

СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧНИ ИЗСЛЕДВАНИЯ ПРИ ПОЛСКИ КУЛТУРИ

ЕКОЛОГИЧНА ИЗМЕНЧИВОСТ НА КАЧЕСТВОТО НА ЗЪРНОТО ПРИ ДВУРЕДЕН ЕЧЕМИК

Милка Димитрова-Донева¹, Дарина Вълчева¹, Галина Михова²,
Боряна Дюлгерова¹, Драгомир Вълчев¹

¹Институт по земеделие, Карнобат,

²Добруджански земеделски институт, Генерал Тошево

Резюме

Целта на настоящото проучване е да се установи екологичната изменчивост на някои качествени показатели на зърното при сортове двуреден ечемик. Изследвани са 16 сорта двуреден ечемик, отглеждани в два пункта на страната. Реакцията на сортове по отношение условията на средата и пункта на отглеждане, чрез проучваните качествени показатели е анализирана с многофакторен дисперсионен анализ и РС анализ. Влиянието на факторите генотип, година, пункт, както и техните взаимодействия са доказани за всички признаци. Генотипното въздействие е най-силно върху изравнеността на зърното – 23.4%. Влиянието на факторите година и пункт е най-голямо върху масата на 1000 зърна – 25.8%, а тяхното взаимодействие – върху екстрактното съдържание (32.6%). Условията на отглеждане в пункта определят 27.5% от общото вариране на протеиновото съдържание. Условията в Генерал Тошево са по-подходящи за получаването на зърно с по-добри пивоварни показатели. Сорт Одисей е с най-висока маса на 1000 зърна и в двата пункта, като в Карнобат формира и зърно с най-голяма изравненост. Сортовете Поток, Имеон и Аспарух имат ниско съдържание на протеин, като в Генерал Тошево стойностите му са под 10%. В Карнобат Аспарух е със 79.6% екстрактно съдържание, а в Генерал Тошево Имеон е със 79.6% и Каскадър със 79.0%. Зърното на сорт Ванеса и в двата пункта е с високо екстрактно съдържание.

Ключови думи: ечемик, качество, сорт, условия на годината, пункт, взаимодействие

Abstract

Milka Dimitrova-Doneva, Darina Valcheva, Galina Mihova, Boryana Dyulgerova, Dragomir Valchev, 2014. Ecological variability in grain quality of two-row barley

The aim of this study was to establish the ecological variability of several grain quality indicators for two-row barley varieties. 16 two-row barley varieties were tested, which were grown at two stations in the country. The variety responses to the environmental conditions and the growing station through the studied quality indicators were analyzed with multi-factor analysis of variance and PC analysis. The influence of the factors of genotype, year, station, as well as their interactions was proven for all traits. The genotype effect was strongest on grain uniformity -23.4%. The effect of the factors year and station was greatest on 1000 grain weight – 25.8%, whereas their interaction – on the extract content (32.6%).

The growing conditions at the station determined 27.5% of the total variance of the protein content. The conditions at General Toshevo were more suitable for obtaining grain with better brewing parameters. The Odyssey variety had the highest 1000-grain weight value for both stations, whereas in Karnobat it also formed grain of better uniformity. Potok, Imeon and Asparuh had a low protein content, and its values at G. Toshevo were under 10%. In Karnobat Asparuh had 79.6% extract content and in General Toshevo – were Imeon (79.6%) and Kaskadjor 3 (79%). The grain of Vanessa variety for both stations had a high extract content.

Key words: barley, quality, variety, year conditions, station, interaction

УВОД

Качеството на зърното е селекционен признак с висока изменчивост. Има проучвания, които свидетелстват за варирането му в значителна степен в зависимост от особеностите на сорта и особено силно под влияние на климатичните условия на конкретната година, най-вече от климатичните условия през периода на наливане и зреене (Савова, 2009; Вълчев, 2007; Ценов и кол., 2004), под влияние на температурата на въздуха (Вълчева, 2000; Вълчев и кол., 2007), под въздействие на влагата (Вълчева, 2000; Морозов и кол., 2007), под влияние на почвеното плодородие (Rezall, 1990; Пенчев и кол., 2004). Проблем в селекцията е създаването на сортове с максимална стабилност на количеството и качеството на зърното в различни екологични условия. Проучванията върху възможностите на новосъздадените сортове ечемик да използват по-пълноценно различните условия на средата за нормално преживяване, за максимална продуктивност и високо качество на зърното са от голямо значение за развитието на селекцията.

