



Оригинален научен труд

УДК 633.16-152.61(497.7)“2012/2014”

КВАЛИТЕТНО-ТЕХНОЛОШКИ СВОЈСТВА КАЈ ДОМАШНИ ДВОРЕДНИ ФОРМИ НА ЈАЧМЕН

Наталија Маркова Руждиќ¹, Љупчо Михајлов¹, Верица Илиева¹,
Соња Ивановска²

Апстракт: Главна цел во ова истражување е да се утврдат квалитетно-технолошките својства кај домашни дворедни форми на зимски јачмен.

Полските опити од ова истражување се реализирани на опитните површини на производната единица „Унисервис агро“ на два локалитета - Овче Поле и Струмица, во текот на две години (2012-2013 и 2013-2014). Опитите се поставени според методот на случаен блок-систем, во три повторувања за секој генотип и локалитет, со примена на стандардна агротехника за јачменот.

Како експериментален материјал се употребени вкупно пет домашни генотипови на зимски дворедни форми јачмен. Три од нив се регистрирани сорти (*хит, извор и егеј*) и две се перспективни линии (*линија 1 и линија 2*).

Од квалитетно-технолошките својства на зрното на јачменот се анализирани следниве параметри: содржина на протеини (%), изедначеност на зрната од I класа (%), водоосетливост (%), степен на на киснување (%), маса на 1.000 зрна (g) и хектолитарска маса (kg/hl).

Содржината на протеините е одредена преку утврдување на содржината на вкупен азот, по методот на Kjeldahl, додека одредувањето на изедначеноста на зрната од I класа, водоосетливоста и степенот на на киснување се работени според стандардите на Европската конвенција за производство на пиво. За утврдување на хектолитарската маса е користен стандардот ISO 797.

Добиените резултати од анализата на квалитетно-технолошките својства статистички се обработени со статистичкиот пакет (Stat Soft, 8.0). Освен дескриптивната статистика, податоците за овие својства се анализирани и со методот на кластер анализа (Cluster Analysis, CA), со цел да се утврди поврзаноста односно оддалеченоста на испитуваните генотипови врз основа на квалитетно-технолошките својства.

Генерално, на двата локалитета добиените просечни вредности за сите квалитетно-технолошки својства, за сите генотипови заедно, просечно за периодот на истражување се во граница на оптималните вредности, со исклучок на содржината на протеини, која кај сите генотипови е над 12%.

¹ Земјоделски факултет, Универзитет „Гоце Делчев“ – Штип

² Факултет за земјоделски науки и храна, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ – Скопје



Генотиповите *линија 1* и *линија 2* се издвоија со најдобри квалитетно-технолошки својства и во двата локалитета, но со добар квалитет на зрното се покажа и генотипот *извор*, анализиран на локалитетот Овче Поле.

Со примена на кластер-анализата, направена врз основа на квалитетно-технолошките својства, добивме дека сите анализирани генотипови и на двата локалитета се блиско поврзани меѓусебе, издиференцирани во еден кластер, со ислучок на генотипот *линија 1*, испитуван локалитетот Овче Поле.

Клучни зборови: *квалитет на зрно, технолошки својства, јачмен, генотип.*

QUALITATIVE - TECHNOLOGICAL PROPERTIES AT DOMESTIC TWO ROW BARLEY GENOTYPES

Natalija Markova Ruzdik³, Ljupcho Mihajlov³, Verica Ilieva³,
Sonja Ivanovska⁴

Abstract: The main objective of this research is to determine the qualitative - technological properties at domestic two row winter barley genotypes.

The field trial of this study was conducted on the experimental area “Uniservis Agro” in two locations, Ovche Pole and Strumica, during two years (2012-2013 and 2013-2014). The experiment was set up according to the method of random block system in three repetitions for each genotype and locality by applying standard agro-techniques for barley.

As experimental material were used five domestic two row winter barley genotypes. Three of them are registered varieties (*Hit*, *Izvor* and *Egej*) and two are promising lines (*Line 1* and *Line 2*).

Barley genotypes were analyzed for the following qualitative - technological properties: protein content (%), grain uniformity from I class (%), water sensitivity (%), the degree of soaking (%), the weight of 1 000 grains (g) and hectoliter mass (kg/hl).

The content of protein was determined by content of total nitrogen using the method of Kjeldahl, while determining the grain uniformity from the I class, water sensitivity and degree of soaking were done according to the standards of the European Convention for the production of beer. Hectoliter mass was determined by standard ISO 797.

³ Faculty of Agriculture, “Goce Delcev” University, Stip, Macedonia

⁴ Faculty of Agricultural Sciences and Food, “Ss. Cyril and Methodius” University - Skopje



The results of the analysis of qualitative - technological properties were statistically processed with statistical package (Stat Soft, 8.0). Besides descriptive statistics, data of these properties were analyzed by the method of cluster analysis (Cluster Analysis, CA), in order to establish the connection or the distance of the tested genotypes based on qualitative - technological properties.

