



**УНИВЕРЗИТЕТ „ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ“ – ШТИП
ЗЕМЈОДЕЛСКИ ФАКУЛТЕТ
КАТЕДРА ЗА РАСТИТЕЛНО ПРОИЗВОДСТВО**

Дип. инж. агроном Ненад Петковски

**МОРФОЛОШКИ, БИОЛОШКИ И ПРОДУКТИВНИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА
ПРОЛЕТНИОТ ЈАЧМЕН (*Hordeum vulgare L.*)**

МАГИСТЕРСКИ ТРУД

Штип, март 2019 година



**УНИВЕРЗИТЕТ „ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ“ – ШТИП
ЗЕМЈОДЕЛСКИ ФАКУЛТЕТ
КАТЕДРА ЗА РАСТИТЕЛНО ПРОИЗВОДСТВО**

Дип. инж. агроном Ненад Петковски

**МОРФОЛОШКИ, БИОЛОШКИ И ПРОДУКТИВНИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА
ПРОЛЕТНИОТ ЈАЧМЕН (*Hordeum vulgare* L.)**

МАГИСТЕРСКИ ТРУД

Штип, март 2019 година

Комисија за оценка и одбрана

Ментор: проф. д-р Љупчо Михајлов

редовен професор на Земјоделски факултет,
Универзитет „Гоце Делчев“ - Штип

Член: проф. Д-р Мите Илиевски

редовен професор на Земјоделски факултет,
Универзитет „Гоце Делчев“ – Штип

Член: Доцент д-р Наталија Маркова Руждиќ,

Земјоделски факултет,
Универзитет „Гоце Делчев“ – Штип

БЛАГОДАРНОСТ

Искрена и беспрекорна благодарност изразувам на мојот ментор професор д-р Љупчо Михајлов, кој преку своите совети, со едноставни и јасни зборови и насоки ми помогна кон отварањето на нови погледи и перспективи да успејам да го изработам овој магистерски труд.

Посебна благодарност и должам и на доцент д-р Наталија Маркова Руждиќ без чија помош и достапност во секој момент овој магистерски труд немаше да биде комплетен. Најискрена благодарност за нејзината човечност како и нејзиното несебично залагање за подготовката на трудов.

Моја голема благодарност изразувам и до целото семејство кое секогаш ме поддржуваше и ми беше поттик за изработка на овој магистерски труд.

РЕЦЕНЗИРАНИ И ОБЈАВЕНИ ТРУДОВИ

1. Petkovski, N., Mihajlov, Lj., & Markova Ruzdik, N. (2018). Genetic and environmental effect on the grain yield of spring barley varieties cultivated in the Republic of Macedonia. *Journal of Agriculture and Plant Sciences*, 16 (1), pp. 97-102. ISSN 2545-4447.

УЧЕСТВО НА КОНФЕРЕНЦИИ, НАУЧНИ СОБИРИ И СОВЕТУВАЊА

1. Petkovski, N., Mihajlov, Lj., & Markova Ruzdik, N. (2018). Genetic and environmental effect on the grain yield of spring barley varieties cultivated in the Republic of Macedonia. First International Meeting "Agriscience & Practice", 10-11 May, Stip, Republic of Macedonia (poster presentation).

МОРФОЛОШКИ, БИОЛОШКИ И ПРОДУКТИВНИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ПРОЛЕТНИОТ ЈАЧМЕН (*Hordeum vulgare* L.)

Краток извадок:

Во овој магистерски труд се презентирани резултатите добиени од испитувањата на пет сорти на пролетен јачмен во однос на нивните морфолошки, биолошки и продуктивни карактеристики. Како експериментален материјал се користени пет различни сорти на пролетен двореден јачмен (македо, ханаду, гладис, скарлет вариети и џозефин вариети) кои имаат различно потекло. Опитите се поставени во текот на 2013 и 2014 година според методот случаен блок систем на површини во атарот на село Петршино, Пробиштипско.

За време на испитувањата анализирани се следниве карактеристики: отпорност кон абиотски и биотски фактори, отпорност кон полегнување, број на класови на m^2 , височина на растенијата, број на зрна во главен клас, маса на 1 000 зрна, хектолитарска маса и принос на зрно.

Добиените резултати се статистички обработени со статистичкиот софтвер (Stat Soft 8.0). Со цел да се утврди влијанието на сортата, годината како и нивната интеракција врз приносот на зрно направена е анализа на варијанса (ANOVA) со статистичкиот пакет SPSS Statistics 19. Користејќи го LSD тестот е утврдена најмалата статистичка значајна разлика меѓу сортите за сите анализирани својства.

Од добиените резултати се покажа дека сите пет испитувани сорти на пролетен јачмен имаат висок потенцијал за принос и дадоа добри резултати за најважните компоненти на принос.

Највисок просечен принос од сите анализирани сорти на јачмен беше добиен од сортата *македо* (6 844 kg/ha). Оваа сорта покажа и најголем просечен број на класови на m^2 (668), најмногу број на зрна во главен клас (22) и најголема хектолитарска маса (68.5 kg/hl). Сортите *ханаду* и *гладис* исто така покажаа високи просечни вредности за принос (6 638 kg/ha и 5 841 kg/ha соодветно). Од сортата *скарлет вариети* беше добиен најмал принос (4 949 kg/ha). Оваа сорта покажа најмало приспособување кон условите во кои беше одгледувана во споредба со останатите сорти.

Клучни зборови: пролетен јачмен, принос, компоненти на принос, сорти

MORPHOLOGICAL, BIOLOGICAL AND PRODUCTIVE CHARACTERISTICS OF SPRING BARLEY (*Hordeum vulgare* L.)

Abstract:

In this master's degree work are presented the results obtained from the research of five spring barley varieties in relation to their morphological, biological and productive characteristics. Five different varieties of spring two-row barley (*Makedo*, *Xanadu*, *Gladys*, *Scarlet Variety* and *Josefin Variety*), which have different origins, have been used as experimental material. The trials were set up during 2013 and 2014 according to the method of random block system of the areas in the village of Petrshino, Probistip.

The following characteristics were analyzed during the tests: resistance to abiotic and biotic factors, resistance to lodging, number of spikes per m², plant height, number of grains in main spike, 1 000 grain weight, hectoliter weight and grain yield.

The obtained results are statistically processed with statistical software (Stat Soft 8.0). In order to determine the influence of the variety, the year as well as their interaction on the grain yield, an analysis of variance (ANOVA) was made with the statistical package SPSS Statistics 19. Using the LSD test, the smallest statistically significant difference between the varieties for all the analyzed properties was established.

From the obtained results it turned out that all five tested varieties of spring barley have high yield potential and good values for grain yield for the most important components of the yield.

The highest average yield of all analyzed barley varieties was obtained from *Makedo* (6 844 kg/ha). This variety also showed the highest average number of spikes per m² (668), the highest number of grains in the main spike (22) and the highest average value for hectoliter weight (68.5 kg/hl). The varieties *Xanadu* and *Gladys* also showed high average values for grain yield (6 638 kg/ha and 5 841 kg/ha consequently). From the *Scarlet Variety* was obtained the lowest yield (4 949 kg/ha). This variety showed the slightest adjustment to the conditions in which it was grown compared to other varieties.

Key words: spring barley, yield, yield traits, varieties

СОДРЖИНА

1.	ВОВЕД.....	1
2.	ПРЕГЛЕД НА ЛИТЕРАТУРА.....	7
3.	ЦЕЛ НА ИСТРАЖУВАЊЕТО.....	13
4.	МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДИ НА ИСТРАЖУВАЧКАТА РАБОТА.....	14
4.1.	Материјал на работа.....	14
4.2.	Методи на работа.....	16
	4.2.2. Полски опити.....	16
4.3.	Статистичка обработка на резултатите.....	20
5.	КЛИМАТСКИ УСЛОВИ.....	21
6.	РЕЗУЛТАТИ ОД ИСТРАЖУВАЊЕТО.....	27
	6.1 БИОЛОШКИ И ФИЗИОЛОШКИ КАРАКТЕРИСТИКИ.....	27
	6.1.1. Период на вегетација.....	27
	6.1.1.1. Поникнување.....	28
	6.1.1.2. Братење.....	30
	6.1.1.3. Вретенисување.....	32
	6.1.1.4. Класење.....	34
	6.1.1.5. Зрелост.....	36
	6.2. КОМПОНЕНТИ НА ПРИНОС.....	38
	6.2.1. Број на класови на m^2	38
	6.2.2. Височина на растение.....	40
	6.2.3. Број на зрна во главен клас.....	42
	6.2.4. Маса на 1 000 зрна.....	44
	6.2.5. Хектолитарска маса.....	46
	6.2.6. Принос на зрно.....	48
7.	ДИСКУСИЈА.....	52
8.	ЗАКЛУЧОК.....	60
9.	КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА.....	63

1. ВОВЕД

Интересно е како во денешно време, насекаде во светот, луѓето се свртуваат кон одгледување на култури што се погодни на типот на почвата со која тие располагаат, но постојат и култури што не бараат специфични односно посебни услови за одгледување. Такви се житните култури, кои се распространети насекаде низ светот.

Влегуваме во едно модерно време во кое постои и се располага со високо ефикасна и модерна технологија, преку која може да се вршат постојани набљудувања и вкрстувања на веќе постоечките сорти, се со цел да се добијат поквалитетни и високопродуктивни сорти кои би биле поотпорни на болести и приспособливи на неповолните абиотски фактори.

Јачменот (*Hordeum vulgare* L.) е многу стара земјоделска култура, која заедно со пченицата, оризот и пченката се вбројува во групата на четирите најзначајни житни култури (Kanbar, 2011; Zaefizadeh et al., 2011). Оваа култура има широка распространетост, пред сè поради можноста за одгледување во различни еколошко - климатски услови (Khajavi et al., 2014; Lalevic & Biberdzic, 2012). Според Василевски (2002) јачменот во Европа се одгледува и до 70° северна географска широчина, а на Хималаите и до над 4 000 m надморска височина.

Примарен центар на потекло на јачменот се сметаат земјите од истичниот Медитеран, а од тука се шири во Израел, северна Сирија, јужна Турција, северен Ирак и западен Иран (Harlan, 1979).

На светско ниво, според податоците на FAOSTAT (2016), најголем производител на јачмен е Русија (17 992 517 t), а по неа следуваат Германија (10 730 500 t), Франција (10 306 008 t), Украина (9 435 710 t) и Австрија (8 992 274 t). На Балканскиот Полуостров најмногу јачмен се произведува во Бугарија (689 850 t), потоа Грција (405 969 t), Србија (395 501 t), Хрватска (263 165 t), а во Македонија производството на јачмен изнесува 144 832 t.

Според податоците од Државниот завод за статистика (2017), Република Македонија располага со вкупно 1 266 008 ha земјоделска површина, од кои 516 870 ha припаѓаат на обработлива површина. Во 2017 година, вкупната површина засеана со јачмен изнесувала 43 973 ha, а со тоа оваа житна култура

го зазема второто место, веднаш по пченицата. Површините засеани со јачмен, како и просечните приноси од оваа култура во последниве години бележат тренд на опаѓање. Во 2007 година просечниот принос на јачмен изнесувал 2 232 kg/ha. а во 2012 година - 2 201 kg/ha.

Во Табела 1 е даден преглед на површините засеани со јачмен, производството и просечните приноси од оваа култура во последниве четири години во Република Македонија..

Табела 1. Површини, производство и принос на јачмен во Република Македонија (2014 - 2017)

Table 1. Areas, production and yield of barley in Republic of Macedonia (2014-2017)

Година/ Year	Површини засеани со јачмен (ha)/ Areas sown with barley (ha)	Производство на јачмен (t)/ Barley production (t)	Принос на јачмен (kg/ha)/ Barley yield (kg/ha)
2014	41 202	153 055	3 719
2015	41 763	101 677	2 470
2016	41 339	144 832	3 507
2017	43 973	93 666	2 138

Денес јачменот најмногу се користи во индустријата за слад и пиво и во индустријата за производство на сточна храна. Многу малку се користи во исхраната на луѓето иако во некои региони во светот (некои области на јужна Африка и Блискиот Исток, во планинските предели на Централна Азија, Андиските земји и во Балтичките земји) сèуште претставува главен извор на храна. Лебот добиен од јачменово брашно нема добар квалитет, има лош мирис и поради тоа пожелно е да се меша со пченично и 'ржено брашно.

Јачменот има широка примена во сточарството, пред сè поради високата содржина на јаглехидрати, протеини и витамини. Високата содржина на скроб и некои аминокиселини (лизин, триптофан и др.) му даваат уште поголемо значење на јачменот во производството на сточна храна.

Јачменот, како суровина, се користи и во пиварската, алкохолната, текстилната, кожарската и фармацевтската индустрија.

Јачменот спаѓа во фамилијата *Poaceae*, род *Hordeum* и опфаќа околу 25 видови. Сите култивирани форми на јачменот припаѓаат на еден вид, *Hordeum vulgare*.

Најголемо значење и примена во селекцијата и производството на јачмен имаат дворедниот (*distichon*) и шесторедниот (*hexastichon*) конвариетет, со своите бројни вариетети и форми.

При селекцијата кај јачменот е потребно да се обрати внимание на специфичната градба на класот (двореден и повеќереден јачмен, Fettell et al., 1999) и на типот на јачменот (есенски или пролетен), бидејќи освен градбата на класот и типот на јачменот, има големо влијание врз селекцијата.

Оптималната температура за 'ртење на јачменот изнесува од 15 до 22 °C, минималната се движи меѓу 1 и 2 °C, додека максималната е околу 28 и 30 °C. Јачменот е многу поосетлив на ниски температури во однос на пченицата и 'ржта, но е поотпорен на суша во споредба со пченицата. Имајќи предвид дека јачменот покажува голем полиморфизам во однос на распространетоста, тој добро успева на различни типови почви. Најчесто, најголеми приноси се постигнуваат на чернозем и алувијални типови почва.

Коренот кај пролетниот јачмен (житните култури) е брадест (жилест). Тој е изграден од голем број жили и жилички кои се преплетуваат во почвениот слој. Главната коренова маса се развива на длабочина од 10 до 15 cm. 'Рти со 4 - 8 примарни коренчиња (ембрионални) но тоа зависи од видот, сортата и од квалитетот на семенскиот материјал. Најдлабоко во почвата продираат примарните коренчиња чија задача е растението да го снабдуваат со вода од почвата. Секундарните корења не продираат многу длабоко во почвата и нивната задача е да го снабдуваат растението со хранливи минерални материји и делумно со вода. Секундарните корени се формираат од првиот нодус под почвата од стеблото. На овие корени се формираат тенки коренови влакненца со чија помош се вшмукува вода и хранливи материји од почвата, односно тој дел од коренот е перманентно активен.

Стеблото на јачменот е типично за житните култури, тревесто со цилиндрична форма, пониско и подебело отколку кај пченицата. Височината на стеблото зависи од сортата и климатските услови и може да достигне од 50 до 150 cm. Според некои истражувања, најмала е загубата на приносот предизвикана од полегнување, при височината на стеблото од 80 до 100 cm (Стефанов и Пеев, 1986). Утврдено е дека при еднакви услови, растенијата со пониско стебло се поотпорни на полегнување. Од таа причина, поновите сорти се со пониски стебла. Стеблото на јачменот е помалку отпорно на полегнување

отколку истото кај другите вистински жита. Јачменот се одликува со најголема способност за братање, па од тука произлегува можноста да се зборува за општо и продуктивно братање кај јачменот.

Листот е составен од два дела: долен дел или листен ракавец и горен дел или лиска. Листниот ракавец има задача да го штити стеблото од механички оштетувања, од преголема транспирација, да му дава цврстина и да му помага на растението при полегнување да се исправи. На преминот од листниот ракавец во лиска се формира тенка мембрана која се вика јазиче (*ligula*). Таа има полумесечинест облик и има задача да го спречи навлегувањето на водата меѓу стеблото и листниот ракавец и да го спречи директното триење на стеблото и ракавецот. Ушињата (*auriculae*) кај јачменот се најсилно развиени во однос на останатите житни култури, имаат срповидна форма и се поставени прекрстено. Ушите се сместени на преодот помеѓу лиската и листниот ракавец. Тие се еден од најзначајните белези за одредување на видот.

Цветот кај житните растенија е двополен и е составен од машки и женски полови органи. Цветот е составен од плевици (*palea*), плевички (*lodikulae*), прашници (*mikrosporofili*) и толчник (*makrosporofili*). Цветовите кај житните култури се собрани во соцветие клас или метлица. За пролетниот јачмен карактеристично е класовото вретено кое содржи повеќе коленца во кои се сместени клавчињата. Класот е различен по големина и густина. Должината на класот најчесто се движи од 5 до 13 cm. На секое колence, од класовото вретено, се сместени по 3 клавчиња. Клавчињата се едноцветни. Кај страничните клавчиња, кои не формираат зрно (двореден јачмен) не се формираат осилки. Обично осилките се долги и најчесто назабени.

Плодот е зрно, со просечна должина од 7 до 10 mm, ширина од 2 до 3 mm и со издолжена форма. Зрната кај дворедните форми се крупни, симетрични и помалку или повеќе изедначени, додека кај повеќередните форми, покрупни и симетрични се само средните зрна, а страничните се поситни и асиметрични. Зрното може да биде голо или сраснато со плевиците и со јасно изразена надолжна бразда. Бојата на зрното е различна, од сламестожолта до виолетова. Масата на 1 000 зрна кај јачменот најчесто се движи од 40 до 48 g (Буневски и Димов, 2011).

