

Агробиологична характеристика и продуктивни възможности на перспективни линии зимен фуражен ечемик от *var. parallelum*

Дарина Димова

Институт по земеделие, Карнобат

E-mail: darina20@abv.bg

Резюме

Целта на изследването е да се проучи агробиологичната характеристика и продуктивността на перспективни линии зимен фуражен ечемик от *var. parallelum*. Установено е, че новосъздадените линии са стабилизирани и притежават много добро съчетание от агробиологични, продуктивни качества и добри качествени показатели на зърното. С много добра доказаност и през трите години на проучване е линията К-566-10. Тя притежава и най-висок добив средно за периода - 7990 kg/ha, освен това има и най-високо съдържание на суров протеин - 13.50%. С най-голямо влияние върху проявата на продуктивността на проучваните образци е факторът условия на годината, който заема 42.4% от общото вариране.

Ключови думи: зимен фуражен ечемик, *parallelum*, продуктивност

Agrobiological characteristic and productivity potential of perspective lines winter feed barley *var. parallelum*

Darina Dimova

Institute of Agriculture, Karnobat, Bulgaria

E-mail: darina20@abv.bg

Abstract

The aim of the study was to examine agro-biological features and productivity of promising lines of winter feed barley *var. parallelum*. It was found that the newly created lines are stabilized and have a very good combination of agro-biological traits, productivity and quality. With good evidence during the three years of study was the line K-566-10. It also has the highest average yield for the period - 7990 kg/ha and the highest content of crude protein - 13.50%. The analysis of variance showed that barley grain yield was significantly affected by the factor conditions of the year, which explained 42.4% of the total variation.

Keywords: winter forage barley, *parallelum*, productivity

Ечемикът е сред най-старите културни растения, отглеждани от човека. Смята се, че в зората на човешката история той е имал съществено значение за изхранване на населението. Древните народи са използвали ечемика за храна и за фураж на домашните животни. Въведен в Бъл-

гария около 2500 - 1600 г. пр. н.е., ечемикът сега е утвърден като традиционна култура. Предназначението му е основно за фураж. Ечемиченото зърно е един от източниците на растителен протеин. Високото съдържание на въглехидрати, белтъчини, соли, витамини и незаменими

аминокиселини е важна предпоставка в изхранването на животните (Бургазова и др., 1997; Fox et al., 2007). Фуражните сортове ечемик основно са многоредни (Запрянов, 1990). Многоредният ечемик обединява културните форми, които на всяко коляно от класовото вретено имат по три нормално развити плодни класчета (Михова, 2012). Те принадлежат към подвид *Hordeum sativum ssp. vulgare* L., който се подразделя на две подгрупи: *Hexastichum* L. (правилно шестреден) и *Tetrastichum* (неправилно шестреден или четиререден). Към първата група спадат вариететите *parallelum*, *pyramidatum* и *gracilium*, а към втората - *pallidum*, *nigrum*, *ricotense*, *horsfordianum* и *trifurcatum*.

Продуктивните възможности на ечемика са основен селекционен признак и тяхното повишаване е главна задача във всяка селекционна програма, която цели създаване на нови сортове (Ганушева и др., 2005; Димова и др., 2005; Михова, 2005; Димова и др., 2010; Вълчева и др., 2012; Димитрова-Донева и др., 2012; Димова, 2015; Johnson et al., 1959; Yau et al., 1994; Dyulgerova et al., 2012; Dimitrova-Doneva et al., 2014a; Dimitrova-Doneva et al., 2014b).

В резултат на дългогодишна и целенасочена работа в Института по земеделие - Карнобат е създаден набор от перспективни селекционни линии, принадлежащи към вариетет *parallelum* (Запрянов и др., 2004).

Целта на настоящото изследване е да се направи агробиологична характеристика и да се проучат продуктивните възможности на 15 линии зимен фуражен ечемик от вариетет *parallelum*.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Изследването е проведено през периода 2012-2015 г. в Института по земеделие - Карнобат. Проучени са 15 линии фуражен ечемик от *var. parallelum*. Изследваните материали са селекция от генофонда на института. Опитът е заложен в четири повторения, с големина на реколтната парцела 10 m². Като основни стандарти са използвани сортовете Веслец и Изгрев. През време на вегетацията са проведени фенологични наблюдения и са направени оценки за дата на изкласяване, височина на растението, морфо-

