

**СЕЛЕКЦИЯ НА ЗЪРНЕНО-ЖИТНИ КУЛТУРИ**  
**CEREALS BREEDING**



*Посвещавам това изследване  
на моя баща проф. дн. Ангел Ценов,  
който отдаде безрезервно 45 години  
от живота си в изследване и анализиране  
на студоустойчивостта на пшеницата в България*

**СЕЛЕКЦИОННА ЦЕННОСТ НА СОРТ МЕДЕЯ ЗА ПОВИШАВАНЕ  
НА ПРОДУКТИВНОСТТА И ТОЛЕРАНТНОСТТА НА СТУД  
ПРИ ЗИМНАТА ОБИКНОВЕНА ПШЕНИЦА**

**Николай Ценов<sup>1</sup>, Татяна Петрова<sup>2</sup>, Елена Ценова<sup>2</sup>,  
Добринка Атанасова<sup>2</sup>, Пламен Чамурлийски<sup>2</sup>**

1- Агроном I Холдинг, Добрич, 9300, България

2- Добруджански земеделски институт, Генерал Тошево, 9520, България

**Резюме**

*Ценов Н., Т. Петрова, Е. Ценова, Д. Атанасова, П. Чамурлийски, 2014.*  
*Селекционна ценност на сорт Медея за повишаване на продуктивността и*  
*толерантността на студ при зимната обикновена пшеница, FCS 9(1): 7-19*

*Обстановка и цели:* Получаването на нови и по-съвършени сортове пшеница изисква системно да бъдат използват образци, в които са комбинирани на високи нива различни стопански качества, свойства и признаци. Това предполага да се познава комбинативната стойност на всеки образец, във връзка с основните направления на селекция – продуктивност, качество, устойчивост на болести и толерантност към стрес. Целта на изследването е да се представи информация за комбинативната способност на селекционна линия 407-1 (Медея), която е многократно използвана в голям брой кръстоски, поради уникалното съчетание в нея на висока студоустойчивост и продуктивност.

*Методи:* Обект на изследване са няколко групи кръстоски между линията и сортове с ниска студоустойчивост, които са подбрани така, че да се различават съществено и по височина на стъблото, и по дата на изкласяване. В полски условия са изпитвани десетки линии от всяка комбинация по следните признаци и свойства: лабораторна студоустойчивост, височина на стъблото, дата на изкласяване, добив зърно и основни негови компоненти. За да са отчете комбинативната способност на линия 407-1, са направени и контролни кръстоски между същата група сортове и други (Милена, Галатей и Пряспа), всеки от които имат отлична комбинативна способност по някои от изследваните признаци.

*Ключови резултати:* Сорт Медея притежава много висока студоустойчивост на фона на няколко компромисно трудно съчетаващи се при пшеницата признаци

– продуктивност, ниско стъбло и средна ранозрелост. Показано е, че в сравнение с еталонните сортове той е уникален и като донор на няколко признаци, свързани пряко с продуктивността – височината на стъблото и датата на изкласяване. Особената генетика на линията по тези признаци вероятно е предпоставка за нейната добра комбинативна способност по тях. Въпреки, че Медея не е ранен сорт, той има отлична комбинативна способност за получаване на ранни форми, което потвърждава информацията за него в по-ранни изследвания. Посочени са няколко перспективни селекционни линии, които притежават най-добро компромисно съчетание между устойчивост на ниски температури, устойчивост на полягане и висока продуктивност.

*Изводи:* Медея притежава компромисно съчетание между признаци, биологичните корелации между които са силно негативни, което го прави уникален като генотип. Сортът притежава, отлична обща комбинативна способност по студоустойчивост и височина на стъблото. Поради това той може да бъде считан за донор при изследваните признаци и да бъде използвана интензивно за ефективно и компромисно съчетание на трудно комбиниращи се признаци и качества в селекцията на пшеницата

**Ключови думи:** Зимна пшеница - Височина на стъблото - Дата на изкласяване – студоустойчивост - комбинативна способност

## Abstract

*Tsenov N., T. Petrova, E. Tsenova, D. Atanasova, P. Chamurliiski, 2014. Breeding value of Medea variety for increasing the grain productivity and freezing tolerance in winter common wheat FCS 9(1): 7-19*

*Background and Objectives:* Development of new and more sophisticated varieties of wheat required to be systematically used models, which combine high levels different economic characteristics, properties and attributes. This implies to know Combining value of each sample in relation to the main breeding - productivity, quality, disease resistance and tolerance to stress. The aim of the study was to provide information on the Combining Ability of breeding line 407-1 (Medea), which has been repeatedly used in a number of crosses, due to the unique combination of her high cold resistance and productivity.

*Methods:* Several research groups and the line crosses between varieties with low cold tolerance, which are selected so as to differ materially of height of stem, and date of ear emergence. In field conditions tested dozens of lines of any combination of the following traits and characteristics: laboratory tolerance to cold, height of stem, date of ear heading, grain yield and its main components. To be reported Combining Ability of line 407-1 several control crosses between varieties of the same group and others (Milena, Galatea and Priaspa), all of which have excellent combining ability in some of the studied characteristics, were made.