Generally, in both locations, obtained average dates for all qualitative - technological properties for all genotypes, average for the period of study, were in the optimal limit values, with exception of protein content, which in all genotypes was above 12 %. Genotypes *Line 1* and *Line 2* were singled out with the best qualitative - technological properties in both localities, but good grain quality also proved genotype *Izvor* analyzed in Ovche Pole locality. By applying the cluster analysis, based on the qualitative - technological properties, we got that all analyzed genotypes in both localities were closely interconnected, differentiated in one cluster, with the exception of genotype *Line 1*, grown in Ovche Pole locality.

Key words: *grain quality, technological properties, barley, genotype.*

1. Вовед

Производството на јачмен во Република Македонија е високо и квалитетно и истото може да ги задоволи европските стандарди за квалитет. Квалитетот на зрното, како и квантитетот на приносот зависи првенствено од сортата, а потоа и од други фактори, како што се: спроведената агротехника во производството и почвено-климатските фактори во кои се произведува сортата.

На Балканскиот Полуостров најголемо производство на јачмен за 2013 година има остварено Бугарија (819.000 t), а по неа следуваат Грција (353.400 t), Србија (344.357 t), Хрватска (201.339 t), Македонија (125.565 t), Босна и Херцеговина (70.844 t), Словенија (69.303 t), Албанија (7.500 t) и Црна Гора (1.650 t) [6].

Во нашата земја, во однос на засеана површина и вкупно производство, јачменот го зазема второто место, веднаш по пченицата. Во 2013 година, површините засеани со јачмен изнесуваат 42.234 ha, со просечен принос на единица површина 2.993 kg/ha [34].

Јачменот е едногодишна култура која првенствено се користи во производството на слад и пиво, но и во индустријата за производство на добиточна храна. Многу малку наоѓа примена во исхраната на човекот.

Освен приносот на зрно на единица површина, како примарна цел во селекцијата на секоја култура, многу важна задача во селекцијата на јачменот претставува и постигнувањето на висок квалитет на зрното.



Едни од најважните квалитетно-технолошки својства на јачменот кои влијаат врз квалитетот на зрното наменето за производство на пиво се: хектолитарската маса, изедначеноста на зрната од I класа, содржината на протеини и содржината на јаглехидрати [12, 30, 33, 38].

Висококвалитетните сорти на јачмен кои се користат во пиварската индустрија содржат 10-11% протеини, 63-65% јаглехидрати, имаат изедначеност на зрната од I класа над 85%, маса на 1.000 зрна од 40 g до 46 g, при влажност на зрното од 13% до 14%, степен на на киснување од 42% до 47% и ниска водоосетливост [36].

Содржината на азот, односно протеини, претставува значајна квалитетна карактеристика и истата може да варира од 8,5% до 12,5% [8]. Во споредба со останатите житни култури, содржината на протеини во зрното од јачменот и пченицата е речиси многу слична (11 – 12%) и таа е повисока од содржината на протеините во зрното од пченката (9,5 %) и оризот (7,5 %) [18].

Употребата на јачменот со висока содржина на протеини во производниот процес на пиво води до неправилно разградување на протеините, а присуството на полифенол доведува до потемнување и тешко избистрување на пивото [28].

Познато е дека содржината на протеините кај житните култури се наследува полифакторијално, но исто така е под силно влијание на надворешните услови [3, 17, 26]. Недостатокот од врнежи во текот на вегетацијата кај житните култури, освен што предизвикува намалување на приносот на зрното, истовремено ги влошува и квалитетните својства на зрното кај јачменот [29, 31]. При повисока влажност во почвата, во зрното се формираат повеќе јаглехидрати и помалку протеини, додека при сушни периоди се намалува количеството на непротеинскиот азот [30]. Содржината на протеините, заедно со приносот на зрното кај јачменот, можат да бидат зголемени само со правилно и балансирано аплицирање на NP ѓубривата [1, 22]. Вишокот од овој тип на ѓубриво го намалува квалитетот на зрното од јачменот, предизвикува полегнување на растенијата и ја зголемува содржината на протеините во зрното [9]. Освен климатските фактори и ѓубривата, како фактори кои дополнително влијаат врз зголемување на содржината на азот во зрното се полегнувањето на растенијата и појавата на различни болести во текот на вегетацијата [35].

Масата на 1.000 зрна е квалитетно својство кое служи како индикатор за големината и збиеноста на зрната [16]. Проучувањата за наследување на ова својство покажуваат дека масата на 1.000 зрна зависи од генетските карактеристики на сортата, но во голема мера и од влијанието на условите на средината, особено во периодот кога настанува налевање на зрното



[10]. Од друга страна, пак, масата на 1.000 зрна е помалку осетлива на климатските фактори во споредба со приносот на зрно [25]. Најчесто дворедните форми на јачмен имаат повисоки вредности за ова својство во споредба со повеќередните форми [10]. Масата на 1.000 зрна е карактеристика која е силно поврзана со способноста на сортата за братање и со бројот на зрната во главниот клас [5, 24].

