

**ПРОДУКТИВНИ ВЪЗМОЖНОСТИ
НА СОРТОВЕ ЗИМЕН ПИВОВАРЕН ЕЧЕМИК ПРИ УСЛОВИЯТА
НА СЕВЕРОИЗТОЧНА И ЮГОИЗТОЧНА БЪЛГАРИЯ**

**Дарина Вълчева¹, Драгомир Вълчев¹, Галина Михова²,
Милка Донева³, Боряна Дюлгерова¹**

1-Институт по земеделие - Карнобат

2-Добруджански земеделски институт – Генерал Тошево

3-Опитна станция по земеделие – Средец

Резюме

Вълчева Д., Др.Вълчев, Г. Михова, М. Донева, Б. Дюлгерова, 2012. Продуктивни възможности на сортове зимен пивоварен ечемик при условията на Североизточна и Югоизточна България FCS 8(2):209-217

През периода 2008 – 2011 година е проведено проучване на сортове пивоварен ечемик. Целта на изследването е да се направи анализ на взаимодействието – генотип x среда при сортове пивоварен ечемик и да се проучи стабилността на добива им. Опитът е изведен на опитното поле в ИЗ-Карнобат, ДЗИ - **Генерал Тошево** и ОСЗ - **Средец**. **Проучена е нормата на реакция на сортовете при условията на Североизточна и Югоизточна България.** Резултатите показват, че за условията на Карнобат и Средец за периода на проучване най-високи добиви са се получили от сортовете **“Лардея”, “Флавий” и “Емон”**. За условията на Генерал Тошево с най-високи и стабилни добиви са сортовете **“Орфей”, “Флавий” и “Перун”**.

Ключови думи: Ечемик-Продуктивност-Стабилност

Abstract

Valcheva D., Dr.Valchev G. Mihova, M. Doneva B. Dyulgerova, 2012. Productive capacity of the winter malting barley varieties in terms of the Northeast and Southeast Bulgaria FCS 8(2):209-217

During the period 2008-2011 year study of malting barley varieties. The aim of this study is to analyze the interaction - genotype x environment in malting barley varieties and to investigate the stability of their production. Experience is displayed on the experimental field in Eastern Karnobat, DZI General Toshevo and PES-Sredets. Studied the rate of reaction of varieties under the Northeastern and Southeastern Bulgaria. The results show that the conditions of Karnobat and Sredets period of study the highest yields were obtained from varieties **“Lardeya”, “Flavius” and “Emon”**. The terms of General Toshevo with the high and stable yields are varieties **“Orpheus”, “Flavius” and “Perun”**.

Key words: Barley – Productivity - Stability

УВОД

Продуктивността е основен селекционен признак във всяка селекционна програма, която има за цел създаване на нови сортове с производствено значение (Митов, 1944; Johnson et al., 1959; Yau et al., 1994; Янкулов, 1996; Димова и др., 2005). При ечемика тя е сложен количествен признак, който обединява в себе си проявите от действието и взаимодействието на множество генетични системи и контролира равнището на добива от единица площ при конкретните условия на отглеждане. Проблемът за създаването на високопродуктивни сортове с максимална стабилност на добива в различните условия на средата заема централно място в селекционната програма на ечемика в България (Вълчева, 2000; Вълчева и др., 2007). За да се оцени как промяната на условията модифицират генетичния потенциал на даден сорт е необходимо да се оцени взаимодействието на генотипа с условията на средата (Димова и др., 2006). Съвременните български сортове ечемик са от интензивен тип и се характеризират с висок продуктивен потенциал (Михова, 2009; Вълчева и др., 2009; Вълчев и др., 2010). За налагането им в практиката е от голямо значение те да са стабилни по добив при различни видове екологичен стрес. Въпреки, че ечемикът е култура, която се отличава с големи компенсаторни възможности, то изследванията показват, че всеки сорт реагира различно при различните условия на средата (Димова и др., 2006; Вълчева и др., 2010).

