	0,07	0,23	2,75	7,73-8,80
♂ ц.з.бр.1	11,13	0,17	0,37	3,32	10,51-11,42
♀ ранка	6,85	0,10	0,23	3,36	6,64-7,10
F <sub>2</sub>	7,76 - <b>pd</b>	0,24	0,76	9,79	6,67-8,55
♂ ц.з.бр.2	11,08	0,16	0,37	3,34	10,57-11,48
♀ ц.з.бр.2	11,08	0,16	0,37	3,34	10,57-11,48
F <sub>2</sub>	9,04 - <b>i</b>	0,17	0,55	6,08	8,24-10,03
♂ ранка	6,85	0,10	0,23	3,36	6,64-7,10
♀ ранка	6,85	0,10	0,23	3,36	6,64-7,10
F <sub>2</sub>	8,88 - <b>i</b>	0,21	0,67	7,54	8,07-10,28
♂ ц.з.бр.3	11,16	0,18	0,40	3,58	10,67-11,51
♀ ц.з.бр.3	11,16	0,18	0,40	3,58	10,67-11,51
F <sub>2</sub>	9,37 - <b>i</b>	0,18	0,57	6,08	8,70-10,13
♂ ранка	6,85	0,10	0,23	3,36	6,64-7,10

i-интермедијарно (intermediar), d-доминантно (dominant), pd-парцијално доминантно (partially dominant)

Добиените резултати покажуваат дека испитуваното својство е контролирано од повеќе гени кои имаат адитивно дејство. Според тоа зголемената содржина на протеини кај одделни генотипови, во однос на културните бели сорти може да се задржи и во подоцните генерации, со избор на чисти линии.

Наследувањето на содржината на протеини било различно, во зависност од комбинацијата и во резултатите на Gupta et al. (1988).

Наумова (1991) кај осум испитувани хибридни комбинации во F<sub>2</sub> генерација добила повисок процент на протеини во однос на родителите, при што сите тие хибридни комбинации имале и помала висина на стеблото.

Таб.2 Херитабилност на хибридите од F<sub>2</sub> генерацијата  
 Tab.2 Heritability of F<sub>2</sub> generation hybrids

Комбинација Combination	h <sup>2</sup>	Комбинација Combination	h <sup>2</sup>
♀ монтичели F <sub>2</sub> ♂ ц.з.бр.1	47,47	♀ p-76/6 F <sub>2</sub> ♂ ц.з.бр.3	56,35
♀ монтичели F <sub>2</sub> ♂ ц.з.бр.2	39,25	♀ ранка F <sub>2</sub> ♂ ц.з.бр.1	45,43
♀ монтичели F <sub>2</sub> ♂ ц.з.бр.3	29,40	♀ ранка F <sub>2</sub> ♂ ц.з.бр.2	37,51
♀ p-76/6 F <sub>2</sub> ♂ ц.з.бр.1	46,16	♀ ц.з.бр.2 F <sub>2</sub> ♂ ранка	53,70
♀ p-76/6 F <sub>2</sub> ♂ ц.з.бр.2	52,29	♀ ранка F <sub>2</sub> ♂ ц.з.бр.3	51,72
♀ ц.з.бр.2 F <sub>2</sub> ♂ p-76/6	48,98	♀ ц.з.бр.3 F <sub>2</sub> ♂ ранка	56,58

Херитабилноста не е многу висока и покрај тоа што родителските компоненти сигнификантно се разликуваат по однос на ова својство (таб.2). Најмала херитабилност е добиена кај комбинацијата *монтичели x ц.з.бр.3* (29,40%), а најголема кај *ц.з.бр.3 x ранка* (56,58%). Кај најголем број од комбинациите

херитабилноста изнесува околу 50%, што значи на ова својство подеднакво влијаат генетската и еколошката варијанса.