Главна цел на селекцијата, независно од тоа дали станува збор за пролетни или есенски форми на јачмен, е да се зголеми приносот на зрно на единица површина. Приносот на зрно на единица површина кај новосоздадената сорта треба да биде поголем во однос на приносот на зрно на веќе постоечките сорти. Директно врз приносот на зрно влијаат следниве фактори и својства: склопот на посебот, број на класови на одредена површина, број на зрна од клас и просечната маса на 1 000 зрна. Но освен директните компоненти, големо влијание имаат и индиректните како: височина и цврстина на стеблото, должината на вегетација, жетвениот индекс, развиеност на кореновиот систем, толерантност и отпорност на неповолните надворешни влијанија, болести и штетници.

Приносот на зрно е квантитативно сложено својство, контролирано од голем број гени, како и од влијанието што го имаат надворешните фактори (Rekanović et al., 2007). За максимално искористување на условите за одгледување и постигнување на подобри приноси на единица површина потребни се сорти со добра биолошка пластичност, односно со добра адаптивност во различни агро - еколошки услови.

Досега е постигнато генетско подобрување на приносот на зрно со примена на хибридизација, иако новите истражувања укажуваат и на други можности, првенствено со примена на нови биотехнолошки методи.

Проблемот за создавање на високопродуктивни сорти со максимална стабилност на приносот во различни агроколошки услови, зазема централно место во современите селекциски програми. Со цел да се види како промените на агроколошките услови влијаат врз генетскиот потенцијал на дадена сорта, неопходно е да се направи проценка на заемното дејство на генотипот, односно сортата со условите на средината.

Освен приносот на зрно на единица површина, значаен фактор при создавањето на сортата има и квалитетот на зрното.

Во Република Македонија, во производството на јачмен многу повеќе се застапени есенските форми отколку пролетните форми на јачмен. Од домашните есенски форми на јачмен, со добар и стабилен принос на јачмен се вбројуваат сортите *хит*, *извор*, *егеј* и други, а од пролетните форми тоа е сортата *македо*. Знаејќи дека сората има најголема улога во постигнување на повисок принос, во производството на јачмен е потребно воведување на нови,

подобри и попродуктивни сорти. Во интродукција на новите сорти на јачмен се создава можност за збогатување на гермплазмата на јачменот. Со евалуација и карактеризација на домашните и странски сорти на јачмен може да се издвојат сорти кои ќе можат директно да се применат во производството на јачменот или индиректно, како почетен родителски материјал за создавање на нови крстоски, односно нови домашни сорти на јачмен кои би биле попродуктивни и поотпорни на биотските и абиотските фактори. За реализација на ова, неопходно е да се спроведат испитувања на сортите преку утврдување на морфолошките, биолошките и продуктивните карактеристики на сортите.

2. ПРЕГЛЕД НА ЛИТЕРАТУРА

Севкупната биолошка варијабилност кај растенијата, главно, зависи од нивната генетска конституција, од дејството на различните фактори во средината во која егзистираат, како и од интеракцијата која постои помеѓу растенијата и условите на надворешната средина.

Една од главните цели во современите селекциски програми е приспособување на сората во дадени еколошки услови, а при тоа обезбедување на максимален и стабилен принос (Christov & Christov 2002; Божинов и сор., 2000; Василева и Лидански, 1995).

Квалитетот и квантитетот на дадена сорта првенствено зависат од нејзината генетска конституција, технологијата на производство, климатските услови, адекватноста на почвата за одгледување на дадена култура, присуството и интензитет на болести, плевели и напад од штетници (Sabburg & Allen, 2013).

Познавањето на морфолошките, биолошките и продуктивни карактеристики на пролетниот јачмен е од големо значење за производителите на добиточна храна, на кои ќе им овозможи поуспешно производство и конзервирање на истата (Ullrich, 2011). Според Maschinski & Haskins (2012), постои листа која ги содржи неопходните и основни карактеристики на сортите. Нивната листа ги содржи следниве карактеристики:

- определување на морфолошките својства,
- познавање на потребните услови за одгледување јачмен,
- познавање на основната агротехника,
- видови сорти на јачмен,
- време и начин на прибирање,
- одредување на квалитетот и квантитетот и
- различни начини на чување.

Јачменот претставува едногодишна култура со $2n = 14$ хромозоми. Во родот *Hordeum* постојат повеќе видови.

Јачменот главно се користи во производството на добиточна храна и како суровина за производство на пиво. Во денешно време сè повеќе се употребува и во исхраната кај човекот, дури и се нарекува „ енергетска бомба ”

поради високата хранлива вредност (Paynter, 2015; Pržulj et al., 1996; Stošović et al., 2010).

Houston et al. (2013) во своето публикувано дело "*Which variety should I grow?*" соопштуваат дека јачменот е житарка која по својот биохемиски состав, а особено по своите лековити својства, има полно право да биде „рамноправна“ со другите видови житарки, а во споредба со некои видови, дури има поголеми предности.

Во целото зрно јачмен има 11 % белковини, 1,8 % масти и вкупно 73,4 % јаглехидрати. Јачменот е богат и со минерали: калиум, фосфор, магнезиум, калциум, натриум, сулфур, железо, манган, бакар, цинк, кобалт, флуор и јод. Витаминскиот состав на јачменот е сличен со витаминскиот состав на повеќето житни култури. Јачменот ги содржи скоро сите витамини, а посебно витамините од групата Б (Walters et al., 2014).

Во поглед на другите житарки јачменот е култура со најголема приспособливост на различните временски и природно – еколошки услови. Тоа се однесува на неговата скромност при потребата на влага и топлина. Оптимална температура за раст е 15 °C, а исто така поднесува и ниски температури, дури и до -20 °C под услов процесот на поникнување да е веќе завршен.

Сушата претставува главен абиотски фактор кој силно влијае врз производството на јачменот. Јачменот е култура издржлива на сушни услови на одгледување, широко распространета во аридните и семиаридните региони (Ceccarelli et al., 2008; Ghazi et al., 2007; Khaiti, 2012; Khanghah et al., 2014; Kinaci & Kinaci, 2005). Тој добро успева во области каде што водата и снабдувањето на почвата со хранливи материи претставуваат лимитирачки фактори (Khodabandeh, 2002). Оваа култура има висока енергетска вредност и потенцијал за производство на задоволителни приноси, дури и во многу аридни региони, каде што годишните врнежи изнесуваат само од 100 до 300 mm (Jones & Singh, 2000; Kumar et al., 2013; Samarah & Al-Issa, 2006).

Оптимална сума на врнежи за постигнување висок принос на јачменот е од 400 до 800 mm во текот на вегетациониот период (Ullrich, 2011), поточно сума на врнежи од 500 до 650 mm, правилно распоредени по месеци во текот на вегетацијата. Во текот на вегетацијата, јачменот има најголема потреба од вода во фенофазата вретенисување и на почетокот од фенофазата класење,

кога се формираат генеративните органи. Најдобро е количеството на врнежите да се движи во граница од 70 до 90 mm во овој период од вегетацијата (Вълчев и сор., 2012). Недостатокот од вода во фенофазата налевање на зрното го забрзува стареењето на листот со што ја скратува оваа фенофаза, а со тоа ја намалува и просечната маса на зрното и приносот (Santvari et al., 2002). Јачменот зрее порано од останатите житни култури и на таков начин ги избегнува негативните последици од сушата и високите температури.

Јачменот треба да се одгледува во плодоред. Треба да се избегнува сеидба по стрни жита, како и сеидба по култури кои интензивно се ѓубрени со азот и тревно-легуминозни смеси.

Основната обработка се изведува веднаш по прибирањето на предкултурата на длабочина до 30 cm. во зависност од типот на почвата и дали е извршено длабоко орање за предкултурата. Предсеидбената обработка мора да биде квалитетна со цел да се обезбеди добар сеидбен слој (Василевски, 2002).

Пролетниот јачмен се карактеризира со релативно краток период на вегетација и со интензивен раст. За пролетниот јачмен е многу важно да се одреди оптимална густина на сеидбата бидејќи реткиот и густиот склоп влијаат врз приносот и квалитетот на зрното. Длабочината на сеењето се движи од 3 до 4 cm. Предлабока сеидба на јачменот го забавува никнувањето дури може да доведе и до угинување на младото растение.

Во однос на ѓубрењето на јачменот, треба да се внимава на количината на азот поради помалата отпорност кон полегнување што ја има оваа култура. Според повеќе стручни и научни литературни извори, за јачмен кој првенствено се употребува за фураж, најчесто се употребуваат следниве количини на ѓубрива: 60 - 100 kg/ha азот, 50 - 80 kg/ha фосфор и 40 - 60 kg/ha калиум, а за пивскиот јачмен 40 - 80 kg/ha азот, 60 - 100 kg/ha фосфор и 80 - 120 kg/ha калиум. Целата количина на фосфор и калиум и 1/3 од азотот се внесуваат со основна обработка, а остатокот од азот се користи за прихранување.

Полегнувањето претставува значаен проблем кај јачменот, кој силно влијае прз приносот од оваа култура (Jeżowski et al., 2001). Од сите стрни жита, јачменот има најнежно стебло и најслаба отпорност кон полегнување.

Истражувањата на многу автори (Doliński, 1995; Jeżowski, 1999, 1981; Jeżowski & El-Bassam, 1985; Mihova et al., 2006; Vazquez & Sanchez-Mange, 1989; Zeniščeva, 1986) покажуваат дека отпорноста кон полегнување на јачменот зависи од морфолошките, физичките и физиолошките карактеристики на стеблото. Отпорноста на јачменот од полегнување исто така зависи и од еластичноста и цврстината на стеблото, како и од неговата височина. Полегнувањето на јачменот води до намалување на приносот и отежнување на самата жетва. Затоа секогаш се прибегнува кон користење сорти кои се отпорни на полегнување, односно имаат пократко стебло и силен коренов систем кој силно се вкоренува во почвата.

Отпорноста кон полегнување кај секоја сорта е генетски условена, наследна и комплексна (Doliński et al., 1996; Jeżowski, 1996; Verna et al., 2005), а височината и градбата на стеблото, како и развиеноста на кореновиот систем се својства кои силно влијаат врз нејзиното наследување (Milohnić, 1972).

Квантитативните својства кај јачменот се предмет на истражување на многу автори (Ninkov et al., 2009; Pagola et al., 2009).

Според група автори, првата компонента која има најголемо влијание врз приносот на зрно е бројот на класови на m^2 , втората компонента е бројот на зрна во главниот клас и третата компонента е масата на зрната од главниот клас (Ataei, 2006; Biberdžić et al., 2010; Dofing & Knight, 1994). Според Abdel-Moneam et al. (2014), бројот на класови на m^2 и бројот на зрна во главниот клас се својства чија експресија значајно зависи од достапноста на вода.

Mousavi et al. (2012) и Sylvester-Bradley (1990) во нивните студии соопштуваат дека височината на растението кај житните култури значајно и линеарно се зголемува со зголемената апликација на азотно ѓубре. Според Alam et al. (2007), височината на растението се намалува со пролонгирањето на датумот на сеидба.

Бројот на зрна во главниот клас е својство кое е под силно влијание на условите на средината (Мерсинков, 2000). Ова својство зависи од густината и должината на класот, како и од типот на јачменот (двореден или повеќереден тип на јачмен).

Масата на зрна од главниот клас и масата на зрна од целото растение се својства кои зависат од надворешните услови. Масата на 1 000 зрна е

компонента на приносот која според многу истражувачи има силно влијание врз приносот (Biberdžić et al., 2010; Eskandari & Kazemi, 2010; Fathi & Rezaie, 2000).

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.

По дефиниција, хектолитарската маса претставува маса на зрната кои зафаќаат, односно исполнуваат еден хектолитар (Doehlert et al., 2006). Ова својство е директно поврзано со густината на зрното, односно е показател за исполнетоста на семето. Затоа, сортите што имаат повисоки вредности за ова својство се повеќе барани од производителите на пиво и од фармерите (Fox et al., 2007).

Хектолитарската маса најмногу зависи од климатските услови, агротехниката и потенцијалот на сортата (Bregitzer et al., 2003; Lalevic & Biberdžic, 2012) и истата е во линеарна корелација со приносот на зрното.

Кога станува збор за болестите кои се присутни кај јачменот, според истражувањата на Каров и сор. (2009) најзначајни болести кај јачменот се *Rhynchosporium secalis* – причинител на сива дамкавост на листовите, *Cochiobolus sativus* – причинител на дамкавост на листовите, како и гниење на коренот и стеблото, *Blumeria graminis* – причинител на пепелница, *Puccinia graminis* – причинител на ‘-рѓа, *Ustilago nuda* – причинител на гламиница, *Purenophora graminea* – причинител на жолта линиска дамкавост и *Tapesia yallundae* – причинител на појавата „ птичјо око “. Без разлика на тоа во колкава мера е јавена болеста или нападот од штетник, сите тие имаат негативно влијание врз целиот процес на растење и развивање на растението, но најмногу влијаат врз квалитетот и квантитетот на јачменот.

За постигнување на стабилни приноси се избираат сорти кои во време на најразлични климатски и еколошки услови покажуваат најголема отпорност кон болестите. Како и да е, во случаите каде што веќе се јавени болестите, најдобро е нивно утврдување во почетниот стадиум, а со тоа и да се преземаат потребните мерки за престанување на ширење на болестите или инфекциите предизвикани од габите и бактериите.

Кога станува збор за избор на дадени сорти на јачмен и нивна примена во производството, треба да се внимава и на самата подготовка на семето

(чистење, сортирање и дезинфекција), како и на квалитетните својства (чистота, „ртливост, апсолутна маса).

Основен предуслов за добар развој на јачменот се познавањата на оваа култура во однос на различните агроколошки фактори, како и реакцијата што ја имаат во средината каде што се одгледува. Посебен акцент се става на примената на различните агротехнички мерки, како што се: плодородот, обработката на почвата, начинот на орање, различните начини на сеидба и времето на сеидба, времето на прибирањето и условите и начините за чувањето на семето. При одгледување на јачменот, мора да се има познавање и способност за идентификување, споредување и детерминирање на плевелните растенија и нивното штетно влијание врз развојот на јачменот, а во однос на тоа и да се применат соодветните агротехнички мерки за нивно спречување и сузбивање.

Познато е дека присуството на теснолисни и широколисни плевели кај јачменот влијае врз намалување на квалитетот и приносот на зрно. Плевелите се непожелни бидејќи се конкурентни за вода, храна, светлина и директно го намалуваат приносот кај житарките. Тие предизвикуваат и индиректни штети како што се: полегнување на посевите, поинтензивен напад на болести, доцно дозревање, намалување на вредноста на производот (примеси, нечистотии), отежната жетва. Освен што е важно да се распознаваат плевелите важно е да се знаат и нивните биолошки карактеристики, како што се: нивната еколошка валенса, време на поникнување, должината на вегетација на одредени плевели, економскиот праг за нивно сузбивање, а со тоа и оптимално време за примена на хербициди.

До денес, објавени се бројни научни трудови во кои се дискутира за влијанието на сортата и на условите на средината, како и за нивното заемно дејство врз приносот на зрно (Denčić et al., 2006; Drezner et al., 2006; Markova Ruzdik et al., 2015; Milovanović et al., 2002).

3. ЦЕЛ НА ИСТРАЖУВАЊЕТО

Интродукцијата претставува најчесто користен метод за брзо обезбедување со нов гентски материјал. Во производството на јачмен кај нас, неопходно е воведувањето на нови сорти пролетен јачмен бидејќи и покрај тоа што веќе постоечките ги задоволуваат потребите, сепак многу помалку се користат пролетните форми во споредба со есенските форми на јачмен. Со воведување на нови сорти во нашето производство секако по нивна евалуација и карактеризација, се создаваат услови за избор на најперспективните од нив. Тие можат директно да бидат применети во производството или пак да бидат искористени како идни родителски форми за добивање на нови попродуктивни и поотпорни сорти на пролетен јачмен.

Поради варијабилноста на својствата, како и нивната меѓусебна поврзаност и интеракција со условите на надворешната средина, главни цели на овој магистерски труд се:

- ✓ Проучување на продуктивните својства кај домашни и странски сорти на пролетен јачмен;
- ✓ Проучување на морфолошките својства кај домашни и странски сорти на пролетен јачмен;
- ✓ Утврдување на влијанието на сортата, годината, како и нивната интеракција врз приносот на зрно;
- ✓ Утврдување на генетската сличност, односно дивергентност помеѓу домашни и странски сорти на пролетен јачмен;
- ✓ Проценка на генетската вредност на домашните и странските сорти на пролетниот јачмен, како почетен селекционен материјал;
- ✓ Карактеризација на домашните и странските сорти на јачмен како материјал за конзервирање во ген - банки и размена со други слични институции;
- ✓ Избор на сорти за индиректно воведување во производството на пролетен јачмен, преку утврдување на најсоодветните родителски форми за создавање на крстоски во иден процес на селекцијата.

4. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДИ НА ИСТРАЖУВАЧКАТА РАБОТА

4.1. Материјал на работа

Испитувањата во овој магистерски труд се вршени со пролетни форми на двореден јачмен. Во истражувањето се вклучени следниве сорти: македо (Makedo), ханаду (*Xanadu*), џосефин вариети (Josefin Variety), гладис (Gladys) и скарлет вариети (Scarlet Variety). Карактеристично за сите пет сорти на пролетен јачмен е тоа што се користат како храна за животните бидејќи поседуваат висока хранлива вредност. Од овие пет сорти кои беа предмет на истражување, само сортата *македо* е домашна.