Настоящото изследване има за цел да проучи влиянието на условията на средата върху добива от зърно при районирани сортове пивоварен ечемик.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Проучването е извършено в периода 2009 – 2011 година като са заложили полски опити в Института по земеделие гр.Карнобат, Добруджански земеделски институт гр. Генерал Тошево и ДП гр.Средец. Изпитани са 7 пивоварни сорта ечемик българска селекция. Сортовете са районирани и са най-разпространените в страната. Схемите на опитите както и методиката на провеждане на експеримента са еднакви и за трите пункта. Сортовете са засети в реколтни парцели от по 10 m² в 5 повторения по метода на латинския правоъгълник. Отчетен е добивът по сортове и по пунктове. За статистическата обработка на резултатите са използвани програмите SPSS12.0, GGE biplot (Yan and Kang., 2003).

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

В Таблица 1 и 2 са представени данни за средномесечните температури на въздуха и падналото количество валежи през време на вегетацията в трите пункта. През периода на изследване отклонението между средномесечните температури и средните многогодишни стойности показва тенденция към затопляне през почти всички месеци. По-ниски отрицателни средномесечни температури са отчетени в пункт Средец през месец октомври и януари, в пункт Карнобат през април и в пункт Генерал Тошево през януари и април.

По-ниските температури през месец април се отразяват неблагоприятно върху развитието на растенията, които не успяват да компенсират по-ниската продуктивна братимост от есенно-зимния период. По-хладното време в периода март-април, съпроводено с по-малки от средномесечната норма валежи са вероятната причина за по-ниските добиви в пункт Генерал Тошево през 2011 г.

Таблица 1. Метеорологична характеристика среднодневни температури на въздуха за периода на изследване

Table 1. Meteorological characteristics - average daily temperatures during the study

Месеци/ months	години/ years					
	2008/ 2009	2009/ 2010	2010/ 2011	средно месечни t° C за периода/ average monthly for the period t0 C	средно годишн t° C за периода 1900- 2011/ average year t0 C for the period 1900-2011	откло нени/ deviation
Пункт Средец/Region Sredec						
X	13.5	14.4	11.7	13.2	13.7	-0.5
XI	9.6	11.4	13.4	11.5	9.1	+2.4
XII	5.7	4.2	4.2	4.7	4.4	+0.3
I	-1.4	0.7	1.9	0.4	1.8	-1.4
II	4.8	4.6	1.6	3.6	3.6	0
III	7.1	6.4	6.5	6.7	6.5	+0.2
IV	11.0	12.1	10.0	11.0	11.6	-0.6
V	17.6	17.7	16.0	17.1	16.8	+0.3
VI	22.3	21.6	22.3	22.1	20.8	+1.3
Пункт Карнобат/Region Karnobat						
X	13.0	13.6	10.8	12.5	12.4	+0.1
XI	8.2	8.6	12.4	9.7	7.1	+2.6
XII	5.1	4.2	3.2	4.2	2.6	+1.6
I	1.1	0.1	1.5	0.9	0.6	+0.3
II	3.6	4.1	1.3	3.0	2.2	+0.8
III	6.2	6.1	6.1	6.1	5.3	+0.8
IV	10.6	11.2	9.2	10.3	10.5	-0.2
V	16.8	16.7	15.8	16.4	15.6	+0.8
VI	21.4	20.3	20.0	20.6	19.6	+1.0
Пункт Генерал Тошево/Region General Toshevo						
X	12.2	12.7	12.7	12.5	11.5	+1.0
XI	7.1	8.8	8.8	8.2	6.3	+1.9
XII	4.3	2.8	2.8	3.3	1.8	+1.4
I	1.0	-1.4	0.1	-0.1	-0.4	-0.3
II	2.2	2.7	-0.1	1.3	0.8	+0.5
III	5.2	4.6	4.5	4.8	4.1	+0.7
IV	9.3	10.3	8.0	9.2	9.8	-0.3
V	15.5	15.6	14.7	15.3	15.0	+0.3
VI	20.7	19.2	19.3	19.7	19.0	+0.7

Общото количество на валежите за периода на изпитване в пунктовете Карнобат и Генерал Тошево е по-голямо в сравнение с това от средномесечните валежи за период от 111 години. Валежите за периода на проучване в пункт Средец са с 2.7 mm са по-малко. В Средец и Карнобат валежите са значително по-малко както по-години, така и средно за пролетно-летните месеци - март-юни. В трите пункта най-голямо количество валежи са паднали през 2010 година, което е приблизително 3 пъти повече спрямо предходната година. Силното преовлажняване на посевите през тази година особено в периода на наливане и узряване, а по-късно и през жътвата, влоши качеството на зърното, доведе до оронване на зърно, полягане на растения и до ниски добиви.