логична изравненост, устойчивост на брашнестата мана и устойчивост на полягане. Качеството на зърното е определено чрез показателите маса на 1000 зърна, хектолитрова маса и съдържание на протеин. Отчетен е добивът, а получените данни са обработени чрез дисперсионен анализ и анализ на варианса. Обработката на експерименталните данни е осъществена с помощта на програмния пакет Microsoft Excel^{XP}.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Периодът на проучване обхваща три последователни години, които са различни в климатично отношение. В таблици 1 и 2 са представени данните за средните месечни температури и падналите валежи през вегетацията на ечемика. Първата стопанска година 2012-2013 се характеризира с много сухо лято, мека и снежна есен и зима. Общо за вегетационния период количеството на валежите е с 44.6 mm/m² повече спрямо многогодишните стойности, а температурната сума е с 599°C по-голяма. Годината е благоприятна за развитието на ечемика. Втората стопанска година 2013-2014 се характеризира със сравнително топла зима, без екстремни ниски температури, които да доведат до повреди по растенията. Падналите повече валежи и повисоките среднодневни температури определят пролетта като топла и влажна. Голямото количество валежи през месеците май и юни предизвикаха сгъстяване на посевите и полягане на растенията, което се отрази незначително върху продуктивността на ечемика.

Стопанската 2014-2015 г. се характеризира с влажна есен. Падналите през месец октомври валежи 91.9 mm/m² затрудниха сеитбата на селекционните материали при зимния фуражен ечемик. Зимата беше мека и много влажна. Падналите валежи 133.1 mm/m² през месец декември не позволиха да се извърши сеитбата (Никулска) на ечемика. Селекционните материали бяха засяти през месец февруари. Нямахме екстремно ниски температури, които да предизвикат измръзване и пропадане на растенията, но поради късната сеитба образците не успяха да реализират напълно своя продуктивен потенциал.

В таблица 3 са представени данните от извършените фенологични наблюдения и оценки

Таблица 1. Средномесечна температура на въздуха през периода 2012 – 2015 г., °C**Table 1.** Air temperatures for the period 2012 - 2015, °C

Месеци Months	Средни многогодишни 1931 – 2013 г. Mean 1931 - 2013	Средни за периода Mean 2012-2015	Отклонение Diversio	Години Years		
				2012-2013	2013-2014	2014-2015
X	12,5	13,4	+0,9	16,0	11,9	12,1
XI	7.4	8,7	+1,3	9,2	9,8	7,0
XII	2.7	2,6	-0,1	1,7	1,5	4,7
I	0.4	2,6	+2,2	2,0	3,4	2,4
II	2.2	4,5	+2,3	4,4	5,4	3,7
III	5.4	7,4	+2,0	7,0	8,7	6,4
IV	10.6	11,8	+1,2	13,0	11,7	10,8
V	15.6	17,1	+1,5	18,0	15,9	17,5
VI	19.6	20,3	+0,7	21,0	19,9	19,9

Таблица 2. Количество на валежите и разпределението им по месеци през периода 2012 – 2015 г., mm**Table 2.** Precipitation for the period 2012 – 2015, mm

Месеци Months	Средни многогодишни 1931 – 2013 г. Mean 1931 - 2013	Средни за периода Mean 2012-2015	Години Years		
			2012-2013	2013-2014	2014-2015
X	44,3	75.3	92,1	42.7	91.1
XI	53,7	23.73	12,9	32	26.3
XII	51,9	79.27	100,6	4.1	133.1
I	36,5	46.93	46,8	67.6	26.4
II	35,8	48.57	49,8	4.8	91.1
III	34,1	69.1	46,5	78.7	82.1
IV	45,3	43.43	26,8	41.8	61.7
V	58,5	56.17	19,5	101.4	47.6
VI	65,2	67.03	74,9	89.7	36.5
Vegetационен период/ Vegetation period	425.3	509.53	469.9	504.6	595.9
Отклонение/ Diversio		+84.23	+44.6	+79,3	+170.6

средно за периода на проучване. От данните за дата на изкласяване се вижда, че средният стандарт е изкласил в периода от 30 април до 21 май. Изкласяването на проучваните линии зимен фуражен ечемик от *var. parallelum* за периода на изследване е отчетено от 6 до 27 май. Независимо от различния по години вегетационен период, всички линии по ранозрялост са по-късни от средния стандарт. Удълженият вегетационен период дава възможност да се избегнат повратните пролетни мразове, които предизвикват висока стерилност в класа. Това гарантира по-висока стабилност на добива при изпитваните линии.

Данните за измерената височина на растенията показват, че тя е напълно приемлива

от селекционна гледна точка. Височината на проучваните материали варира от 79 cm до 93 cm, като височината на средния стандарт е 93 cm. Данните за фенотипната хомогенност (морфологична изравненост) показват, че средният стандарт, както и изпитваните линии, отговарят на изискванията на UPOV - бал 7 и 8. Отчетено е нападението им от брашнеста мана. Получените данни показват, че те притежават добра устойчивост. От данните за устойчивост на полягане се вижда, че изпитваните материали са с много добра устойчивост.

