

Dimova, D. and Valcheva, D., 2016. Study of biological and economical properties of some prospective lines winter feed barley from *var. pallidum* and *var. parallelum*. *Rastenievadni nauki (Bulgarian Journal of Crop Science)*, 53(5-6), pp. 9–18 (Bg)

Проучване на биологичните и стопанските качества на перспективни линии зимен фуражен ечемик от *var. pallidum* и *var. parallelum*

Дарина Димова*, Дарина Вълчева

Институт по земеделие, Карнобат

*E-mail: darina20@abv.bg

Резюме

Проучването е извършено в периода 2006–2009 година в Институт по земеделие - Карнобат. Изпитани са 16 линии зимен фуражен ечемик - 8 от *var. pallidum* и 8 от *var. parallelum*, като са изследвани някои от биологичните и стопанските им качества. С най-високи добиви са линиите КТ 2168 (*var. pallidum*) и КТ 2145 (*var. parallelum*), съответно 5920 kg/ha и 5910 kg/ha. Статистически значими са разликите по отношение условията на годините, през които е проведено изследването, както и взаимодействието генотип x условия. Добивът при линиите от *var. pallidum* е в пряка зависимост от условията на годината, като техният относителен дял от общото вариране е 56.28%, а при *var. parallelum* силата на фактора достига до 82.74%. Линиите от *var. pallidum* притежават по-добра студоустойчивост, а образците от *var. parallelum* са с по-висока сухоустойчивост.

Ключови думи: зимен фуражен ечемик, *var. pallidum*, *var. parallelum*, продуктивност, студоустойчивост, сухоустойчивост

Study of biological and economical properties of some prospective lines winter feed barley from *var. pallidum* and *var. parallelum*

Darina Dimova*, Darina Valcheva

Institute of Agriculture, Karnobat, Bulgaria

*E-mail: darina20@abv.bg

Abstract

The study was carried out during the period 2006-2009 at the Institute of Agriculture - Karnobat. The aim of the study was to investigate some biological and economical properties of some prospective lines of breeding material from both varieties. 16 samples of winter feed barley lines were tested – 8 from *var. pallidum* (pall) and 8 from *var. parallelum* (par). The lines KT 2168 (*var. pallidum*) and KT 2145 (*var. parallelum*) were with highest yield - 5920 kg/ha and 5910 kg/ha. Statistically significant differences were established in terms of the years in which the study was conducted and the interaction genotype x terms of the year. The yield of grain in the lines of *var. pallidum* was in direct dependence on the year and its share of the total variation was 56.28%, while in *var. parallelum* the power of the factor reached 82.74%. The lines of *var. pallidum* had better cold resistance and the lines of *var. parallelum* were with higher drought resistance.

Key words: winter feed barley, *var. pallidum*, *var. parallelum*, productivity, cold resistance, drought resistance

Ечемикът е една от традиционните и икономически важни земеделски култури. Ечемиченото зърно се характеризира с високи фуражни качества и е незаменим компонент в смеските за изхранването на някои видове животни. При правилното му и балансирано използване като фураж се получава месо с добър вкус и нисък процент мазнини. Като допълнителен продукт от ечемиченото растение се получават слама и плява с добри хранителни стойности. По тази причина ечемикът се отглежда основно като фуражна култура.

В селекционните програми на всяка култура незадоволителната продуктивност прави безмислени селекционните решения в другите направления (Ценов и др., 2009; Вълчева и др., 2011; Михова, 2013). Поради това селекцията по продуктивност има водещо значение в селекционната програма на фуражния ечемик (Запрянов, 1990). Тя е основен селекционен признак и нейното повишаване е главна задача в селекционната програма на културата, която има за цел създаване на нови сортове с производствено значение (Митов, 1944; Шевелуха, 1989; Янкулов, 1996; Мерсинков, 2000; Иванов, 2006; Лукипудис и Марчева, 2007; Савова, 2007; Вълчева и др., 2012; Димитрова-Донева и др., 2012; Johnson and Aksel, 1959; Gallagher et al., 1976; Yau and Hamblin, 1994). В Институт по земеделие – Карнобат в резултат на целенасочена селекционна работа са създадени селекционни линии зимен фуражен ечемик, принадлежащи към вариететите *pallidum* и *parallelum*, с много добро съчетание на комплекс от положителни признаци и свойства (Димова и др., 2010; Михова и Димова, 2012).