Сортата *македо* според ботаничка припадност спаѓа во родот *Hordeum*, видот *sativum* подвидот *subsp. disticum* – двореден јачмен со клавчиња распоредени во два вертикални реда, а според градбата на класот, положбата и распоредот на осилките, овој подвид јачмен припаѓа во вариететот *Hordeum disticum nutans* – дворедец со наведнат, редок, сламесто жолт и осилест клас. Оваа сорта се карактеризира со средно рана вегетација и со задоволителна отпорност кон ниски температури и суша. Височината на растението се движи од 85 до 95 см, масата на 1 000 зрна изнесува од 48 до 50 г. а хектолитарската маса 71 kg/hl. *Македо* е сорта која има многу добра отпорност на полегнување. Во поглед на приспособувањето кон климатските и почвените карактеристики оваа сорта се покажа лесна за приспособување со добар принос и погодна е за одгледување на територијата на Република Македонија. За првпат сортата *македо* е призната од државната сортна комисија во почетокот на деведесетите години од минатиот век, а последно презапишување и регистрирање во Националната сортна листа на Република Македонија е извршено во 2007 година.

Сортата ханаду (*Xanadu*), која за прв пат е регистрирана во Националната сортна листа во Чешката Република во 2006 година, ги исполнува сите критериуми за да може да се вброи помеѓу посакуваните сорти за одгледување на територијата каде што владее умерено - континенталната клима. Ја опишуваат како сорта со средно рана вегетација, со височина на стеблото до 70 см, со многу добра отпорност кон суши и ниски температури, добра отпорност кон болести и со маса на 1 000 зрна од 43 до 48 г.

Сортата *гладис* (*Gladys*) во 2010 година е запишана во Националната сортна листа во Република Чешка. Оваа сорта се карактеризира со средно доцна вегетација, со височина на растението до 75 cm и добра отпорност кон ниски температури и суша. Масата на 1 000 зрна се движи од 50 до 55 g.

Скарлет вариети (*Scarlet Variety*) регистрирана во сортната листа на Р. Германија. Сорта е со рана вегетација, височина на растението до 70 cm и со добра отпорност кон суша и ниски температури (Darby, 2014).

Сортата *јосефин вариети* (*Josefin Variety*) е регистрирана во 2003 година во Франција и е забележана како сорта со голема отпорност на болести и со постигнување на висок принос. Има средно рана вегетација, стебло високо од 75 до 80 cm, и голема отпорност кон полегнување. Масата на 1 000 зрна достигнува до 50 g. Оваа сорта покажува голема толерантност на температурните промени.

4.2. Методи на работа

4.2.1. Полски опити

Истражувањата за овој магистерски труд се реализирани преку поставување на полски опити и лабораториски анализи. Полските опити беа спроведени на површини во Пробиштип, во производните 2013 и 2014 година. Опитите беа поставувани според методот на случаен блок систем во три повторувања. Површините на основните опитни парцелки изнесувааа по 5 m² (сл. 1).



Слика 1. Поставување на полски опити во 2014 година
Figure 1. Setting up the experimental fields in 2014 year

Основната и претсеидбена обработка на почвата беше извршена стандардно, навреме и на ист начин, во текот на двете години на испитувањата, соодветно на потребите со кои се карактеризира Пробиштипскиот Регион.

Основното есенско орање е вршено на длабочина од 35 cm. Напролет е вршено рамнење и предсеидбено ѓубрење со комплексно NPK 15 : 15 : 15, во количина од 900 g на парцела односно 200 kg/ha. Сеидбата на парцелките беше извршена рачно на растојание од 20 cm од ред до ред.

По 10 случајно избрани растенија од секое повторување од секоја сорта, користени се за анализа на продуктивните карактеристики. При одредувањето

на продуктивните својства, користен е дескрипторот за јачмен IPGRI – International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy (1994).

Во текот на вегетацијата набљудувани се и евидентирани најважните фенофази од вегетативниот пораст (поникнување, братање, вретенење, класање, млечна, восочна и полна зрелост). Во Табела 2 се дадени фенозите од двете години на истражување кај сите пет сорти на пролетен јачмен.

Табела 2. Фенолошки фази кај испитуваните пролетни форми на јачмен
Table 2. Phenological phase of examined spring barley varieties

Фенофаза/ Phenophase	Година/ Year	Сорти/ Varieties				
		Македо	Ханаду	Гладис	Скарлет вариети	Џосефин вариети
сеидба/ sowing	2013	19. 3. 2013				
	2014	17. 3. 2014				
поникнување/ germination	2013	03. 04	04. 04	03. 04	04. 04	02. 04
	2014	02. 04	04. 04	03. 04	04. 04	01. 04
братање/ tillering	2013	03. 05	04. 05	03. 05	03. 05	01. 05
	2014	29. 04	30. 04	28. 04	24. 04	29. 04
вретенење/ booting	2013	23. 05	24. 05	23. 05	22. 05	21. 05
	2014	17. 05	16. 05	16. 05	15. 05	17. 05
класање/ heading	2013	15. 06	14. 06	14. 06	13. 06	12. 05
	2014	07. 06	06. 06	06. 06	05. 06	07. 06
млечна зрелост/ lactic maturity	2013	09. 07	08. 07	09. 07	06. 07	06. 07
	2014	09. 07	09. 07	08. 07	07. 07	08. 07
восочна зрелост/ waxy maturity	2013	15. 07	14. 07	15. 07	12. 07	13. 07
	2014	19. 07	19. 07	18. 07	18. 07	19. 07
полна зрелост/ full maturity	2013	20. 07	19. 07	20. 07	17. 07	18. 07
	2014	24. 07	24. 07	23. 07	22. 07	24. 07
жетва/ harvest	2013	22. 7. 2013				
	2014	26. 7. 2014				

Заштитата од плевели беше вршена навремено и рачно во почетокот на април и во двете години на испитувањето. Првото прихранување на посевот, беше извршено со нанесување од 250 g KAN на 1 m². односно, околу 250 kg/ha. во фазата на братање во I декада од април. Второто прихранување исто така беше извршено со 250 g KAN на 1 m². во фазата вретенисување во I декада на мај.

Во 2013 година, не беа аплицирани никакви третирања на посевот бидејќи немаше опасност од болести или напад од инсекти. Но во текот на оваа година беше забележано големо количество врнежи.

Поради појавата на мрежеста дамкавост, во втората година од поставување на опитот (2014), беше извршено третирање на семето со фунгицидот *Stil* и инсектицидот *Pirinex* (сл. 2).



Слика 2. Третирање на опитот со фунгицид и инсектицид во 2014 година
Figure 2. Trials treatment with fungicide and insecticide in 2014

Пред жетвата од секоја парцела беа изброени стеблата на m^2 и беа земани по 10 случајно избрани растенија од секое повторување. Како материјал за испитување на следниве елементи на принос:

- ✓ височина на стебло (cm),
- ✓ број на зрна во главен клас,
- ✓ маса на 1 000 зрна семе (g) и
- ✓ хектолитарска маса (kg/hl).

Одредувањето на продуктивните својства беше извршено според дескрипторот за јачмен (Descriptors for Barley, 1994).

Масата на 1 000 зрна кај испитуваните генотипови беше одредена според постапката пропишана во правилникот за начинот на работа, просторната и техничката опременост на овластените лаборатории и методи за испитување на квалитетот на семенскиот материјал кај земјоделските растенија (Службен весник на Република Македонија, 2007).

Одредувањето на хектолитарската маса кај испитуваните генотипови беше извршено според стандардот ISO 797 (Determination of mass per hectolitre).

Жетвата на парцелите, како и сеидбата, беше извршена рачно со врзување на растенијата во снопови. Приносот на зрно беше пресметан врз база на масата на зрно од секоја парцелка.

Во текот на траење на опитот беа регистрирани и метеоролошките податоци за температурите и врнежите.

4.3. Статистичка обработка на резултатите

Добиените резултати од анализираните својства се статистички обработени со SPSS - статистичката програма и principal component analysis. За сите испитувани морфолошки својства одредена е дескриптивна статистика (аритметичка средина – \bar{x} , стандардна девијација – σ , коефициент на варијација – CV%, минимум - min и максимум – max), пресметана со употреба на софтверот SPSS Statistics 19, (2010).

Добиените резултати за својствата се анализирани со методот на мултиваријатна анализа, компонентна векторска анализа (Principal Component Analysis) според Mohammadi & Prasanna (2003). Овие методи беа користени со цел да се види какво е варирањето на испитуваните својства.

За утврдување на влијанието на сортата, годината, како и нивната интеракција врз приносот на зрно е направена анализа на варијанса (ANOVA) со статистичкиот пакет SPSS Statistics 19, (2010).

За утврдување на најмалата докажана разлика (LSD) помеѓу испитуваните сорти за компонентите на приносот и приносот на зрно е користен софтверот JMP, 5.0.1 а (2002). Врз основа на добиената разлика сортите се поделени во групи.

Коефициентот на варијација за секое својство е коментиран според класификацијата на Шанин (1977), на незначителен (до 10 %), среден (од 10 до 20%) и значителен (над 20 %).

5. КЛИМАТСКИ УСЛОВИ

Според местоположбата, Пробиштипскиот Регион се наоѓа во јужниот дел на северниот умерен појас, помеѓу подрачја во кои се осеќаат влијанија на медитеранска клима. Ваквата географска положба овозможила климата да се карактеризира со елементи на умерено континентална, изменето средоземна и планинска клима. Со оглед на релјефот, во оваа област можат да се издвојат два климатски реона: реон на умерена клима, со елементи на изменето средоземна клима и реон на планинска клима.

Пробиштипското подрачје се одликува со суво, топло лето, свеж пролетно - есенски период и со студена зима. Средната годишна температура на воздухот изнесува околу 14 °C, додека средната температура во зимските месеци се движи од 1 до 3 °C, а во летните месеци достигнува од 23 до 28 °C. Количеството на врнежи изнесува од 600 до 650 mm. Климата во Пробиштипскиот Регион вообичаено се одликува со кратки и мали врнежи од снег во зимскиот период, пролетта е претежно топла и со помалку дождови во споредба со зимата. Летото е многу топло и суво, но поради влијанието на планинската клима вечерините и утрата се свежи. Вегетацискиот период за одгледување на житарки е долг и трае до 10 месеци, при што со вакви климатски особености претставува подрачје погодно за одгледување на жита и други земјоделски култури, соодветни за агро-климатските услови.

Кај пролетниот јачмен како житна култура, сушата лошо се одразува на поникнувањето и почетниот пораст, и покрај тоа што тој се јавува како толерантен во однос на суша. Сушата во ранопрлетниот период кога се одвиваат етапите на органогенезата, во кои се формираат зачетоците на клавчињата и зрната, како и сушата во периодот на наливањето на зрното, кога високите температури и ниската релативна влажност на воздухот доведуваат до „топлотни удари“ исклучително негативно влијае врз вегетативниот пораст и приносот кај пролетниот јачмен. Температурата на почвата, како и температурата на приземниот воздух имаат големо влијание врз растот на растенијата.

За сите процеси кај растенијата како што се : 'ртење, дишење, фотосинтеза и цветање, потребна е оптималната температура. Ова значи дека порастот и развитокот кај пролетниот јачмен се условени од температурата на

средината во која тој се одгледува. Доколку температурата се приближува до максималната, односно се одалечува од оптималната, брзината на процесите се намалува. Доколку температурата ја надмине горната кардинална точка за одреден процес, истиот престанува да се одвива. Ако температурата на средината е во границите поблиски до оптимумот за одреден период од годината, поврзани со одредена фенофаза од развојот, растението ќе дава подобри резултати. Температурата на почвата влијае врз сложените микробиолошки процеси што се одвиваат во почвата, а кои пак позитивно или негативно дејствуваат врз активноста на кореновиот систем на пролетниот јачмен.

Порастот на нови коренчиња, како и апсорптивната моќ на кореновиот систем кај пролетниот јачмен е во директна зависност од температурата на почвата. При повисока температура, почвата побрзо ја губи влагата, поради што се потребни почести наводнувања. Влијанието на покачената температура врз приносите на земјоделските култури само за себе не мора да биде негативно, но треба да се има предвид дека покачената температура силно влијае врз покачувањето на испарувањето на водата и зголемување на потребата на земјоделските култури за вода.

Водата во почвата и релативната влажност на воздухот спаѓаат во групата на најважни климатски фактори кои влијаат не само врз развојот, растот и обезбедувањето на висок квалитет на приносот, туку и на одржување на пролетниот јачмен. Врнежите од дождот имаат главно позитивно влијание врз пролетниот јачмен, но тие може да дејствуваат и негативно ако се јават со силен интензитет и ако траат подолго време во одредена осетлива фенофаза во годишниот циклус во развојот на пролетниот јачмен. Секој недостиг на вода негативно се одразува кај пролетниот јачмен. Количеството на вода во воздухот, покрај регулирањето на влажноста, влијае и врз температурата на воздухот. Поголемите потреби за вода се проследени со намалени врнежи во вегетациониот период и се јавува силно изразен недостаток на вода за нормален раст и развој на земјоделските култури.

И светлината спаѓа меѓу основните фактори кои се неопходни за раст и развој на житните култури. Сите житни култури се повеќе или помалку зависни од светлината и речиси ниту еден процес не можат успешно да го извршат ако немаат на располагање сончева светлина во оптимална мера. Сончевите

зраци со себе носат и топлина, без чиј оптимум исто така не може правилно да се одвиваат голем број физиолошки процеси кај растенијата. Општо познато е дека земјоделското производство е во тесна врска со водата за наводнување, пред сè поради недостатокот на истата во одредени подрачја.

Климатските услови за пораст и развој на пролетниот јачмен во текот на двете години од испитувањата беа неповолни. По екстремните услови во текот на вегетација можат да се издвојат периодите од сеидба до никнење во 2014 година, што календарски се поклопува со II декада – 3. месец до I декада – 4. месец и периодот од почетокот на I декада – 4. месец до крајот на 5. месец во 2013 година.

Табела 3. Средносмесечни вредности за температурата (°C) за периодот на вегетација кај испитуваните пролетни сорти на јачмен

Table 3. Average monthly values for temperature (°C) during the vegetation period for examined spring barley varieties

Месец/ month	Декада/ decade	2013			2014		
		средна/ average	мин./ min	мак./ max	средна/ average	мин./ min	мак./ max
III	I	/	/	/	/	/	/
	II	1	-3	11	5	2	22
	III	8	-4	21	9	6	19
	Просек/average	4,5	-3,5	16	7	4	20,5
IV	I	8	0	22	7	4	20
	II	11	0	20	4	-1	16
	III	14	5	29	8	6	23
	Просек/average	11	1,6	2,4	6,3	3	19,6
V	I	8	4	17	14	8	23
	II	11	4	25	11	8	23
	III	24	10	28	14	11	27
	Просек/average	11,6	6	23,3	13	9	24,3
VI	I	17	12	27	22	16	30
	II	20	10	34	21	18	28
	III	19	10	31	25	16	38
	Просек/average	18,6	10,6	30,6	23	16,6	32

Температурата е еден од значајните фактори од која зависи правилниот развој како на вегетативните така и на генеративните органи кај растението. Таа освен што влијае врз фенолошкиот развој на растението, денес постојат студии во кои се проучува и нејзиното влијание врз компонентите на приносот.

Според Karsai et al. (2013), сите компоненти на приносот (број на продуктивни братимки на растение, број на зрна во главниот клас, маса на зрна од главниот клас, маса на 1 000 зрна и принос на зрно на растение) имале повисоки просечни вредности кај сортите одгледувани при амбиентална температура од 13 °C, во споредба со резултатите добиени при температура од 16,5 °C, 18 °C и 23 °C.

Наведениот екстреман период од 2014 година се однесува на малото количество врнежи и дување на студени ветрови кои придонесоа за засушување на површинскиот слој на почвата, состојба која ја наметна потребата за наводнување за да се испровоцира никнењето. За неповолноста на температурниот фактор покажува средномесечната температура од 7 °C во трети месец 2014 година (Таб. 3). Ваквите фактори доведоа до задоцнето никнување на посевот.

Табела 4. Месечна сума на врнежи (mm) за периодот на вегетација кај испитуваните пролетни сорти јачмен

Table 4. Monthly amount of precipitation (mm) during the vegetation period for examined spring barley varieties

Месец/ Month	Декада/ Decade	2013	2014
III	I	0,0	0,0
	II	0,5	0,0
	III	11	0,5
Сума/Amount		11,5	0,5
IV	I	33	1
	II	0,0	3
	III	0,0	0,0
Сума/Amount		33	4
V	I	0,5	2
	II	2	3
	III	1	0,0
Сума/Amount		3,5	5
VI	I	0,5	0,5
	II	0,0	0,0
	III	0,0	0,0
Сума/Amount		0,5	0,5
ВКУПНО/TOTAL		48,5	10

Во 2013 година исто така се забележани многу помали количини на врнежи од потребното, односно во II. и III. декада од 4. месец поминати се без дожд, додека во првата декада за еден ден се забележани 33 mm дожд, кој што беше проследен со град (Таб. 4).

Ваквите екстремни премини од премногу кон премалку количини на вода, водат најпрвин кон заситеност од вода на коренот а подоцна кон зголемени потреби од количини за вода. Во ваквите случаи се јавуваат и одредени модификации на самиот корен, односно засушување на кореновите влакна.

