

СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧНИ ИЗСЛЕДВАНИЯ ПРИ ЕЧЕМИК, ОБЕС И КОРИАНДЪР

ПРОУЧВАНЕ НА ГЕНЕТИЧНА ПЛАЗМА ПРОЛЕТЕН ДВУРЕДЕН ЕЧЕМИК

Маргарита Гочева, Дарина Вълчева, Драгомир Вълчев
Институт по земеделие – Карнобат

Резюме

Проучването е проведено през 2009-2011 година в Института по земеделие – Карнобат. Целта на изследването е да се проучат някои биологични и стопански качества на сортове и линии пролетен двуреден ечемик и да се определят възможностите за включване на образците като изходен материал в направлението на селекция. Установено е, че наборът от сортове и линии пролетен двуреден ечемик притежава ценни биологични и стопански качества. Образците успешно могат да се използват в селекционната програма на пролетния ечемик като изходен материал в направлението: по ранозрялост – сортовете Scarlett и Зерноградский 73; по устойчивост към брашнеста мана – сортовете Barke и Bodega; по сухоустойчивост – линията PC 14; по продуктивност – сортовете Scarlett, Bodega и Barke, както и линията 3717C-60; по качество на зърното – сорт Fink и линията 3717C-60 за по-ниско протеиново съдържание, а сортовете Bodega и Bitrana за висок екстракт. Успешни кръстоски биха могли да се получат между линията PC 14 с Bodega и Fink в направлението по сухоустойчивост и продуктивност. За повишаване на продуктивността могат да бъдат направени хибридни комбинации между нископродуктивните сортове и линии от първи кластер с високопродуктивните от втори и трети кластер.

Ключови думи: пролетен двуреден ечемик, генетично разнообразие, биологични и стопански качества

Abstract

Gocheva M., Valcheva D., Vulchev D., 2013. Study on germplasm spring two-row barley.

The study was conducted during 2009-2011 in the Institute of Agriculture Karnobat. The aim of this study was to investigate some biological and economic qualities of varieties and lines spring two-row barley and identify possibilities for including samples as a starting material in the areas of selection. It has been found that the range of varieties and lines spring two-row barley possesses valuable biological and economic performance. The samples can be successfully used in the breeding program of the spring barley as a starting material in the following areas: early variety – varieties Scarlett and Zernogradskiy 73; in resistance to powdery mildew – varieties Barke and Bodega; by drought resistance – the line PC 14; in productivity – varieties Scarlett, Bodega, Barke and 3717C-60; the quality of grain – variety Fink and line 3717C-60 a lower protein content, and varieties Bodega and Bitrana for high extract. Successful crosses could be obtained between the line PC 14 and Bodega and Fink in the areas in drought resistance

and productivity. To increase the yield may be made to hybrid combinations between low yielding varieties and lines from the first cluster of highly productive second and third cluster.

Key words: spring two-row barley, genetic diversity, biological and economic qualities

УВОД

Имайки в предвид промените на климата през последните години напълно основателно е да бъде поставен отново въпросът за отглеждането на пролетен ечемик в България. В сортовата листа на страната към момента има регистрирани само два сорта пролетен пивоварен ечемик Sultane и Josefín на френската фирма Secobra (МЗХ, 2013). По селекция на пролетен ечемик у нас се работи в Институт по земеделие – Карнобат, като след 1990 година е възстановена селекцията програма и са поставени нови селекционни задачи, произтичащи от условията на отглеждане. Генетичното разнообразие от растителни ресурси е добра алтернатива за извършването на правилен подбор на източници за хибридизация и осъществяване на успешна селекция (Вълчева и кол., 1996; Мерсинков, 2000; Ганушева и кол., 2005; Вълчева и кол., 2005; Попова и кол., 2006; Михова и кол., 2009; Дюлгерова, 2010). Поради това в ИЗ-Карнобат се проучват генотипове пролетен ечемик с различен географски произход. Голяма част от тях са включени в селекционната програма на пролетния ечемик и са допринесли за оформянето на богат изходен материал и създаването на нови линии в това направление (Попова и Коева, 2001; Димова и кол., 2009).