*Key results:* Variety Medea has a very high cold tolerance against several difficult compromise blending wheat traits - productivity, lower height of stem and average precocity. It is shown that in comparison with the reference varieties it is unique, and as a donor of several traits directly related to productivity - the height of the stem and the date of the ear formation. Particular genetic line on these traits is probably a prerequisite for its good combining ability in them. Although Medea is not an early variety, it has excellent combining ability to obtain early breeding lines, which confirms the information about it in earlier studies. Several advanced breeding lines that have the best compromise combination of tolerance to low temperatures and productivity, were developed and investigated

*Conclusions:* Medea has a compromise combination of characteristics, biological correlations between them are strongly negative, which makes it unique genotype. The variety possesses excellent general combining ability in cold tolerance and height of stem. Therefore it can be considered as a donor in the studied traits and used intensively



През 1999 г е създаден сорт **Медея** (407-1). Той притежава уникална генетика по отношение на компромисно съчетание между високи добив зърно и студоустойчивост. Получен е чрез комбиниране на сортовете Янтър/Полукарлик 3 като в бащиният компонент има участие на **Мироновская 808 (Rht-D1a)**, от който е прехвърлена високата студоустойчивост. В **Медея** тя е в уникално съчетание не само с продуктивността, но и с ниското и устойчиво на полягане стъбло, гените за което са от **Янтър (Rht8c)** и от **Краснодарский карлик (Rht-B1e)**, участващ при създаване на сорт Полукарлик 3 (фигура 1). Следователно височината на стъблото на сорт **Медея** има следната генетична конфигурация: **Rht-B1e, Rht-D1a, Rht 8c**. (Ganeva et al. 2005, Zheleva et al. 2006, Divashuk et al. 2013). Според мнението на Калиненко (1988), който проучва задълбочено студо- и зимоустойчивостта на зимните пшеници в СССР, съчетаването на ниско стъбло с висока студоустойчивост е изключително рядко и уникално като резултат.

Линия **407-1** е използвана системно в селекционната програма (Ценов и авт. 2009), поради това, че притежава уникални съчетания между продуктивност, студоустойчивост и ниско стъбло. Входа на селекционната работа е установено (Ценов, лично съобщение), че нейното участие в кръстоски повишава студоустойчивостта на селекционния материал ефективно и снижава силно височината на стъблото. Освен това тя е добър комбинатор за компромисно съчетаване на висок добив и ранозрялост, въпреки че не е ранен сорт (Tsenov 2005; Tsenov & Atanasova, 2007). В няколко изследвания (Ценов и авт. 2004, Ценов и авт. 2009) в условия на засушник е установена висока толерантност към почвено засушаване на линия 407-1, което допълнително предизвиква въпрос, дали би могла тя да бъде прехвърлена успешно в нов селекционен материал. Освен това линията се явява като конкурент на сорт **Пряспа** като проявява висока комбинативна способност по изредените признаци и качества (Ценов и авт. 2004, Tsenov et al. 2005)

Целта на изследването е да се установи селекционната ценност на сорт Медея по признаци и свойства, които го отличават от сорт Пряспа, доказал през годините своята отлична комбинативна способност за създаване на нови сортове пшеница у нас.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

**Таблица 1.** Списък на сортовете, участващи в проучените комбинации,  
**Table 1.** List of varieties used for crossing

Код, Code	Използван сорт, Variety used	Произход, Origin	HOS <sup>1</sup>	DH <sup>2</sup>	(-19 °C) <sup>3</sup>
F <sup>⊙</sup> 1	Юнак, Yunak	Садово, Sadovo BG	97.6	125	23.2
F 2	Царевец, Tsarevets	Садово, Sadovo BG	90.2	128	24.4
F 3	Гея 1, Geya 1	Садово, Sadovo BG	87.7	127	26.5
F 4	Anforeta	Италия, Italy	90.4	126	21.6
F 5	Westonia	Австралия, Australia	99.8	124	23.0
M <sup>⊙</sup> 6	Милена, Milena	Г. Тошево, G. Toshevo BG	100.5	136	72.5
M 7	Галатейя, Galateya	Г. Тошево, G. Toshevo BG	80.0	125	30.2
M 8	Пряспа, Pryaspa	Г. Тошево, G. Toshevo BG	92.2	132	24.8
M 9	407-1	Г. Тошево, G. Toshevo BG	74.0	132	74.5

1- Височина на стъблото, Height of stem; 2- Дата на изкласяване, Date of heading; 3- лабораторна студоустойчивост според теста на Ценов и Петрова (1984); laboratory cold tolerance test according to Tsenov and Petrova (1984); ⊙- майчин родител, Female parent, ⊙- бащин родител, Male parent,

Селекционен материал

За да се проучи селекционната ценност (комбинативната способност) на 407-1 по признаци и свойства, свързани с нейната конкретна генетика са направени серия от кръстоски между сортовете под номера 1-5 от **таблица 1**. Всички те притежават различни стопански качества, но това което ги обединява е относително ниската студоустойчивост. Същите сортове освен с линия 407-1 са кръстосани паралелно и със сорт **Милена**, който има подобна на него студоустойчивост (Петрова и авт. 2002, Ценов и авт. 2012), със сорт **Галатейя**, който има сходна височина на стъблото и със сорт **Пряспа**, притежаващ добра комбинативна способност по отношение на дата на изкласяване въпреки че не е ранен сорт (Tsenov and Tsenova, 2011).