Хектолитарската маса е параметар за квалитетот на зрното и претставува важно технолошко својство на јачменот. Таа е меѓународно прифатен индустриски стандард за оценување на зрната кај житните култури. Ова својство е директно поврзано со густината на зрното, односно е показател за исполнетоста на семето. Хектолитарската маса најмногу зависи од климатските услови, агротехниката и потенцијалот на сортата [2, 16] и истата е во позитивна корелација со приносот на зрно. Сортите кои имаат повисоки вредности за ова својство се повеќе барани од производителите на пиво и фармерите [7]. Од тие причини, хектолитарската маса е предмет на проучување во голем број студии [11, 19, 21, 23, 27].

Целта на ова истражување е да се утврдат квалитетно-технолошките својства кај домашните дворедни форми на јачмен.

2. Материјал и метод на работа

Полските опити за ова истражување беа поставени на опитните површини на производната единица „Унисервис агро“, во два локалитета, во текот на 2012-2013 и 2013-2014 година. Едниот локалитет беше Овче Поле, а другиот Струмица. Република Македонија е поделена на осум климатско-вегетациско почвени подрачја [40]. Според оваа класификација, двата локалитета на кои беше поставен опитот припаѓаат на континентално-субмедитеранско подрачје. Овчеполската Котлина спаѓа во најсушните региони на Балканскиот Полуостров, карактеризирајќи се со годишна сума од врнежи под 500 mm [39]. Во поглед на врнежите, во оваа Котлина владее значителна нерамномерност по месеци. Струмичката Котлина, пак, се одликува со релативно благи зими, долги суви лета и високи среднодневни температури. Просечните врнежи во оваа Котлина изнесуваат околу 600 литри на m².

Опитите беа поставени според методот на случаен блок-систем, во три повторувања за секој генотип и локалитет, со примена на стандардна агротехника за јачменот. Сеидбата на двата локалитета и во двете години на поставување на опитот беше извршена рачно, во оптимален рок за сеидба на оваа култура.

Како експериментален материјал за овој труд беа употребени вкупно пет домашни генотипови на зимски дворедни форми на јачмен. Три од нив



се регистрирани сорти (*хит, извор и егеј*) и две се перспективни линии (*линија 1 и линија 2*).

Од квалитетно-технолошките својства на зрното на јачменот беа анализирани следниве параметри: содржина на протеини (%), изедначеност на зрната од I класа (%), водоосетливост (%), степен на наkisнување (%), маса на 1.000 зрна (g) и хектолитарска маса (kg/hl).

Содржината на протеините беше детерминирана преку утврдување на содржината на вкупен азот според методот на Kjeldahl [15]. Одредувањето на изедначеноста на зрната од I класа, водоосетливоста и степенот на наkisнување беа работени според стандардите на Европската конвенција за производство на пиво [4], додека хектолитарската маса беше анализирана со примена на стандардот ISO 797 [14].

Добиените резултати од испитувањето на квалитетно-технолошките својства, статистички се обработени со статистичкиот пакет (Stat Soft, 8.0). Освен дескриптивната статистика, податоците за овие својства беа анализирани и со методот на кластер анализа (Cluster Analysis, CA) [20], со цел да се утврди поврзаноста односно оддалеченоста на испитуваните генотипови, направена врз основа на квалитетно-технолошките својства.

Во табела 1 се дадени климатските карактеристики за Овче Поле и Струмица за периодот кога се вршени испитувањата, како и просечните вредности за истите од повеќегодишниот период (2001-2012 година).

Табела 1. Климатски карактеристики за периодот на вегетација на јачменот во двата локалитета

Table 1. Climate characteristics for the period of vegetation on barley for both locations

Година	Месеци										Просек/сума
	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI		
Средномесечна температура на воздухот во Овче Поле (°C)											
2001-2012	13,6	7,7	3,1	0,0	0,2	8,6	13,7	17,2	24,4		9,8
2012 -2013	16,6	10,5	1,5	2,4	15,3	9,1	13,2	18,6	21,7		12,1
2013 - 2014	13,0	9,1	0,3	3,9	7,0	9,6	12,2	16,6	20,3		10,2
Месечна сума на врнежи во Овче Поле (mm)											
2001-2012	70,6	33,4	47,3	9,9	19,6	28,4	39,3	95,9	34,0		378,4
2012 -2013	40,6	37,4	33,7	33,6	119,3	35,0	63,2	44,8	23,8		431,4
2013 - 2014	11,8	65,8	20,3	42,1	12,8	25,0	148,2	59,3	69,3		454,6
Средномесечна температура на воздухот во Струмица (°C)											
2001-2012	13,3	7,3	3,0	-0,3	0,7	9,3	13,5	17,6	24,7		9,9
2012 -2013	15,3	9,6	1,5	3,2	16,7	8,9	15,2	20,4	22,1		12,5
2013 - 2014	13,0	9,4	1,5	4,5	7,2	10,1	12,8	17,5	21,7		10,9
Месечна сума на врнежи во Струмица (mm)											
2001-2012	83,2	44,5	79,4	40,9	53,0	35,7	49,1	155,4	18,6		559,8
2012 -2013	77,2	32,6	53,3	67,3	140,8	57,0	43,0	37,6	129,3		638,1
2013 - 2014	11,8	58,5	25,1	36,7	12,1	61,3	109,9	41,9	8,5		365,8



Од табела 1 се гледа дека и на двата локалитета и во двете експериментални години просечните средномесечни температури на воздухот се многу блиски. Генерално, на двата локалитета во првата година од поставување на опитот (2012-2013) се регистрирани повисоки просечни средномесечни температури на воздухот (во Овче Поле 12,1°C и 12,5°C во Струмица) во споредба со истите во втората експериментална година (2013-2014).