Од наведеното може да се заклучи дека основни фактори за здрав и квалитетен род кај јачменот се количеството на вода, топлината и светлината. Врнежите по фази во текот на порастот и развитокот на јачменот непосредно влијаат врз висината на приносот. Зголемување на температурата на почвата како резултат на зголемената температура на воздухот, резултира со забрзано распаѓање на органската материја особено кај обработливите површини. Поради намалената содржина на органска материја, може да се очекува: набивање (компакција) на почвите, намалена водозадржливост, разрушување на структурата на почвата (стабилноста на структурните агрегати се намалува) и нарушен водно - воздушен режим и сл.

Така, кај пролетниот јачмен во услови на неповолни климатски промени предизвикани од температурата се препорачува практикување на неколку мерки за адаптација кои би го помогнале процесот на вегетација и добивањето на подобар принос. Такви мерки се:

1. Зголемување на содржината на почвената органска материја, преку што се зголемува и стабилноста на структурата на почвата, капацитетот за задржување на вода во почвата и капацитетот на почвите за задржување на хранливи материи.

2. Намалување на количината на површинските истечни води (порои) преку орање по изохипси, подобрување на способноста на почвата за впивање на водата од дождовите и наводнувањето,

3. Избор на сорти приспособливи и издржливи на подолготраен сушен период.

Поради местоположбата и различните климатски влијанија, во Пробиштипскиот Регион честопати доаѓа до појава на суша со различен интензитет и траење.

Влијанието на наводнувањето врз зголемување на приносите од земјоделските култури не е спорно, меѓутоа спорен е начинот со кој се управува со водите во земјоделското производство, односно применетите техники за наводнување, определувањето на времето и точната количина на вода за залевање, малата употреба на техники за конзервација и ефикасно користење на водата, итн. Обезбедувањето на вода за потребите на наводнувањето не значи дека истата треба да се користи нерационално, бидејќи покрај позитивните ефекти од наводнувањето, неправилното користење на вода може да предизвика и други негативни ефекти и тоа не само за растението и приносот, туку и врз животната средина (промивање на агрохемикалии со вишокот на вода), а особено може да се одрази на цената на крајниот производ.

Оттука, доколку се направат поголеми напори за порационално користење на водата во земјоделското производство, особено, кога се очекува климатските промени во иднина да имаат поголемо влијание врз водните ресурси во нашиот регион, тогаш ќе се овозможи конзервација и заштеда на вода.

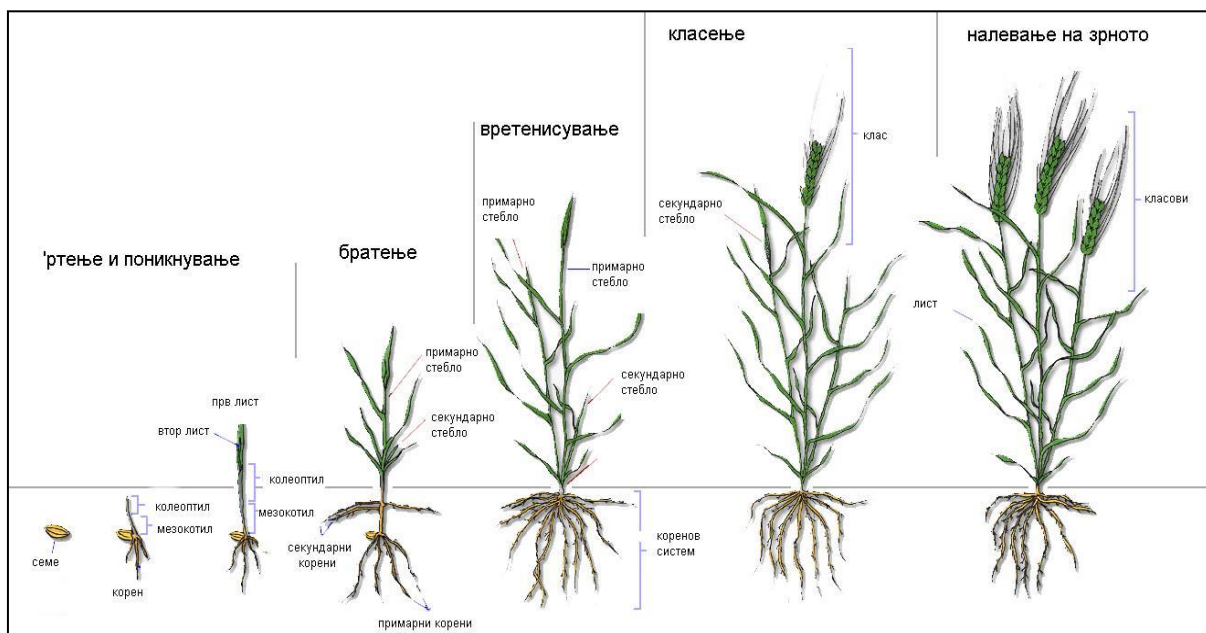
6. РЕЗУЛТАТИ ОД ИСТРАЖУВАЊЕТО

6.1 БИОЛОШКИ И ФИЗИОЛОШКИ КАРАКТЕРИСТИКИ

6.1.1. Период на вегетација

Познавањето на етапите од вегетативниот развој на јачменот е од големо значење, бидејќи со примена на одделни агро - технички мерки може во голема мера, да се влијае за правилно насочување на развојот на генеративните органи во насока на добивање високо производство.

Вегетативниот пораст на пролетниот јачмен е поделен на неколку фази, во текот на кои се одвива формирањето и порастот на поединечни вегетативни и генеративни органи на растението (сл. 3). Секоја од овие фази се одликува со свои карактеристики и е зависна од постоењето на извесни услови, кои само во оптимален сооднос овозможуваат непрекинато одвивање на фазата.



Слика 3. Фенофази од вегетативниот развој на пролетен јачмен

Figure 3. Phenophase of vegetative growth of spring barley

(Извор: <http://agronomija.rs2014/jecam-hordeum-vulgare-l-sin-hordeum-sativum-l>
преземено ноември 2014 година)

Отпочнувањето и времетраењето на периодот на одделни фази кај пролетниот јачмен зависи од повеќе фактори меѓу кои треба да се споменат: сортата, температурата и врнежите, должината на вегетацијата, плодноста на

почвата и примената на соодветните агро - технички мерки во текот на вегетацијата.

6.1.1.1. Поникнување

За да започне оваа почетна фенофаза најпрвин семето треба да набабри, односно да прими одредена количина на вода од почвата, а потоа да започнат биохемиските процеси кои ќе го иницираат 'ртењето. Фенофазата 'ртење се смета дека е завршена по појавата на никулецот на површината на почвата, т.е. со негов премин кон автотрофен начин на исхрана. По про'ртувањето на зрното и појавата на првиот зелен лист на површината на почвата во височина од 2 до 3 cm започнува фенофазата поникнување (сл. 4).



Слика 4. Фаза на поникнување кај сортата *јосефин вариети*
Figure 4. Germination phase of *Josefin variety*

Времето од сеидба до поникнување на јачменот е различно и зависи од повеќе фактори, меѓу кои како ограничувачки може да се наведат количините на врнежи и температура.

Сеидбата во првата година на испитувањата беше извршена веднаш штом дозволија условите, односно по одмрзнување на почвата на 19 март 2013 година. И покрај тоа што датумот на сеидба е во рамките на оптималниот рок за сеидба и е соодветен на агро - еколошките услови за пролетниот јачмен во Пробиштипскиот Регион, каде и почвените услови за извршување на сеидба беа задоволителни, но екстремноста на климатските услови придонесе поникнувањето да се одвива многу бавно.

И покрај тоа што беа забележани мали количини на дожд, влагата во почвата беше мала, проследена со студени ветрови кои придонесоа за уште поголемо засушување на површинскиот слој на почвата.

Неповолните количини на врнежи во првата година од испитувањата ја наложија потребата од интервентно заливање, за да се обезбеди неопходна количина на влага во почвата и да се поттикне никнење на семето. Заливањето беше извршено на 24 март 2013 година на комплетниот посев на сите сорти подеднакво, рачно со канти прскалки со оросување во количина од 15 l/m², но и покрај веќе доволната количина на вода, поради неповолните температури никнењето почна по десет дена од заливањето.

‘Ртењето на семето всушност претставува развој на ‘ртулецот на семето од кој во поволни услови (влага, температура, светлина) се создава ново растение. При ‘ртењето на семето, во него се вршат различни физиолошки, морфолошки и биохемиски промени под влијание на генетските својства и надворешните услови на средината. Со тоа започнува тоа да се развива и да го формира коренот.

Најпрвото никнењето беше забележано кај сортата *џозефин вариети* на 2 април. Сортите *македо* и *гладис* поникнаа еден ден после поникнувањето на *џосефин вариети* (3 април 2013 година), додека никнењето на сортите *ханаду* и *скарлет вариети* беше регистрирано на 4 април 2013 година (Таб. 2).

Сеидбата во втората година од испитувањето (2014) беше извршена на 17 март. Исто и оваа година причина за задоцнетото никнење на семето беше малото количество дожд, односно немаше скоро никакви врнежи (само 0,5 l/m²), а малото количество дожд предизвика сушење на почвата и минимална влага, која беше значително помала од оптималната. Токму поради вака настанатите услови, во кои требаше да растат и да се развиваат сортите на пролетниот јачмен и оваа година беше извршено заливање, кое се одвиваше рачно со канти со прскалки при што на 1 m² беше нанесено околу 15 l вода.

Во 2014 година поникнувањето кај сите сорти беше забележано со разлики од еден до два дена. Сортата *џозефин вариети* повторно се покажа како прва и нејзиното поникнување беше забележано на 1 април, *македо* веднаш по неа на 2 април, *гладис* на 3 април додека сортите *ханаду* и *скарлет вариети* на 4 април.

Секое пролонгирање на фенофазата никнење се одразува негативно врз понатамошниот раст и развој на јачменот.

6.1.1.2. Братење

Во поволни услови по никнењето, јачменот релативно брзо образува 2 до 3 листа. Во тој период во растенијата се случуваат важни процеси во кои дел од енергијата на растението и асимилатите се насочуваат кон формирање зачетоци на секундарни корени и формирање на коленцето на братење. Јазлите од кои се образуваат стеблените издатоци во производната практика се нарекуваат јазли на братење. Ако јазелот на братење се формира премногу длабоко, тогаш се смалува општото и продуктивното братење и посевите се ретки, а во случаите каде што јазелот се формира премногу плитко, постои опасност од замрзнување.

За фазата на братење може да се каже дека при нормални временски услови и при правилно применета агротехника, правилната сеидбена длабочина изнесува 4 cm за да се постигне најдобра положба на јазелот на братење.

Братењето е многу интензивно при температура од 13 до 18 °C, иако тоа се одвива и при температурата од 2 до 4 °C, но забавено.

Според метеоролошките податоци, средно - дневните температури во двете години на испитување во време на фенофазата братење изнесуваа околу 6 °C, температура која не е баш задоволителна за успешно завршување на фазата братење, но сепак претставува температура која овозможува да се одвива фазата братење со позабавено темпо.

И во двете години од испитувањата, количеството на врнежи во фазата на братење не беше задоволително.

Во 2013 година фазата на братење кај петте сорти беше забележана со три - четири дена разлика, разлика која може да се јави и доколку станува збор за одгледување на иста сорта јачмен. Ваквата разлика може да се јави и поради одредени недостатоци на хранливи материи во почвата, недостаток на

вода или пак поради постоењето на одредени штетници кои можат посредно да влијаат врз развојот на фазите.

Сортите македо, скарлет вариети и гладис фазата на братење ја започнаа на 3 мај 2013. Кај сортата *ханаду* братењето беше забележано на 4 мај додека кај *јозефин вариети* на 1 мај 2013.

Бидејќи во 2013 година, во текот на преминот од фазата на никнење кон фазата на братење беше проследено со одредено количество дожд. Сите пет сорти успешно ја завршија фазата на братење, со незабележителни мали разлики.

Во текот на 2014 година можеа да се забележат и разлики во почетокот на братењето кај различните сорти бидејќи преминот од фазата на проникнување кон фазата на братење не беше забележано никакво количество на дожд,. Така фазата на братење кај сортите *јозефин вариети* и *македо* беше забележано на 29 април, сортата *скарлет вариети* братењето го започна на 24 април, сортата *ханади* на 30 април 2014 и *гладис* на 28 април.

Во текот на ова истражување во 2014 година, фазата на братење беше набљудувана секој ден, два пати во текот на денот, сè со цел подетално и појасно да можат да се увидат влијанијата од температурите и врнежите, врз развојот на секоја сорта поодделно.

Најголемо прифаќање или толерирање на температурните разлики, како и непречно одвивање на фазата братење беше забележано кај сортата *јозефин вариети*, додека сортите *гладис* и *скарлет вариети* покажаа најмала отпорност кон температурните разлики кои се јавуваа во текот на денот, влијанија кои оставија последици (последиците кои се јавија како при морфолошкиот развој на самите растенија, така и во однос на квалитетот и квантитетот на приносот) и во натамошниот развој на растенијата, поради големите температурни разлики помеѓу денот и ноќта.

Во текот на двете години е користено прихранување со Кап на 1 m² кое беше нанесено по 250 kg/ha на секоја поодделна парцелка.

Исто така, во 2014 година, поради согледани опасности кои можеа да се јават кај растенијата како превентивна мерка, извршено е и третирање на растенијата со инсектицидот *Pirinex* и со фунгицидот *Still*, кои беа извршени на 5 април.

6.1.1.3. Вретенисување

Од моментот по завршувањето на братањето и почетокот на издолжувањето на нодиите и појавата на стеблото, растенијата преминуваат во фаза на вретенисување, односно пораст на стеблото (сл. 5).



Слика 5. Фаза на вретенисување кај пролетните сорти јачмен
Figure 5. Booting phenophase at barley spring varieties

Додека во почетокот на братањето се формираа коленцата на стеблото и зачеатоците на класот, во оваа фаза започнува нивно растење и издолжување. Почетокот на фазата на вретенисување може да се одреди од главното стебло кога во внатрешноста на првиот листен ракавец со притисок на прстите може да се осети стебленото коленце.

Фенофазата вретенисување значи издолжување на нодиите, стеблото и формирање на класот. Поголемото издолжување на првата и втората нодија се оценува како непожелно, бидејќи предизвикува полегнување на растенијата. Во оптимални услови, издолжувањето на стеблото во фаза на вретенисување изнесува приближно еден см дневно (Миладиновиќ и сор., 1974). Во текот на оваа фенофаза, која вообичаено трае приближно еден месец, се зголемува масата на надземниот дел на растенијата, а посебно се зголемува лисната

површина во однос на површината зголемена за време на братањето (Јевтиќ, 1986). Во оваа фаза настанува формирање на генеративните органи, па затоа е неопходно да се изврши прихранување на растенијата (Василевски, 1980).

Во периодот на вретенисување, надземниот дел интензивно ја зголемува својата маса, а особено се зголемува лисната површина за 5 и повеќе пати во однос на површината на полно братање. Истовремено се нарушува односот помеѓу површината на листот и активно апсорпционата површина на коренот во корист на површината на листот. Во оваа фаза покрај зголемената фотосинтетичка површина се зголемува и транспирационата површина, посебно во однос на активно апсорпциската површина на кореновиот систем па затоа оваа фаза се смета за „критична“ во поглед на потребите на растенијата за вода.

Имајќи го предвид интензитетот на порастот во оваа фаза, кога се создаваат репродуктивните органи, мора да се согледа и потребата од достапноста на хранливи материи. Основното ѓубрење и прихранување, со кои се обезбедува постојано снабдување на растенијата со храна, претставуваат основен услов за максимален принос.

Должината на периодот на вретенисување има значително влијание врз создавањето на елементите на структурата на приносот, бидејќи во оваа фаза протекуваат 4., 5., 6. и 7. етапа од органогенезата кои се пресудни за бројот на клавчињата, цветовите и нивната фертилност.

6.1.1.4. Класење

Во моментот кога класот ќе излезе од врвниот ракавец на листот тогаш започнува фазата класење. Но формирањето на класот започнува многу порано уште во почетокот на братањето. Во оваа фаза завршува нараснувањето на класот и неговите делови.

Надворешните услови на средината имаат изразено дејство врз должината на класот и неговите составни делови. Присуството на хранливи материи, особено азот, заедно со климатските услови се основни фактори. При недостиг на храна, влага и при високи температури се формира мал клас со мал број составни елементи. Додека пак, при оптимално присуство на хранливи елементи особено азот и фосфор, како и потребна влажност и среднодневна температура од 20 °C, се формира клас со нормална должина и голем број клавчиња и цветови.

Според метеролошки показатели за Пробиштипскиот Регион, во годините на испитување, условите за класење во однос на влагата и температурата беа приближно еднакви и во двете години со средно дневни температури од 19 °C во 2013 година и 18 °C во 2014 година.

Фазата на класење во двете години од испитувањата различно беше забележана кај петте сорти, меѓутоа тоа беа мали разлики од еден до два дена (сл. 6).



Слика 6. Фаза на класење кај испитуваните пролетни сорти јачмен
Figure 6. Heading phenophase at barley spring varieties

Во 2013 година, најрано формираше клас сортата *џозефин вариети*, а по неа следуваа *скарлет вариети*, *ханаду* и *гладис*. Формирањето на клас најкасно беше регистрирано кај сортата *македо*.