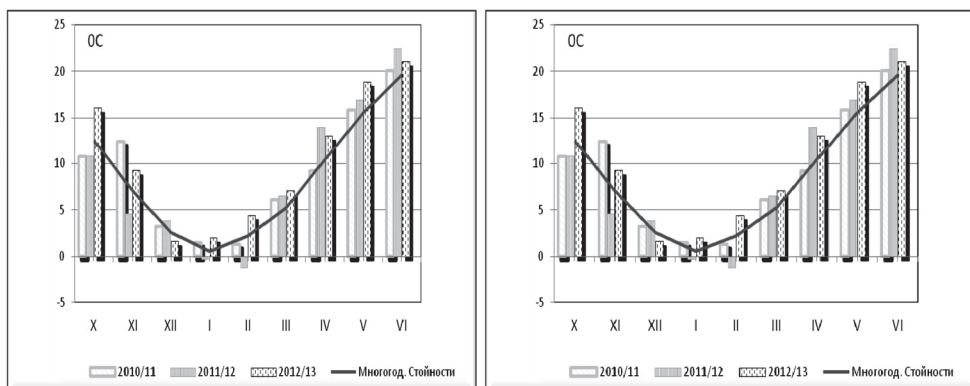
Затова целта на настоящото проучване е да се установи екологичната изменчивост на някои качествени показатели на зърното при сортове двуреден ечемик, отглеждани в два различни района.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

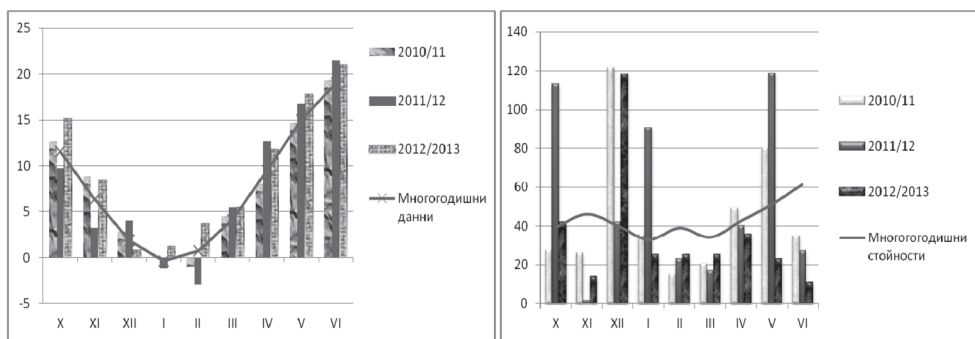
Проучването е проведено през периода 2011-2013 година, като са заложили полски опити в Института по земеделие – Карнобат и Добруджански земеделски институт – Генерал Тошево. Изследвани са 16 районирани сорта двуреден ечемик. Схемите на опитите, както и методиката на провеждане са еднакви за двата пункта. Сортовете са засяти в реколтни парцели по 10 m² по метода на латинския правоъгълник. Сортовете са проучени чрез качествени показатели, които характеризират пивоварното зърно – маса на 1000 зърна, (g); изравненост I класа (%); съдържание на протеин (%) и екстрактно съдържание (%). Резултатите са обработени чрез статистическа програма SPSS.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

На Фигури 1 и 2 са отразени данните за средните месечни температури и падналите валежи по месеци през вегетацията на ечемика в двата пункта. Условията на средата в двата района се различават. В пункт Карнобат през



Фигура 1. Климатични условия – валежи (mm) и температури (°C) в Карнобат
 Figure 1. Weather conditions – rain fall (mm) and temperature (°C) in Karnobat