В таблица 4 е представен полученият добив по години и средно за периода. Отрадени са и

Таблица 3. Фенологични наблюдения и оценки - средно за периода 2012-1015 г.**Table 3.** Phenological observations and assessments - average for the period 2012-1015

№	Селекционни линии Breeding lines	Вариетет Variety	Дата на из- класяване Date to heading	Височина на растението, cm Plant heigh, cm	Морфологи- ческа изравне- ност /9-1/ Morphological uniformity /9-1/	Устойчивост на брашнеста мана /9-1/ Resistance to powdery mildew /9-1/	Устойчивост на полягане /9-1/ Lodging resistance /mark 9-1/
1.	Веслец/Veslets - st	pall	30.04-17.05	93	7	9	8
2.	Изгрев/Izgregv - st	pall	30.04-21.05	92	7	9	8
3.	Среден/Mean- st	pall	30.04-21.05	93	7	9	8
4.	К-503-08	pag	6.05-21.05	85	7	9	8
5.	К-1900-08	pag	7.05-23.05	79	8	9	9
6.	К-2967-08	pag	6.05-23.05	88	7	9	8
7.	К-378-10	pag	6.05-22.05	90	7	7	8
8.	К-434-10	pag	7.05-24.05	92	8	9	8
9.	К-442-10	pag	7.05-25.05	88	8	9	8
10.	К-566-10	pag	7.05-22.05	83	8	9	8
11.	К-614-10	pag	7.05-23.05	80	8	9	8
12.	К-630-10	pag	8.05-27.05	83	7	9	7
13.	К-862-10	pag	6.05-22.05	87	7	9	8
14.	К-1537-10	pag	8.05-25.05	85	7	9	8
15.	К-2518-10	pag	7.05-24.05	86	7	8	8
16.	К-2574-10	pag	7.05-24.05	90	7	8	8
17.	К-ДД-18-10	pag	6.05-23.05	93	7	7	7
18.	К-2655-11	pag	8.05-23.05	81	8	9	8

средните данни за качествените показатели на зърното на изследваните линии.

Резултатите показват, че най-благоприятна година от периода на изследване е 2014. Полученият среден добив от селекционните материали от *var. parallelum* е 7443.3 kg/ha. Той е с 311.7 kg/ha повече от този през 2013 г. и с 796.7 kg/ha повече от този през 2015 г.

От проведения дисперсионен анализ на добива се вижда, че с много добра доказаност и през трите години на проучване е линията К-566-10. Също така тя е реализирала и най-висок добив средно за периода - 7990 kg/ha при добив на средния стандарт 6310 kg/ha. С много добра доказаност през целия период на изследване е и линия К-434-10, съответно със среден добив 7340 kg/ha, а с добра доказаност са линиите К-442-10 и К-614-10.

Получените резултати за добива на изпитваните селекционни линии показват, че сеитбата на тези типично зимни материали трябва да се из-

вършва в оптималните срокове за сеитба на ечемика - до средата на октомври, най-късно началото на декември. По-късната сеитба не позволява на типично зимните линии от този сорт да реализират напълно своя продуктивен потенциал.

Представените в таблица 4 данни за качествените показатели на проучваните материали показват, че масата на 1000 зърна на средния стандарт е 38.7 g, а на линиите варира от 32.3 g до 37.3 g. С най-висока маса на 1000 зърна е линията К-442-10 - 37.3 g. Хектолитровата маса е също с добри стойности от 67.5 kg до 71.4 kg. Съдържанието на суров протеин за средния стандарт е 12.88%, за сорт Веслец е 13.10%, а за образците варира от 10.78% до 13.50%. Линията К-566-10 освен, че е реализирала най-висок добив, притежава и най-високо съдържание на суров протеин - 13.50%.