Кръстоските са направени през 2007 г. До F4 хибридниите популации са отглеждани по метода на модифициран bulk. В F5 е **направен отбор на 30 линии** от всяка комбинация. Отбраните селекционни линии са отглеждани в КИ, през периода 2011-2013 г, в три повторения при големина на опитната парцела от 8 м<sup>2</sup>. Изследваните признаци са измервани на ниво на отделена парцелка. Лабораторната студоустойчивост е определяна по рутинна за това методика през 2-годишен период.

Изследвани признаци и свойства

Селекционната ценност на сорт **Медейя** е сравнявана с тази на сорт **Пряспа**, поради това, че с негово участие през последните 15 год. има създадени вече 12 нови сорта. Съществените разлики между двата сорта са представени на **таблица 2**. Проучвани са признаците – добив зърно (т/ха), височина на стъблото (см), дата на изкласяване (бройдни от 1<sup>ви</sup> януари до изкласяването), лабораторна студоустойчивост (% преживели растения при замразяване). Последната е определяна според публикуваните методики на Ценов и Петрова, (1984) и Ценов, (1988).

**Таблица 2.** Кратка стопанска характеристика на сорт **Медейя** за период от 10 год. в условията на ДЗИ,

**Table 2.** Brief registration of the **Medeya** variety during a period of 10 years in DAI

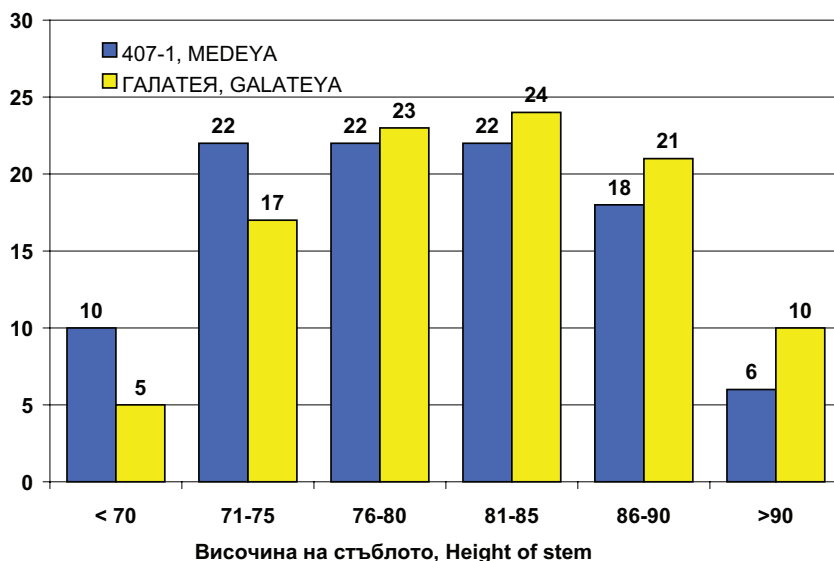
Признак, Trait,	Мярка, Units	Пряспа, Pryspsa	Медейя # Medeya
Добив зърно, Grain yield	т/ха, t/ha	8.10	107.5 *
Височина на стъблото, Height of stem	см, cm.	90.2	84.0 **
Дата на изкласяване, Date of heading	дни, days	130.0	98.5
Продуктивна братимост, Tillering capacity	бр/м2, n/m2	630.0	112.0 **
Маса на 1000 зърна, Thousand grain weight	гр. g	46.4	95.0
Брой на зърната в клас, Number of grains per spike	брой, n	31.0	103.0
Качество на зърното, група, Group of end-use quality	група, group	В (III)	В (III)
Студоустойчивост като сорт: Cold tolerance like check:	стандарт, check	Русалка, Rousalka	Мир. 808, Mir. 808 **
Толерантност към суша, Drought tolerance	Индекс, index	0.68	0.73

[#]- данните за сорта са в представени в % от абсолютните стойности на стандарта, data of the variety are presented in % of the absolute values of the standard; [\*] достоверни разлики, [#] - [\*] significant differences

#### Статистически методи

Данните са обработвани с помощта на програмен продукт XLSTAT Ver. 2008.7.01. Добивът зърно, дата на изкласяване и височина на стъблото на селекционните линии, получени от всяка хибридна комбинация са използвани като основа за тяхното групиране според нивото на даден признак. По този начин се получават две групи за сравнение според разпределението на признака в комбинациите с участие на 407-1 и сортовете **Милена** (студоустойчивост), **Галатейя** (височина на зърното) и **Пряспа** (дата на изкласяване). Данните са представени във фигури, в които може да се направи сравнение между нивото на признаците на линиите получени между споменатите сортове и сорт **Медея**. При добива зърно е направено сравнение и със сорт Енола, които е също стандартен. При студоустойчивостта разпределянето на линиите от сравняваните комбинации е според стандартната скала от 5 сорта за сравнение.