Фигура 2. Климатични условия – валежи (mm) и температури (°C) в Генерал Тошево
 Figure 2. Weather conditions – rain fall (mm) and temperature (°C) in G. Toshevo

2011 година общото количество на валежите е с около 80 mm по-малко от това за многогодишния период. Най-висок дефицит на влага има през месеците ноември, май и юни, което определя 2011 година като суха. През 2012 и 2013 години се наблюдава известно сходство в сумата на валежите. Тя е повече в сравнение с тази за многогодишния период и характеризира годините като влажни. Среднодневните температури са по-високи почти през всички месеци и показват тенденция на затопляне. През април, май и юни са отчетени по-високи среднодневни температури, а през януари и февруари на 2012 година са отчетени абсолютно минимални температури. Тези ниски температури, съпроводени с тънка снежна покривка предизвикаха около 25% измръзване на ечемика и около 10-15% изтегляне, което определя годината, като не особено благоприятна. По-малкото валежи през пролетта, съпроводени с по-високи среднодневни температури са причина за по-ниските стойности на някои качествени показатели.

За разлика от Карнобат, в района на Генерал Тошево през 2011 година са паднали с 69.1 mm повече валежи, най-вече през месец октомври. По-хладното време през март-юни съпроводено с повече от средномесечната норма валежи характеризират годината като влажна. Есента на 2012 година

Таблица 1. Ефект на условията, генотипа и пункта върху качеството на зърното
 Table 1. Effect of conditions of year, genotypes and location on quality traits of grain barley

Показатели / Indicators	Източник на вариране /Source of variants													
	Генотип Г Genotyp G		Година Г Year Y		Пункт П Location L		Г*П G*L		Г*Г G*Y		П*Г L*Y		Г*П*Г G*L*Y	
	MS	η	MS	η	MS	η	MS	η	MS	η	MS	η	MS	η
Маса на 1000 зърна (g) / Weight of 1000 grams (g)	76.022***	12.4	1501.0***	25.8	2373.03***	32.63	31.198***	5.1	22.907***	7.5	509.877***	11.1	17.121***	5.6
Изравненост % / Uniformity %	163.183***	23.4	781.84***	14.9	1043.86***	9.96	49.366***	7.1	55.841***	16	287.694***	5.5	80.971***	23.2
Съдържание на протеин % / Protein content %	2.371***	13.7	16.805***	12.9	71.441***	27.45	1.362***	7.9	0.888***	10.2	20.348***	15.6	1.062***	12.2
Екстрактно съдържание % / Extrait content %	10.875***	17.8	2.552**	1	1.227*	0.14	6.4***	10.5	5.352***	17.5	159.893***	34.9	5.716***	18.7

е нетипично студена (октомври и ноември са с 1.82 и 3.13°C по-ниски среднодневни температури от съответните многогодишни стойности). Показателни за зимните месеци са не само абсолютните минимални температури, но и големите им амплитуди, създали условия за масово прекъсване и изтегляне на посевите. Добра влагообезпеченост и липса на екстремно високи температури са благоприятствали наливането на зърното. Третата година от проучването – 2013 година се отличава с по-високи среднодневни температури и сума на валежите по-ниска от тази за многогодишния период. Наливането на зърното е преминало при сравнително неблагоприятни условия на високи температури и недостатъчна влагозапасеност.

В Таблица 1 е показан ефекта на генотипа, условията на средата и годината върху варианса на някои качествени показатели. За варирането на качествените показатели достоверно е влиянието на генотипа, годината и пункта, както и техните възможни комбинации. Относително най-силно е влиянието на пункта и генотипа, като и ролята на годината също е съществена. Доказаното взаимодействие между факторите показва, че за да се извърши коректна оценка на изменчивостта на качеството, изпитването трябва да се води за по-дълъг период и в повече пунктове. За варирането на изравнеността на зърното генотипа има съществена роля, но стойностите му значително се влияят и от взаимодействието на трите фактора (23.2%). Условията на пункта (32.6%) и годината (25.8%) са определящи за изменение стойностите на масата на 1000 зърна. Условията на пункта са със съществен дял (27.5%) в общото вариране на протеиновото съдържание, като 13.7% се дължат на сорта, а климатичните условия и трифакторното взаимодействие са почти изравнени. За варирането на екстрактното съдържание с голям дял е генотипа и взаимодействията между генотип и година и между генотип, година и пункт.