Целта на настоящото изследване е да се проучат някои от биологичните и стопански качества на селекционни материали от двата вариетета.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Проучването е извършено в периода 2006–2009 година, като са заложили полски сортови опити в Институт по земеделие – Карнобат. Изпитани са 8 образци зимен фуражен ечемик от *var. pallidum* и 8 от *var. parallelum*. Опитът е заложен по метода на латинския правоъгълник

с реколтна парцела 10 m² в четири повторения. Отчетен е добивът, а получените данни са обработени чрез анализ на варианса.

Студоустойчивостта на линиите е определена по метода на Кох (1975) чрез закаляване на изпитваните материали при естествени условия в терини и замразяване в хладилни камери за 24 часа при температури -10°C, -12°C и -14°C. За проверка на преживелите растения доотглеждането е извършвано при температура 20°C. Определяни са LT₅₀ и група по студоустойчивост. През вегетацията са извършени полски оценки за определяне датата на изкласяване и височината на растенията.

Биологическата сухоустойчивост е определена с помощта на комплекс физиологични показатели: съдържание на вода в листата, остатъчен воден дефицит, екзоосмоза на електролити и водозадържаща способност на листата, въз основа на чиито стойности е изчисляван коефициентът на сухоустойчивост (Вълчев, 1994). Определена е и полската сухоустойчивост на линиите по методиката на Полимбетова (1974), като с бал 1 са оценени материалите с висока полска сухоустойчивост, а с бал 5 – тези със слаба сухоустойчивост.

За определяне на пластичността и стабилността на образците е приложен моделът на Eberhart and Russell (1966). За статистическата обработка на резултатите са използвани програмните продукти Statistika версия 5.0 (1995) и JMP версия 5.0 1a (2002).

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

На Таблици 1 и 2 са представени данни за климатичните условия през периода на изследване. Първата опитна година 2006/2007 е необичайно суха и топла и изключително трудна за нормалното развитие на ечемичените растения. Средномесечните температури през месец януари (+5.6°C) са най-високите през последните 76 години за района на Карнобат (Таблица 2). Агророметорологичната обстановка през 2007/2008 година е много благоприятна, в резултат на което проучваните селекционни линии реализират своя продуктивен потенциал. Силното почвено засушаване през 2008/2009 година през периода на наливане и узряване на зърното (месеците

Таблица 1. Количество на валежите и разпределението им по месеци през периода 2006-2009, mm
Table 1. Precipitation for the period 2006-2009, mm

Месеци/ Months	Средни многогодишни стойности 1901-2009 Mean, 1901-2009 mm	2006-2007 година Year 2006-2007 mm	2007-2008 година Year 2007-2008 mm	2008-2009 година Year 2008-2009 mm
X	43.4	17.4	90.5	41.2
XI	54.2	17.7	120.3	25.2
XII	49.3	22.9	51.1	46.6
I	36.3	53.0	38.8	45.4
II	34.5	18.5	0.2	50.7
III	34.2	19.7	22.2	27.8
IV	45.1	12.3	32.4	12.8
V	58.1	58.4	85.1	12.9
VI	65.0	57.9	68.9	12.3
Вегетационен период/ Vegetation period	420.1	277.8	509.5	274.9
Отклонение/ Diversion		-142.3	89.4	-145.2

Таблица 2. Средномесечна температура на въздуха през периода 2006-2009 г., °C
Table 2. Air temperatures for the period 2006-2009, °C

Месеци Months	Средни многогодишни стойности 1931-2009 Mean, 1931-2009	2006-2007 година Year 2006-2007	2007-2008 година Year 2007-2008	2008-2009 година Year 2008-2009
X	12.4	13.2	13.6	13.0
XI	7.1	7.2	5.6	8.2
XII	2.6	3.1	1.4	5.1
I	0.6	5.6	-0.3	1.1
II	2.2	4.5	2.9	3.6
III	5.3	7.0	8.9	6.2
IV	10.5	10.6	12.8	10.6
V	15.6	17.6	15.5	16.8
VI	19.6	22.5	20.9	21.4

април, май и юни) постави ечемичените растения в условия на абиотичен стрес (Таблица 1).