Што се однесува до сумата на врнежи, постојат значајни разлики во однос на двете години од поставување на опитот и на двата локалитета (табела 1). Значајно поголема сума на врнежи беше регистрирана во Струмица, во првата година од поставување на опитот (638, 1 mm).

3. Резултати и дискусија

Во табела 2 и 3 се презентирани просечните вредности добиени за квалитетно-технолошките својства кај испитуваните генотипови, одделно за двата локалитета.

Од табела 2 и 3 се гледа дека просечните вредности за содржината на протеините, кај сите генотипови заедно, анализирани во Овче Поле и во двете експериментални години се повисоки во споредба со просечните вредности за ова својство, добиени за генотиповите одгледувани на локалитетот Струмица.

Генерално, кај сите испитувани генотипови беше утврдена повисока содржина на протеини од 12%. Просечната вредност за содржината на протеини, за генотиповите одгледувани во Овче Поле, за периодот на испитување беше 14,22%, додека истата за генотиповите испитувани на локалитетот Струмица изнесуваше 13,49%. Од сите анализирани генотипови на локалитетот Овче Поле, просечно за периодот на испитување, за генотипот *извор* беше добиен најмал процент за содржината на протеини (13,17 %), додека на локалитетот Струмица таков генотип беше *линија 1* (12,87 %).

Познато е дека сортите кои се користат во производството на пиво треба да имаат пониска содржина на протеини во зрното [37]. Од друга страна пак, високата содржина на протеини во зрното на јачменот, придонесува истиот да биде погоден за употреба во сточарското производство [13].

Издначеноста на зрната кај јачменот е својство кое силно варира и може да изнесува од 55,2% до 96,9% [32].

Резултатите од нашето истражување, за ова својство, покажуваат дека и на двата локалитета и во двете години од поставување на опитот анализираниите генотипови имаат висок процент на издначеност на зрната од I класа и се во оптималните граници (табела 2 и 3).



Просечните вредности за изедначеноста на зрната од I класа, кај сите анализирани генотипови заедно, одгледувани во Овче Поле и во двете експериментални години беа повисоки, во споредба со истите добиени за генотиповите огледувани на локалитетот Струмица. Средната вредност за ова својство, пресметана за сите анализирани генотипови во Овче Поле изнесуваше 84,9% и 82,0% во Струмица.

И на двата локалитета, просечно за периодот на испитување, највисок процент за изедначеноста на зрната од I класа имаше генотипот *линија 2*.



Табела 2. Просечни вредности за квалитетно-технолошките својства кај анализираниите генотипови испитувани на локалитетот Овче Поле
Table 2. Average values for qualitative – technological properties on analyzed genotypes grown in Ovche Pole locality

Генотип	Содржина на протеини (%)				Изданченост на зрнага од I класа (%)				Водоосетливост (%)				Степен на накупенување (%)				Маса на 1.000 зрна (g)				Хектолитарска маса (kg/hl)			
	2012-2013	2013-2014	2013-2014	Просек	2012-2013	2013-2014	2013-2014	Просек	2012-2013	2013-2014	2013-2014	Просек	2012-2013	2013-2014	2013-2014	Просек	2012-2013	2013-2014	2013-2014	Просек	2012-2013	2013-2014	2013-2014	Просек
	<i>Хит</i>	14,09	14,50	14,30	82,5	86,3	86,3	82,5	67,0	46,5	46,28	45,32	45,80	41,0	46,5	43,8	60,35	60,35	53,60	56,98		60,35	53,60	56,98
<i>Изаор</i>	13,59	12,75	13,17	79,5	93,1	86,3	86,3	32,0	60,0	46,80	45,05	45,93	40,5	51,0	45,8	56,82	56,82	56,08	56,45		56,82	56,08	56,45	
<i>Езеј</i>	13,85	14,91	14,38	70,8	86,4	78,6	78,6	20,0	60,5	44,20	44,12	44,16	35,1	47,0	41,1	56,10	56,10	58,29	57,20		56,10	58,29	57,20	
<i>Линија 1</i>	14,17	14,91	14,54	80,1	89,1	84,6	84,6	36,0	79,5	57,8	44,58	43,86	43,0	47,5	45,3	62,15	62,15	58,30	60,23		62,15	58,30	60,23	
<i>Линија 2</i>	15,16	14,25	14,71	91,7	88,2	90,0	90,0	21,0	64,5	42,8	44,58	45,09	45,5	47,5	46,5	60,35	60,35	56,97	58,66		60,35	56,97	58,66	
Просек	14,17	14,26	14,22	80,1	88,6	84,9	84,9	27,0	66,3	46,7	45,00	44,93	44,97	41,0	47,9	44,5	59,15	56,65	57,90		59,15	56,65	57,90	
Мин.	13,59	12,75	13,17	70,8	86,3	78,6	78,6	20,0	60,0	40,3	43,14	44,12	43,86	35,1	46,5	41,1	56,10	53,60	56,45		56,10	53,60	56,45	
Мак.	15,16	14,91	14,71	91,7	93,1	90,0	90,0	36,0	79,5	57,8	46,80	45,93	45,5	51,0	46,5	62,15	58,30	60,23			62,15	58,30	60,23	
StDev.	0,60	0,89	0,61	7,48	2,77	4,24	4,24	6,93	7,93	6,70	1,51	0,59	0,94	3,85	1,78	2,58	1,95	1,54			2,58	1,95	1,54	
CV (%)	4,21	6,25	4,27	9,33	3,13	5,02	5,02	25,66	11,96	14,37	3,36	1,31	2,08	9,39	3,72	4,85	4,36	3,43			4,85	4,36	3,43	