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

Table 2. Meteorological characteristics - rainfall per month during the study

Месеци/ months	години/ years						отклонение/ deviation
	2008/ 2009	2009/ 2010	2010/ 2011	Валежи в mm за периода/ Monthly rainfall in mm for the period	Валежи в mm за периода 1900-2011/ Monthly rainfall in mm for the period 1900-2011		
Пункт Средец/Region Sredec							
X	13.2	156.4	77.2	82.3	64.0		+18.3
XI	57.2	44.8	31.5	44.5	70.1		-25.6
XII	26.5	156.1	64.5	82.4	67.2		+15.2
I	61.9	112.5	54.4	72.3	60.2		+12.1
II	70.7	135.7	34.6	80.3	47.0		+33.3
III	41.8	90.0	31.0	54.3	45.3		+9.0
IV	7.2	21.0	89.1	39.1	48.7		-9.6
V	18.3	12.6	32.0	21.0	60.1		-48.7
VI	35.3	72.4	30.5	46.1	66.3		-20.2
	Σ на валежите в mm /Σ rainfall in mm			526.2	528.9		-2.7
Пункт Карнобат/Region Karnobat							
X	41.2	122.8	70.5	78.2	44.3		+33.9
XI	25.2	43.2	15.3	27.9	53.7		-25.8
XII	46.6	152.8	55.9	85.1	51.2		+33.9
I	45.4	52.2	37.1	44.9	36.5		+8.4
II	50.7	136.7	24.6	70.7	35.8		+34.9
III	27.8	40.4	18.1	28.8	34.1		-5.3
IV	12.8	43.1	51.5	35.8	45.3		-9.5
V	12.9	66.0	50.1	43.0	58.5		-15.5
VI	12.3	116.1	21.4	49.9	65.2		-15.3
	Σ на валежите в mm /Σ rainfall in mm			464.3	424.6		+39.7
Пункт Генерал Тошево/Region General Toshevo							
X	11.0	72.7	72.7	52.1	38.3		+13.8
XI	22.0	26.1	26.1	24.7	47.0		-22.3
XII	42.9	121.7	121.7	95.4	40.2		+55.2
I	36.7	66.5	35.9	46.4	33.0		+6.5
II	45.7	64.7	15.3	41.9	39.5		+4.2
III	18.3	64.5	20.6	34.5	34.5		+9.5
IV	34.6	22.2	49.2	35.3	42.7		+3.0
V	34.8	119.5	80.4	78.2	50.7		+12.5
VI	33.3	76.5	35.1	48.3	62.0		+15.2
	Σ на валежите в mm /Σ rainfall in mm			456.8	387.9		+68.9

Таблица 3. Резултати от добива на зърно в периода 2009-2011 година

Table 3. The results from yield grain during 2009-2011 year

Σ Сортове	Добив зърно t/ha / Yield grain t/ha											
	Средец/Sredets години/years				Карнобат/Karnobat години/years				Генерал Тошево/General Toshevo години/years			
	2009	2010	2011	средно mean	2009	2010	2011	средно mean	2009	2010	2011	средно mean
Обзор/Obzor	4.85	3.77	4.11	4,24	4.65	3.86	5.60	4,70	7.63	6.35	4.79	6,26
Емон/Емон	3.48	3.36	4.06	3,63	5.73	4.05	6.44	5,41	6.86	6.29	4.52	5,89
Каскадър3/ Kaskadior 3	3.49	3.81	4.05	3,78	6.33	3.75	5.78	5,28	7.35	7.12	5.21	6,56
Перун/Perun	4.10	3.95	4.26	4,10	5.45	3.84	6.06	5,12	7.54	7.50	4.94	6,66
Орфей /Orfey	3.32	3.06	3.98	3,45	5.38	3.79	5.94	5,03	8.14	8.40	5.51	7,35
Лардея Lardeya	4.48	3.31	3.80	3,86	5.86	3.71	6.66	5,41	7.23	7.39	5.33	6,65
Флавий /Flaviy	4.87	3.89	4.00	4,25	4.65	4.66	6.52	5,75	7.63	7.05	5.50	6,71
Средно/Mean	4.08	3.59	4.04	3,90	5.64	3.95	6.14	5,24	7.47	7.16	5.11	6,58