#### РЕЗУЛТАТИ



**Фигура 2.** Разпределение на получените линии в %, с участие на линия 407-1 и сорт Галатейя по признака височина на стъблото  
**Figure 2.** Distribution of the breeding lines in %, with the participation of line 407-1 and Galatea variety on the height of the stem

#### Височина на стъблото

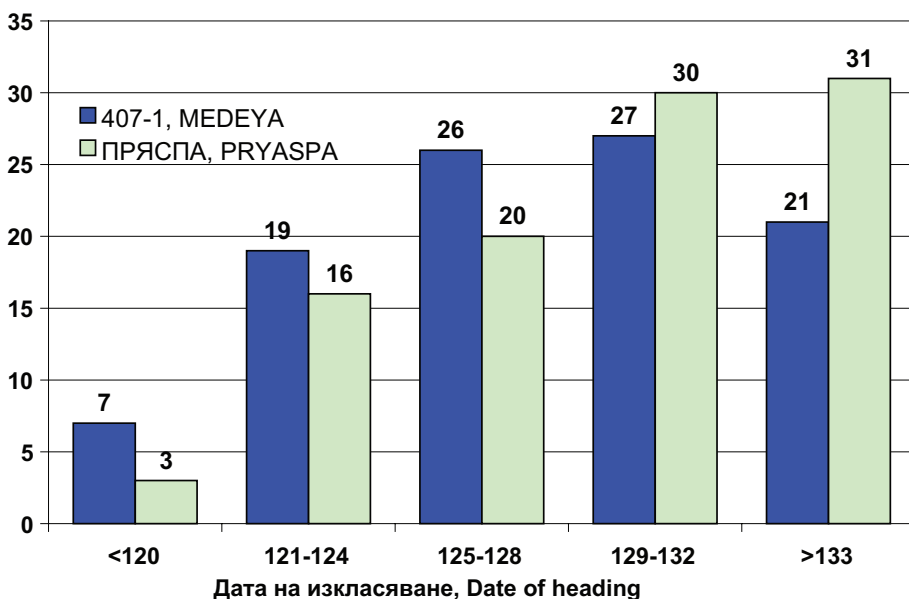
Анализираните селекционни линии са групирани според тяхната височина на стъблото на 6 групи (фигура 2). Това е така, понеже в F4 са отбрани всички възможни съчетания между родителските сортове по височина на стъблото. Растенията с височина над 95-98 см., са елиминирани от анализа, поради това че те не представляват селекционна ценност. Създаването на по-продуктивни форми е свързано с отбор именно в тази диапазон от височина на стъблото. Този признак е един от най-дискутираните в световната литература и влиянието на отделните гени върху различни признаци е като цяло изяснена (Zhang et al. 2006, Chapman et al. 2007, Divashuk et al. 2013). **Въпреки това, за селекцията е изключително важно да се установи оптималната височина на стъблото за конкретните условия на страната, при която би могло да бъде повишавана продуктивността без наличие на генетични**

печки (Mathews et al. 2006). Предизвикателствата пред които е изправена родната селекция (Ценов, 2014) поставят важния въпрос – дали стъблото може да бъде още скъсено, за да бъде значително по-устойчиво на полягане, при което да бъде запазена или увеличена продуктивността. С изходен материал като линия 407-1 с която разполагаме това е възможно и при това по-ефективно от опитите с други нискостъблени пшеници (Tsenov and Atanasova, 2007). **Анализът на данните във фигура 1** илюстрират нагледно това.

При линиите с участие на сорт **Галатея**, делът на тези с височина под 80 см е 45 % от всички изследвани. При тези с участие на **Медея** са 54 %. От друга страна това показва, значително по-малък дял на по-високите от 85 см, линии – 24 %, срещу 31 % за **Галатея**. Това показва недвусмислено селекционната ценност на сорт **Медея** за ефективно намаляване на височината на стъблото.

#### Дата на изкласяване

При сравнение на ефективността на линия 407-1 е използван сорт **Пряспа**, а не някои ранен сорт, поради сходството му с него и намерението да се установи има ли и при този признак някаква разлика в използването на **Медея** като изходен материал. Причина за подобно сравнение е фактът, че сорт **Пряспа** има висока обща комбинативна способност по дата на изкласяване, въпреки че самият той е средно късен сорт (Tsenov and Tsenova, 2011). **Сравнението между двата сорта** показва, че като цяло във всички формирани 5 групи линия 407-1 е причина за по-голям дял от ранни форми, средно около 6-8 % за всяка една група (**фигура 3**). Делът на късните линии, с участие на **Пряспа** са с 10 % повече. В групата на линиите с най-масовото изкласяване (128-132 дни) ефектът на двата сорта е сходен – (27, 30 %). Избраните за майчини сортове при кръстосването са по-ранни с 4 (**Westonia**) до 8 дни (**Царевец**) при изкласяване (таблица 1). Следователно може да се направи извод, че при използване на сорт **Медея** е възможно в хибридните популации да се получават с няколко процента по-ранни линии, в сравнение с **Пряспа**.



**Фигура 3.** Разпределение на получените линии в %, с участие на линия 407-1 и сорт **Пряспа** по признака дата на изкласяване

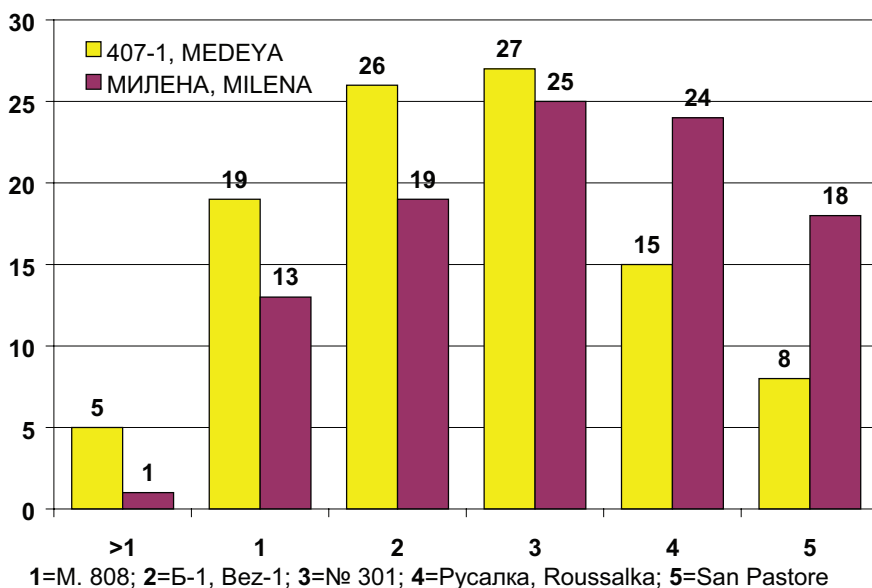
**Figure 3.** Distribution of the lines in %, with the participation of line 407-1 and **Pryaspa** variety for date of ear heading