Целта на настоящата работа е да се проучат някои биологични и стопански качества на сортове и линии пролетен ечемик и да се определят възможностите за включването им като изходен материал в направлението на селекция.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Проучването е проведено в периода 2009-2011 година в Институт по земеделие – Карнобат. Трите години на изпитване са твърде различни в климатично отношение, като две от тях могат да се определят като стресови за развитието на пролетния ечемик – 2009 година е суха с необичайно високи температури през пролетта и лятото, а 2010 година се характеризира с много валежи през ранната пролет и лятото, особено по време на жътвата (Таблица 1 и 2). Като цяло периодът на изследване се отличава от средните многогодишни стойности за региона с тенденция към повишаване на среднодневните температури по месеци и намаляване на стойностите на падналите валежи през вегетацията.

В изследването са включени 10 генотипа пролетен двуреден ечемик с различен географски произход. Една линия е от Етиопия, а две са българска селекция. Сорт Зерноградский 73 е руска селекция, а останалите сортове са западноевропейска. Само сорт Fink принадлежи към вариетет *erectum*, а останалите образци са от *var. nutans*. Образците са засяти в реколтни парцели от по 10 m² в четири повторения.

Таблица 1. Метеорологична характеристика – средномесечни температури на въздуха за периода на изследване

Table 1. Meteorological characteristics – average monthly temperatures during the study

Години/Месеци Years/Months	III	IV	V	VI
2009	6.2	10.6	16.8	21.4
2010	6.1	11.2	16.7	20.3
2011	6.1	9.2	15.8	20.0
Средномесечни температури за периода/ Average monthly t°C for the period	6.1	10.3	16.4	20.6
Средномесечни температури за периода 1900-2011 година/ Average monthly t°C for the period 1900-2011	5.3	10.5	15.6	19.6
Отклонение/Deviation	+0.8	-0.2	+0.8	+1.0

Таблица 2. Метеорологична характеристика – количество на валежите по месеци през периода на проучване

Table 2. Meteorological characteristics – rainfall per month the study

Години/Месеци Years/Months	III	IV	V	VI
2009	27.8	12.8	12.9	12.3
2010	40.4	43.1	66.0	116.1
2011	18.1	51.5	50.1	21.4
Средномесечни валежи в mm за периода/ Average monthly rainfall in mm for the period	28.8	35.8	43.0	49.9
Средномесечни валежи в mm за периода 1900-2011/ Average monthly rainfall in mm for the period 1900-2011	34.1	45.3	58.5	65.2
Отклонение/Deviation	-5.6	-9.5	-15.5	-15.3

През трите години при полски условия са определени дата на изкласяване, височина на растенията (cm), устойчивост на полягане (в балове: 9-висока устойчивост, 1-напълно полегнали), морфологична изравненост (в балове: 9-висока изравненост, 1-много ниска изравненост), устойчивост към брашнеста мана – *Erysiphe graminis* (в балове: 1-високо устойчив, 5-силно чувствителен).

Полската сухоустойчивост е определена по време на настъпилото засушаване през 2009 г. по методиката на Полимбетова (1974), като с бал 1 са оценени материалите с висока полска сухоустойчивост, с бал 5 – със слаба сухоустойчивост.

Отчетени са някои елементи на продуктивността като са направени биометрични измервания на 25 растения от всеки генотип и от всяко повторение за показателите дължина на класа (SL); дължина на осила (AL), брой класчета в клас (TNS); брой зърна в клас (NG); брой неплодни клас-

Таблица 3. Фенологични наблюдения на пролетни сортове и линии двуреден ечемик през периода 2009-2011 година
 Table 3. Phenological monitoring of spring varieties and two-row barley lines during the period from 2009-2011