В Таблица 3 са представени данни за фенологичните наблюдения, водени през време на вегетацията. Видно е, че изкласяването и при

двата вариетета е настъпило в периода от 30 април до 21 май, като при отделни образци от *var. pallidum* (pall) то е с 1 до 2 дни по-рано в сравнение с представителите на *var. parallelum* (par). Малко по-къснозрели са линиите КТ 2174

и К-2538-01 от *var. parallelum*, чието изкласяване е настъпило в периода 4-21 май. По-дългият вегетационен период на тези линии вероятно е резултат от участието в създаването им на къснозрелите родителски компоненти Радикал и Вавилон.

Проучваните линии са средно високи, като височината им варира от 70 до 86 cm. Височината на линиите от *var. pallidum* е от 81 cm до 86 cm, а при тези от *var. parallelum* тя е от 70 cm до 83 cm. Средната височина за *var. pallidum* е

83 cm, а за *var. parallelum* 77 cm. Ниското стъбло на линиите К-2538-01 и К-4845-05 от *var. parallelum* (70-71 cm) значително се доближава до оптималните стойности на параметрите на селекция при фуражния ечемик. Тези линии биха могли да се използват като изходни форми в селекцията по нискостъбленост.

Настъпилото трайно засушаване през пролетта на 2007 г. позволи да бъде определена полската сухоустойчивост на изпитваните селекционни линии. От получените данни за линиите

Таблица 3. Резултати от фенологични наблюдения средно за периода 2006-2009 г.
Table 3. Phenological observations and assessments - average for the period 2006-2009

№	Сортове и линии / Varieties and lines	Педигре / Pedigree	Вариетет / Varietet	Дата на изкласяване / Date to heading	Височина на растението, cm / Plant height, cm	Полска сухоустойчивост, бал 1-5 / Field drought resistance, grades 1-5
1.	Веслец	№102/121 x Карнобат	pall	30.04-17.05	82	4
2.	КТ 2159	КТ 2094 x HE 4098	pall	2-19.05	82	4
3.	КТ 2168	Веслец x Зенит	pall	30.04-17.05	81	3-4
4.	К-2839-05	К-92/42-12 x ПГ 4362	pall	3-20.05	86	4
5.	К-1325-05	Хемус x ПГ 4362	pall	2-19.05	83	4
6.	К-270-05	Miraje x ПГ 4362	pall	1-18.05	82	4
7.	К-995-05	(К-88-22-5 x Изгрев) x Веслец	pall	3-20.05	81	4
8.	К-2894-05	К-92/42-12 x ПГ 4362	pall	2-19.05	86	4
	Средно/ Mean		pall	30.04-20.05	83	4
9.	КТ 2174	(КТ 2016 x Радикал) x К-90/132	par	4-21.05	78	3-4
10.	КТ 2145	(Morgeurate x 468) x Вавилон	par	3-20.05	77	4
11.	К-2538-01	(Карнобат 47 x КТ 2036) x Вавилон	par	4-21.05	70	3
12.	К-405-05	{Ахелой 2 x (КТ 2016 x Радикал)} x Л 4332	par	2-19.05	79	3-4
13.	К-564-05	{(КТ 2016 x Радикал) x Tamaris} x Л 4332	par	1-18.05	83	4
14.	К-2419-03	(Miraje x КТ 2016) x Радикал	par	3-20.05	77	4
15.	К-4845-05	Tamaris x (КТ 2069 x Вавилон)	par	3-20.05	71	3-4
16.	К-1896-05	{(Зенит x Вавилон) x Вавилон} x 92 105 118	par	3-20.05	83	4
	Средно/ Mean		par	1-21.05	77	3-4