Лабораторна студоустойчивост

При това свойство двата изследвани като бащини форми сортове имат еднакъв генетичен потенциал и са кръстосани със значително по-ниско студоустойчиви сортове (виж таб. 1). Поради тази причина сравнението на селекционната стойност на **Медея** може коректно да бъде идентифицирана, тъй като за сорт **Милена** има подобна информация (Панайотов и Костов, 2007, Дочев и авт. 2009, Ценов и авт. 2012).

Ако приемем за отправна точка нивото на студоустойчивост на сорт № 301 ще установим че по-студоустойчиви от него са 50 % от линиите с участие на 407-1 при 33 % за сорт **Милена** (фигура 4)

От друга страна в групите на ниско студоустойчиви линии тези с участие на Медея са едва 23 % срещу 42 % за **Милена**. В групата на № 301, която се преследва задължително като селекционна цел, делът на линиите е сходен. Защо е толкова голяма разликата в селекционната ценност на **Медея** спрямо **Милена** при прехвърляне на това сложно свойство като студоустойчивост? Вероятно причината се крие в известна свързаност между признаците и свойствата на линия 407-1 при наследяване в кръстоските. Освен това тестът за студоустойчивост се прави когато селекционните линии са създадени и не се знае тяхното ниво на студоустойчивост. Визуалният отбор в хибридните популации с нейно участие се прави точно по изследваните признаци – височина на стъблото, дата на изкласяване и фертилност на класа (брой зърна в класа).



**Фигура 4.** Разпределение на нивото на студоустойчивост на изследваните линии в %, с участие на линия 407-1 и сорт Милена  
**Figure 4.** Distribution of the level of cold resistance of the tested lines in %, with the participation of line 407-1 and variety Milena

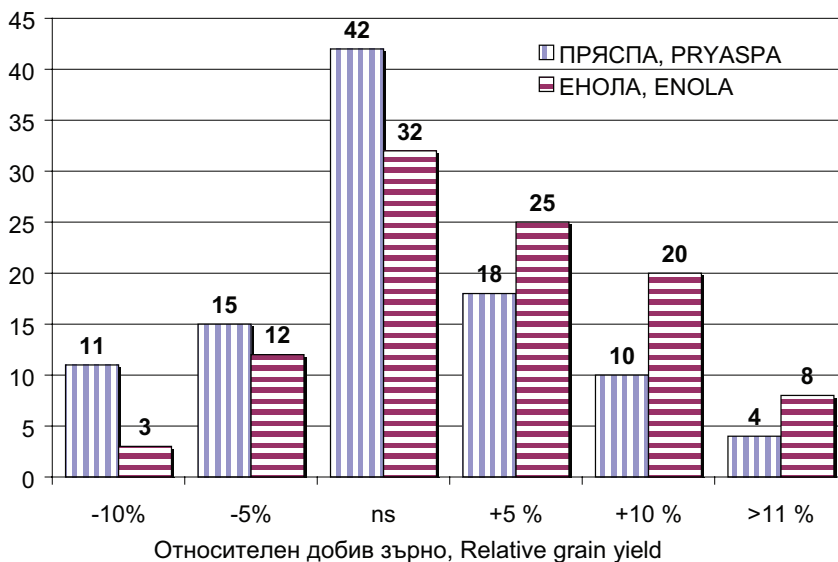
Сорт **Медея** прилича морфологично и на Пряспа, понеже е създаден чрез участие на сорт **Янтър**. Понеже сортът е хетерогенен, от него е отбран един биотип, който не се различава съществено по морфология от него и в последствие е признат като сорт **Пряспа** (Панайотов, 1989). Поради това считаме, че сравнението на **Медея** с **Пряспа** е коректно, още повече, че за последният има много научна информация по



отношение на селекцията, тъй като се използва повече от 25 г. за стандартен сорт по отношение на добива зърно. Това което може да се каже е, че студоустойчивостта на 407-1 се наследява скачено с ниското и здраво стъбло, което е обект на ефективен отбор в селекционния процес. В това отношение сортът дори е по-ефективен от нискоствълбени сортове като **Галатей**, **Енола**, за които има много информация в това отношение (Tsenov et al. 2005, Tsenov and Atanassova, 2007, Tsenov and Tsenova, 2014).