Сорт, линия Variety, line	Вариетет Variety types	Дата на изкласяване Heading date	Височина на растението Plant height (cm)	Устойчивост на брашнеста мана Powdery mildew resistance (0-5)	Устойчивост на полягане Resistance to lodging (9-1)	Полека сухоустойчивост Field drought resistance (1-5)	Морфологична изравненост Morphological equality (9-1)
PC 14	nut	30.05.	78	4	9	2-3	8
Scarlett	nut	21.05.	75	4-5	8	4	8
Зерноградский 73	nut	22.05.	76	4	8	4	8
Bodega	nut	31.05.	75	1	9	4	8
Fink	er	30.05.	82	4	9	4	8
3717C-60	nut	25.05.	80	4-5	7	4	8
3719C-65	nut	27.05.	75	4-5	7	4	8
Barke	nut	30.05.	82	1	9	3-4	8
Bitrana	nut	30.05.	81	4	9	3-4	8
Firlecks III	nut	27.05.	88	4	8	4	8

чета (NSS), тегло на зърното от клас (GWS), маса на 1000 зърна (WG_{1000}), височина на растенията (HP). Отчетен е и добива (GY).

Качеството на образците е определено въз основа на показателите изравненост I класа (%), съдържание на протеин (%) и екстрактно съдържание (%).

За статистическа обработка на данните са използвани програмните продукти JMP 5.0 1a (2002) Приложени са Fit и кластерен анализи. Използвани са стандартизирани данни.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

През периода на проучване са направени фенологични наблюдения, резултати за които са представени в Таблица 3. Най-рано изкласяват сортовете Scarlett и Зерноградский 73. С 3 до 5 дни по-късно изкласяват линиите 3717C-60 и 3719C-65. Останалите сортове са късни и при тях изкласяване е наблюдавано около 30-31.05, което е с 9 до 10 дни по-късно спрямо ранните сортове. Растенията са с ниска до средна височина – 75 до 88 cm. Височина на растенията корелира пряко с добрата им устойчивост на полягане, която е с бални оценки 8 и 9. Само двете линии българска селекция са с бална оценка 7. Отчетените стойности за нападение от брашнеста мана показват, че изследваните образци проявяват добра полска устойчивост. Най-добре се проявяват сортовете Varke и Bodega, при които се наблюдават само единични петна в долните етажи на растенията и те съответно имат бални оценки 1. По голямо нападение има сорт Scarlett, и линиите 3717C-60, 3719C-65. При тях напетняванията достигат най-горните етажи на растенията, но без да бъде засегнат класа.

Климатичните условия по време на изследването са добра предпоставка за тестиране на пролетния ечемик и по отношение на полска сухоустойчивост. Подходящи условия за преценка на изпитваните сортове има през 2009 година. През тази година периодът на вегетация за пролетните форми протече при по-високи от обичайните за сезона температури при липса на достатъчно влага в почвата (Таблица 1 и 2). В периода март-юни средномесечните температури са по-високи с +0.1 до +1.8°C в сравнение със средните многогодишни стойности. Валежите през същия период са оскъдни, като през м. юни отклонението от средните многогодишни стойности е -52.9 l/m^2 . Направените оценки по полска сухоустойчивост дават основание линията PC 14 да бъде определена като високо сухоустойчива, следвана от Varke и Vitrana (Таблица 3). Останалите образци са със слаба сухоустойчивост.

Всички проучвани образци са с добра морфологическа изравненост бал 8.

В Таблица 4 са представени средни стойности на някои елементи на продуктивността на проучваните образци. Дължината на класа е един от елементите на продуктивността, които имат съществено значение за повишаване на добива. Този показател се влияе в по-малка степен от условията на средата, но има и генотипове, които реагират по-силно и при тях изменчивостта под влияние на условията понякога превишава различията между сортовете (Necas, 1963; Димова и кол., 2007). При проучваният набор

Таблица 4. Средни стойности на някои елементи на продуктивността при сортове и линии пролетен двуреден ечемик за периода 2009-2011 година

Table 4. Average values of productivity in varieties and lines spring two-row barley for 2009-2011 year