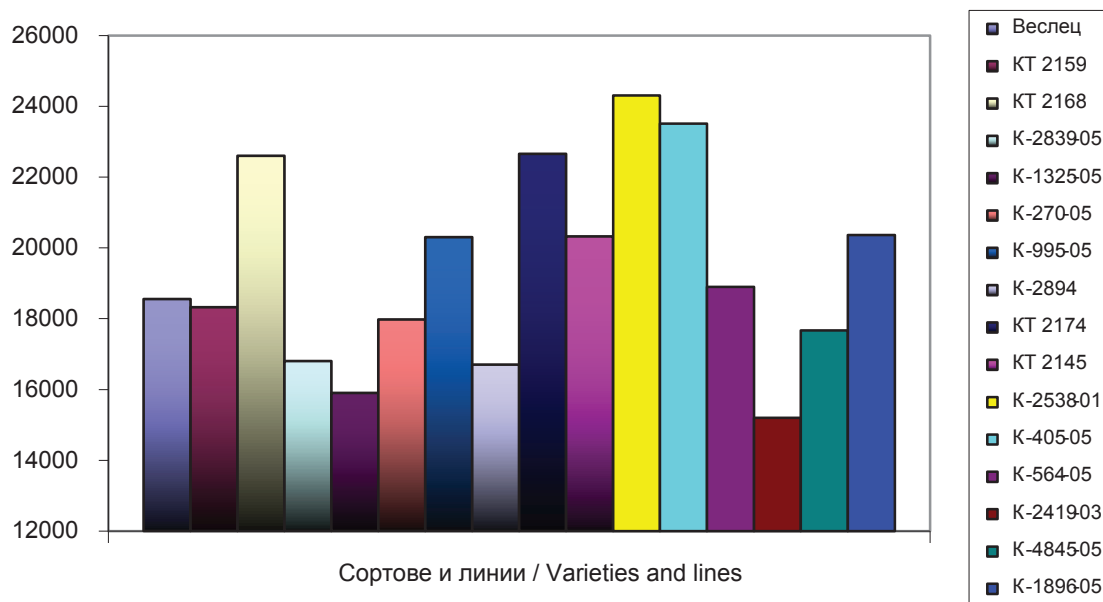
от *var. pallidum* се вижда, че почти всички са с оценка 4, което показва средна до слаба сухоустойчивост. В групата на *var. parallelum* три от материалите са с оценка 3-4 (КТ 2174, К-405-05 и К-4845-05) и една линия е с оценка 3 (К-2538-01), което говори за наличие на линии с по-висока полска сухоустойчивост. Средните данни за двата вариетета са: бал 4 за *pallidum* и бал 3-4 за *parallelum*.

На Фигура 1 въз основа на коефициентите на сухоустойчивост е илюстрирана биологическата сухоустойчивост на материалите. Прави впечатление, че при линиите от *var. parallelum* е по-голям дялът на линиите с висока и средна сухоустойчивост в сравнение с линиите от *var. pallidum*. В подкрепа на това са и резултатите от полската сухоустойчивост, които отчетливо доказват по-добрата сухоустойчивост на представителите от *var. parallelum*. С по-висока сухоустойчивост от *var. parallelum* са линиите К-2538-01, К-405-05 и КТ 2174, а от *var. pallidum* - само линия КТ 2168. Линия К-2538-01 притежава както висока биологическа, така и висока полска сухоустойчивост (Таблица 3 и Фигура 1).

Данните за студоустойчивостта, посочени в Таблица 4, показват, че стандартният сорт Веслец е трета група и притежава добра студоустойчивост. Наравно с него са 4 линии от

var. pallidum и 5 линии от *var. parallelum*. Останалите линии от *var. pallidum* са със средна студоустойчивост (IV-III група). При *var. parallelum* освен образци от III и IV-III групи, има и две принадлежащи към IV група, което е показател за по-ниска студоустойчивост. Линиите К-1325-05, К-2894 от *var. pallidum* и К-564-05 от *var. parallelum* са с най-висока студоустойчивост от изследваната група, като при тях при въздействие с температура -14°C са преживели 44% от растенията. Това ги прави особено ценни като изходни форми в селекцията на фуражния ечемик в направлението по студоустойчивост.