Табела 3. Просечни вредности за квалитетно-технолошките својства кај анализираниите генотипови испитувани на локалитетот Струмица
Table 3. Average values for qualitative – technological properties on analyzed genotypes grown in Strumica locality

Генотип	Содржина на протеини (%)				Изданченост на зрнага од I класа (%)				Водоосетливост (%)				Степен на накупенување (%)				Маса на 1.000 зрна (g)				Хектолитарска маса (kg/hl)			
	2012-2013	2013-2014	2013-2014	Просек	2012-2013	2013-2014	2013-2014	Просек	2012-2013	2013-2014	2013-2014	Просек	2012-2013	2013-2014	2013-2014	Просек	2012-2013	2013-2014	2013-2014	Просек	2012-2013	2013-2014	2013-2014	Просек
	<i>Хит</i>	12,06	14,75	13,41	87,4	83,0	85,2	85,2	44,0	77,0	60,5	45,09	45,08	45,09	42,0	42,5	42,3	60,91	56,89	58,90		60,91	56,89	58,90
<i>Изаор</i>	12,68	14,42	13,55	81,4	85,6	83,5	83,5	26,0	71,0	48,5	45,62	46,44	46,03	40,0	42,5	41,3	53,98	55,35	54,67		53,98	55,35	54,67	
<i>Езеј</i>	13,35	14,91	14,13	62,8	81,3	72,1	72,1	34,0	73,5	53,8	45,63	46,46	46,05	35,0	40,0	37,5	59,03	54,08	56,56		59,03	54,08	56,56	
<i>Линија 1</i>	12,81	12,93	12,87	73,7	88,5	81,1	81,1	41,0	83,5	62,3	46,02	44,90	45,46	40,0	44,5	42,3	61,25	53,67	57,46		61,25	53,67	57,46	
<i>Линија 2</i>	12,85	14,17	13,51	85,9	90,5	88,2	88,2	14,0	58,0	36,0	46,13	46,83	46,48	40,5	43,5	42,0	61,30	56,59	58,95		61,30	56,59	58,95	
Просек	12,75	14,24	13,49	78,2	85,8	82,0	82,0	31,8	72,6	52,2	45,70	45,94	45,82	39,5	42,6	41,1	59,29	55,32	57,31		59,29	55,32	57,31	
Мин.	12,06	12,93	12,87	62,8	81,3	72,1	72,1	14,0	58,0	36,0	45,09	44,90	45,09	35,0	40,0	37,5	53,98	53,67	54,67		53,98	53,67	54,67	
Мак.	13,35	14,91	14,13	87,4	90,5	88,2	88,2	44,0	83,5	62,3	46,13	46,83	46,48	42,0	44,5	42,3	61,30	56,89	58,95		61,30	56,89	58,95	
StDev.	0,46	0,78	0,45	10,14	3,79	6,14	6,14	12,13	9,42	10,59	0,41	0,89	0,55	2,65	1,67	2,03	3,11	1,44			3,11	1,44	1,79	
CV (%)	3,63	5,51	3,33	12,96	4,42	7,49	7,49	38,15	12,97	20,28	0,90	1,93	1,20	6,70	3,93	4,94	5,25	2,61			5,25	2,61	3,12	



Водоосетливоста кај јачменот е доста варијабилно својство и има широк опсег на варирање од 14% до 70% [32, 41]. Од табела 2 и 3 се гледа дека и во двете експериментални години просечните вредности за ова својство се повисоки кај генотиповите анализирани на локалитетот Струмица, во споредба со истите испитувани во Овче Поле. Во првата експериментална година (2012-2013) и на двата локалитета имаше пониски просечни вредности за водоосетливоста (за генотиповите анализирани во Овче Поле 27,0%, додека во Струмица 31,8%), во споредба вредностите добиени во втората година од поставување на опитот (2013-2014). Средната вредност за водоосетливоста пресметана за сите анализирани генотипови во Овче Поле за периодот на испитување изнесуваше 46,7% и 52,2% во Струмица. Генотипот *линија 1* на двата локалитета, просечно за периодот на истражувањето, покажа највисок процент за водоосетливост (на локалитетот Овче Поле 57,8% и 62,3% во Струмица).