Сорт, линия Variety, line	Дължина на класа Spike length (cm)		Дължина на осила Awn length (cm)	Брой зърна в класа Number of grains in the spike		Брой стерилни класчета Numbers of sterile spikelets	Тегло на зърното от клас Grain weight per spike (g)		Маса на 1000 зърна 1000 grain weight (g)		Добив Grain yield (t/ha)			
	\bar{Sx}	VC%		\bar{Sx}	VC%		\bar{Sx}	VC%	\bar{Sx}	VC%	\bar{Sx}	VC%	\bar{Sx}	VC%
PC 14	8.3	7.02	12.7	1.95	25	11.53	3	33.05	1.06	21.62	43.4	9.59	2.90	28.13
Scarlett	7.3	2.87	11.4	1.83	21	4.23	3	45.64	1.00	7.24	47.3	8.91	3.55	26.15
Зерноградский 73	8.3	8.10	11.6	4.64	23	11.20	2	33.10	1.04	18.76	44.8	13.88	3.22	26.67
Bodega	8.1	4.84	12.0	2.77	23	15.52	5	47.91	1.06	20.77	44.5	15.86	3.58	27.06
Fink	7.6	9.63	11.3	3.38	25	12.77	4	45.09	1.15	18.96	47.2	7.42	3.36	30.18
3717C-60	7.5	3.80	12.9	5.27	21	15.64	3	49.13	0.94	23.73	42.4	12.87	3.45	26.78
3719C-65	8.8	4.06	12.7	10.28	24	13.81	3	44.76	1.10	20.35	45.2	8.59	3.31	25.96
Barke	8.3	8.56	12.3	10.59	25	12.74	3	43.73	1.08	20.75	42.5	16.99	3.57	27.14
Bitrana	8.3	10.24	12.1	4.21	25	12.37	3	36.26	1.07	21.41	43.5	11.28	2.81	28.93
Firibecks III	8.2	12.14	13.4	2.23	23	11.88	3	40.75	0.96	14.31	41.8	3.38	2.94	33.05
LSD	1.28		1.46		6.65		4.20		0.39		11.27		2.20	
VC% mean	9.28		7.14		16.50		71.8		21.9		14.9		39.77	
	8.1		12.04		23.7		3.44		1.0		44.3		3.3	

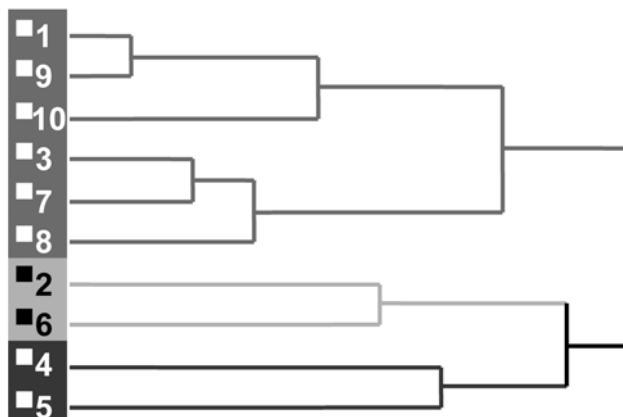
образци дължината на класа се движи от 7.3 до 8.8 cm, като средно за групата е 8.1 cm. С най-дълъг клас е линията 3719C-65, а с най-къс сорт Scarlett. Варирането както между генотиповете, така и в групата е слабо.

Варирането на признака дължина на осила е най-слабо от всички наблюдавани признаци – $VC=7.14\%$. Броят на зърната в клас е признак, който по-малко се влияе от условията и стабилно изявява своите параметри през различните години. От данните е видно, че с най-малък брой зърна в клас е сорт Scarlett, а с най-голям е сорт Fink. Варирането в групата по този показател е средно – $VC=16.50\%$.

Броят на стерилните класчета в класа до голяма степен се влияе от условията на средата и често броят им се увеличава рязко при късни пролетни слани или повратни студове. В периода на проучване най-много стерилни класчета са формирали сортовете Bodega и Fink, а най-малко Зерноградский 73.