Резултатите от анализа на варианса показват, че представителите на двата вариетета са с различен продуктивен потенциал. Статистически значими са разликите по отношение условията на годините, през които е проведено изследването, както и взаимодействието генотип x условия (Таблица 5 и 6). При линиите от *var. pallidum* добивът е в пряка зависимост от условията на годината, като техният относителен дял от общото вариране е 56.28%, а при *var. parallelum* силата на фактора достига до 82.74%. Специфичните особености на линиите от двата вариетета дават израз върху проявата на генотипа, като относителният му дял в общото вариране



Фигура 1. Коефициент на сухоустойчивост на линии фуражен ечемик
Figure 1. Coefficient of drought resistance of feed barley lines

Таблица 4. Студоустойчивост на образци зимен фуражен ечемик

Table 4. Cold resistance of winter feed barley samples

№	Сортове и линии/ Varieties and lines	Процент живи растения след въздействие с t°C				LT ₅₀	Група Group
		-10°C % of live plants after influence to t°C -10°C	-12°C -12°C	-14°C -14°C	средно average		
I група / I group - <i>var. pallidum</i>							
1.	Веслец	100	72	40	71	-13.4	III
2.	КТ 2159	98	70	38	69	-13.2	III
3.	КТ 2168	100	74	42	72	-13.5	III
4.	К-2839-05	98	72	40	70	-13.4	IV-III
5.	К-1325-05	100	74	44	73	-13.6	III
6.	К-270-05	100	68	38	69	-13.2	IV-III
7.	К-995-05	100	70	38	69	-13.3	IV-III
8.	К-2894	100	74	44	73	-13.6	III
II група / II group - <i>var. parallelum</i>							
9.	КТ 2174	100	70	40	70	-13.3	III
10.	КТ 2145	100	72	40	71	-13.4	III
11.	К-2538-01	96	70	36	67	-13.2	IV
12.	К-405-05	100	72	42	71	-13.5	III
13.	К-564-05	100	72	44	72	-13.6	III
14.	К-2419-03	96	66	36	66	-13.1	IV
15.	К-4845-05	100	76	42	73	-13.5	III
16.	К-1896-05	100	70	40	70	-13.3	IV-III

при *pallidum* е 18.0%, а при *parallelum* – 4.79% (Таблица 5 и 6).

На Фигура 2 са представени средни стойности и граници на вариране на добива от проучваните образци средно за периода 2006-2008 г. Резултатите показват, че изпитваните линии от двата вариетета са по-високопродуктивни в сравнение с основния стандарт за фуражния ечемик сорт Веслец. Средно за трите години от него е получен добив от 4460 kg/ha, а от линиите добивът варира от 4850 до 5920 kg/ha (Таблица 7). Най-високодобивни са КТ 2168 (*var. pallidum*) и КТ 2145 (*var. parallelum*), съответно 5920 kg/ha и 5910 kg/ha. През периода на проучване добивът на образците от *var. pallidum* варира от 3510 до 7430 kg/ha, а при *var. parallelum* – от 3170 до 7800 kg/ha. От анализа на резултатите от Таблица 7 е видно, че като цяло линиите от *var. pallidum* са с вариране на добива от незна-

чително (CV = 5.59%) до средно и значително (CV = 14.07-23.69%). Линията К-1325-05 е с разлика в добива през трите години от 920 kg/ha, а коефициентите на пластичност и стабилност са близки до нула. Тези характеристики я определят като линия, която показва добри резултати в благоприятни условия и има стабилни добиви (Хотылева и Тарутина, 1969). Линията К-995-05 от *var. pallidum* добре отговаря на изменящите се условия на средата и също има стабилни по години добиви. Като нестабилни могат да се определят линиите КТ 2159 и КТ 2168, чиито коефициенти на пластичност и стабилност са $b=1$ и $s>0$. Нестабилна по добив е и линията К-270-05, при която $b>1$ и $s>0$. Линията К-405-05 от *var. parallelum* е с относително постоянни добиви за периода и добро съчетание на b , s и CV (Таблица 7). К-1896-05 е със стабилни добиви, но може да ги реализира само при благоприятни условия на