Во втората експериментална година 2014 година *скарлет вариети* прва формираше клас, а по неа следуваа *ханаду* и *гладис*. Формирањето на клас кај сортите *џозефин вариети* и *македо* беше регистрирано на 7 јуни.

6.1.1.5. Зрелост

Менувајќи ја својата структура и квалитет, зрното постепено зрее. Фенофазата зрелост е поделена на 3 зрелосни карактеристики со специфични одлики (сл. 7)

Млечна зрелост. Пристапот на органски и минерални материи во зрното, во овој период е значаен. Тоа зборува дека апсолутната тежина на зрната се зголемува и приносот расте. На притисок зрното расте и испушта бела, густа течност, во вид на млеко, по кое и фазата го добила името. Во фазата млечна зрелост зрното содржи само околу 95 % минерални материи, 50 – 60% јагле хидрати и 70 – 80% азотни материи од оние количини кои ќе се образуваат и ќе се наоѓаат во фазата на полна зрелост на зрното. Во фазата млечна зрелост растворените азотни материи и јагле хидрати, скробот и белковините под влијание на ферментите се трансформираат во стеблото и листовите во растворливи соединенија, а потоа преоѓаат во зрното, каде што под дејство на нови ферменти се трансформираат во нерастворливи соединенија. При крајот на фазата пристапот на минералните органски материи во зрното се забавува.



Слика 7. Фази на зрелост кај сорта *Џозефин вариети* (од лево кон десно: млечна, восочна и полна зрелост)

Figure 7. Maturity phases in *Josefin Variety* (from left to right: lactic, waxy and full maturity)

Во текот на двете години од испитувањето, количеството на врнежи беше незадоволително, и покрај тоа што беше извршено рачно наводнување, сепак можеше да се забележи мала маса на зрната. Малото количество вода и хранливи материи, како и незадоволителните температури во периодот на млечна зрелост, предизвикуваат прекинување на транспортот на хранливи материи во зрното поради што, тоа се јавува празно и ненахрането.

Восочна зрелост. Губењето на вода од зрното продолжува и по фазата млечна зрелост. Зрното почнува да ја менува бојата од зелена до жолтеникава, а потоа и во жолта. Скоро сите листови, освен горниот, ја губат зелената боја како и способноста за асимилација. На притисок зрното се моделира како восок.

Во текот на овие истражувања температурите не се покажаа како екстремно високи во кои зрното не би можело правилно да се развие и созрее, но останатите услови (не доволното количество врнежи и ниската релативна влажност на воздухот) не дозволија зрното правилно да се развива. Односно, поради предизвиканото зголемено дишење на зрното, тоа губи голем дел од својата сува материја, а на тој начин и од својата тежина.

Полна зрелост. За 4 до 5 дена по восочната зрелост зрното навлегува во полна зрелост. Водата во најголем дел е испарена, и во зрното има мал дел. Зрното во овој дел од својот развој е тврдо тешко се крши, а стеблото жолто и суво. Во полна зрелост се пристапува и кон жетва.

6. КОМПОНЕНТИ НА ПРИНОС

6.2.1. Број на класови на m²

Бројот на класови на m² претставува важна структурна компонента на приносот која зависи од генотипскиот потенцијал на сортата, климатските услови во годината, како и од применетата агротехника.

Во Табела 5 се дадени просечните вредности за бројот на класови на m² кај испитуваните сорти во двете експериментални години одделно. И во двете години од испитувањата, сортата *македо* покажа најголем број класови на m² (667 класови на m² и 670 класови на m² соодветно во двете години). Сортите *македо* и *скарлет вариети* во првата година од опитот покажаа помали просечни вредности со споредба со втората експериментална година.

Џозефин вариети и во двете години покажа најниски просечни вредности за ова својство (519 и 514 класови на m², соодветно за 2013 и 2014 година).

Табела 5. Просечни вредности за број на класови на m² кај пролетни сорти јачмен

Table 5. Average values for number of spike per m² of spring barley varieties

Година/ Year	<i>Македо</i>	<i>Ханаду</i>	<i>Гладис</i>	<i>Скарлет Вариети</i>	<i>Џозефин Вариети</i>
2013	667	618	577	638	519
2014	670	617	574	639	514
Просек/ Average	668	617	576	638	517

Ако се направи анализа на вредности за ова својство просечно за периодот на испитување (Таб. 6), ќе констатираме дека најголем просечен број на класови на m² а воедно и како најпогодна сорта за одгледување во Пробиштипскиот Регион е сортата *македо* (668).

Користејќи го LSD - тестот, се покажа дека сите испитувани сорти статистички значајно се разликуваат во однос на оваа компонента на приносот.

Врз основа на оваа пресметка сите сорти на јачмен се класифицираа во пет групи. Просечната вредност за сите сорти од двете години на испитување изнесува 603 класови на m^2 .

Просечниот коефициент на варијација за ова својство, според

Сорта/ Variety	Просек/ Average	Мин./ Min	Мак./ Max	CV	Стандарна грешка/ Stand. Error	Група/ Group
Македо / Македо	668	659	673	0.73	1.99	a
Ханаду /Ханаду	617	611	624	0.73	1.84	c
Гладис/ Gladys	576	570	584	0.88	2.08	d
Скарлет Вариетети/ Scarlet Variety	638	626	650	1.57	4.08	b

класификацијата на Шанин (1977) е мал (9.05 %).

Табела 6. Просечни вредности за број на класови на m^2 за периодот на испитување

Table 6. Average values for number of spike per m^2 during the period of study

X-просек/average; min – минимум/minimum; max – максимум/maximum; cv – коефициент на варијација/ coefficient of variation; G – група/ group

Џозефин Вариети/ Josefin Variety	517	497	543	3.70	7.80	e
Average	603					
LSD_{0.05}	20.32					
CV (%)	9.05					

6.2.2. Висина на растение

Житните растенија имаат способност да формираат примарни и секундарни стебла. Примарните стебла се формираат од ' ркулецот при никнење на растенијата. Подоцна од првиот јазол под почвата или над почвата се формираат секундарните стебла кои се познати како браќа. Стеблото кај пролетниот јачмен е со цилиндрична форма составено од повеќе членчиња и меѓучленчиња. Најкратки и најдебели се долните интернодии. Последната интернодија е најдолга и завршува со соцветие метлица или клас. На напречен пресек кај стеблото разликуваме: епидермис, хиподерм, спроводни садови, асимилациско ткиво и паренхим. Височината и цврстината на стеблото кај испитуваните сорти покажаа разлики. Височината на растението е својство кое е поврзано со продуктивноста на јачменот и со неговата отпорност кон полегнување.

Во Табела 7 се претставени просечните вредности добиени за висината на растението за 2013 и 2014 година одделно. Заедничко за сите испитувани сорти е што во првата година од поставување на опитот беа забележани повисоки просечни вредности за сите пет сорти на јачмен (Таб. 7) во споредба со истите од 2014 година. И во двете експериментални години највисоки

Сорта/ Variety	Просек/ Average	Мин/ Min	Мак/ Max	CV	Стандарна грешка/ Stand. Error	Група/ Group
-------------------	--------------------	-------------	-------------	----	-----------------------------------	-----------------

просечни вредности за ова својство беа добиени за *џозефин вариети* (77.3 cm и 75.2 cm, соодветно во двете години). Спротивно на *џозефин вариети* и *ханаду* се покажа како сорта кај која беше регистрирана најниска просечна вредност за висината на растението (64.4 cm).

Табела 7. Просечни вредности за висината на растение (cm) кај пролетни сорти јачмен

Table 7. Average values for plant height (cm) of spring barley varieties

Година/ Year	<i>Македо</i>	<i>Ханаду</i>	<i>Гладис</i>	<i>Скарлет</i> <i>Вариети</i>	<i>Џозефин</i> <i>Вариети</i>
2013	65.2	65.7	69.7	70.3	77.3
2014	64.3	63.2	68.0	69.3	75.2
Просек/ Average	64.8	64.4	68.8	69.8	76.3

Меѓутоа во овие истражувања иако сортата *џозефин вариети* имаше највисоки растенија (76.3 cm), истата не покажа склоност кон полегнување. Висок процент на полегнување покажа сортата *скарлет вариети* која исто така имаше високи просечни вредности за ова испитувано својство (Таб. 8 и сл. 8). LSD тестот покажа статистички значајни разлики помеѓу испитуваните сорти на јачмен (Таб. 8).

Табела 8. Просечни вредности за височината на растението (cm) за периодот на испитување

Table 8. Average values for plant height (cm) during the period of study

x-просек/average; min – минимум/minimum; max – максимум/maximum; cv – коефициент на варијација/ coefficient of variation; G – група/ group

Македо / Македо	64.8	64.0	65.5	0.95	0.25	c
Ханаду / Ханаду	64.4	62.0	67.0	2.62	0.69	c
Гладис/ Gladys	68.8	67.0	70.0	1.70	0.48	b
Скарлет Вариети/ Scarlet Variety	69.8	69.0	71.0	1.08	0.31	b
Џозефин Вариети/ Josefin Variety	76.3	74.5	78.0	1.93	0.60	a
Average	68.8					
LSD_{0.05}	1.32					
CV (%)	6.55					



Слика 8. Полегнување на сортата скарлет вариети
Figure 8. Loading of *Scarlet Variety*

Сортите ханаду и македо покажа доста слични просечни вредности. Просечната вредност за височина на растението за сите испитувани сорти изнесуваше 68.8 cm, а коефициентот на варијација 6.55 %.

6.2.3. Број на зрна во главен клас

Плодот кај јачменот е зрно (cariopsis) со различна форма: тркалезна, елиптична и издолжена. На зрното разликуваме: основа, грб и stomachна страна. На stomachната страна кај вистинските жита се формира браздичка. На попречен пресек кај зрното разликуваме: обвивка, ендосперм и ембрион.

Зрното се јавува како носител на генетскиот материјал на сортата, поради што човекот ги одгледува различните растителни видови. Колку

потенцијалот може да се реализира и воспостави зависи од квалитетот на зрното, неговата здравствена исправност, влијанието на надворешните услови и применетите агротехнички мерки. Кај пролетниот јачмен, зрното во зависност од видот и сортата може да биде крупно, средно и ситно.

Бројот на зрна во главниот клас е својство кое зависи од должината на класот и има директно влијание врз експресијата на приносот (Garcia Del Moral et al., 2003).

Просечните вредности за бројот на зрна во главен клас се презентавени во Табела 9, одделно за двете експериментални години. Во првата експериментална година сортата *македо* покажа најголем просечен број на зрна во главен клас (22), додека останатите сорти имаа по 20 зрна во клас.

Табела 9. Просечни вредности за број на зрна во главен клас кај пролетни сорти јачмен

Table 9. Average values for number of grains per main spike of spring barley varieties

Година/ Year	<i>Македо</i>	<i>Ханаду</i>	<i>Гладис</i>	<i>Скарлет</i> <i>вариети</i>	<i>Џозефин</i> <i>вариети</i>
2013	22	20	20	20	20
2014	21	21	21	20	20
Просек/ Average	22	20	20	20	20

Во втората експериментална година *скарлет* вариети и *џозефин* вариети повторно имаа просечно по 20 зрна во клас, а кај *македо*, *ханаду* и *гладис* беа регистрирани по 21 зрно во главен клас.

Користејќи го LSD тестот се покажа дека сите испитувани сорти припаѓаат во една група со исклучок на сората *македо* (Таб. 10). Просечната вредност за ова својство за сите анализирани сорти на пролетен јачмен за периодот на испитување изнесуваше 21, а според класификацијата на Шанин (1977), коефициентот на варијација е мал и истиот изнесува 4.19 % (Таб. 10).

Табела 10. Просечни вредности за бројот на зрна во главниот клас за периодот на испитување

Table 10. Average values for number of grain per main spike during the period of study

x-просек/average; min – минимум/minimum; max – максимум/maximum; cv – коефициент на варијација/ coefficient of variation; G – група/ group

Сорта/ Variety	Просек/ Average	Мин/ Min	Мак/ Max	CV	Стандарна грешка/ Stand. Error	Група/ Group
Македо	22	20	22	3.77	0.33	a
Ханаду	20	20	22	4.02	0.33	b
Гладис	20	20	22	4.02	0.33	b
Скарлет вариети	20	20	21	2.02	0.17	b
Џозефин вариети	20	20	21	2.02	0.17	b
Average	21					
LSD_{0.05}	1.05					
CV (%)	4.19					

6.2.4. Маса на 1 000 зрна

Масата на 1 000 зрна е функција на големината и збиеност на зрната и се изразува во грамови. Ова својство зависи од генетските особини на сортата, но исто така зависи и од склопот на посевот и од временските услови кои владејат во фаза на формирање и налевање на зрното.

Просечните вредности од масата на 1 000 зрна кај испитуваните сорти на јачмен се дадени во Табела 11. Во првата експериментална година (2013),

Сорта/ Variety	Просек/ Average	Мин. / Min	Мак./ Max	CV	Стандарна грешка/ Stand. Error	Група/ Group
-------------------	--------------------	------------------	--------------	----	-----------------------------------	-----------------

повисоки просечни вредности за масата на 1 000 зрна беа забележани кај сортите *македо*, *гладис* и *скарлет вариети*.

Сората *гладис* и во двете години покажа највисоки просечни вредности за ова својство (50.7 g во 2013 година и 49.6 g во 2014 година), додека сортата *ханаду* имаше најмали просечни вредности за маса на 1 000 зрна (43.0 g и 44.0 g, соодветено за двете години).

Табела 11. Просечни вредности за маса на 1 000 зрна (g) кај пролетни сорти јачмен

Table 11. Average values for 1 000 grain weight (g) of spring barley varieties

Година/ Year	<i>Македо</i>	<i>Ханаду</i>	<i>Глади с</i>	<i>Скарлет вариети</i>	<i>Џозефин вариети</i>
2013	49.7	43.0	50.7	46.9	45.8
2014	49.2	44.0	49.6	45.7	45.9
Просек/ Average	49.4	43.5	50.1	46.3	45.8

Просечните вредности за масата на 1 000 зрна, за периодот на испитување за пролетните форми на јачмен се дадени во Табела 12. Просечно од двете години на испитување, сората *гладис* се покажа како сорта со највисока вредност за маса на 1 000 зрна (50.1 g), а веднаш по неа следуваше *македо* со 49.4 g. Најниска просечна вредност за ова својство беше забележана од сората *ханаду* (43.5 g). Оваа сорта покажа и највисок коефициент на варирање за периодот на испитување (4.30 %).

Статистички е покажана значајна разлика помеѓу испитуваните сорти и истите се поделени во три групи. Просечната вредност за масата на 1 000 зрна за периодот на испитување за сите сорти изнесуваше 47.0 g. Коефициентот на варијација за сите испитувани сорти за периодот на испитување е 5.80 %.

Табела 12. Просечни вредности за масата на 1 000 зрна (g) за периодот на испитување

Table 12. Average values for 1 000 grain weight (g) during the period of study

<i>Македо</i>	49.4	48.0	50.0	1.62	0.33	a
<i>Xanadu</i>	43.5	40.0	45.0	4.30	0.76	c
<i>Gladys</i>	50.1	49.0	51.0	1.70	0.35	a
<i>Scarlet Variety</i>	46.3	45.0	47.8	2.09	0.40	b
<i>Josefin Variety</i>	45.8	44.0	47.3	2.80	0.52	b
Average	47.0					
LSD_{0.05}	1.81					
CV (%)	5.80					

x-просек/average; min – минимум/minimum; max – максимум/maximum; cv – коефициент на варијација/ coefficient of variation; G – група/ group

6.2.5. Хектолитарска маса

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

Во Табела 13 се дадени просечните вредности за хектолитарската маса кај испитуваните генотипови за двете години посебно.

Во првата експериментална година сортите *македо* и *гладис* покажаа највисоки просечни вредности за хектолитарската маса (68.0 kg/hl). *македо* покажа највисока вредност за ова својство и во 2014 година (69.0 kg/hl). После него следуваа *скарлет вариети* со 67.7 kg/hl. Од сите анализирани сорти просечно за периодот на испитување може да се констатира дека сортата *македо* покажа највисока просечна вредност (68.5 kg/hl).

Табела 13. Просечни вредности за хектолитарска маса (kg/hl) кај пролетни сорти јачмен

Table 13. Average values for hectolitre weight (kg/hl) of spring barley varieties

Година/ Year	<i>Македо</i>	<i>Ханаду</i>	<i>Гладис</i>	<i>Скарлет вариети</i>	<i>Џозефин вариети</i>
2013	68.0	65.9	68.0	66.3	65.0
2014	69.0	66.2	67.3	67.7	64.3
Просек/ Average	68.5	66.0	67.7	67.0	64.7

Користејќи го LSD - тестот за поединечните резултатите добиени за хектолитарската маса, се покажа дека постои статистична значајна разлика помеѓу испитуваните сорти на пролетен јачмен. Имено, сортата *македо* се издвои како сорта со највисока просечна вредност. Статистичка значајна разлика не постоеше помеѓу сортите *ханаду*, *гладис* и *скарлет вариети* (Таб. 14).

Кај сите испитувани сорти беше утврден мал коефициент на варијација, а просечно за сите сорти за периодот на испитување истиот изнесуваше 2.88 %. Просечната вредност за хектолитарската маса за периодот на испитување кај сортите изнесуваше 66.8 kg/hl.