## ОБСЪЖДАНЕ

Селекционната ценност на сорт **Медей** по отношение на прехвърляне на високо ниво на студоустойчивост е висока. Каква обаче е връзката на това свойства с продуктивността на получаваните линии. Отговор на този въпрос намираме в данните на фигура 5. От 32 % (спрямо **Енола**) до 42 % (спрямо **Пряспа**) от получените линии имат еднакъв на двата еталона добив зърно. Спрямо стандарта **Пряспа**, който е с около 10 % по-продуктивен от еталона **Енола** в полски опити, линиите с по-висок добив зърно съставляват около 24 %. Спрямо **Енола** този дял е 34 %, което означава малко повече от 1/3 от общия им брой. От друга страна 26 % от линиите имат достоверно по-ниска от еталон **Пряспа** продуктивност. Естествено, обект на селекция са тези имащи добив зърно с повече от 10 %, които са около 15 % от създадените и проучени линии.

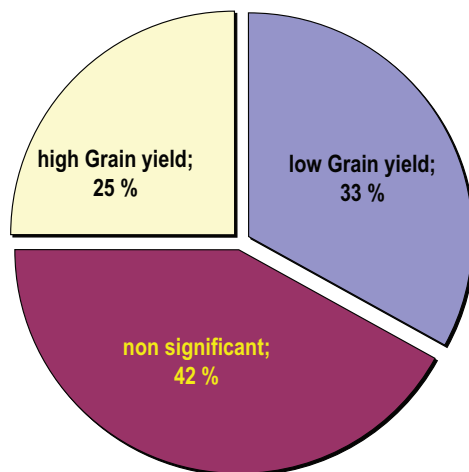


**Фигура 5.** Разпределение на получените селекционни линии, с участие на линия 407-1 в %, по относителен добив зърно спрямо двата стандартни сорта – Пряспа и Енола,

**Figure 5.** Distribution of the breeding lines for grain yield (%) in relative values to the two standard varieties - Prysapa and Enola

Дали обаче тези линии имат висока студоустойчивост, или каква е нейното ниво, в случай че не е на нивото на **Медей**? Отговор на този въпрос дават обобщените данни в фигура 6. Около 25 % от изследваните линии са с достоверно по-висока продуктивност от над 6 % спрямо **Пряспа**. По студоустойчивост 12 % от тях са на нивото на 407-1, други 18 % - на нивото на следващия сорт от стандартната скала – **Безостая** 1, а други 27 % на нивото на **№ 301**. Според стратегията за селекция

на студоустойчивост, нивото на сорт № 301 е достатъчно за да могат пшениците успешно да преживяват без съществени повреди зимата у нас (Ценов, 1988, Ценов и авт. 2012). Ето защо всеки образец с ниво на студоустойчивост сходна и по-висока от тази на № 301 се счита за студоустойчив. Така общият брой на създадените с участие на Медея селекционни линии с висока студоустойчивост са 38, което представлява 25 % от общия брой от 150 линии. Следователно, всяка четвърта линия има съчетание между висока продуктивност и студоустойчивост поне на ниво на № 301. Тези факти са достатъчно основание за да определим линия 407-1 като много ефективен донор на висока студоустойчивост в хибридните комбинации.



**Фигура 6.** Разпределение на групата високо студоустойчиви линии по продуктивност, спрямо стандартния сорт Пряспа  
**Figure 6.** Distribution of high cold resistant lines for grain yield, compared to the check variety Prysapa

Високата селекционната стойност на линия 407-1 по добив зърно може да бъде обяснена чрез корелациите с другите компоненти на продуктивността (таблица 3). Това което се вижда е, че по отношение на изследваните признаци дата на изкласяване и височина на стъблото сорт Медея има по-ниски негативни корелации от Пряспа. Уникалното съчетание между тези три признака вероятно предизвиква тяхното сравнително „лесно“ комбиниране в хибридните поколения. Освен това добивът зърно при Медея има малко по силни корелации с продуктивната братимост и броя на зърна в клас, за които се знае че определят в крайна сметка нивото на продуктивност (Ценов и авт. 2013).

**Таблица 3.** Корелации между изследваните признаци и добива зърно при сортовете Пряспа и Медея,

**Table 3.** Correlations between the traits studied and grain yield in Prysapa and Medeya, varieties

Признак, Trait	Пряспа, Prysapa	407-1, Medeya
Дата на изкласяване, Date of heading DH)	-0.155	<b>-0.348 *</b>
Височина на стъблото, height of stem	-0.224	<b>-0.424 *</b>
Продуктивна братимост, Productive tillering	0.211	0.248
Брой зърна в клас, Number of grains per spike	<b>0.788</b>	<b>0.846</b>
Маса на 1000 зърна, Thousand grain yield	0.236	0.233

В заключение трябва да се подчертае, че сорт **Медея** притежава няколко съществени разлики от **Пряспа**, независимо че и двата са създадени от сорт Янтър. Най-съществената разлика е изключително високата студоустойчивост на 407-1, по което тя значително превъзхожда и двата сорта. Наличието на допълнителен ген за височина на стъблото от **Краснодарский карлик** (*Rht-B1e*) на фона на идентична с двата сорта генетика (*Rht-D1a*, *Rht 8c*) е причина линията да е с почти 20 см. по-ниска. Генът, който е прехвърлен от руския сорт явно е причина за компромисно съчетание между студоустойчивост и ниско стъбло (Divashuk et al. 2013). **Съчетанието му с Rht 8c** вероятно предизвиква и получаване на по-ранни форми при кръстосване в сравнение с **Пряспа**, понеже последният е свързан с гени за ранозреелост. (Addisu et al. 2010). Наистина подобна генетика има и **Пряспа**, но е факт, че при комбинирането му линиите, които се получават са малко по-късни по дата на изкласяване в сравнение с тези на **Медея**. В изследванията на руски пшеници Divashuk et al. (2013) **посочват** категорично предимството по продуктивност на създадените в Краснодар сортове, притежаващи съчетание между двата гена (*Rht-B1e*, *Rht 8c*) пред тези съдържащи един от двата гена по отделно. Резултатите сочат, че високата продуктивност при тях е съчетана с отлична екологична стабилност. Ето защо твърде вероятно е сорт **Медея** да притежава подобен потенциал, още повече че през 10-год период на изпитване (таблица 2) той е превъзхождал **Пряспа** през всички сезони, без изключение.