В Европа за добри пивоварни ечемници се приемат тези, чието зърно съдържа 10-11% протеин. По-високото съдържание на суров протеин намалява съдържанието на скорбяла и екстракта, а от друга страна много ниското съдържание на суров протеин влошава вкусовите качества на бирата. В България се допуска 12.5% съдържание на суров протеин. Пивоварните заводи в нашата страна търсят зърно от ечемик за производство на бира с близки до тези показатели.

Изменението на стойностите на качествените показатели в двата пункта и отразено в Таблица 2. В пункт Карнобат те са по-неблагоприятни и варирането е по-силно, което се дължи на по-екстремните климатични условия през вегетацията на ечемика, в сравнение с тези в Генерал Тошево. В двата пункта сорт Одисей е с най-висока маса на 1000 зърна (47-53.5 g) и с еднаква висока изравненост (93%). Изравнеността характеризира степента на еднородност на ечемика по дебелина зърното и има голямо значение за дружното кълене на пивоварното зърно. Изравнени се считат зърната, 85% от които се задържат върху сито 2,5 mm. Изравнеността I и II класа при сортовете в Карнобат варира в по-широки граници и е с по-ниски стойности, отколкото в Генерал Тошево. Там всички сортове, с изключение на Поток (78.6%) и Орфей (83.4%), са с по-изравнено зърно и са формирали по-голям процент еднородна и едра фракция. Сортовете Поток, Имеон и Аспарух имат ниско съдържание на протеин, като в Генерал Тошево е под 10%, а в Карнобат няма

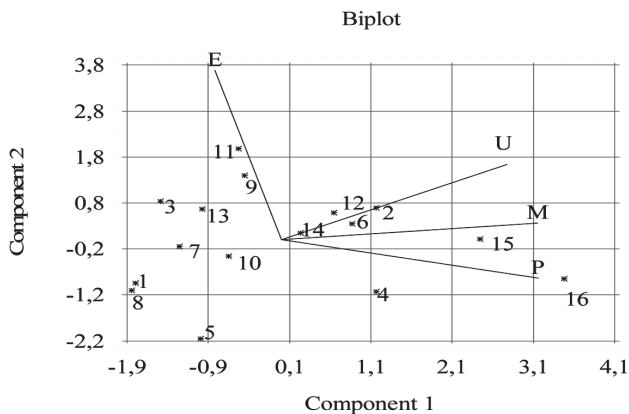
Таблица 2. Качествени показатели на зърното от сортове ечемик, отглеждани в пунктовете Карнобат и Генерал Тошево средно за периода 2011-2013 година

Table 2. Quality traits of barley varieties grown in Karnobat and General Toshevo, average for the period 2011-2013