Таблица 5. Анализ на варианса на добива в зависимост от генотипа и условията на годината за *var. pallidum*

Table 5. Varians analysis of yield depending of genotype and conditions of the year in *var. pallidum*

Фактор Factor	SS	df	MS	F опитно Experimentally	η	F критично/ critical		
						0.05	0.01	0.001
Общо/ Total	1092765	95						
Фактор (А) -година/ Factor A -year	594070.3	2	297035.2	573.21***	56.28	3.13	4.92	7.62
Фактор (В) - генотип/ Factor B -genotype	190030.1	7	27147.2	52.39***	18.00	2.14	2.91	4.00
А x В	271354.3	14	19382.5	37.40***	25.72	1.85	2.35	3.07
Грешка/ Error	37310.3	72	518.2					

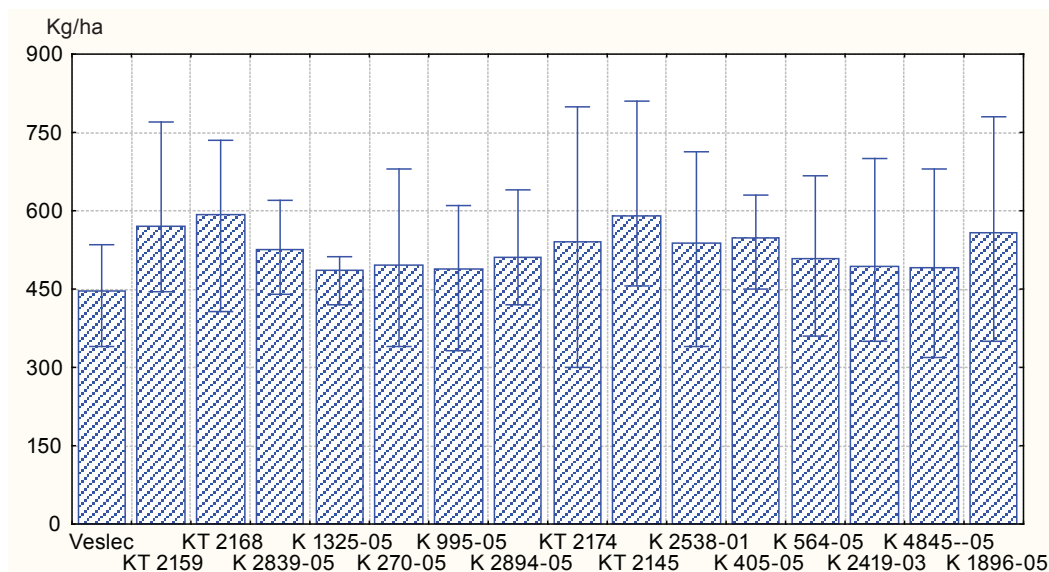
η - сила на влияние на фактора / effect of influence of factors

Таблица 6. Анализ на варианса на добива в зависимост от генотипа и условията на годината за *var. parallelum*

Table 6. Varians analysis of yield depending of genotype and 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	2110050	95						
Фактор (А) -година/ Factor A -year	1710955	2	855477.7	1640.85***	82.74	3.13	4.92	7.62
Фактор (В) - генотип/ Factor B -genotype	98956.7	7	12369.6	23.73***	4.79	2.14	2.91	4.00
А x В	257907.8	14	16119.2	30.92***	12.47	1.85	2.35	3.07
Грешка/ Error	42230.5	72	521.4					

η - сила на влияние на фактора / effect of influence factors



Фигура 2. Средни стойности и гранични разлики на добива от проучваните образци средно за периода 2006-2008 г.

Figure 2. Mean values and boundary differences in the yield of the studied accessions average for the period 2006-2008

средата. Останалите линии от *var. parallelum* са нестабилни по добив.