## ИЗВОДИ

Сорт **Медея** (407-1) е уникално селекционно постижение по отношение на компромисно съчетание между много висока студоустойчивост, рано изкласяване и ниско стъбло в резултат на комбиниране на генетично различни сортове

Използването на този сорт в кръстоски показва неговата способност за ефективно прехвърляне на висока студоустойчивост при съхраняване на високо ниво на продуктивност при 25 % от получените селекционни линии.

Особената генетика на сорта по височина на стъблото би трябвало да се използва рационално защото този признак е пряко свързан с продуктивност по-висока от стандартния сорт **Пряспа**.

## ЛИТЕРАТУРА

- Атанасова, Д., И. Тодоров, Н. Ценов, Т. Петрова, И. Стоева, И. Илиев, В. Иванова, 2012. Горица - нов сорт зимна обикновена пшеница, Селскостопанска наука 45(1): 52-56
- Дочев, В, Т. Петрова, А. Атанасов, 2009. Студоустойчивост на районирани сортове зимна обикновена пшеница (*Triticum aestivum* L.) Изследвания върху полските култури 5:45-49
- Казанджиев, В, В. Георгиева, Д. Жолева, Н. Ценов, Е. Руменина, Л. Филчев, П. Димитров, Г. Желев, 2011. Изменения и колебания на климата и условията за производство на зимна пшеница в област Добрич FCS 7(2): 195-220
- Калиненко, И. Г. 1988. Селекция озимой пшеницы на морозо и зимостойкость, Вестник сельскохозяйственных науки 9: 57-65.
- Панайотов, И. и К. Костов, 2007. Съчетаване на българската и украинската селекция за подобряване качеството и продуктивността при пшеницата Международна научна конференция "Растителният генофонд – основа на съвременното земеделие", 13-14 юни, Пловдив, том 2-3, стр. 371-374
- Панайотов, Ив. 1989. Янтър и Пряспа Растениевъдни науки, 26(10): 5-11
- Петрова, Т, 2002. Студоустойчивост на сортове обикновена пшеница, създадени в ДЗИ – Генерал Тошево В: "50 години Добруджански земеделски институт" Юбилейна научна сесия "Селекция и агротехника на полските култури" 1 юни

2001 г. Добрич, том I: 79-84.

- Рачовска, Г. Г. Рачовски, 2005.** Зимна обикновена пшеница сорт Гинес/1322. Изследвания върху полските култури 2(2): 187-192
- Ценов, Н, Ив. Стоева, Т. Петрова, И. Илиев, В. Кирякова, 2009.** Характеристика на сорт пшеница Болярка, Растениевъдни Науки 46(6): 599-572
- Ценов, Н, К. Костов, Ив. Тодоров, Ив. Панайотов, Ив. Стоева, Д. Атанасова, И. Манковски, П. Чамурлийски, 2009.** Проблеми, постижения и перспективи в селекцията на продуктивност при зимната пшеница, Изследвания върху полските култури, 5(2):261-273.
- Ценов, Н. Д. Атанасова, Т. Губатов, 2013.** Генотип x среда ефекти върху признаците на продуктивността на обикновена пшеница I. Природа на взаимодействието Международна научна конференция, Селекция и агротехника на полски култури, 28 ноември 2013 г. Карнобат, *под печат*
- Ценов, Н., И. Стоева, Т. Петрова, И. Илиев, В. Иванова, 2011.** Характеристика на хлебна пшеница сорт „Божана”, Изследвания върху полските култури, 7(1):245-252.
- Ценов, Н., Т. Петрова, Е. Ценова 2003.** Селекция за повишаване на студоустойчивостта на зимната хлебна пшеница, Научна конференция на СУБ Ст. Загора, 5-6 юни 2003, 10-18
- Ценов, Н., Т. Петрова, Е. Ценова, 2004.** Селекция за повишаване на толерантността към абиотичен стрес при зимната хлебна пшеница, Национална конференция по Семепроизводство, селекция и семе контрол за качествен посебен материал, София 19 февруари 2004, 26-39.
- Ценов, А., 1988.** Высокопроизводительный лабораторно-полевой метод оценки морозостойкости селекционного материала озимой пшеницы. В: Методы определения устойчивости к абиотическим факторам среды при селекции зерновых культур, КОЦ (Одеса), Радзиков, Полша, 66-68.
- Ценов, А., Д. Петрова, 1984.** Методи за оценка на селекционните материали от зимните житни и зърнено-бобови култури към стресово въздействие. Растениевъдни науки, том XXI, кн. 6, 77-86.
- Ценов, Н. Чамурлийски П, Т. Петрова, Е. Пенчев, 2012.** Селекция на студоустойчивост при зимната обикновена пшеница (*Triticum aestivum* L.) в Добруджански земеделски институт, Изследвания върху полските култури 8(2): 53-64.
- Ценов, Н. 2014.** Какви сортове пшеница да отглеждаме в родните нивя? Сп. Агроном бр.4, стр. 24-25.
- Addisu, M. J. W. Snape, J. R. Simmonds, M. J. Gooding, 2010.** Effects of reduced height (*Rht*) and photoperiod insensitivity (*Ppd*) alleles on yield of wheat in contrasting production systems, *Euphytica* 172:169–181
- Chamurliyski, P. N. Tsenov, 2013.** Stability of grain yield in modern Bulgarian winter wheat varieties (*Triticum aestivum* L.) in Dobrudzha, *Agricultural Science and Technology* 5(1): 16-21
- Chapman, S. C., K. L. Mathews, R. M. Trethowan, R. P. Singh, 2007.** Relationships between height and yield in near-isogenic spring wheats that contrast for major reduced height genes *Euphytica* 157:391–397
- Divashuk, M. G. A. V. Vasilyev, O. Yu. Puzyrnaya, L. A. Bespalova, I. A. Fesenko, G. I. Karlov, 2013.** Reduced height genes and their importance in winter wheat cultivars grown in southern Russia *Euphytica* 190(1): 137-144
- Ganeva, G., V. Korzun, S. Landjeva, N. Tsenov, M. Atanasova, 2005.** Identification, distribution and effects on agronomical traits of the semi-dwarfing *Rht* alleles in Bulgarian bread wheat varieties. *Euphytica* 145(3): 305-315.
- Gusta, L.V., S. Willen, P. Fu, A J. Robertson and G.H. Wu, 1997.** Genetic and environmental control of winter survival of winter cereals. *Acta Agronomica Hungarica*,