Оптималните вредности за степенот на на киснување кај висококвалитетните генотипови на јачмен наменети за производство на пиво изнесуваат од 42% до 47% [36]. Во нашето истражување просечните вредности за ова квалитетно-технолошко својство, за периодот на испитување, на двата локалитета се многу блиски (на локалитетот Овче Поле 44,97%, а во Струмица 45,82%) и се во граница на оптималните вредности. Генотипот *извор* покажа највисока просечна вредност за степенот на на киснување (45,93 %), за периодот на испитување во Овче Поле, додека на локалитетот Струмица највисок процент за ова својство добивме за генотипот *линија 2* (46,48 %).

Добиените вредности од испитувањето на масата на 1.000 зрна, за двата локалитета одделно, се дадени во табели 2 и 3. Просечните вредности за ова својство, во двете години на испитување, се повисоки за генотиповите одгледувани на локалитетот Овче Поле, во споредба со истите добиени за генотиповите анализирани во Струмица. Средната вредност за масата на 1.000 зрна, за сите генотипови одгледувани во Овче Поле, за периодот на испитување, изнесуваше 44,5 g, додека на локалитетот Струмица 41,4 g. Од истражувањата спроведени на локалитетот Овче Поле, за ова својство, највисока средна вредност, просечно за двете години на испитување, добивме за генотипот *линија 2* (46,5 g), додека на локалитетот Струмица такви генотипови беа *хит* и *линија 1* (42,3 g).

Просечните вредности за масата на 1.000 зрна кај некои сорти може да изнесуваат од 34,5 g до 59,5 g [41]. Добиените вредностите за ова квалитетно својство, од нашето истражување се во границите на овие оптимални вредности.

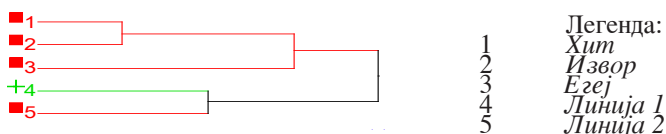
Хектолитарската маса е важен параметар за квалитетот на зрното кај јачменот и е поврзана со големината и исполнетоста на зрната.



Ако се направи споредба на просечните вредности за ова својство, за периодот на испитување, ќе се види дека и на двата локалитета овие средни вредности се многу блиски (во Овче Поле 57,90 kg/hl, додека во Струмица 57,31 kg/hl). Во првата експериментална година (2012-2013) и на двата локалитета се добиени повисоки средни вредности за ова својство, во однос на втората година од истражувањето. Во нашето истражување спроведено во Овче Поле добивме дека генотипот *линија 1* има највисока средна вредност за хектолитарската маса (60,23 kg/hl), за периодот на испитување, додека на локалитетот Струмица како таков генотип беше *линија 2* (58,95 kg/hl).

На двата локалитета, од сите анализирани квалитетно-технолошки својства, најмало варирање покажа својството степен на на киснување (во Овче Поле 2,08%, додека во Струмица 1,20%).

Поврзаноста односно оддалеченоста на испитуваните генотипови направена врз основа на податоците за квалитетно-технолошките својства за двата локалитета одделно е претставена со кластер анализа (слики 1 и 2). Од слика 1 се гледа дека сите анализирани генотипови во Овче Поле се поврзани меѓу себе во еден кластер, со исклучок на генотипот *линија 1*. Најмногу блиски врз основа на овие својства се генотиповите *хит* и *извор*, додека најоддалечени се *хит* и *линија 2*.



Слика 1. Кластер анализа врз основа на квалитетно-технолошките својства кај анализираниите генотипови за периодот на испитување на локалитетот Овче Поле
Figure 1. Cluster analysis based on qualitative – technological properties on analyzed barley genotypes during the period of study in Ovche Pole locality

Што се однесува до степенот на поврзаност, односно оддалеченост на анализираниите генотипови на локалитетот Струмица, од слика 2 се гледа дека сите тие врз основа на квалитетно-технолошките својства се меѓусебно поврзани во еден кластер. Најголема поврзаност постои помеѓу генотиповите *хит* и *линија 1*, како и помеѓу генотиповите *извор* и *линија 2*. На овој локалитет, најоддалечени се покажаа генотиповите *хит* и *егеј*.