Варирането на добива при линиите от *var. parallelum* е по-силно и при образците КТ 2174 и К-4845-05 CV е съответно 29.13% и 26.81%. Добивът на зърно за *var. pallidum* средно за трите години е 5150 kg/ha, а за *var. parallelum* – 5330 kg/ha при добра статистическа доказаност на разликите (Таблица 8). Върху проявата на продуктивните възможности на линиите от вариететите наред с генотипа силно влияние оказват и условията на годината. През 2006 г. по-високи добиви при много добра статистическа доказаност са получени от *var. pallidum*. Вероятно по-добрата студоустойчивост на линиите от вариетета е помогнала растенията да преодолеят неблагоприятните условия на зимата и да реа-

лизират продуктивните си заложи. В същото време образците от *var. parallelum*, притежавайки по-висока сухоустойчивост, са се проявили по-добре през сухата 2007 г.

Разликата от средните добиви по вариетети е 180 kg/ha, като по-висока е продуктивността на *var. parallelum*. Най-добре предимствата на този вариетет се виждат през благоприятната за отглеждането на ечемика 2008 г., в която добивите им са средно със 760 kg/ha повече при много добра статистическа доказаност на разликите.

ИЗВОДИ

Изпитваните линии зимен фуражен ечемик от *var. pallidum* и *var. parallelum* са с много до-

Таблица 7. Среден добив и параметри на стабилност на добива при линии фуражен ечемик за периода 2006-2008 г.

Table 7. Average yield and stability parameters of yield in feed barley lines for the period 2006-2008

№ по ред	Сортове и линии Varieties and lines	Среден добив kg/ha Average yield kg/ha	Коефициенти на		Вариационен коэффициент CV, % Coefficient of variations CV, %
			пластичност (b) Variance of stability (b)	стабилност (s) (s)	
<i>var. pallidum</i>					
1.	Веслец	4460	0.69	9.13	15.08
2.	КТ 2159	5710	1.06	0.67	22.20
3.	КТ 2168	5920	1.04	0.67	18.71
4.	К-2839-05	5260	0.62	0.46	14.07
5.	К-1325-05	4850	0.21	0.36	5.59
6.	К-270-05	4950	1.15	2.51	23.69
7.	К-995-05	4890	0.97	0.20	19.59
8.	К-2894	5120	0.72	0.32	15.84
<i>var. parallelum</i>					
9.	КТ 2174	5410	1.64	0.37	29.13
10.	КТ 2145	5910	1.26	0.16	23.05
11.	К-2538-01	5370	1.26	0.44	23.06
12.	К-405-05	5470	0.63	0.18	11.17
13.	К-564-05	5080	1.03	4.47	20.28
14.	К-2419-03	4930	1.01	1.08	25.85
15.	К-4845-05	4900	1.29	6.64	26.81
16.	К-1896-05	5570	1.42	0.29	25.31

Таблица 8. Средни стойности на добива от двата вариетета по години и средно за периода 2006-2008 година

Table 8. Average yields of varieties in years and average for the period 2006-2008

Вариетет / Varietet	Години / kg/ha Years/ kg/ha			
	2006	2007	2008	2006-2008
pallidum	4360***	4860	6220	5150
parallelum	3920	5110**	6980***	5330
Средно/Mean	4140	4990	6600	5240
за фактор А - година Factor A - year	GD 5%=13 1%=19 0.1%=30			
за фактор В - генотип Factor B - genotype	GD 5%=10 1%=16 0.1%=25			
за фактор А x В - взаимодействие Factor A x B - interaction	GD 5%=18 1%=27 0.1%=43			

бро съчетание от важни биологични и стопански качества. Те са по-високопродуктивни в сравнение с основния стандарт за фуражния ечемик сорт Веслец. С най-високи добиви са линиите КТ 2168 (*var. pallidum*) и КТ 2145 (*var. parallelum*), съответно 5920 kg/ha и 5910 kg/ha.

Резултатите от анализа на варианса показват, че представителите на двата вариетета са с различен продуктивен потенциал. Статистически значими са разликите по отношение условията на годината, както и взаимодействието генотип x условия. При линиите от *var. pallidum* добивът е в пряка зависимост от условията на годината, като техният относителен дял от общото вариране е 56.28%, а при *var. parallelum* силата на фактора достига до 82.74%.