Резултати за получения добив по сортове и по пунктове са представени в Таблица 3. В пунктовете Средец и Карнобат са отчетени по-ниски добиви през 2010 година, а в пункт Генерал Тошево през 2011 година. През 2009 и 2010 година най-високи стойности на добива са отчетени за района на Генерал Тошево, а през 2011 година района на Карнобат. През трите години на изпитване в пункт Генерал Тошево сорт “**Орфей**” е формирал най-висок добив – средно 7,35 t/ha. В пунктовете Средец и Карнобат с най-висок среден добив за периода на изпитване е сорт “**Флавий**”.

Таблица 4. Ефект на условията на годината, генотипа и пункта върху формирането на добива

Table 4. Effect of circumstances of year, genotypes and region on yield formation

Източник на вариране Source of variation	SS	df	MS	F
Общо/Total	651,20	314		
Година	38,92	2	19,46	642,22***
Пункт	371,12	2	185,56	6124,28***
Генотип	9,88	6	1,65	54,35***
Година * Пункт	172,42	4	43,11	1422,67***
Година * Генотип	3,58	12	0,30	9,84***
Пункт * Генотип	26,35	12	2,20	72,48***
Година * Пункт * Генотип	21,29	24	0,89	29,28***
Грешка/Error	7,64	252	0,03	

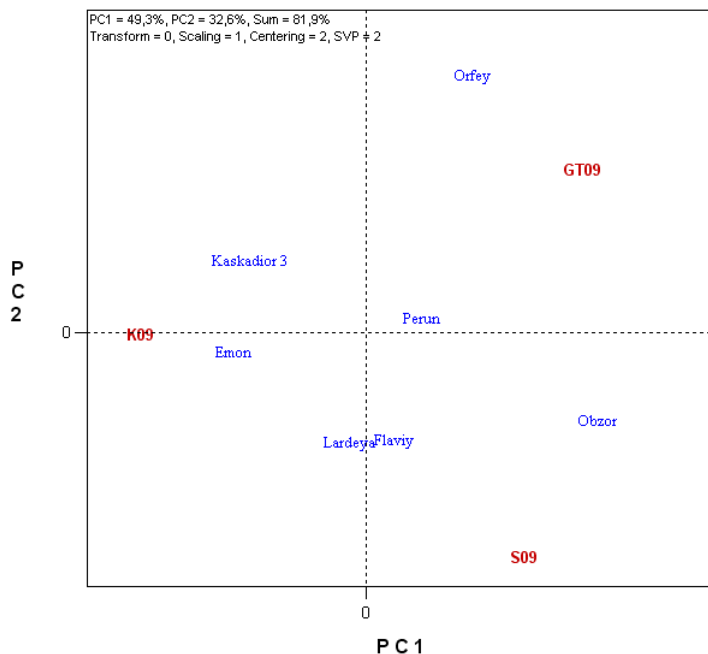
*** - $p \leq 0.1$ %

Фактор А – годината/ Factor A –year; Фактор Б – пункт/ Factor B – location; Фактор С – сорт/
Factor C –genotype

Направеният анализ на варианса на добива (Таблица 4) показва, че условията на пункта и взаимодействието между пункта и годината имат най-силно влияние върху варирането на добива. Макар и статистически доказано влиянието на генотипа е по-слабо. По-силно е взаимодействието между генотипа и условията на годината в сравнение с това между генотипа и пункта.