Слика 2. Кластер анализа врз основа на квалитетно-технолошките својства кај анализираните генотипови за периодот на испитување на локалитетот Струмица

Figure 2. Cluster analysis based on qualitative – technological properties on analyzed barley genotypes during the period of study in Strumica locality

4. Заклучок

Од ова истражување, врз основа на резултатите добиени за квалитетно-технолошките својства можат да се утврдат следниве заклучоци:

- сите анализирани квалитетно-технолошки својства се во границите на оптималните вредности со исклучок на содржината на протеини, која кај сите анализирани генотипови е повисока од 12%;
- во двата локалитета, во првата година од испитувањето, добивме повисоки просечни вредности за степенот на на киснување и хектолитарската маса;
- за сите генотипови кои беа предмет на проучување на локалитетот Овче Поле, просечно за периодот на истражување, повисоки средни вредности добивме за следниве квалитетно-технолошки својства: содржина на протеини, изедначеност на зрната од I класа, маса на 1.000 зрна и хектолитарска маса;
- генотиповите *линија 1* и *линија 2* се издвоија со најдобри квалитетно-технолошки својства и во двата локалитета, но со добар квалитет на зрното се покажа и генотипот *извор*, анализиран на локалитетот Овче Поле;
- со кластер анализата направена врз основа на квалитетно-технолошките својства се покажа дека сите анализирани генотипови и на двата локалитета се блиско поврзани меѓусебе, издиференцирани во еден кластер, со исклучок на генотипот *линија 1*, испитуван локалитетот Овче Поле.

5. Користена литература

- [1] Aguirre, A., Rubiolo, J.O., Ribotta, D.P., Luján, S.J., Pérez, T.G., Leòn D.E. (2006). Effects of incident radiation and nitrogen availability on the quality parameters of triticale grains in Argentina. *Experimental Agriculture*, 42: 311–322.



- [2] Bregitzer, P., Mornhinwig, D., Jones B. (2003). Resistance to Russian wheat aphid damage derived from STARS9301B Protects agronomic performance and malting quality when transferred to adapted barley germplasm. *Crop Science* 43: 2050-2057.
- [3] Drezner G., Dvojković, K., Horvat, D., Novoselović, D., Lalić A. (2007). Environmental impacts on wheat agronomic and quality traits. *Cereal Research Communications*, 35(2): 357-360.
- [4] European Brewery Convention (1998). Analytical, European Brewery Convention. Nurnberg, Germany, Verlag Hans Carl Getranke, Fachverlag.
- [5] Evans, L.T., Wardlaw I.F. (1976). Aspects of the comparative physiology of grain yield in cereals. In: N.C. Brady (Ed). *Advance in Agronomy*, 28: 301-359.
- [6] FAOSTAT, (2014). Food and Agriculture Organization of the United Nations, <http://faostat3.fao.org/home/E>.
- [7] Fox, G.P., Stuart, J., Kelly A. (2007). Value of the test weight method in assessing barley quality. *Proceedings of the 13th Australian Barley Technical Symposium*, Fremantle, Australia.
- [8] Gali, V.J., Brown C.G. (2000). Assisting decision-making in Queensland barley production through chance constrained programming. *Australian Journal Agricultural Resource Economics*, 44: 269–287.
- [9] Glamoclija, D., Lazarevic, J., Kovacevic, D., Ružicic L. (1998). Effects of nitrogen top dressing and microelements foliar fertilization on the yield and yield components of malting barley. *Proceedings, Breeding of Small Grains*, 401-40.
- [10] Hadjichristodoulou A. (1990). Stability of 1000-grain weight and its relation with other traits of barley in dry stress. *Euphytica*, 51: 11-17.
- [11] Hatfield, PG., Hopkins, JA., Pritchard, GT., Hunt CW. (1997). The effects of the amount of whole barley, barley bulk density and form of roughage on feedlot lamb performance, carcass characteristics and digest kinetics. *Journal of Animal Science*, 75: 3353 – 3356.
- [12] Hayesa P., Castroa, A., Marquez-Cdilloa, L., Coreya, A., Henson, C., Jones, B., Klinga, J., Matherd, D., Matusa, I., Rossia, C., Satoe K. (2004). Genetic diversity for quantitatively inherited agronomic and malting quality traits. *Plant Breeding*, 119: 130-139.
- [13] Hunt C.W. (1996). Factors affecting the feeding quality of barley for ruminants. *Animal Feed Science and Technology*, 62: 37–48.
- [14] ISO 797 - Determination of mass per hectoliter.
- [15] Kjeldahl J. (1883). A new method for the estimation of nitrogen in organic compounds. *Journal of Analytical Chemistry*, 22: 366.