Табела 14. Просечни вредности за хектолитарска маса (kg/hl) за периодот на испитување

Table 14. Average values for hectolitre weight (kg/hl) during the period of study

x-просек/average; min – минимум/minimum; max – максимум/maximum; cv – коефициент на варијација/ coefficient of variation; G – група/ group

Сорта/ Variety	Просек/ Average	Мин./ Min	Мак ./ Max	CV	Стандарна грешка/ Stand. Error	Група/ Group
<i>Македо</i>	68.5	66.0	70.0	2.01	0.56	a
<i>Xanadu</i>	66.0	64.0	67.7	2.26	0.61	ab
<i>Gladys</i>	67.7	65.0	70.0	2.91	0.80	ab
<i>Scarlet Variety</i>	67.0	63.0	70.0	3.53	0.97	ab
<i>Josefin Variety</i>	64.7	62.0	68.0	3.62	0.95	b
Average	66.8					
LSD_{0.05}	3.49					
CV (%)	2.88					

6.2.6. Принос на зрно

Приносот на зрно претставува најважната карактеристика за секој производител кога се одлучува за одгледување на дадена сорта.

Приносот на зрно е комплексно квантитативно својство кое зависи од експресијата на сите приносни компоненти. Покрај тоа, реализацијата на потенцијалот за принос претставува функција од генетските и климатските фактори контролирано од полигени (Abad et al., 2013).

Просечните вредности од приносот на зрно кај испитуваните пролетни сорти на јачмен во двете експериментални години се дадени одделно во Табела 15.

Во 2013 година повисоки просечни вредности за приносот на зрно беа забележани кај сортите *македо*, *ханаду* и *скарлет вариети*, во споредба со просечните вредности за ова својство во втората експериментална година. Највисок просечен принос во 2013 година беше добиен од *македо* (6 886 kg/ha). Оваа сорта покажа иста така највисока просечна вредност и во втората експериментална година (Таб. 15). Веднаш по *македо*, високи просечни вредности за приносот беа регистрирани и кај сортата *ханаду* (6 657 kg/ha во првата експериментална година и 6 618 kg/ha во втората година од испитувањето).

И во двете години од испитувањето најниска просечна вредност за ова својство беше забележано кај *скарлет вариети* (4 965 kg/ha и 4 934 kg/ha соодветно). Всушност кај оваа сорта за време на вегетацијата во двете години од истражувањето имаше забележано висок процент на полегнување што е една од многуте причини за намален принос.

Табела 15. Просечни вредности за принос на зрно (kg/ha) кај пролетни сорти јачмен

Table 15. Average values for grain yield (kg/ha) of spring barley varieties

Година/ Year	<i>Македо</i>	<i>Ханаду</i>	<i>Гладис</i>	<i>Скарлет вариети</i>	<i>Џозефин вариети</i>
2013	6 886	6 657	5 665	4 965	5 275
2014	6 801	6 618	6 017	4 934	5 284
Просек/ Average	6 844	6 638	5 841	4 949	5 279

Во Табела 16 се презентирани вредности за приносот на зрно кај испитуваните сорти, за периодот на испитување. Со статистичка обработка на

резултатите се покажа дека не постои значајна разлика помеѓу *македо*, *ханаду* и *гладис*. Ова се всушност и првите три сорти кои покажаа високи просечни вредности за ова испитувано својство. Кај сората *македо* беше регистриран највисок просечен принос од 6 844 kg/ha и најмал коефициент на варијација (0.72 %). И кај *скарлет вариети* имаше низок коефициент на варијација (1.04 %) но сепак беше сорта со најмал просечен принос на зрно (4 949 kg/ha).

Просечната вредност за приносот на зрно за сите испитувани сорти за периодот на испитување изнесуваше 5 910 kg/ha.

Табела 16. Просечни вредности за принос на зрно (kg/ha) за периодот на испитување

Table 16. Average values for grain yield (kg/ha) during the period of study

x-просек/average; min – минимум/minimum; max – максимум/maximum; cv – коефициент на варијација/ coefficient of variation; G – група/ group

Сорта/ Variety	Просек/ Average	Мин./ Min	Мак./ Max	CV	Стандарна грешка/ Stand. Error	Група/ Group
<i>Македо</i>	6 844	6 774	6 895	0.72	20.17	a
<i>Ханаду</i>	6 638	6 480	6 730	1.52	41.23	a
<i>Гладис</i>	5 841	5 117	6 120	6.34	151.14	a
<i>Скарлет вариети</i>	4 949	4 904	5 032	1.04	20.96	b
<i>Џозефин вариети</i>	5 279	5 119	5 405	2.38	51.31	ab
Average	5 910					
LSD_{0.05}	1 922.3					
CV (%)	13.03					

Со цел да се види какво е влијанието на сортата и годината како и нивното меѓусебно дејство врз приносот на зрно, направена е двофакторијална анализа на варијанса (Таб. 17). Силата на секој фактор (μ) е пресметана одделно како однос од збирот на сумите од квадратите за секој фактор и сумата од квадрати за конкретниот фактор изразена во проценти. Во пресметувањето на силата на факторот не е земена предвид вредноста на грешката.

Од Табела 17 се гледа дека факторот А, односно сортата има најголемо влијание врз приносот на зрно (98.79%). Во ова истражување, факторот Б, односно условите во годината, има најмало влијание врз принос (0.08%).

Табела 17. Влијанието на сортата и годината како и нивната интеракција врз приносот на зрно

Table 17. The influence of variety and year and their interaction on grain yield

Фактор/ Factor	SS	df	MS	F	η
Вкупно/Total	17.204	30			
Фактор (A) сорта Factor (A) - variety	16.363	4	4.091	127.734	98.79*
Фактор Б година Factor (B) - year	0.013	1	0.013	0.399	0.08
A x B	0.187	4	0.047	1.462	1.13
Грешка/ Error	0.641	20	0.032		

SS – сума на квадрати/sum of squares; **df** - степени на слобода/degrees of freedom; **MS** - просек на квадрат/mean squares; **F** - F тест/F test; **η** – сила на фактор/effect of factor

Со цел да се добие појасна претстава за општото варирање на компонентите на приносот и приносот на зрно направена е мултиваријантна анализа, односно компонентна векторска анализа (Principle Component Analysis). Добиените резултати од анализата се претставени во Табела 18, 19 и 20. Всушност со компонентната векторска анализа се идентификува главниот извор на варијабилноста на сортите.

Од Табела 18 може да се види дека врз основа на добиените вредности за компонентите на приносот и приносот на зрно за пролетните форми на јачмен се издвоени 2 главни компоненти со гранична вредност на оптоварување (eigenvalue) поголема од 1. Првата главна компонента учествува со 59.92% од вкупното варирање а втората со 22.53% од вкупното варирање. Кумулативниот процент на двете главни компоненти изнесува 82.46% од вкупното варирање.

Табела 18. Компонентна векторска анализа на испитуваните својства кај пролетени сорти јачмен

Table 18. Principle component analysis of the analyzed traits at spring barley varieties

Component number	Eigenvalue	Percent of variance (%)	Cumulative percentage (%)
PC1	2.99	59.92	59.92
PC2	1.12	22.53	82.46

Во Табела 19 се дадени вредностите на оптоварување на компонентите на приносот и приносот на зрно на главните компоненти. Првата главна

компонента е позитивно поврзана со својствата: број на класови на m^2 , број на зрна во главен клас и принос на зрно.

Втората главна компонента е во корелација со високите позитивни вредности на следниве својства: височина на растение, број на зрна во главен клас и маса на 1 000 зрна.

Табела 19. Вредности на оптоварување за компонентите на принос и приносот на зрно на главни компоненти за пролетни сорти јачмен

Table 19. Weights of yield components and grain yield to main components of barley spring varieties

Компоненти на принос/ Yield components	PC1	PC2
Број на класови на m^2 / Number of spikes per m^2	0.49	-0.14
Височина на растение/ Plant height	-0.51	0.34
Број на зрна во клас/ Number of grains per spike	0.47	0.35
Маса на 1 000 зрна/ 1 000 grain weight	0.12	0.84
Хектолитарска маса/ Hectolitre weight	0.15	0.25
Принос на зрно/ Grain yield	0.48	-0.20

Во Табела 20 се дадени вредностите на оптоварување на двете главни компоненти кај испитуваните сорти на пролетен јачмен. Од сите сорти кои беа предмет на анализа во ова истражување, само сората *македо* имаше позитивни вредности на оптоварување за двете главни компоненти.

Табела 20. Вредности на оптоварување на главните компоненти кај испитуваните сорти пролетен јачмен

Table 20. Main components values of the analyzed spring barley varieties

Сорта/ Variety	PC1	PC2
Македо	2.54	0.71
<i>Ханаду</i>	0.54	-1.76
<i>Гладис</i>	-0.25	0.87
<i>Скарлет вариети</i>	-0.64	-0.17
<i>Џозефин вариети</i>	-2.19	0.34

7. ДИСКУСИЈА

Кога станува збор за морфолошките карактеристики на пролетниот јачмен, слободно можеме да кажеме дека тој ги има истите карактеристики како и останатите житни растенија. Секако дека постојат одредени разлики, но тие разлики се условени од многу фактори, како што се климата, преземањето и апликацијата на различни агротехнички мерки, местоположбата на самиот посев, како и составот на почвата со хранливи материи.

Македо е двореден јачмен, со средно рана ваегетација, со добра отпорност кон ниски температури, со задоволителна отпорност кон суша и многу добра отпорност кон полегнување.

Сортата *македо* и во двете експериментални години покажа многу слични резултати во однос на отпорноста кон болести, плевели, вклучувајќи го и вегетативниот развиток.

Сортата *македо* се покажа како сорта која нема многу голема потреба од вода. Најмали потреби за вода се јавија во фазата на 'ртење и никнење (кое е карактеристично општо за пролетниот јачмен), а поголема потреба за вода покажа во периодот на фенофазите вретенисување и класење. Според Abdel-Moneam et al. (2014), бројот на класови на m^2 и бројот на зрна во главниот клас се својства чија експресија значајно зависи од достапноста на вода. Според група на автори, недостатокот од вода значајно влијае врз височината на растението (Аккура et al., 2011; Kutlu & Kinaci, 2010; Naghail & Asgharipour, 2011; Nouri-Ganbalani et al., 2009), масата на 1 000 зрна (Kutlu & Kinaci, 2010; Naghail & Asgharipour, 2011; Nouri-Ganbalani et al., 2009), биолошкиот принос (Naghail & Asgharipour, 2011) и приносот на зрно (Аккура & Ceri, 2011; Ceccarelli & Grando, 1996; Comadran et al., 2008; Вълчев и Вълчева, 2008).

Во однос, на потребата за топлина, сортата *македо* покажа дека може слободно да 'рти и поникнува и на температури од $-1^{\circ}C$.

Бројот на класови на m^2 претставува значајна структурна компонента на приносот. Од сите три повторувања, просечно од двете години на испитување, вредностите за бројот на стеблата на m^2 кај сортата *македо* беа многу блиску. На $1 m^2$ беа избројани од 659 до 673 стебла а просечната вредност за периодот на испитување изнесуваше 668 класови на m^2 .

Многу истражувачи го анализираат влијанието на висината на растението врз приносот (Ганушева и сор., 2005; Мерсинков, 2000). Објавени се податоци дека намалувањето на висината на стеблото на растението од кои

било фактори (абиотски или биотски), води до намалување на приносот, но и премногу високите растенија не се секогаш во права пропорционалност со високиот принос (Мерсинков, 2000; Михова и Петрова, 2005). Од друга страна, висината на растението е поврзана со отпорноста кон полегнување. Растенијата со пониско стебло, генерално, помалку полегнуваат од растенијата кои се повисоки (Briggs, 1998; Wych et al., 1985). Сортата *македо* се покажа како сорта со висок потенцијал на родност, со доста цврсто и стабилно стебло, од 64.0 до 65.5 cm височина.

Должината на класот просечно изнесуваше од 7 до 9 cm. Должина на класот, како и неговата цврстина претставуваат важен структурен елемент од кој зависи бројот на зрна во клас, а со тоа и приносот на зрно.

Бројот на зрна во главниот клас е сортна карактеристика која зависи од должината на класот. Овој показател како многу значајна компонента на приносот е под силно влијание на условите на средината (Мерсинков, 2000). Бројот на зрна во клас просечно за двете години изнесуваше 22 зрна, додека масата на 1 000 зрна изнесува 49.4 g што укажува на фактот дека се формирани крупни зрна.

Во истражувањата на Михајлов (1993), просечниот број на зрна во главен клас изнесувал 22.

Оваа сорта покажа и највисока просечна вредност за хектолитарската маса (68.5 kg/hl).

Сортата *македо* во овие истражувања се покажа како сорта со највисок принос. Просечната вредност за приносот кај сортата *македо* изнесуваше 6 844 kg/ha.

Ханаду претставува типична сорта на двореден пролетен јачмен, со средно рана вегетација, со добра отпорност кон ниски температури и со многу добра отпорност кон суша. Полегнување кај оваа сорта во текот на двете години од истражувањето не беше регистрирано што значи има одлична отпорност кон полегнување.

Сортата *ханаду* во текот на овие две годишни испитувања се покажа како сорта со висок потенцијал на принос. Во однос на влагата и топлината се јави со скромни потреби.

За да може нормално да се одвива 'ртењето потребна му е температура од 1 до 2 °C, а оптимална температура за пораст е околу 18 °C. Исто така,

добро може да ги поднесе и пониските температури, откако ќе помине процесот на поникнување. Во однос на водата, во услови на недостиг на вода најголема осетливост се покажува во фазата на созревање на зрното.

Сортата *ханаду* е проучувана и во истражувањата на Leišová-Svobodová et al. (2014) на територијата на Република Чешка, Германија и Франција. Според оваа авторка станува збор за сорта која лесно се приспособува на условите каде што истата се одгледува, а при тоа и дава задоволителен принос. Тоа значи дека, без разлика на условите на надворешната средина каде што сортата се одгледува, *ханаду* се прилагодува кон временските услови уште во почетокот од вегетативниот развој, односно уште во фенофазата на поникнување и братање и понатаму продолжува да се развива во однос на тие услови. Во истражувањата на оваа авторка, спроведени на територијата на Република Чешка поникнувањето кај сортата *ханаду* е забележано по 8 дена од сеидбата при ниски температури од 5 °C, додека во Република Германија е забележано по 8 дена од сеидбата при температура од 10 °C.

Во нашите истражувања поникнувањето се јави по 16 дена од сеидбата во 2013 година на температура од 12 °C.

Во однос на здравствената состојба, сората *ханаду* ги исполни сите задоволителни критериуми за да може да се вброи меѓу посакуваните сорти за одгледување на територијата каде владее умерено - континенталната клима.

Бројот на стебла на m² кај оваа сорта за време на периодот на истражувањето се движеше од 611 до 624 а просечна вредност за ова својство беше 617 класови на m².

Во истражувањата на оваа сорта Jurković & Čosić (2010) се добиени 688 класа на m² просечно за периодот на истражување.

Ханаду заедно со *македо* покажаа пониски вредности за висината на растението. Од сите испитувани сорти, *ханаду* покажа најниска просечна вредност за височината (64.4 cm). Според Ćimo et al., (2010) овој пролетен јачмен доколку се одгледува во поволни услови при нормално братање покажува здраво и цврсто стебло со височина од 67 cm до 70 cm, а конкретно во нивните истражувања висината на растението изнесувала 69 cm.

Бројот на зрна во главен клас изнесуваше 20 просечно за периодот на испитување, додека масата на 1 000 зрна просечно за двете години на истражување се движеше од 40.0 до 45.0 g. Сората *ханаду* покажа висока

просечна вредност за приносот на зрно (6 638 kg/ha) и заедно со сортата *македо* се класифицираа во високо продуктивни сорти.

Во истражувањата на Кнеžević et al., (2016) биле регистрирани пониски просечни вредности за приносот на зрно во споредба со вредностите добиени од нашето истражување. Имено според овие автори, кај сортата *ханаду* бил регистриран просечен принос на зрно од 4 900 kg/ha до 5400 kg/ha.

Сортата *гладис* за прв пат е регистрирана на територијата на Република Чешка во 2010 година. Во првите три години на одгледувањето, оваа сорта има покажано задоволителни квалитативни и квантитативни карактеристики.

Од петте одгледувани сорти на пролетен јачмен, четири се покажаа како сорти со средно рана вегетација, само кај сортата *гладис* беше регистрирана средно доцна вегетација. Сортата *гладис* е тестирана во истражувањата на Psota et al. (2012) за период од две години (2008-2010) на територијата на Чешката. Таму во услови на пониски температури таа повторно се јавува како сорта со доцна вегетација.

Thomas et al., (2010) испитувале повеќе сорти на пролетен јачмен меѓу кои сорти за проучување била и *гладис*. Исто така, и тие, во своите истражувања ја опшуваат сортата со средно доцна вегетација, Истражувањата се реализирани во Велика Британија каде што реално постојат поголеми количества на врнежи во текот на целата година.

Всушност, во ова истражување оваа сорта се покажа со цврсто и високо стебло во текот на сите фази на развој, како и сорта од која се оствари здрав и висок принос, а со тоа истата ги исполнува сите стандарди за високо-продуктивна сорта.

Сората *гладис* во нашите истражувања покажа добра отпорност кон ниски температури. Оваа сорта покажала и висока отпорност кон ниски температури во истражувањата на Kurpelová (2010). Имено во опитите на оваа авторка кои биле поставени на општни полиња во Братислава, Република Словачка биле анализирани десет сорти на пролетен јачмен меѓу кои и сортите *гладис*, *јозефин вариети* и *скарлет вариети*. Сите три пролетни форми на јачмен покажале висока отпорност на ниски температури кои во тој период достигнале и под 0 °C. Пролетниот јачмен најдобро ги поднесува ниските температури до фазата на вретенисување.