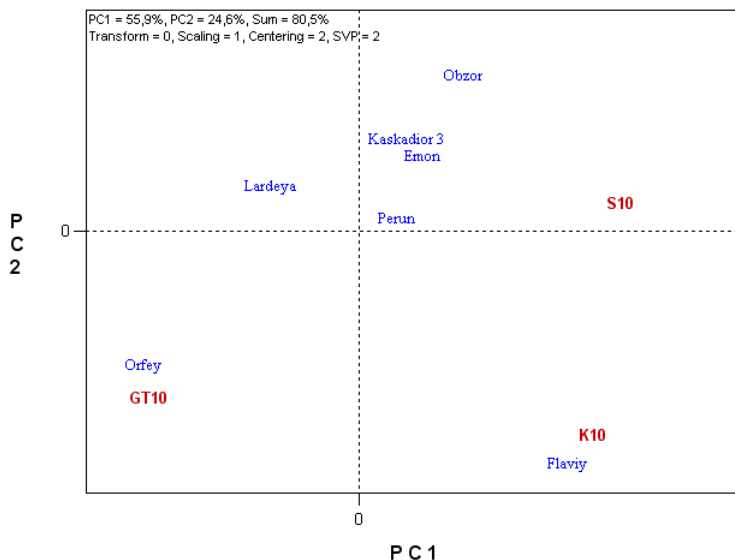
На Фигури 1, 2 и 3 е представено разположението на сортовете според добива и стабилността им през трите години на проучването. Генотиповете с РС 1 стойности >0 имат по-висок добив от средния добив за периода на изследване, а тези със стойности по РС 1 под 0 по-нисък. РС 2 е свързан със стабилността на изучавания признак. С най-висока стабилност са генотиповете с близки до нула стойности по РС 2. Според резултатите през 2008/2009 година с най-висок добив средно за трите пункта се отличават сортовете “Обзор”, “Орфей” и “Перун”. От тези сортове с най-висока стабилност на признака се отличава “Перун”. През 2009/2010 година от сорт “Флавий” е получен най-висок среден добив, но и варирането на признака между отделните пунктове е най-значително. През 2010/2011 година над средната продуктивност на изпитваните сортове показват “Лардея”, “Флавий” и “Орфей”.

Програмата GGE biplot позволява визуално представяне на проучваните генотипове спрямо т. нар. “идеален” генотип. Като под “идеален” генотип се разбира сорта със най-висока стойност на признака и с абсолютна стабилност, т.е. да се представя най-добре във всички условия на изпитване (Yan and Kang, 2003). Генотиповете разполагачи се близо да “идеалния” генотип представляват най-голям интерес за селекцията. Според проекция на сортовете по добива и стабилността на добива спрямо “идеалния” сорт (Фигура 4) от проучваните сортове с добро съчетание между висок и стабилен добив за периода на изследването се отличават сортовете “Флавий”, “Лардея” и “Емон”.



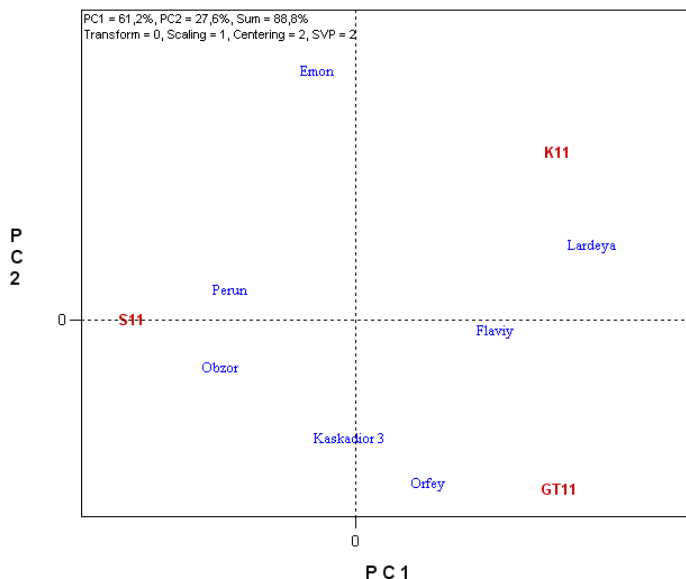
Фигура 1. Проекция на сортовете според добива и стабилността на добива – 2008/09