Теглото на зърната от един клас е показател, който по генотипове варира най-много в сравнение с останалите признаци – от 7.24% до 21.62%. Средно за периода с най-високо тегло на зърната от клас е сорт Fink, а с най-ниско линията 3717C-60.

По признака маса на 1000 зърна сред изпитваните образци сортовете Scarlett и Fink имат най-високи стойности и варирането при тях е слабо. С едро зърно е и линията 3719C-65, чиято маса е 45.2 g. При останалите образци признакът е в границите от 41.8 до 44.8 g.



Фигура 1. Дендрограма на сортове и линии пролетен двуреден ечемик въз основа на добива и някои елементи на продуктивността

Figure 1. Dendrogram of varieties and lines spring two-row barley, based on the yield and some elements of productivity

Легенда/ Legend:

- | | |
|---------------------|-------------------|
| 1- PC 14 | 6-3717C-60 |
| 2- Scarlett | 7-3719C-65 |
| 3- Зерноградский 73 | 8- Barke |
| 4- Bodega | 9- Bitrana |
| 5- Fink | 10- Firlbecks III |

Добивът от изследваните образци варира силно както в групата, така и при генотиповете. До голяма степен за силното вариране влияние е оказал факта, че и трите години на проучване са много различни в климатично отношение. С най-нисък добив е сорт Bitrana, а с най-висок сорт Bodega.

На фигура 1 е представена дендрограма на изследваните материали въз основа на добива и някои елементи на продуктивността. Кластеризацията е извършена на база разликите, измерени чрез евклидовото разстояние. Образците със сходни характеристики се разпределят в 3 кластера. Първият кластер обхваща най-много сортове и линии – 6 на брой. Общото помежду им е сходството по признаците дължина на класа, брой зърна в класа, маса на 1000 зърна и тегло на зърното в класа. В рамките на първия кластер PC 14 и Bitrana са генетически най-близки и те формират група с най-малко дистанционни единици. Вторият кластер се състои от сорт Scarlett и линията 3717C-60. Сходството им е в това, че формират къс клас с малък брой зърна, а стойностите на добива са високи. Вероятно броят на продуктивните им братя е по-голям и това компенсира късите класчета с малък брой зърна. В трети кластер са сортовете Bodega и Fink, които формират най-много стерилни класчета, а зърната в класовете им са едри, теглото на класа е високо. Недостатък на тази група е големият брой стерилни класчета, което би трябвало да се има в предвид при избора на родители за хибридизация. Генетически най-отдалечени са линията PC 14 и сортовете Bodega и Fink.

Таблица 5. Качество на зърното на пролетни двуредни сортове и линии
Table 5. Grain quality of spring two-row varieties and lines

Сорт, линия Varieties, lines	Изравненост I класа Uniformity first class (%)	Съдържание на протеин, Protein (%)	Екстрактно съдържание, Extract contained (%)
PC 14	70.1	13.84	74.7
Scarlett	90.2	13.84	73.6
Зерноградский 73	82.0	13.84	76.5
Bodega	90.2	13.59	78.9
Fink	74.4	11.93	74.3
3717C-60	84.1	12.36	75.6
3719C-65	77.7	13.42	73.0
Barke	91.8	14.34	77.4
Bitrana	91.3	13.84	78.2
Firlbecks III	89.1	13.59	72.6

Наборът от сортове и линии пролетен ечемик е проучен и по отношението на зърното (Таблица 5). Резултатите показват, че изравнеността на зърното I класа при 7 от тях е висока (над 80 %). Само сорт Fink и линията 3717C-60 са формирали по-ниски стойности на протеина в границите от 11 до 12.50%. Останалите образци са с по-високи стойности. Вероятна причина за това са отчетените по-високи средномесечни температури през периода на наливане и узряване на зърното и през трите години на проучване. Сортовете Bodega и Vitrana са с високо екстрактно съдържание над 78%, докато при останалите то е ниско.