№	Сортове / Varieties	Маса на 1000 зърна, g Weight of 1000 grains, g		Изравненост, % Uniformity, %		Съдържание на протеини, % Protein, %		Екстрактно съдържание, % Extract content, %	
		ИЗ / IZ	ДЗИ / DZI	ИЗ / IZ	ДЗИ / DZI	ИЗ / IZ	ДЗИ / DZI	ИЗ / IZ	ДЗИ / DZI
1.	Обзор / Obzor	40.5	49.5	69.0	93.3	11.17	10.25	77.1	77.7
2.	Емон / Emon	43.7	46.5	91.7	95.1	12.20	11.15	78.1	77.9
3.	Каскадор 3 / Kaskador 3	39.3	50.3	82.8	92.4	11.27	10.36	78.5	79.0
	Среден стандарт / Average standard	41.2	48.8	81.2	93.6	11.55	10.59	77.9	78.1
4.	Перун / Perun	45.2	52.5	82.6	93.2	12.02	11.34	76.4	75.9
5.	Орфей / Orfej	40.5	42.5	70.7	83.4	11.68	10.75	75.9	77.5
6.	Флавий / Flavij	45.0	47.5	78.5	90.2	12.30	10.56	78.3	78.2
7.	Поток / Potok	42.5	44.0	68.0	78.6	11.37	9.86	78.0	77.3
8.	Имеон / Imeon	40.8	43.3	59.5	89.8	11.62	9.73	77.5	79.6
9.	Ванеса / Vanesa	42.2	51.3	81.7	95.6	11.70	10.73	79.2	79.8
10.	Загорец / Zagorets	42.8	48.5	73.0	94.0	11.56	10.04	77.6	78.4
11.	Аспарух / Asparuh	44.0	49.2	81.3	93.9	11.23	9.51	79.6	77.7
12.	Кубер / Kuber	44.8	50.4	88.9	94.7	11.49	10.08	77.8	78.7
13.	Лардея / Lardeya	41.2	47.3	81.6	87.1	11.31	10.81	78.3	76.6
14.	Сайра / Sayra	42.8	46.8	82.3	94.3	11.99	10.97	77.9	78.0
15.	Девиния / Deviniya	46.0	51.5	91.4	95.1	12.78	10.85	77.5	76.7
16.	Одисей / Odisey	47.0	53.5	93.8	93.0	13.27	10.21	76.6	75.6
	x	42.9	48.4	79.8	91.6	11.79	10.45	77.7	77.8
	min	39.3	42.5	59.5	78.6	11.20	9.51	75.9	75.6
	max	47.0	53.5	93.8	95.6	13.3	11.34	79.6	79.8
	St. error	0.531	0.764	2.258	1.121	0.139	0.124	0.227	0.281
	CV%	8.10	6.50	11.65	5.04	4.88	4.90	1.20	1.49

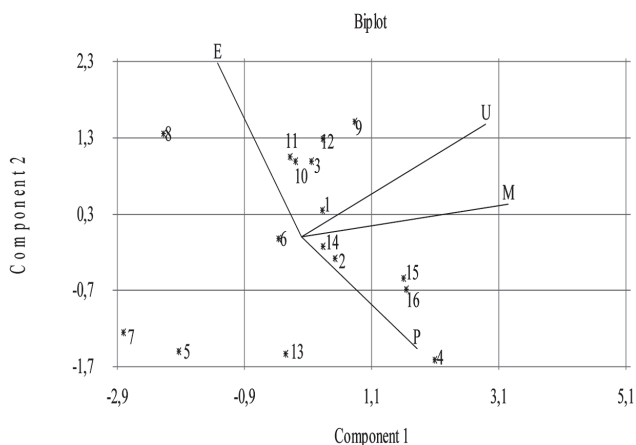
сортове с протеин по-нисък от 11%, което още веднъж показва, че климатичните условия по време на наливане и узряване в Карнобат не са благоприятни. Със съдържание на протеин между 10.5 и 12.0% са повечето сортове и в двата пункта, с изключение на Емон, Перун, Флавий, Девиния и Одисей, които са с по-висок протеин в Карнобат. В двата пункта средните стойности на екстрактното съдържание са почти изравнени (77.7-77.8%) при слабо вариране (1.20-1.49), но са под изискванията за пиво. Сортове, които имат високо екстрактно съдържание, са – в Карнобат Аспарух със 79.6%, а в Генерал Тошево – Имеон (79.6%) и Каскадър (79.0%). Ванеса е с високи и с почти изравнени стойности в двата пункта (79.2-79.8%).