Figure 1. Projection of the varieties according to yield and yield stability – 2008/2009



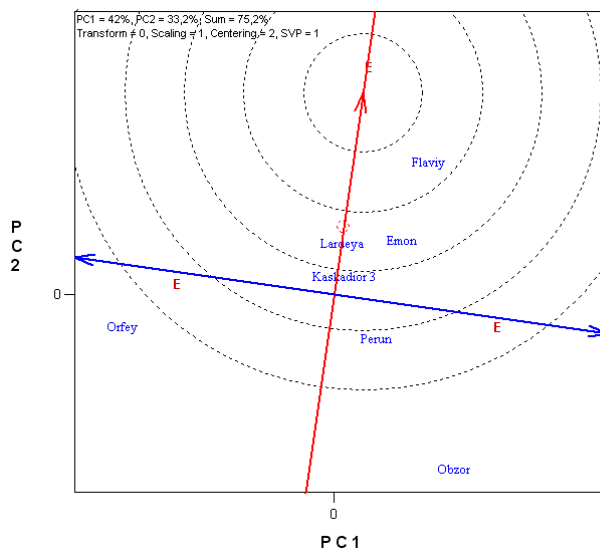
Фигура 2. Проекция на сортовете според добива и стабилността на добива – 2009/2010

Figure 2. Projection of the varieties according to yield and yield stability – 2009/2010



Фигура 3. Проекция на сортовете според добива и стабилността на добива – 2010/2011

Figure 3. Projection of the varieties according to yield and yield stability – 2010/2011

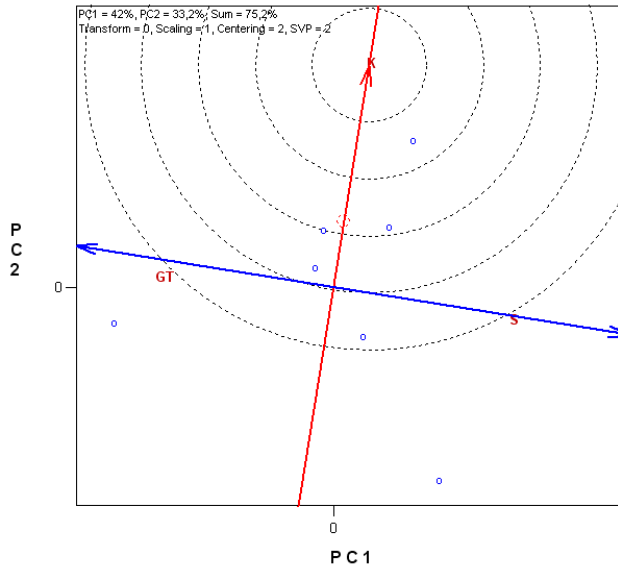


Фигура 4. Проекция на сортовете според добива и стабилността на добива спрямо “идеалния” сорт

Figure 4. Projection of the varieties according to yield and yield stability compared to the “ideal” variety

“Идеалната” среда за тестване на селекционни материали и сортове трябва да позволява максимално разграничаване на генотиповете по проучвания признак и представителност на получените резултатите. От Фигура 5 се вижда, че от

проучваните пунктове условията на пункт Карнобат са най-подходящи за изпитване на сортовете по продуктивност.



Фигура 5. Проекция на пунктовете спрямо “идеалната” среда за изпитване на сортовете по добива и стабилността на добива
Figure 5. Projection of points to the “ideal” environment for testing varieties in yield and yield stability; S - Средец/Sredets; K - Карнобат/Karnobat; GT - Генерал Тошево/General Toshevo

Резултатите за стабилността на сортовете от GGE biplot анализа съответстват на тези от Finlay-Wilkinson анализа на стабилността. При $b=1$ и SD_i близо до 0 и над средната за групата добив, генотиповете са стабилни и високодобивни.