- [16] Lalevic, D., Biberdzic M. (2012). The influence of weather conditions and nitrogen fertilization of some characteristics of winter barley. Book of proceedings. Third International scientific symposium “Agrosym Jahorina 2012”, 245-249. (ISBN 978-99955-751-0-6).
- [17] Lalić, A., Kovačević, J., Šimić, G., Drezner, G., Guberac V. (2007). Environmental effects on grain yield and malting quality parameters of winter barley. *Cereal Research Communications*, 35(2): 709-712.
- [18] Lockhart, H.B., Hurt D.H. (1986). Nutrition of oats. In: WEBSTER, F.H.(Ed.) *Oats: Chemistry and Technology*, St Paul: AACC, 297-308.
- [19] Mathison, GW., Hironaka, R., Kerrigan, BK., Vlach, I., Milligan, LP., Weisenburger RD. (1991). Rate of starch digestion, apparent digestibility and rate and efficiency of steer grain as influenced by barley grain volume-weight and processing method: *Canadian Journal of Animal Science*, 71: 867-878.
- [20] Mohammadi, S.A., Prasanna B.M. (2003). Analysis of genetic diversity in crop plants-salient statistical tools and considerations. *Crop Science*, 43: 1235–1248.
- [21] Oddy, VH., Ewoldt, CL., Jones, AW., Warren HM. (1990). Metabolisable energy content of diets based on oats grain: *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 30: 503-506.
- [22] Pawlonka, Z., Skrzyczyńska J. (2004). The effect of selected agro technical factors and weather conditions on the weeding of winter triticale. *Annals UMCS, Sec. E*, 59: 1037–1047.
- [23] Perttila, S., Valaja, J., Partanen, K., Jalave T. (2001). Effect of volume-weight on apparent ileal and excreta amino acid digestibility and feeding value of barley for poultry. *Journal of Animal and Feed Science*, 10: 671-685.
- [24] Reid, D.A., Wiebe G.A. (1979). Taxonomy, botany classification and world collection. *Barley: Origin, botany, culture, winter hardiness, genetics, utilization, pests*. USDA Agriculture Handbook, 338: 79-104.
- [25] Tapsell, C.R., Thomas W.T.B. (1981). Estimating the genetically components for cross-prediction of yield and its components in barley, Edinburgh. *Barley Genetics*, IV: 79-83.
- [26] Varga, B., Svečnjak, Z., Jurković, Z., Pospišil M. (2007). Quality responses of winter wheat cultivars to nitrogen and fungicide applications in Croatia. *Acta Agronomica Hungarica*, 55(1): 37-48.
- [27] Wiseman J. (2000). Correlation between physical measurements and dietary energy values of wheat for poultry and pigs. *Animal Feed Science and Technology*, 84: 1-11.



- [28] Аткисон Б. (1990). Технически възможности при производство на малц и пиво. IX Национална научно-техническа Конференција по пивоварна промишленост, Варна.
- [29] Вълчев Д. (2007). Проблеми, постижения и перспективи в селекцията по сухоустойчивост и студоустойчивост при ечемика. *Field Crops Studies*, IV(1): 5-18.
- [30] Вълчева Д. (2000). Адаптивен потенцијал и селекционо-генетични възможности за подобряване качеството на пивоварниот ечемик. Докторска дисертација. Селскостопанска Академија, Институт по ечемика, Карнобат, Бугарија, 163.
- [31] Вълчева, Д., Вълчев, Д., Навушанов С. (1996). Адаптивни възможности на американски сортове ечемик към условията на Югоизточна България, *Научни трудове*, VII: 42-47.
- [32] Вълчева, Д., Вълчев Д. (2005). Подобряване качеството на зърното в селекцията на пивоварен ечемик. Балканска научна конференция, Карнобат.
- [33] Вълчева, Д., Вълчев, Д., Димова, Д., Гочева, М., Дюолерова, Б., Попова Т. (2011). Проблеми, насоки, постижения и перспективи и селекцијата на зимниот ечемик. *Селскостопанска Наука*, 44: 22-35.
- [34] Државен завод за статистика на Република Македонија (2013). Полјоделство, овоштарство и лозарство, 2013. Статистички преглед, земјоделство, стр. 60. ISBN 978-608-227-135-4. Преземено на 12.09.2014 г. (<http://www.stat.gov.mk/publikacii/5.4.14.02.pdf>).
- [35] Костадинова, С., Ганушева Н. (2012). Съдржание на макроелементи в нови генотипове пивоварен ечемик. *Field Crops Studies*, VIII(1): 7-14.
- [36] Манчев СТ. (1975). Изисквания към пивоварните качества на ечемика. Пивоварен ечемик, Пловдив, 47-58.
- [37] Палмар Д.Ж. (1990). Влияние на качеството на малца върху работата на варилното отделение. X Международна научно-техническа конференция по пивоварна промишленост, Варна.
- [38] Степанов А.Н. (1986). Влияние удобрений на урожай и пивоварне качества ячмена. *Научнотехнички бюлетин*.
- [39] Филиповски Ѓ. (1959). Генеа, еволуција и научне основе мелиорација слатина Овчег Појла. Докторска дисертација, Белград.
- [40] Филиповски, Ѓ., Ризовски, Р., Ристевски П. (1996). Карактеристики на климатско-вегетационо почвените зони (региони) во Република Македонија. Македонска академија на науките и уметностите, Скопје, 177.
- [41] Хараланов, В., Костова С. (1968). Сравнителни проучвания на зимни сортове двуреден ечемик. *Растениевъдни науки*, 5(8): 43-50.