ИЗВОДИ

Проучен е набор от сортове и линии пролетен двуреден ечемик с различен генетичен произход и разнообразие от проява на някои биологични и стопански качества.

Образците успешно могат да се използват в селекционната програма на пролетния ечемик като изходен материал в направленията:

- по ранозрялост – сортовете Scarlett и Зерноградский 73;
- по устойчивост към брашнеста мана – сортовете Barke и Bodega;
- по сухоустойчивост – линията PC 14;
- по продуктивност – сортовете Scarlett, Bodega и Barke, както и линията 3717C-60;

– по качество на зърното – сорт Fink и линията 3717C-60 за по-ниско протеиново съдържание, а сортовете Bodega и Vitrana за висок екстракт.

Успешни кръстоски биха могли да се получат между линията PC 14 с Bodega и Fink в направленията по сухоустойчивост и продуктивност. За повишаване на продуктивността могат да бъдат направени хибридни комбинации между нископродуктивните сортове и линии от първи кластер с високопродуктивните от втори и трети кластер.

ЛИТЕРАТУРА

- Вълчева, Д., Д. Вълчев, Ст. Навущанов, 1996.** Адаптивни възможности на американски сортове ечемик към условията на Югоизточна България, Научни трудове, т.VII, Карнобат, 42-47.
- Вълчева Д., Н. Мерсинков, Др. Вълчев, Г. Георгиев, А. Кръстева, Т. Попова, 2005.** Биологични и стопански качества на интродуцирани сортове зимен пивоварен ечемик, Растениевъдни науки, София, бр.3, 9-17.
- Ганушева, Н., Д. Димова, Хр. Горастев, Н. Тошев, 2005.** Биологични и стопански качества на перспективни линии зимен двуреден ечемик, Научни трудове – Селекция и агротехника на полските култури, I част, Карнобат, 124-129.
- Димова Д., Др. Вълчев, Д. Вълчева, Е. Пенчев, 2007.** Проучване на адаптивните възможности на сортимент зимен ечемик от интродукция, В сб. от Международна научна конференция “Растителният генофонд – основа на съвременното земеделие”, 13-14.06.2007 г., Садово, I том, 199-202.

- Димова Д., Д. Вълчева, Др. Вълчев, 2009.** Проучване на нова генетична плазма пролетен многореден ечемик, Изследвания върху полските култури, т. V, кн. 1,87-93.
- Дюлгерова Б., 2010.** Генетично разнообразие на макромутанти от ечемик сорт Веслец. Растениевъдни науки №3, 210-215.
- Михова Г., Т. Петрова, С. Донева, Д. Вълчев, 2009.** Проучване на нова генетична плазма от род *Hordeum* по международната програма на ICARDA, Сирия. *Field Crops Studies*, Vol. 5, № 2, 275-284.
- Мерсинков, 2000.** Принос за селекцията на зимния пивоварен ечемик, Дисертация, Карнобат, 26.
- МЗХ, 2013.** Официална сортова листа на Република България 2013 година за сортове полски и зеленчукови култури, София, 10-11.
- Полимбетова, Ф. А., 1974.** К оценке растений пшеницы на засухо- и жароустойчивость в полевых условиях, *Сельскохозяйственная биология*, 9, 19-20.
- Попова, З., Р. Коева, 2001.** Някои резултати от проучване на националната колекция от ечемик, *Растениевъдни науки*, 38, 331-333.
- Попова Т., Д. Вълчева, Фр. Ордон, 2006.** Адаптивни възможности на сортимент от форми зимен ечемик при условията на Югоизточна България, *Изследвания върху полските култури*, т. III, 351-358.
- JMP версия 5.0 1a, 2002.** A BUSINESS UNIT OF SAS 1989-2002 SAS Institute Inc.
- Necas, J., 1963.** Dedicnost delky klasu u jecmene. III. Podilu hlavnich dilcich u seku morfogeneze na vyslednem stupni projevu znaku. – *Boiologia (CSSR)*, 18, № 3, 195-209.