Реакцията на сортовете при условията на двата пункта е оценена чрез РС анализ (Фигури 3 и 4). В пункт Карнобат първите две компоненти



Фигура 3. Принципен компонентен анализ на добива и качествени показатели на зърното на ечемик, отглеждани в Карнобат

Figure 3. Principal component analysis of the qualitative traits of barley varieties grown in Karnobat



Фигура 4. Принципен компонентен анализ на качествените показатели на зърното сортове ечемик, отглеждани в Генерал Тошево

Figure 4. Principal component analysis of the qualitative traits of barley varieties grown in General Toshevo

обуславят значителен дял от общото вариране – 80.88%. Първият компонент е свързан главно с показателите съдържание на протеин, с масата на 1000 зърна и с изравнеността на зърното. А втората компонента – с екстрактното съдържание. Тъй като първата ос има най-голям относителен дял за обясняване на сумарното вариране, то и качествените показатели с най-висока корелация спрямо тази ос имат най-висок относителен дял за обясняване на варирането. По разположението на точките на генотиповете може да се съди за отношението им с показателите. Колкото точките на генотипите са по-близко до даден показател, толкова по-високо изражение има генотипа по този признак. В най-голяма близост до вектора екстрактно съдържание са сортовете Аспарух, Ванеса и Лардея. Сортовете Кубер Флавий и Сайра са най-близко до изравненост на зърното I класа.

В пункт Генерал Тошево главните компоненти обуславят 76.93% от общото вариране. Както и в Карнобат, първият компонент е свързан с показателите съдържание на протеин, с масата на 1000 зърна и с изравнеността на зърното. А вторият компонент – с екстрактното съдържание. В близост до него са Аспарух, Загорец, Каскадьор 3, Флавий, Имеон и Кубер. В близост до вектора на протеиновото съдържание са сортовете Емон, Девиния, Одисей и Перун.

ИЗВОДИ

Качествените показатели на зърното от изпитваните сортове двуреден ечемик имат различни стойности в двата пункта през периода на изследване.

Действието на факторите генотип, среда, пункт, както и тяхното взаимодействие е статистически доказано при всички качествени показатели.

При условията на пункт Генерал Тошево изпитваните сортове формират зърно с по-добри качествени показатели.

Сорт Одисей е с най-висока маса на 1000 зърна и в двата пункта, като в Карнобат формира и зърно с най-голяма изравненост. Сортовете Поток, Имеон и Аспарух имат ниско съдържание на протеин, като в Генерал Тошево стойностите му са под 10%. Високо екстрактно съдържание при условията на Карнобат има сорт Аспарух (79.6%), а в Генерал Тошево – Имеон (79.6%) и Каскадьор (79.0%). Зърното на сорт Ванеса и в двата пункта е с високо екстрактно съдържание.

ЛИТЕРАТУРА

Вълчев, Др., 2007. Проблеми, постижения и перспективи в селекцията по сухоустойчивост и студоустойчивост при ечемика, Изследвания върху полските култури, т. IV, кн. 1, 5-18.

Вълчева, Д., Др. Вълчев, Е. Пенчев, 2007. Пластичност и стабилност на добива от зърно при перспективни линии пивоварен ечемик, Сб. „Растителният генофонд – основа на съвременното земеделие”, т. 2, 65-68.

Вълчева, Д., 2000. Адаптивен потенциал и селекционно-генетични възможности за подобряване качеството на зимния пивоварен ечемик, Карнобат, Дисертация, 163.

- Вълчева, Д., Н. Мерсинков, Н. Варсанова, 2000.** Наследяване на екстрактното съдържание в зърното на хибридни комбинации пивоварен ечемик, Растениевъдни науки, 835-838.
- Морозов, Н. А., И. А. Морозова, В. В. Иванов, 2007.** Современные принципы и методы селекции ячменя, Краснодар, 25-30.
- Пенчев, П., Б. Граматиков, Б. Зарков, В. Котева, Ст. Станков, Н. Мерсинков, 2004.** Технология за отглеждане на ечемик в условията на ниски температури и воден дефицит, 5-41.
- Савова, Т., 2009.** Вариране на някои качествени показатели при овеса в зависимост от метеорологичните условия, Растениевъдни науки, 5, 437-440.
- Ценов, Н., К. Костов, Т. Губатов, В. Пеева, 2004.** Проучване на взаимодействието генотип x среда при сортове зимна пшеница. I Качество на зърното, Изследвания върху полските култури, т. I, кн.1, 20-29.
- Rezal, A. M., 1990.** Genetic study of groat protein percentage in interspecific matings of oats (*Avena ssp.*), Iran. J. Agr. Sc. 21, 73-82.