От проведения анализ на варианса (табл. 5) се вижда, че върху проявата на продуктивността на проучваните линии зимен фуражен ечемик

Таблица 4. Добив и качество на зърното - средно за периода 2012 - 2015 г., kg/ha**Table 4.** Yield and quality of the grain mean of the period 2012 - 2015, kg/ha

№	Селекционни линии Breeding lines	Добив (kg/ha)/ Grain yield (kg/ha)				Качествени показатели/ Quality traits			
		2013	2014	2015	Средно (kg/ha) % X st. Mean (kg/ha)	Маса на 1000 зърна, g 1000 grain weight, g	Хектолитрова маса, kg Hectolitre weight, kg	Съдържание на протеин, % Protein contained, %	
1.	Веслец-st/Veslets-st	6410	6290	6160	6290	100	39.9	70.1	13.10
2.	Изгрев-st/Izgrev-st	6650	6080	6240	6320	100	37.4	69.8	12.65
3.	Среден-st/Mean-st	6530	6190	6200	6310	100	38.7	69.9	12.88
4.	К-503-08	7180 ⁺⁺⁺	7720 ⁺⁺⁺	6470 ⁿ	7120	113.0	34.3	67.6	11.47
5.	К-1900-08	7270 ⁺⁺⁺	7700 ⁺⁺⁺	6540 ⁿ	7170	114.0	32.3	69.2	11.97
6.	К-2967-08	6490 ⁿ	7070 ⁺⁺	6700 ⁺	6750	107.0	32.8	67.5	12.83
7.	К-378-10	7070 ⁺⁺	8040 ⁺⁺⁺	6080 ⁻⁻⁻	7060	112.0	36.5	70.0	11.13
8.	К-434-10	7710 ⁺⁺⁺	7300 ⁺⁺⁺	7010 ⁺⁺⁺	7340	116.0	36.3	71.3	12.40
9.	К-442-10	7660 ⁺⁺⁺	7560 ⁺⁺⁺	6850 ⁺⁺	7360	116.6	37.3	70.9	12.58
10.	К-566-10	8230 ⁺⁺⁺	8410 ⁺⁺⁺	7320 ⁺⁺⁺	7990	127.0	34.8	68.2	13.50
11.	К-614-10	7590 ⁺⁺⁺	7020 ⁺⁺	7300 ⁺⁺⁺	7300	115.6	35.7	69.5	13.13
12.	К-630-10	7670 ⁺⁺⁺	7690 ⁺⁺⁺	6650 ⁺	7340	116.3	35.5	70.0	12.61
13.	К-862-10	6740 ⁿ	7200 ⁺⁺	6720 ⁺	6890	109.1	34.5	71.4	13.37
14.	К-1537-10	7250 ⁺⁺⁺	8140 ⁺⁺⁺	6560 ⁿ	7320	116.0	35.2	69.7	11.29
15.	К-2518-10	7620 ⁺⁺⁺	8740 ⁺⁺⁺	6730 ⁺	7700	122.0	35.0	68.9	10.78
16.	К-2574-10	7250 ⁺⁺⁺	7340 ⁺⁺⁺	6160 ⁻	6920	109.6	35.2	68.5	11.07
17.	К-ДД-18-10	6770 ⁿ	7650 ⁺⁺⁺	6480 ⁿ	6970	110.4	35.5	70.3	12.87
18.	К-2655-11	6280 ⁻	7840 ⁺⁺⁺	7470 ⁺⁺⁺	7200	114.1	37.0	70.3	13.00
Средно/Mean		7131.6	7443.3	6646.6					
GD	5%	30.85	57.44	42.69					
	1%	42.72	79.55	59.12					
	0.1%	58.94	109.75	81.57					

Таблица 5. Анализ на варианса на признака добив в зависимост от генотипа и условията на годината при *var. parallelum***Table 5.** Varians analysis of the yield depending on the genotype and the conditions of the year in *var. parallelum*

Фактор/ Factor	SS	df	MS	F опитно/ Experimentally	η	F критично/Critical		
						0.05	0.01	0.001
Общо/ Total	1008468	179						
Фактор А -година/ Factor A - year	276736.1	2	138368.1	52.55 ^{...}	42.4	3.06	4.75	7.27
Фактор В - генотип/ Factor B -genotype	166774.7	14	11912.48	4.5 ^{...}	25.5	1.76	2.20	2.83
А x В	209547.4	28	7483.835	2.8 ^{...}	32.1	1.55	1.85	2.25
Грешка /Error	355410	135	2632.667					

η - сила на влияние на фактора/ effect of influence of the factor

от *var. parallelum* с най-голямо влияние са условията на годината. Силата на този фактор заема 42.4% от общото вариране. Факторът генотип х условия представлява 32.1%, а с най-малко влияние е ролята на генотипа, който заема 25.5% от общото вариране.

ИЗВОДИ

Създадени са и са стабилизирани нови селекционни линии зимен фуражен ечемик от *var. parallelum*. Те притежават много добро съчетание от агробиологични, продуктивни качества и добри качествени показатели на зърното.

Удълженият вегетационен период дава възможност да се избегнат повратните пролетни мразове, което гарантира по-висока стабилност на добива при изпитваните линии.