Според GGE biplot анализа на първо място по стабилност се нарежда сорт “Лардея”, а според Finlay-Wilkinson анализа сорта е с регресионен коефициент над единица $/b=1.06/$ и добив над средния за изпитваните сортове. “Перун” и “Каскадър 3” са също сортове, които са високодобивни и стабилни с GGE съответно 0.22 и 0.16. Сорт “Флавий” е най-високодобивният сорт, но той е с по-ниска стабилност и според двата анализа.

Lin and Binns (1985) предполагат, че генотипове с регресионен коефициент b под 0,70 не отговарят на по-добрите условия на отглеждане или са със стабилност над средната, тези с b от 0,70 до 1,30 са със средна стабилност, а с b над 1,30 имат висока отзивчивост на по-добрите условия на отглеждане или са с по-ниска от средната стабилност. Подобно поведение има сорт “Орфей”, който формира много високи добиви в пункт Генерал Тошево и ниски в пункт Средец. Той е високо отзивчив към благоприятните условия на средата.

ИЗВОДИ

Най-силно влияние върху варирането на добива имат условията на пункта и взаимодействието между пункта и годината.

С най-благоприятно съчетание на добив и стабилност са сортовете “Флавий”, “Лардея” и “Емон”.

Условията на пункт Карнобат са най-подходящи за диференциране на сортовете

по продуктивен потенциал.

За условията на Карнобат и Средец за периода на проучване най-високи добиви са се получили от сортовете “Лардея”, “Флавий” и “Емон”. За условията на Генерал Тошево с най-високи и стабилни добиви са сортовете “Орфей”, “Флавий” и “Перун”.

ЛИТЕРАТУРА

- Вълчева, Д., 2000.** Адаптивен потенциал и селекционнно-генетични възможности за подобряване качеството на зимния пивоварен ечемик, Карнобат, Дисертация, 163.
- Вълчева, Д., Др. Вълчев, Е. Пенчев, 2007.** Пластичност и стабилност на добива от зърно при перспективни линии пивоварен ечемик, в сб. „Растителният генофонд – основа на съвременното земеделие„ т. 2 и 3, с.65-68, Международна научна конференция- Садово.
- Вълчева, Д., Др. Вълчев, И. Озтурк, Д. Димова, Т. Попова, 2009.** Влияние на условията на средата върху добива от зърно при сортове зимен двуреден ечемик, „ Изследвания върху полските култури „ т. V, кн.2, с. 295-307.
- Вълчева, Д., Г. Михова, Др. Вълчев, Ив. Венкова, 2010.** Влияние на условията на средата върху добива на районирани сортове ечемик, „ Изследвания върху полските култури „ т. VI, кн.1, с.7- 16.
- Димова, Д., С. Запрянов, Д. Вълчев, Г. Михова, И. Мурани, 2005.** Биологични и стопански качества на перспективни линии зимен многореден ечемик. В сб. „ Селекция и агротехника на полските култури” част I, с. 119-123, Балканска научна конференция.
- Димова, Д., Д. Вълчева, С. Запрянов, Г. Михова, 2006.** Екологична пластичност и стабилност на добива от сортове зимен ечемик, Юбилейна научна конференция 65 години аграрна наука в Добруджа, „ Изследвания върху полските култури „ т.III, кн.2, с.197-203.
- Митов, Л., 1944.** Ечемикът в района на Образцов чифлик. Селекция и отглеждане, Печат Роглев, Русе, с.47.
- Михова, Г., П. Пенчев, Т. Петрова, И. Илиев, В. Иванова, С. Донева, 2009.** Стопанска характеристика на районирани сортове ечемик при условията на Добруджа, в сб. „ Изследвания върху полските култури „, т.IV-1, 17-30.
- Янкулов, М., 1996.** Принципи и методи за генетично подобряване на семепроизводство на растенията, София, 254.
- Johnson, L.P.V., 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., J. Hamblin, 1994.** Relative yield as a measure of entry performance in variable environments.- Crop.Sci., v.34, № 3,813-817.
- Yan,W., and M.S. Kang., 2003.** GGE biplot analysis: A graphical tool for breeders, geneticists, and agronomists. CRC Press, Boca Raton, FL.