Во нашите истражувања кај сората *гладис*, која претставува дворедна форма на јачмен, со многу добра отпорност кон суша и не беше забележано полегнување.

Во истражувањата на Ruškarić (2016) како материјал на работа биле употребени и сортите *гладис* и *ханаду*. Ruškarić (2016) наведува дека овие сорти имаат многу добра отпорност кон сушни периоди. Тој посебно истакнува дека сушните периоди можат да го задоцнат поникнувањето кај сортите и до 30 дена. Кај овие две сорти, кои биле одгледувани во 2010 година во околината на Загреб, поникнувањето било забележано после 6 дена од денот на сеидба. Температурите кои се јавувале во тој период се движеле од 12 до 18 °C и при тоа не било забележано количество на врнежи во овој период.

Според Gagro (1997), потребата за одгледување на вакви пролетни форми на јачмен е голема и одгледувањето на пролетниот јачмен треба да биде во поголеми рамки поради големата отпорност кон суша и ниски температури кои ги поседува оваа житна култура.

Во 2013 година не беше забележан никаков недостаток од вода во стеблото. Во однос на потребите од вода и топлина сортата *гладис* не покажа разлики во споредба со потребите на другите сорти, односно како и кај останатите сорти најмали потреби за вода се јавија во фазата на 'ртење и никнење, а поголема потреба за вода покажа за време на фенофазите вретенисување и класење.

Во 2014 година и покрај тоа што *гладис* беше одгледувана на ист начин како и останатите сорти, кај неа беше забележано појава на мрежеста дамкавост на листот. Оваа болест која значително влијаеше како врз развојот така и врз квалитетот и квантитетот.

Според Jurković & Ćosić (2010), најчести болести кои се јавуваат кај пролетните форми на јачмен се сивата дамкавост предизвикана од *Rynchosporium secalis*, мрежаста дамкавост на листот (*Helminthosporium teres*), пепелница (*Blumeria graminis*) и сивата рѓавост (*Puccinia hordei*).

Појавата на болест предизвика намалување на зелената лисна површина, акумулацијата на храна во стеблото и предвремена некроза и изумирање на листовите. Мрежеста дамкавост кај јачменот како болест само за себе носи одредени последици и покрај тоа што беа преземани соодветни мерки за спречување на нејзината појава и понатаму проширување низ целиот

посев. Оваа болест која го напаѓа јачменот може да го намали приносот за 10 до 40 %. Болеста се забележува во вид на мали долгнавести дамки со темно кафеава боја, кои се спојуваат. На дамките се развиваат темни линии кои на површината и даваат мрежест изглед. Најважен извор на зарази се остатоци од јачменова слама во почвата. Болеста се појави уште кај младите растенија, а подоцна се прошири и кај возрасните растенија. За третирање беше користен фунгицидот *Tilt 250*.

Каров и сор. (2009), наведуваат дека овие болести се честа појава во производството на јачменот и загубите во приносот кај оваа култура од *Cochliobolus sativus* можат да достигнат од 30 до 70%. Според Karov et al. (2011), во истражувањата спроведени во периодот од 2006 до 2008 година во Македонија, најмногу распространети биле заразите од *Cochliobolus sativus*, а најголеми загуби во приносот на јачменот биле регистрирани од *Ustilago nuda*.

Еден од начините за спречување на појава на болеста е употреба на здраво семе како и дезинфекција на семето.

Бројот на класови на m^2 кај сората *гладис* во текот на двете години од истражувањето се движеше од 571 до 584 класови, односно 576 класови на m^2 . Во поглед на висина, оваа сорта се покажа со цврсто стебло и просечна висина од 68.8 cm за периодот на испитување. Бројот на зрна во главен клас се движеше од 20 до 22 зрна а просечната маса на 1 000 зрна изнесуваше 51.1 g. Што се однесува до приносот, сората *гладис*, се класифицираше во групата на сорти со висок принос, со просечна вредност за двете години на испитување од 5 841 kg/ha.

Од сите испитувани сорти *скарлет вариети* се покажа како сорта која имаше најмало приспособување во однос на почвата и климатските услови кои владеа во регионот каде што беше одгледувана. Најголема потреба се јави при фазата класење, а најмала потреба од топлина и вода беше во фазите на 'ртење и поникнување.

Kozyra et al. (2009), во текот на своите опити го проучувале влијанието на надворешната средина врз височината на растенијата на територијата на Полска. Тие поконкретно ги испитуваат сортите *скарлет вариети* и *џозефин вариети* каде што забележуваат дека при повисоки температури *скарлет вариети* може да постигне височина и до 80 cm, меѓутоа во такви услови се зголемува и можноста за полегнување на растенијата, а вакава состојба беше

регистрирана во текот на нашите истражувања. И во двете години од опитите кај оваа сорта се забележа полегнување со што дополнително беше отежната жетвата.

Сората *скарлет вариети* претставува дворедна форма на пролетен јачмен со рана вегетација, со добра отпорност кон ниски температури, суша и болести.

Просечниот број на класови на m^2 кај *скарлет вариети* изнесуваше 638. Повисока просечна вредност за ова својство кај оваа пролетна форма на јачмен е соопштена во истражувањата на Jurković & Ćosić (2010) чии резултати се добиени од истражувањата направени на територијата на Осиек каде што се регистрирани 676 класа на m^2 .

Висината на растенијата во двете години на испитувањата се движеше од 69.0 до 71.0 cm. Просечната вредност за височината на растенијата за периодот на испитување изнесуваше 69.8 cm, што дополнително влијаеше врз полегнувањето на оваа сорта. Просечната вредност за својството број на зрна во главен клас изнесуваше 20 зрна, а за масата на 1 000 зрна 46.3 g.

Просечната вредност за принос кај *скарлет вариети* во споредба со приносот на другите испитувани сорти беше најмал (4 949 kg/ha). Голема е веројатноста дека причина за ваквите резултати се спецификите на оваа сорта во однос на искористување на минералните материи (особено азотот), и водата од почвата како и најмалата способност за прилагодување на оваа сорта кон почвено - климатските услови во годините и реонот каде што се вршени истражувањата. При создавањето на нови сорти на пролетен јачмен скоро секогаш селекционерите тргнуваат од желбата за добивање на сорта која би имала висок и стабилен принос, која би имала добар квалитет и висока толерантност кон абиотичките и биотичките фактори. Исто така целта во селекцијата на пролетниот јачмен е создавање на сорта кај која зрното би имала помало количество белковини.

Сортата *јозефин вариети* покрај тоа што имаше највисока просечна вредност за височина на растение во споредба со останатите сорти, не покажа никаква склоност кон полегнување.

Во однос на потребите за вода и топлина, како и отпорноста од суша исто како и кај другите сорти беше во задоволителна мера.

Сората *џозефин вариети* и покрај тоа што ги има сите потребни карактеристики за да даде добар и здрав род, кај неа се забележа прекумерно братење и зголемување на лисната маса поради силното влијание од азот во почвата.

џозефин вариети е типичен двореден пролетен јачмен, со средно рана вегетација, кој поседува многу добра отпорност кон суша и ниски температури и добра отпорност кон болести.

Оваа сорта и во истражувањата на Gagro (1997) покажала одлична отпорност кон болести и полегнување.

Сората *џозефин вариети* од сите испитувани сорти покажа најмал просечен број на класови на m^2 (517) а највисока просечна вредност за височина на растение (76.3 cm). Просечната вредност за бројот на зрна во главен клас, како и кај повеќето испитувани сорти изнесување 20 зрна. Масата на 1 000 зрна за периодот на испитување се движеше од 44.0 g до 47.3 g а просечната вредност за приносот на зрно изнесуваше 5 279 kg/ha.

Во истражувањата на Knežević et al. (2016) кои биле лоциран во Крагуевац Р. Србија просечниот принос за оваа сорта бил од 4 900 kg/ha до 5400 kg/ha.

Овој пролетен јачмен покажа и најниска просечна вредност за хектолитарската маса (64.7 kg/hl).

8. ЗАКЛУЧОК

Пет сорти на пролетниот јачмен беа одгледувани на територијата на Општина Пробиштип. Сите испитувани сорти беа одгледувани под исти почвено-климатски услови и обработувани со иста агротехника.

Квалитетот и квантитетот на производството зависи од сортата, технологијата на производство, климатските услови, адекватноста на почвата за производство на пролетен јачмен, интензитетот на инфекцијата на болести, присуството на плевели и нападите од штетници.

Климатските услови во двете години на истражувањата покажаа разлики во однос на врнежите, со тоа што во 2013 година беа регистрирани 33 mm за еден ден, што не е карактеристично за Пробиштипскиот Регион. Останатите месеци се движеа од 0.5 до 3 mm.

Како резултат на одгледувањето, набљудувањето и постојаната контрола на две годишните опити може да се констатираат заклучоци за секоја сорта поодделно.

Од одгледуваните сорти како најпогодна за одгледување на територијата на Општина Пробиштип и во региони со исти или слични почвено-климатски карактеристики, се покажа сортата *македо*, а како најмалку погодна сортата *скарлет вариети*.

Разлики во однос на отпочнувањето на фенофазите можеше да се забележат до почетокот на млечната зрелост.

Просечно за двете години на испитувањата најголем број на поникнати растенија на m² се забележани кај сортата *македо*, додека со најмал број поникнати растенија била сортата *јозефин вариети*.

Во однос на височината на стеблото, просечно највисоки стебла беа забележани кај сортата *јозефин вариети* додека најниски стебла беа забележани кај сортата *ханаду*.

Во двете години на испитувањата, најголем просечен број на зрна во главниот клас имаше сортата *македо*.

Најголема просечна маса на 1 000 зрна просечно од двете години на испитувањата е забележан кај сортата *гладис* (51 g), додека најмала маса на 1 000 зрна просечно беше добиена кај сортата *ханаду*.

Највисока просечна вредност за хектолитарската маса беше добиена од сортата *македо* (68.5 kg/hl), а најмала од *јозефин вариети* (64.7 kg/hl).

Македо се покажа како сорта со највисока просечна вредност за принос на зрно (6 844 kg/ha), додека кај сортата *скарлет вариети* просечниот принос на зрно за периодот на испитување изнесуваше 4 949 kg/ha.

Со анализа на варијанса се покажа дека најголемо влијание врз приносот на зрно има сортата (98.79 %) а најмало условите во годината (0.08 %).

Со мултифакторијалната анализа беа издвоени 2 главни компоненти со гранична вредност на оптоварување (eigenvalue) поголема од 1. Првата главна компонента учествуваше со 59.92% од вкупното варирање а втората со 22.53% од вкупното варирање. Кумулативниот процент на двете главни компоненти изнесуваше 82.46% од вкупното варирање. Од сите сорти кои беа предмет на анализа во ова истражување, само сортата *македо* имаше позитивни вредности на оптоварување за двете главни компоненти.

Во однос на самиот процес на одгледување на пролетниот јачмен на територијата на Општина Пробиштип, може да се заклучи дека сите пет сорти покажаа задоволителни карактеристики и одлики, кои даваат задоволителни резултати со добро применета агротехника и внимателно одгледување на самиот посев во текот на неговиот раст и развој.

9. КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

Abad, A., Khajehpour, M.R., Mahloji, M., & Soleymani, A. (2013). Evaluation of phenological, morphological and physiological traits in different lines of barley in Esfahan region. *International Journal of Farming and Allied Science*, 2(18), 670-674.

Abdel – Moneam, M.A., Sultan, M.S., Eid, A.A., & El – Wakeel Sally, E. (2014). Response of hull-less barley genotypes for high yield potential and stability as affected by different water stress conditions. *Asian Journal of Crop Science*, 6(3), 202-213.

Akcura, M., & Ceri, S. (2011). Evaluation of drought tolerance indices for selection of Turkish oat (*Avena sativa* L.) landraces under various environmental conditions, *Zemdirbyste Agriculture*, 98(2), 157-166.

Alam, MZ., Haider, SA., & Paul, NK. (2007). Yield and yield components of barley (*Hordeum vulgare* L.) cultivars in relation to nitrogen fertilizer. *Journal of Applied Sciences Research*, 3(10), 1022-1026.

Ataei, M. (2006). Path analysis of barley (*Hordeum vulgare* L.) yield. Ankara University, Faculty of Agriculture. *Journal of Agriculture Science*, 12(3), 227-232.

Biberdžić, M., Stošović, D., Deletić, N., Barać, S., & Stojković, S. (2010). Yield components of winter barley and triticale as affected by nitrogen fertilization. *Research Journal of Agricultural Science*, 42(1), 9-13.

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.

Briggs, D.E. (1998). *Malts and Malting*. Blackie Academic & Professional, London.

Ceccarelli, S., & Grando, S. (1996). Drought as a challenge for the plant breeder. *Plant Growth Regulation*, 20(2), 149-155.

Ceccarelli, S., Grando, S., Capettini, F., & Baum, M. (2008). Barley breeding for sustainable production. *Breeding Major Food Staples*, 193-225.

Christov, N., & Christov, K. (2002). The model of ecologo-genetical organization of complex quantitative traits for productivity, resistance and quality in plants. *Biotechnology and Biotechnological Equipment*, 16(2), 36-46.

Čimo, J., Molnárová, J., & Špánik, F. (2010). The agroclimatical analysis of production process of spring barley. *Analele Universității din Oradea, Fascicula, Protecția Mediului*, 15, 58-62.

Comadran, J., Russell, J.R., Eeuwijk, F.A.Van., Ceccarelli, S., Grando, S., Baum, M., Stanca, A.M., Pecchioni, N., Mastrangelo, A.M., Akar, T., Yassin, A.Al., Benbelkacem, A., Choumane, W., Ouabbou, H., Dahan, R., Bort, J., Araus, L.J., & Pswarayi, A. (2008). Mapping adaptation barley to droughted environments. *Euphytica*, 161, 35–45.

Darby, H., (2014). Organic spring barley variety trial. Northwest crops & soils program, 1-9.

Denčić, S., Mladenov, N., Kobiljski, B., Hristov, N., Rončević, P., & Đurić, V. (2006). Rezultati 65-godišnjeg rada na oplemenjivanju pšenice u Naučnom institutu za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, 42(1), 339-361.

Doehlert, D.C., McMullen, M.S., & Jannink, J.L. (2006). Oat grain/groat size ratios: A physical basis for test weight. *Cereal Chemistry*, 83(1), 114-118.

Dofing, SM., & Knight, CW. (1994). Yield component compensation in unicum barley lines. *Agronomy Journal*, 86, 273-276.

Doliński R., Lonc, W., & Zalewski, D. (1996). Combining ability of four winter wheat cultivars in relation to lodging resistance (in Polish). *Biuletyn Instytutu Hodowlii Aklimatyzacji Roee lin*, 200, 239–244.

Doliński, R. (1995). Variation, heritability and correlation of mechanical and morphological characters determining lodging of wheat (*Triticum aestivum* L.) (in Polish). University of Agriculture Lublin, *Rozprawy Naukowe*, 177, 1–68.

Drezner, G., Dvojković, K., Novoselović, D., Horva, D., Guberac, V., Marić, S., & Primorac, J. (2006). Utečaj okoline na najznačajnaja kvantitativna svojstva pšenice. Zbornik radova 41 Hrvatski I 1 Međunarodni Znanstveni Simpozij Agronoma. Zbornik radova, Osijek, 181-182.

Eskandari, H., & Kazemi, K. (2010). Response of different bread wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes to post-anthesis water deficit. *Notulae Scientia Biologicae*, 2(4), 49-52.

FAOSTAT, (2016). Food and Agriculture Organization of the United Nations. World crop production.

https://faostat.org/wiki/List_of_countries_by_barley_production.

Fathie, G., & Rezaie, K. (2000). Path analysis of barley yield and yield components in Ahvaz region. *Agriculture Science and Industrial*, 14, 39-48.

Fettell, N.A., Moody, D.B., Long, N., & Flood, F. (1999). Determinants of grain size in malting barley. In "9th Australian Barley Technical Symposium". Melbourne, Victoria. (Eds. D. B. Moody, R. G. Flood) (The Regional Institute Ltd).

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.

Garcia Del Moral, L.F., Rharrabti, Y., Villegas, D., & Royo, C. (2003). Evaluation of grain yield and its components in durum wheat under Mediterranean conditions: An ontogeny approach. *Agronomy Journal*, 95(2), 266-274.

Ghazi, N., Karaki, A., Al-Ajam, A., & Othman, Y. (2007). Seed germination and early root growth of three barely cultivars as affected by temperature and water stress. *American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental of Sciences*, 2(2), 112-117.

Harlan, J.R. (1979). On the origin of barley. *Barley: Origin. Botany. Culture. Winter Hardiness. Genetics. Utilization. Pests. USDA Agric. Handb. No. 338*, pp. 10-36.

Houston, K., McKim, S.M., Comadran, J., Bonar, N., Druka, I., Uzrek, N., Cirillo, E., Guzy-Wrobelska, J., Collins, N.C., Halpin, C., Hansson, M., Dockter, C., Druka, A., & Waugh, R. (2013). Variation in the interaction between alleles of *HvAPETALA2* and microRNA172 determines the density of grains on the barley inflorescence. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 110(41), 16675-16680.