Сеитбата на тези типично зимни материали трябва да се извършва в оптималните срокове за сеитба на ечемика - до средата на октомври, най-късно до началото на декември. По-късната сеитба не позволява на типично зимните линии от *var. parallelum* да реализират напълно своя продуктивен потенциал.

С много добра доказаност и през трите години на проучване е линията К-566-10. Тя притежава и най-висок добив средно за периода - 7990 kg/ha, освен това има и най-високо съдържание на суров протеин - 13.50%.

С най-голямо влияние върху проявата на продуктивността на проучваните образци е факторът условия на годината, който заема 42.4% от общото вариране.

ЛИТЕРАТУРА

Бургазова, Й., Д. Вълчев, 1997. Биологични и стопански качества на линии фуражен ечемик с подобро качество на зърното. В: Научни трудове на ССА, т. IV, с. 13-14.

Вълчева, Д., Д. Вълчев, Г. Михова, М. Донева, Б. Дюлгерова, 2012. Продуктивни възможности на сортове зимен пивоварен ечемик при условията на Североизточна и Югоизточна България. *Изследвания върху полските култури*, 8(2): 209-219.

Ганушева, Н., Д. Димова, Х. Горастев, Н. Тошев. 2005. Биологични и стопански качества на перспективни линии зимен двуреден ечемик. В: Балканска научна конференция „Селекция и агротехника на полските култури”, Карнобат, т. 1, с. 124-129.

Димитрова-Донева, М., Д. Вълчева, Д. Вълчев, Д. Димова, Б. Дюлгерова, 2012. Продуктивни възможности на сортове и перспективни линии фуражен ечемик. В: Научни трудове на Институт по земеделие - Карнобат, т. 1, с. 71-77.

Димова, Д., С. Запрянов, Д. Вълчев, Г. Михова, И. Мурани, 2005. Биологични и стопански качества на перспективни линии зимен многореден ечемик. В: Балканска научна конференция „Селекция и агротехника на полските култури”, Карнобат, т. 1, с. 119-123.

Димова, Д., Д. Вълчева, Д. Вълчев, 2010. Продуктивни възможности на селекционни образци зимен фуражен ечемик от *var. pallidum* и *var. parallelum* за района на Югоизточна България. *Растениевъдни науки*, 47(5): 413-422.

Димова, Д., 2015. Селекционно-генетични проучвания върху продуктивността на фуражния ечемик, Дисертация.

Запрянов, Ст., 1990. Принос за селекцията на зимния фуражен ечемик в България. Хабилизационен труд, Карнобат.

Запрянов, Ст., Д. Димова, А. Димова, П. Атанасов, 2004. Зимният многореден ечемик от *var. parallelum* в България – постижения и перспективи. *Изследвания върху полските култури*, 1(2): 208-214.

Михова, Г., Т. Петрова, 2005. Насоки при селекцията на ечемика в Добруджански земеделски институт. В: Юбилейна научна конференция с международно участие „Състояние и проблеми на аграрната наука и образование”, с. 7-16.

Михова Г., Д. Димова, 2012. Характеристика на компонентите на добива при различни форми фуражен ечемик. *Изследвания върху полските култури*, 8(1): 25-35.

Dimitrova-Doneva M., B. Dyulgerova, D. Valcheva, D. Valchev, T. Popova and M. Gocheva, 2014a. Breeding assessment of several economic and biological traits in winter two-row barley. *Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences*, pp. 1703-1711.

Dimitrova-Doneva M., D. Valcheva, D. Vulchev, B. Dyulgerova, M. Gotcheva and T. Popova, 2014b. Evaluation of grain yield in advanced lines two-rowed winter barley. *Agricultural Science and Technology*, 6(2): 165-169.

Dyulgerova B., D. Dimova, D. Valcheva, D. Vulchev, T. Popova and M. Gocheva, 2012. Grain yield of winter feed barley varieties. In: Scientific conference with international participation “Common agriculture policy of European Union 2020 and development of agricultural production in Bulgaria”, 10-11.05.2012, Stara Zagora.

Fox G., L. Nguyen, J. Bowman, D. Poulsen, A. Inkerman and R. Henry, 2007. Relationship between hardness genes and quality in barley (*Hordeum vulgare*). *J. Inst. Brew.*, 113(1): 87-95.

Johnson, L.P.V. and R. Aksel, 1959. Inheritance of yielding capacity in a fifteen-parent diallel cross of barley. *Canad. J. Genet. Cytol.*, 1: 208-265.

Yau, S.K. and J. Hamblin, 1994. Relative yield as a measure of entry performance in variable environments, *Crop. Sci.*, 34(3): 813-817.