



**ИНСТИТУТ ЗА ПОВРТАРСТВО
СМЕДЕРЕВСКА ПАЛАНКА**

**Биотехнологија и савремени приступ
у гајењу и оплемењивању биља**

**Национални научно-стручни скуп са
међународним учешћем**

ЗБОРНИК РАДОВА

Смедеревска Паланка, 15. децембар 2021.

ИНСТИТУТ ЗА ПОВРТАРСТВО СМЕДЕРЕВСКА ПАЛАНКА

**Биотехнологија и савремени
приступ у гајењу и
оплемењивању биља**

**Национални научно-стручни скуп са
међународним учешћем**

ЗБОРНИК РАДОВА

Смедеревска Паланка
15. децембар 2021.

Зборник радова

Биотехнологија и савремени приступ у гајењу и
оплемењивању биља

Национални научно-стручни скуп са међународним учешћем

Смедеревска Паланка, 15. децембар 2021.

Издавач

Институт за повртарство Смедеревка Паланка

www.institut-palanka.rs

За издавача

Доц. др Алмир Муховић, научни сарадник
в.д. директора Института за повртарство

Главни и одговорни уредник

Др Алмир Муховић

Уредник

Др Веселинка Зечевић

Технички уредник

Љиљана Радисављевић

Штампа

Дигитал дизајн доо, Смедеревска Паланка

Тираж 100 комада

Година издања

2021

ISBN

978-86-89177-03-9

НАСЛЕЂИВАЊЕ ПРОДУКТИВНОГ БОКОРЕЊА КОД ХИБРИДА ПШЕНИЦЕ

INHERITANCE OF PRODUCTIVE TILLERING IN WHEAT HYBRIDS

Владимир Перишић^{1*}, Весна Перишић², Кристина Луковић¹, Каменко
Братковић¹

¹*Центар за стрна жита, Саве Ковачевића 31, 34000 Крагујевац*

²*Пољопривредни факултет, Косанчићева 4, 37000 Крушевац*

**Аутор за кореспонденцију: vperisic74@gmail.com*

Извод

У раду је испитиван начин наслеђивања продуктивног бокорења код хибрида пшенице и комбинационе способности пет домаћих сорти озиме хлебне пшенице за ову особину. При наслеђивању продуктивног бокорења, у највећем броју комбинација испољена је супердоминација бољег родитеља (БР). Све три компоненте варијансе комбинационих способности показале су високо значајне разлике, при чему је највећи удео имала варијанса посебних комбинационих способности, из чега произилази важна улога доминантног деловања гена при наслеђивању продуктивног бокорења у F_1 генерацији.

Кључне речи: пшеница, наслеђивање, комбинациона способност, бокорење

Abstract

The paper investigates the inheritance of productive tillering in wheat hybrids, as well as the combining abilities of five domestic varieties of winter bread wheat for the examined trait. The superdominance of the better parent (BP) is manifested in the largest number of combinations as the mode of the inheritance of productive tillering. All three components of the variance of combining abilities showed highly significant differences, with the largest part of the variance for specific combining

abilities, which results in the important role of the dominant action of genes in the inheritance of this trait in the F₁ generation.

Key words: wheat, inheritance, combining abilities, tillering

Увод

Обична хлебна пшеница (*Triticum aestivum* ssp *vulgare*) представља алохексаплоидну врсту насталу у области средњег Истока, спонтаном хибридизацијом и удвостручавањем генома три дивља сродника. Њеним ширењем из области у област, са континента на континент, временом је добијала на све већем значају у животу људи.

Оплемењивање пшенице, на научној основи, започело је поновним открићем Менделових закона наслеђивања, почетком 20. века (Patnaik and Khurana, 2001). Од тог тренутка до данас, паралелно са развојем генетике као научне дисциплине, остварен је велики напредак у оплемењивању, чији је резултат значајно измењена и побољшана биљка пшенице у односу на првобитну форму.

Родност генотипова пшенице представља сложено својство, чија реализација зависи од експресије већег броја квантитативних особина, као њених компонената. У дефинисању родности највећим делом учествује број класова по јединици површине, број зрна по класу и маса зрна по класу (Краљевић-Балалић и сар., 2001). Међутим, експресија ових квантитативних особина последица је деловања гена са малим ефектом (минор гени), тако да је степен њиховог деловања условљен међусобном интеракцијом и утицајем спољне средине. Због овакве природе гена, процес оплемењивања пшенице не може се спровести једноставним побољшањем појединачних компонената родности и сваки такав покушај бива обезвређен услед условљености и негативне корелације која постоји између појединих компоненти (Joshi et al., 2002).