Линиите от *var. pallidum* притежават по-добра студоустойчивост, а образците от *var. parallelum* са с по-висока сухоустойчивост.

ЛИТЕРАТУРА

Вълчев, Д., 1994. Физиологични и агрономични особености на сухоустойчивостта при ечемика и възможности за нейното регулиране. Дисертация, Карнобат.
Вълчева, Д., Вълчев, Д., Димова, Д., Гочева, М., Дюлгерова, Б., Попова, Т., 2011. Проблеми, насоки,

постижения и перспективи в селекцията на зимния ечемик. *Селскостопанска наука*, 44(6), с. 22-35.

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

Димитрова-Донева, М., Вълчева, Д., Вълчев, Д., Димова, Д., Дюлгерова, Б., 2012. Продуктивни възможности на сортове и перспективни линии фуражен ечемик. В: *Научни трудове на ИЗ Карнобат*, 1(1), с. 71-77.

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

Запрянов, С., 1990. Принос за селекцията на зимния фуражен ечемик в България. Хабилитационен труд, Карнобат.

Иванов, П., 2006. Тенденции в производството на фуражни зърнени култури в света и Европейския съюз. *Изследвания върху полските култури*, 1(1), с. 89-98.

Кох, Х. Д., 1975. III работч. съвещание по теме 7. КОЦ, Одеса.

Лукипудис, С., Марчева, М., 2007. Биологически и стопански качества и продуктивност на сортове зимна обикновена пшеница, признати за вписване в списък А на сортовата листа през периода 2000-2006. *Изследвания върху полските култури*, 4(2), с. 203-209.

- Мерсинков, Н.**, 2000. Принос за селекцията на зимния пивоварен ечемик в България. Дисертация, Карнобат.
- Митов, Л.**, 1944. Ечемикът в района на Образцов чифлик. Селекция и отглеждане. Печат Роглев, Русе.
- Михова, Г., Димова, Д.**, 2012. Характеристика на компонентите на добива при различни форми фуражен ечемик. *Изследвания върху полските култури*, 8(1), с. 25-35.
- Михова, Г.**, 2013. Селекция на зимен ечемик в Добруджански земеделски институт, град Генерал Тошево. В: *Научни трудове на ИЗ Карнобат*, 2(1), с. 23-39.
- Полимбетова, Ф.А.**, 1974. К оценке растений пшеницы на засухо- и жароустойчивость в полевых условиях. *Сельскохозяйственная биология*, 9.
- Савова, Т.**, 2007. Характеристика на нови линии зимуващ овес. В: *Научни трудове на Аграрен университет - Пловдив*, 2, с. 171-176.
- Хотылева, Л.В., Таругина, Л.А.**, 1969. Вопросы математической генетики. *Наука и техника* (Минск), с. 37-46.
- Шевелуха, В.С.**, 1989. Селекция и семеноводство на рубеже новых задач. *Селекция и семеноводство*, 1, с. 2-11.
- Ценов, Н., Костов, К., Тодоров, И., Панайотов, И., Стоева, И., Атанасова, Д., Манковски, И., Чамурлийски, П.**, 2009. Проблеми, постижения и перспективи в селекцията на продуктивност при зимната мека пшеница. *Изследвания върху полските култури*, 5(2), с. 261-273.
- Янкулов, М.**, 1996. Принципи и методи за генетично подобряване на семепроизводството на растенията, София.
- Eberhart, S.A. and Rusell, W.A.**, 1966. Stability parameters for comparing varieties. *Crop Science*, 6(1), pp. 36-40.
- Gallagher, J.N., Biscoe, P.V. and Scott, R.K.**, 1976. Barley and its environment. IV. Growth and development in relation to yield. *J. Appl. Ecol.*, 13(2), pp. 563-583.
- Johnson, L.P.V. and Aksel, R.**, 1959. Inheritance of yielding capacity in a fifteen-parent diallel cross of barley. *Canad. J. Genet. Cytol.*, 1, pp. 208-265.
- Yau, S.K. and Hamblin, J.**, 1994. Relative yield as a measure of entry performance in variable environments. *Crop. Sci.*, 34(3), pp. 813-817.