Слични вредности за херитабилноста (25-50%) добиле Jennings et al., 1979, додека Hillerislambers et al.(1972) во своите истражувања добиле пониска херитабилност за наследувањето на протеините во биен-бел ориз (13,00% до 37,20%).

#### 4. Заклучоци

Од анализата на изнесените резултати за наследувањето на содржината на протеини при хибридизација меѓу културни бели и црвено-зрнести генотипови ориз може да се извечат следниве заклучоци:

- Содржината на сурови протеини кај испитуваните генотипови е различна. Најниска средна вредност има сортата *p-76/6* (6,63%), а највисока *црвено-зрнестиот генотип бр. 3 - var. caucasica* (11,16%).
- Наследувањето во F<sub>2</sub> генерацијата е интермедијарно кај девет комбинации, доминантно кај две и парцијално доминантно кај една комбинација.
- Својството е контролирано од повеќе гени кои имаат адитивно дејство.
- Испитуваните генотипови може да се користат како генетски извор за зголемување на содржината на протеини преку избор на чисти линии (кои истовремено имаат и други позитивни својства) и хибридизација.
- Херитабилноста за ова својство е средно висока и се движи од 29,40% кај комбинацијата *монтичели x ц.з.бр.3* до 56,58% кај *ц.з.бр.3 x ранка*.
- Најперспективна комбинација за натамошна практична селекција е комбинацијата *ц.з.бр.3 x ранка*.

#### Литература

1. Андов, Д., 1999: Принос на зрно и содржина на протеини во арпа, карго и бел ориз на некои сорти ориз одгледувани како прва и втора култура. Год. зб. на Земј. институт, кн. XVII, с. 31-43, Скопје.
2. Beachell, M.H., Khush, S.G., Juliano, O.B., 1972: Breeding for high protein content in rice. The international rice research institute. Manila.
3. Borojević, S., 1965: Način nasleđivanja i heritabilnost kvantitativnih svojstava u ukrštanjima raznih sorti pšenica. Savremena poljoprivreda, 7-8.587-507. Novi Sad.

4. Гушин, Г., 1934: Ботаническа класификација културного риса. Краснодар.
5. Gupta, M., Gupta, P., Singh, J., Singh, P., 1988: Genetic analysis for quality characters in rice. *Genetika*, vol. 20, No. 2, 141-146. Beograd.
6. Даница Андреевска, Верица Илиева (1999) Содржина на протеини во зрното кај различни сорти ориз. 16<sup>та</sup> конгрес на хемичарите и технолозите на Македонија, том 1, 267-270, Скопје.
7. Ѓорѓиев, М., Андреевска, Д., 1990: Влијание на различни количини азот на приносот, содржината на хлорофил во листовите и вкупен азот, протеини, протеинските фракции, фосфор и калиум во зрното на ориз. Год. зб.; Биол. 41-42, 351-369. Скопје.
8. Jennings, R., Coffman, R., Kaufman, E., 1979: Rice improvement. IRRI. Manila.
9. Johnson, V., Mattern, P., Schmidt, 1972: Wheat protein improvement. IRRI, Manila.
10. Mudra, A., 1958: Statistische Methoden für landwirtschaftliche Versuche. Berlin-Hamburg.
11. Mahmoud, J., Kramer, H., 1956: Segregation for yield, height and maturity following a soybean cross. *Agronomy Journal* 43.
12. Наумова, Б., 1991: Завршен извештај "Селекција на високопротеински сорти ориз". ЈФП 625, 1-32. Кочани.
13. Rao, N.N.P., Deb, A. R., 1978: Influence of solar radiation intensity and sunshine hours on protein content in rice grain. *Il riso*, XXVII(1):19.26.
14. Rutger, J.N., 1975: Breeding for increased protein content in rice. Proc. 1975 Calif. Plant and Soil Conf., 41-42, Anaheim, California.
15. Hillerislambers, D., Rutger, J., Qualset, C., Wisner, W., 1972: Genetic and Environmental variation in protein content of rice (*Oryza sativa* L.). California.