Једну од могућности упознавања природе и степена деловања гена квантитативних особина, као и њихове експресије, представља примена диалелних укрштања, где се употребом генетски дивергентних родитеља може спознати учешће сваке компоненте, генетичке варијабилности и на основу тога извући закључак о начину наслеђивања и деловања гена, као и херитабилности

проучаваног својства. Одређивање комбинационих способности представља један од метода помоћу којег се са доста вероватноће сазнаје од којих комбинација укрштања се може добити супериорније потомство (Горјановић и Краљевић-Балалић, 2004). Опште комбинационе способности су показатељ адитивног деловања гена, које је могуће фиксирати у каснијим генерацијама.

Циљ истраживања је проучавање генетичке дивергентности родитеља, удела појединих компоненти у укупној варијабилности, деловање гена и начин наслеђивања за продуктивно бокорење на основу фенотипске експресије код пет сорти озиме пшенице, одабраних за диалелно укрштање и добијеног хибридног потомства.

Материјал и методе рада

Хибридни материјал, коришћен за истраживања, створен је планском хибридизацијом 2015. године. За диалелно укрштање коришћено је пет сорти озиме хлебне пшенице (*Triticum aestivum ssp vulgare*), створених у институтима у Крагујевцу и Новом Саду.

Сорте одабране за родитеље су: Лазарица, Таковчанка, Победа, Матица и Визија. Реч је о домаћим високоприносним сортама које заузимају, мање или више, значајне површине у производњи озиме пшенице у нашој земљи. За ово истраживање су одабране на основу разлика (дивергентности) у експресији најзначајнијих квантитативних особина: раностасност, висина биљке, дужина класа, број зрна по класу, маса 1000 зрна, хектолитарска маса зрна, технолошки квалитет зрна. Такође, ове сорте представљају богат извор пожељних гена, с обзиром да су у њиховом стварању учествовале бројне домаће и стране сорте. Тиме се ствара добра основа за велики број позитивних рекомбинација гена у потомству, као и могућност издвајања перспективних генотипова у којима су сједињене добре особине родитељских сорти.

Оглед је изведен по методу потпуног диалелног укрштањау циљу добијања директних и реципрочних комбинација код пет испитиваних сорти озиме хлебне пшенице. Оглед са добијеним зиготима F_1 генерације је постављен на огледном пољу Центра за стрна жита у Крагујевцу. У циљу утврђивања начина наслеђивања компоненти родности у F_1 генерацији извршена је анализа 3 x 15 биљака код родитеља и F_1 генерације. Израчуната је аритметичка

средина за посматрану особину, при чему је за процену начина деловања гена, на основу вредности посматраног својства родитеља и потомстава, коришћен метод Allard (1960) и Mather и Jinks (1977).

Резултати истраживања су обрађени методом анализе варијансе, а оцена значајности разлика испитиваних особина је тестирана на основу групног (F-теста) и појединачног (LSD-теста) за нивое ризика ($P=0,05$ и $0,01$). Опште и посебне комбинационе способности испитиваних родитеља за посматрано својство у диалелном укрштању одређене су по Griffing (1956). Вредности ОКС показују ефекте адитивних гена и њихових интеракција, а вредности ПКС ефекте доминантних и епистатичних гена.

Резултати и дискусија

Највећу вредност за број продуктивних изданака по биљци имала је сорта Победа, док је најнижу имала сорта Таковчанка (таб. 1). Начин наслеђивања посматраног својства у F_1 генерацији у највећем броју случајева је супердоминација (11 комбинација) и доминација (7) бољег родитеља. Код свих комбинација родитеља, осим код комбинација Лазарица x Матица и Победа x Визија, утврђене су значајне и високо значајне разлике између директних и реципрочних укрштања.