International Plant Genetic Resource Institute, Rome Italy (1994). *Descriptors for Barley (Hordeum vulgare L.)*.

ISO 797 - Determination of mass per hectoliter.

Jeżowski, S. (1981). Analysis of relationship between lodging grade and some morphological characteristics determining lodging resistance of barley. *Institute of Plant Genetics, Polish Academy of Science*, 28, 333-3.

Jeżowski, S. (1996). Genetic analysis of traits determining lodging resistance of spring barley (*Hordeum vulgare* L.) (in Polish). *Institute of Plant Genetics, Polish Academy of Science*, 4, 1-61.

Jeżowski, S. (1999). Significance of geometrical and physical features for genetic analysis of traits determining lodging resistance. *Agrophysics*, 13, 99-102.

Jeżowski, S., & El-Bassam, N. (1985). Analysis of relationship between the lodging grade and some morphological characteristics at early stages of plant development. Institute of Plant Genetics, Polish Academy of Science, 26, 233–241.

Jeżowski, S., Surma, M., & Adamski, T. (2001). Genetic control of morphological and physical characteristics determining resistance to lodging in barley (*Hordeum vulgare* L.). *Agrophysics*, 15, 157-160.

JMP, (2002). Version 5.0 1a. A Business Unit of SAS 1989 - 2002 SAS Institute Inc.

Jones, MJ., & Singh, M. (2000). Long-term yield patterns in barley based cropping systems in northern Syria. 2. The role of feed legumes. *Journal of Agriculture Science (Camb.)*, 135, 237-249

Jurković, D., & Ćosić, J. (2010). Osnovne agrotehnike proizvodnje: ječma, zobi i raži. *Glasnik zaštite bilja* 1, 1-20.

Kanbar, A. (2011). Discriminating between Barley (*Hordeum vulgare* L.) Genotypes using Morphological and ISSR Markers. *American-Eurasian. Journal of Sustainable Agriculture*, 5(3), pp. 318-324.

Karov, I., Mitrev, S., Kovacevik., B., & Kosatdinovska, E. (2011). Diversity of fungal pathogens infecting *Hordeum* L. in Macedonia, symptoms and morphology. International Conference on Plants & Environmental Pollution, July 6-11, Kayseri-Turkey. *Book of Abstract*, 42.

Karsai, I., Igartua, E., Casas, A.M., Kiss, T., Soos, V., Balla, K., Bedő, Z., & Veisz, O. (2013). Developmental patterns of a large set of barley (*Hordeum vulgare* L.) cultivars in response to ambient temperature. *Annals of Applied Biologists*, 1-15.

Khaiti, M. (2012). Correlation between grain yield and its components in some Syrian barley. *Journal of Applied Sciences Research*, 8(1), 247-250.

Khajavi, A., Aharizad, S., & Ahmadizadeh, M. (2014). Genetic diversity of promising lines of barley based on phenol-morphological traits in Ardabil area. *International Journal of Advanced Biological and Biomedical Research*, 2(2), 456-462.

Khanghah, A.M., Alaei, Y., & Moosavi, S.S. (2014). Investigate the relationship between studied traits with grain yield using regression analysis and path analysis in 34 barley lines and cultivars. *International Journal of Plant, Animal and Environmental Sciences*, 4(2), 42-45.

- Khodabandeh, N. (2002). Cereals. Tehran University Press, 210.
- Kinaci, G., & Kinaci, E. (2005). Effect of zinc application on quality traits of barley in semi arid zones of Turkey. *Plant Soils Environment*, 51(7), 328-334.
- Knežević, D., Paunović, A., Madić, M., Kondić, D. Menkovska, M. (2016). Oplemenivanje pšenice I očuvanje genetičkih resursa u poljoprivredi. "XXI Savetovanje o Biotehnologiji. Zbornik radova, 21(23), 11-18.
- Kozyra, J., Doroszewski, A., & Nieróbca, A. (2009). Wyniki monitoring suszy polniczej w uprawach kurtka w polsce w latch 2008-2010. *Water-environment-rural areas*, 2(34), 95-107.
- Kumar, K., Vishwakarma, S.R., Bhusan, B., Pandey, M.K., Singh, M.K.P.K., & Singh, G.P. (2013). Variability for yield and yield contributing traits in released varieties of barley (*Hordeum vulgare* L.). *Journal Wheat Researches*, 5(2), 56-60.
- Kurpelová, M. (2010). The Agroclimatical Analysis of Production Process of Spring Barley. *Analele Universităţii din Oradea Fascicula: Ecotoxicologie, Zootehnie Tehnologii de Industrie Alimentară*, 1-8.
- Kutlu, I., & Kinaci, G. (2010). Evaluation of drought resistance indicates for yield and its components in three triticales cultivars", *Journal of Tekirdag Agriculture Faculty*, 7(2), 95-103.
- Lavevic, D., & Biberdzic, M. (2012). The influence of weather conditions and nitrogen fertilization of some characteristics of winter barley. Third International scientific Symposium "Agrosym Jahorina 2012. 10.7251/AGSY1203245L, UDK 633+631, pp. 245-249.
- Markova Ruzdik, N., Valcheva, D., Mihajlov, Lj., Mitrev, S., Karov, I., & Ilieva, V. (2015). The influence of environment on yield and yield components in two row winter barley varieties. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 21(4), 863-871.
- Maschinski, J., & Haskins, K.E. (2012). *Plant Reintroduction in a Changing Climate*, Ispand Press, 372.
- Mihova, G., Mihailov, R., Tonev, T., & Demirev, V. (2006). Correlations between traits related to lodging resistance in barley. *Field Crops Studies*, III(1), 37-43.
- Milohnić, J. (1972). Oplemenjivanje bilja, Specijalnidio, Ratarske culture (I). Sveučilište u Zagrebu, Poljoprivredni faklutet, Zagreb, 325.
- Milovanović, M., Maksimović, D., Perišić, V., Kovačević, B., Kuburović, M., Kostadinović, S., Jestrović, Z., & Staletić, M. (2002). Dostignuća I novi pravci u

oplemenjivanju I proizvodnju semena kragujevačkih sorti strnih žita. Nauka, praksa I promet u agraru, III savetovanje, Agroinovacije, Soko Banja, Zbornik radova, 57-65.

Mohammadi, S.A., & Prasanna, B.M. (2003). Analysis of genetic diversity in crop plants-salient statistical tools and considerations. *Crop Science*, 43, 1235–1248.

Mousavi, M., Soleymani, A., & Shams, M. (2012). Effect of cultivars and nitrogen on growth and morphological traits of barley in Isfahan region. *International Journal of Agriculture and Crop Science*, 4(22), 1641-1643.

Naghaii, V., & Asgharipour, MR. (2011). Difference in drought stress responses of 20 barley genotypes with contrasting drought tolerance during grain filling. *Advances in Environmental Biology*, 5(9), 3042-3049.

Ninkov, M., Dodrevic, R., Boca, Z., Sekulic, O., Popovic, V., Dukic, V., Ilic, A., & Dozet, G. (2009). Structure of sowing in the region of Sombor. *Proceedings of the Institute of Field and Vegetable Crops*, 46, 249-254.

Nouri-Ganbalani, A., Nouri-Ganbalani, G., & Hassanpanah, D. (2009). Effects of drought stress condition on the yield and yield components of advanced wheat genotypes in Ardabil, Iran. *Journal of Food, Agriculture and Environment*, 7(3&4), 228-234.

Pagola, M., Rubcban, O., Irigoyen, I., Bustince, H., Barrenechea, E., Aparicio-Tejo, E., & Lamsfus Bertal., C. (2009). New method to assess barley nitrogen nutrition status based on image color analysis: Comparison with SPAD-502. *Computers and Electronics in Agriculture*, 65(2), 213-218.

Paynter, B. (2015). National barley agronomy R&D - focus on V x N x SR interactions. 17th Australian Barley Technical Symposium. Sydney NSW. 13–16 September 2015.

Pržulj, N., Mladenov, N., & Momčilović, V. (1996). Ječam I ovaska o sirovine za proizvodnju *novel food* I funkcionalne hrane. *Savremena poljoprivreda*, 50(5-6), 5-10.

Rekanović, M., Ivanović, M., & Baucal, G. (2007). Analiza proizvodnje ratarskih useva u PKB korporaciji u 2006 godini. *Zbornik naučnih radova*, 13 (1-2), pp. 7-14.

Sabburg, J., & Allan, G. (2013). Effect of delayed harvest on barley varieties. *Research information for farm advisers*, 72, 1-4.

Samarah, N.H., & Al-Issa, T. (2006). Effect of planting date on seed yield and quality of barley grown under semi-arid Mediterranean conditions. *Journal of Food, Agriculture and Environment*, 4(2), 222-225.

Santvari, F., Royo, C., & Romagosa, I. (2002). Pattern of grain filling of spring and winter hexaploid triticale's. *European Journal of Agronomy*, 16, 219-230.

SPSS Statistics 19, (2010). SPSS Inc.. an IBM Company.

Stošović, D., Biberdžić, M., Deletić, N., Jelić, M., & Paunović, A. (2010). Grain yield and quality of triticale and barley obtained in comparative production. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 26, 635-640.

Sylvester-Bradley, R., Stokes, D.T., Scott, R.K., & Willington, V.B.A. (1990). A physiological analysis of the diminishing response of winter wheat to applied nitrogen. *Theoretical Aspects of Applied Biology*, 25, 227-287.

Thomas, W.T.B., Powell, W., & Waugh, R. (2010). Identification of QTLs for yield and yield components of barley under different growth condition. *Journal of Zhejiang University Science B*, 11(3), 169–176.

Ullrich, S.E. (2011). Significance, adaptation, production and trade of barley. *Barley: Production, Improvement and Uses*, 3-13.

Vazquez, J.F., & Sanchez-Mange, E. (1989). Genetic analysis of plant height and internode length in a diallel cross of barley. *Journal of Genetics and Breeding*, 43, 231–236.

Verna, V., Worland, E., Sayers, E., Fish, L., Caligari, P., & Snape, J. (2005). Identification and characterization of quantitative traits loci related to lodging resistance and associated traits in bread wheat. *Plant Breeding*, 124, 234-241.

Walters, D.R., Havis, N.D., Paterson, L., Taylor, J., Walsh, D.J., & Sablou, C. (2014). Control of foliar pathogens of spring barley using a combination of resistance elicitors. *Frontiers in Plant Science*, 5(241), 1-9.

Wych, R.D., Simmons, S.R., Warner, R.L., & Kirby, E.J.M. (1985). Physiology and Development. In *Barley, Agronomy Monograph*. The American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin, 26, 103-125.

Zaefizadeh, M., Ghasemi, M., Azimi, J., Khayatnezhad, M., & Ahadzadeh, B. (2011). Correlation analysis and path analysis for yield and its components in hullless barley. *Advances in Environmental Biology*, 5(1), 123-126.

Zeniščeva, L.S. (1986). Heritability of quantitative characters determining lodging resistance in plants. *Advance in Agronomy*, 25, 209–263.

Божинов, Б., Димитрова, Л., и Божинов, М. (2000). Екологична пластичност по добив на вѓтревидови хибриди памук. Растениевѓни науки, 37, 724-727.

Буневски, Ѓ., и Димов, З. (2011). Практикум по фуражно производство. Факултет за земјоделски науки и храна. Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ – Скопје, 2-25.

Василева, Б., и Лидански, Тр. (1995). Диференциална оценка на стабилноста на образци люцерна. Растениевѓдни науки, 32(6), 24-27.

Василевски, Г (1980). Влијание на ѓубрењето врз развојот, приносот и квалитетот на пченицата во реонот на Овче Поле. Докторска дисертација. Скопје.

Василевски, Г. (2002). Зрнести и клубенести култури. *eXpressive graphics*. Скопје, стр. 277. ISBN 9989-2278-0-2.

Вѓлчев, Д., Гочева, М., и Вѓлчева, Д. (2012). Определяне на агрономическата сухоустойчивост на ечемика с помошта на зацушник. *Field Crops Studies*, VIII(2), 203-208.

Вѓлчев, Д., и Вѓлчева, Д. (2008). Проучване на сортиментот сухоустойчиви форми пролетен ечемик с производот Етиопия. Меѓународна научна конференција, 5-6.06, Стара Загора.

Ганушева, Н., Димова, Д., Горастев, Хр., и Тошев, Н. (2005). Биологични и стопански качества на перспективни линии зимен двуреден ечемик. Научни трудове – Селекција и агротехника на полските култури. I част, Карнобат, стр. 124-129.

Државен завод за статистика на Република Македонија, (2017). Земјоделство, растително производство, поврнини и производство на пченица, пченка и јачмен (<http://makstat.stat.gov.mk/>)

Јевтиќ, С. (1986). Пшеница. Монографија, Белград.

Каров, И., Митрев, С., Ковачевиќ, Б., и Костадиновска, Е. (2009). *Tapesia yallundae* Wallwork & Spooner, причинител на симптомот "птичје око" кај пченицата и јачменот во Република Македонија. Годишен зборник на Земјоделски факултет, Универзитет "Гоце Делчев" Штип, IX, 19-27.

Мерсинков, Н. (2000). Принос за селекцијата на зимниот пивоварен ечемик. Докторска дисертација. Селскостопанска Академија, Институт по ечемика, Карнобат, Бугарија, 153.

Миладиновиќ, Н., Кириќ, Б., и Јовановиќ, Д. (1974). Високородни сортепшеница. Научна публикација, Белград.

Михајлов, Љ. (1993). Приносот на јачменот во зависност од режимот на ласерската обработка. Магистерски труд. Земјоделски факултет при Универзитет "Св. Кирил и Методиј" Скопје, 60.

Михова, Г., и Петрова, Т. (2005). Насоки при селекцијата на ечемика в Добруджански земеделски институт, Юбилејна научна конференција с меѓународно учество, Състояние и проблеми на аграрната наука и образование, 7-16.

Службен весник на Република Македонија. (2007). Правилник за начинот на работа, просторната и техничката опременост на овластените лаборатории и методи за испитување на квалитетот на семенскиот материјал кај земјоделските растенија, 61, 33-35.

Стефанов, Т., и Пеев, Х. (1986). Ечемикот в България. Държавно издателство "Земиздат", Софија, 255.

Шанин, Ј. (1977). Методика на полски опит. Бугарска Академија на Науките, 142.

V. PSOTA and M. HRABÁK (2012) Brewing trials with spring and winter barley varieties. Research Institute of Brewing and Malting, Prague, Czech Republic 30-32

Kristijan Puškarić (2016) Odgajanje jarog jemća. Savjetodavna sluzba Hrvatska

Leišová-Svobodová L., Tomková L., Sedláček T., Psota V., Kučera L. (2014) - The application of microsatellite analysis in barley malting quality breeding programmes 271-274

Gagro, M. (1997.): Žitarice i zrnate mahunarke, Prosvjeta d.d. Bjelovar.

ЛИСТА НА ТАБЕЛИ

Табела 1. Површини, производство и принос на јачмен во Република Македонија (2014-2017)

Табела 2. Фенолошки фази кај испитуваните пролетни форми јачмен

Табела 3. Средносмесечни вредности за температурата (°C) за периодот на вегетација кај испитуваните пролетни сорти јачмен

Табела 4. Месечна сума на врнежи (mm) за периодот на вегетација кај испитуваните пролетни сорти јачмен

Табела 5. Просечни вредности за број на класови на m² кај пролетни сорти јачмен

Табела 6. Просечни вредности за број на класови на m² за периодот на испитување

Табела 7. Просечни вредности за височина на растение (cm) кај пролетни сорти јачмен

Табела 8. Просечни вредности за височината на растението (cm) за периодот на испитување

Слика 8. Полегнување на сортата скарлет вариети (*Scarlet Variety*)

Табела 9. Просечни вредности за број на зрна во главен клас кај пролетни сорти јачмен

Табела 10. Просечни вредности за бројот на зрна во главниот клас за периодот на испитување

Табела 11. Просечни вредности за маса на 1 000 зрна (g) кај пролетни сорти јачмен

Табела 12. Просечни вредности за масата на 1 000 зрна (g) за периодот на испитување

Табела 13. Просечни вредности за хектолитарска маса (kg/hl) кај пролетни сорти јачмен

Табела 14. Просечни вредности за хектолитарска маса (kg/hl) за периодот на испитување

Табела 15. Просечни вредности за принос на зрно (kg/ha) кај пролетни сорти јачмен

Табела 16. Просечни вредности за принос на зрно (kg/ha) за периодот на испитување

Табела 17. Влијанието на сортата и годината како и нивната интеракција врз приносот на зрно

Табела 18. Компонентна векторска анализа на испитуваните својства кај пролетени сорти јачмен

Табела 19. Вредности на оптоварување за компонентите на принос и приносот на зрно на главни компоненти за пролетни сорти јачмен

Табела 20. Вредности на оптоварување на главните компоненти кај испитуваните сорти на пролетен јачмен

ЛИСТА НА СЛИКИ

Слика 1. Поставување на полски опити во 2014 година

Слика 2. Третирање на опитот со фунгицид и инсектицид во 2014 година

Слика 3. Фенофази од вегетативниот развој на пролетен јачмен

Слика 4. Фаза на поникнување кај сората *Josefin variety*

Слика 5. Фаза на вретенисување кај пролетните сорти јачмен

Слика 6. Фаза на класење кај испитуваните пролетни сорти јачмен

Слика 7. Фаза на зрелост кај сорта џосефин вариети (*Josefin Variety*) (од лево кон десно: млечна, восочна и полна зрелост)