- 45(3):231-240.
- Mathews, K L., S. C. Chapman, R. Trethowan, R. P. Singh, J. Crossa, W. Pfeiffer, M. van Ginkel, and I. DeLacy, 2006.** Global Adaptation of Spring Bread and Durum Wheat Lines Near-Isogenic for Major Reduced Height Genes, *Crop Sci.* 46:603–613.
- Readdy, L. R.E. Allan and K.A. Garland Cambell, 2006.** Evaluation of cold hardiness in two sets of near-isogenic lines of wheat (*Triticum aestivum* L.) with polymorphic vernalization alleles. *Plant Breeding* 125(5): 448-456.
- Saulescu, N.N and H.J. Braun 2001.** Breeding for cold tolerance, In: Reynolds, M. P., J.I. Ortiz-Monasterio and A. McNab (Eds.) *Application of Physiology in Wheat Breeding*, Mexico, D.F.: CIMMYT, pp. 111-123.
- Todorov, I. and T. Petrova, 1995.** Inheritance of cold hardiness in winter wheat crosses. First Balkan Symposium on breeding and cultivation of wheat, sunflower and legume crops, 26-29.06.1995, IWS, Bulgaria, pp. 175-179.
- Tsenov, N, E Tsenova, 2011.** Combining ability of common winter wheat cultivars (*Triticum aestivum* L.) by date to heading and date to physiological maturity, *Bulg. J. Agric. Sci.*, 17(3): 277-287
- Tsenov, N, E. Tsenova, 2014.** Gene action in the inheritance of date to ear emergence and time to physiological maturity in bread wheat crosses (*Triticum aestivum* L.), *Agricultural Science and Technology* 6(): *in press*
- Tsenov, N. and M. Atanassova, 2007.** Breeding for combining early heading with high grain yield in common wheat crosses. Международна научна конференция “Растителният генофонд – основа на съвременното земеделие”, 13-14 юни, Пловдив, pp. 41-44.
- Tsenov, N., D. Atanasova, I. Stoeva, T. Petrova, 2010.** Grain yield, end-use quality and stress resistance of winter wheat cultivars Aglika and Slaveya, Agricultural University, Plovdiv, *Scientific Works* 55(1): 27-34.
- Tsenov, N. 2005.** Combining Ability of Some Bread Wheat Varieties for Ear Emergence Time. *Bulgarian Journal of Agricultural Science* 11(6): 677-686.
- Tsenov, N., E. Tsenova, M. Atanasova, 2005.** Breeding for earliness of winter wheat, Proc. Balkan Scientific Conference: Breeding and Cultural practices of the crops. Vol. 1: 218-222.
- Zhang X, S. Yang, Y. Zhou, Zh. He, X. Xia, 2006.** Distribution of the *Rht-B1b*, *Rht-D1b* and *Rht8* reduced height genes in autumn-sown Chinese wheats detected by molecular markers, *Euphytica* 152:109–116.
- Zheleva D., E. Todorovska, J.-M. Jacquemin, A. Atanassov N. Christov, I. Panayotov and N. Tsenov, 2,006.** Allele distribution at microsatellite locus Xgwm261 marking the dwarfing gene *Rht 8* in hexaploid wheat from Bulgarian and Belgian gene bank collections and its application in breeding programs *Biotechnology and Bioequipment* 20(6): 45-56.
- Zhou, Y., Z.H. He, X.X. Sui, X.C. Xia, X.K. Zhang, and G.S. Zhang, 2007.** Genetic improvement of grain yield and associated traits in the Northern China winter wheat region from 1960 to 2000. *Crop Science* 47(1): 245-253.