Табела 1. Продуктивно бокорење код родитеља и F_1 генерације (диалел 5x5)

Родитељи		Лазарица	Таковчанка	Победа	Матица	Визија
Лазарица	F ₁	3,80	6,24 ^{sd} 4,65 ^{sd}	5,31 ^{sd} 6,47 ^{sd}		
Таковчанка		3,94 ^d	2,55	3,85 ^d 5,24 ^{sd} 6,65 ^{sd}		
Победа		4,18 ^d	4,24 ^d	3,93	2,60 ^{sd} 4,44 ^{sd}	
Матица		5,11 ^{sd}	4,62 ^{sd}	4,07 ^d	3,31	3,60 ^{pd}
Визија		5,38 ^{sd}	3,93 ^d	4,18 ^d	5,00 ^{sd}	3,67

LSD_{0,05} = 0,362

LSD_{0,01} = 0,482

Резултати анализе варијансе комбинационих способности за продуктивно бокорење код сорти коришћених у диалелном укрштању и њихових F_1 хибрида (таб. 2) указали су на постојање високо значајне разлике за ОКС, ПКС и ефекте реципрочних

укрштања, из чега произилази важна улога доминантног деловања гена при наслеђивању продуктивног бокорења у F_1 генерацији. Утицај наследних фактора цитоплазме је велики, с обзиром на високу вредност варијансе проистекле из реципрочних ефеката.

Табела 2. Анализа варијансе комбинационих способности родитеља за продуктивно бокорење

Извор варирања	Степени слободе	Сума квадрата (SS)	Средина квадрата (MS)	Fe	Ft 0,05	Ft 0,01
ОКС	4	-28,491	-7,123	-52,892**	2,6	3,9
ПКС	10	52,696	5,270	39,131**	2,1	2,8
Реципрочни	10	28,349	2,835	21,051**	2,1	2,8
Грешка (E)	40		0,135			

Најбољу ОКС за продуктивно бокорење испољила је сорта Лазарица (таб.3). У директним укрштањима најбоље ПКС имале су комбинације Лазарица x Таковчанка, Лазарица x Визија (добар x лош општи комбинатор), Таковчанка x Матица и Таковчанка x Визија (лош x лош). Код реципрочних укрштања само је комбинација Матица x Лазарица имала добру ПКС.

Табела3. Вредност ОКС (по дијагонали), ПКС (изнад дијагонале) и реципрочних вредности (испод дијагонале) за продуктивно бокорење

Родитељи	Лазарица	Таковчанка	Победа	Матица	Визија
Лазарица	0,534 ⁺⁺	1,537 ⁺⁺ 0,147	0,712	1,612 ⁺⁺	
Таковчанка	-0,308	-0,249	0,131	1,429 ⁺⁺ 2,575 ⁺⁺	
Победа	-0,130	0,227	-0,456	-1,007 0,579	
Матица	0,774 ⁺	0,579	-0,040	-0,357	-0,363
Визија	0,512	-0,638	-0,457	0,338	-0,100
LSD	0,05	0,01	SE		
(OKS)	0,396	0,529	0,196		
(PKS)	0,886	1,184	0,439		
(REC)	0,741	0,991	0,367		

Бокорење представља компоненту родности која се формира на почетку онтогенезе биљке и утиче на њену структуру (Madić i Đurović, 1996). Motzo et al. (2004) проучавали су инхибиторно деловање гена на бокорење пшенице, применом интерспецијес

укрштања *Triticum aestivum* L. x *T. turgidum* ssp. *durum*. Утврдили су да је локус за инхибицију бокорења смештен на 1AS хромозому (мајор ген тин). Слабо или умерно бокорење пожељно је у подручјима са малим количинама падавина у циљу контроле развоја надземне масе, смањења броја непродуктивних изданака и економичнијег коришћења воде и хранљивих материја. Поред тога, плејотропни ефекат гена огледа се у повећању масе зрна по класу услед веће фертилности класића. Jamali et al. (2000) су, проучавајући полупатуљасте генотипове, утврдили да је линија са највећим бројем изданака имала смањен принос зрна примарног класа, масу зрна и број зрна по класићу. Насупрот овоме, Продановић (1992) препоручује селекцију генотипова са израженом способношћу бокорења, нарочито са већим бројем фертилних изданака, како би се повећао број класова и број зрна m^{-2} и смањила сетвена норма. У истраживањима неких аутора (Кнежевић и сар., 1995, Menon и Sharma, 1995, Вујачић, 1995) доминантно деловање гена имало је већи утицај при наслеђивању укупног и продуктивног бокорења, уз супердоминацију као начин наслеђивања посматрано за све комбинације, док Краљевић-Balalić et al. (2001) истичу адитиван карактер деловања гена. Посматрано по појединачним комбинацијама укрштања, начин наслеђивања може бити парцијална доминација, доминација или супердоминација.

Закључак

Проучавањем пет родитељских сорти озиме пшенице спознали смо природу дејства њихових гена, поделу укупне варијабилности на основне компоненте, начин наслеђивања и експресије гена за продуктивно бокорење. У диалелном укрштању коришћене су сорте Лазарица, Таковчанка, Победа, Матица и Визија.

Начин наслеђивања у F_1 генерацији код продуктивног бокорења у највећем броју случајева су супердоминација (11 комбинација) и доминација (7) бољег родитеља. Резултати анализе варијансе комбинационих способности за посматрану особину указују важну улогу доминантног деловања гена при наслеђивању продуктивног бокорења у F_1 генерацији. Најбољу ОКС за продуктивно бокорење испољила је сорта Лазарица.

Литература

- Allard, W.R. (1960): Principles of Plant Breeding. John Wiley and Sons Inc., New York-London, 472.
- Вујачић, Весна (1995): Наслеђивање особина класа и стабала хибрида пшенице F₁ генерације. Магистарска теза, Пољопривредни факултет, Земун, 1-64.
- Горјановић, Б., Краљевић-Балалић, М. (2004): Генетска анализа компоненти приноса код пшенице. Селекција и семенарство, Вол. X, бр. 1-4, Нови Сад, 89-94.
- Griffing, B. (1956): Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing system. Aust. J. Biol. Sci., 9, 463-493.
- Jamali, K.D., Arain, M.A., Ahmad, M. (2000): Comparative performance of semi-dwarf wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes. Wheat Information Service, 90, 45-46.
- Joshi, S.K., Sharma, S.N., Singhanian, D.L., Sain, R.S. (2002): Genetic analysis of quantitative and quality traits under varying environmental conditions in bread wheat. Wheat Information Service, 95, 5-10.
- Кнежевић, Д., Павловић, М., Зечевић, Веселинка, Божиновић, И., Јестровић, Ж., Кубуровић, М., Урошевић, Д., Јестровић, Зорица (1995): Генетичка анализа бокорења код хибрида пшенице. Први симпозијум за оплемењивање организама са међународним учешћем, Абстракти, Друштво генетичара Србије, Врњачка Бања, 56.
- Kraljević-Balalić, M., Worland, A.J., Porceddu, E., Kuburović, M. (2001): Variability and gene effects in wheat. Genetics and Breeding of Small Grains, Beograd, 9-49.
- Madić, Milomirka, Đurović, D. (1996): Genetic analysis of tillering in barley hybrids. Genetika, Vol. 28, br. 3, Beograd, 159-165.
- Mather, K., Jinks, J.L. (1977): Introduction to biometrical genetics. Second edition, Chapman and Hall, London.
- Menon, U., Sharma, S.N. (1995): Inheritance studies for yield component traits in bread wheat over the environments. Wheat Information Service, No. 80, 1-5.
- Motzo, R., Giunta, F., Deidda, M. (2004): Expression of tiller inhibitor gene in the progenies of interspecific crosses *Triticum aestivum* L. x *T. turgidum* subsp. *durum*. Field Crop Research, 85, 15-20.
- Patnaik, D., Khurana, P. (2001): Wheat biotechnology: A minireview. Electronic Journal of Biotechnology, Vol. 4, No. 2, Chile.
- Продановић, С. (1992): Генетичке вредности F₁ хибрида пшенице добијених диалелном методом. Магистарска теза, Пољопривредни факултет, Земун, 1-77.

CIP - Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд

631.52(082)
606:63(082)

НАЦИОНАЛНИ научно-стручни скуп са међународним учешћем
Биотехнологија и савремени приступ у гајењу и оплемењивању
биља (2021 ; Смедеревска Паланка)

Зборник радова / Национални научно-стручни скуп са
међународним учешћем Биотехнологија и савремени приступ
у гајењу и оплемењивању биља, Смедеревска Паланка
15. децембар 2021. ; [уредник Веселинка Зечевић]. -
Смедеревска Паланка : Институт за повртарство, 2021
(Смедеревска Паланка : Дигитал дизајн). - 344 стр. :
илустр. ; 25 cm

Тираж 100. - Стр. 9: Предговор / Веселинка Зечевић. -
Библиографија уз сваки рад. - Abstracts.

ISBN 978-86-89177-03-9

а) Биљке -- Оплемењивање -- Зборници б) Биотехнологија --
Зборници

COBISS.SR-ID 52862729

ISBN-978-86-89177-03-9



9 788689 177039