



Списание за наука

„Ново знание“

ISSN 2367-4598 (Online)

ISSN 1314-5703 (Print)

Академично издателство „Талант“

*Висше училище по агробизнес и развитие на
регионите - Пловдив*

New Knowledge

Journal of Science

ISSN 2367-4598 (Online)

ISSN 1314-5703 (Print)

Academic Publishing House „Talent“

*University of Agribusiness and Rural Development
Bulgaria*

<http://science.uard.bg>

INFLUENCE OF GENOTYPE AND YEAR IN COMMON WINTER WHEAT CULTIVARS (*TRITICUM AESTIVUM* L.) IN SOUTH CENTRAL REGION OF BULGARIA IN CONTRAST METEOROLOGICAL CONDITIONS

Bogdan Bonchev

Institute of plant genetic resources “K. Malkov”, Sadovo, Bulgaria

Abstract: The purpose of this study is to determine the variation in yields of common winter wheat (*Triticum aestivum* L.), which have been bred in the South central region of Bulgaria. Also to determine the influence of genotype factors and conditions of the year of cultivars was examined. The study period 2016/2017-2017/2018 is characterized by contrasting conditions, with a drought in April. During the first year there are periods of drought, the second year is more rainy but with an uneven distribution of rainfall. The following analyzes were made: the arithmetic mean was calculated, the variational analysis represented by the variance coefficient; accuracy index, maximum and minimum values of seed yield are reported. Analysis of variance of the traits was studied, the power of influence of factors (η) – genotype, year, interaction between them, and influence of the error was calculated. A data homogeneity test was performed to show that they were homogeneous. Common winter wheat cultivars Pobeda, Boryana and Gizda have the lowest variation on repetitions (offspring) during one the test years. Of the six common winter wheat cultivars tested in the comparative estimate of earlier generations for second year, the cultivar Ginra has the smallest variation in variation by year. It is found that common winter wheat Ginra cultivar is superior in seed yields to the cultivars Pobeda, Nikolai, Boryana, Murgavetz and Gizda with proven differences for the study period. The analysis of the variant shows that the conditions of the year have the largest share in the formation of seed yield during the study period. The effect of the genotype is pronounced but weaker.

Keywords: common winter wheat, seeds yield, an analysis of variance, genotype.

ВЛИЯНИЕ НА ФАКТОРИТЕ ГЕНОТИП И ГОДИНА ПРИ СОРТОВЕ ОБИКНОВЕНА ЗИМНА ПШЕНИЦА (*TRITICUM AESTIVUM* L.) В ЮЖЕН ЦЕНТРАЛЕН РАЙОН НА БЪЛГАРИЯ ПРИ КОНТРАСТНИ МЕТЕОРОЛОГИЧНИ УСЛОВИЯ

Богдан Бончев

Институт по растителни генетични ресурси “К. Малков” - Садово

Резюме: Целта на настоящето изследване е да установи варирането на добивите от обикновена зимна пшеница (*Triticum aestivum* L.), които са селектирани в Южен централен район на България, да се установи влиянието на факторите генотип и условия на годината при изследваните сортове. Периодът на изследване 2016/2017-2017/2018 г. се характеризира с контрастни условия със засушаване през април. През първата година се наблюдават периоди на засушаване, втората година е по-дъждовна, но с неравномерно разпределение на валежите. Направени са следните анализи: изчислена е средната аритметична, вариационен анализ, представен с вариационен коефициент; показател за точност, отчетени са максимални и минимални стойности на добива от семена. Извършен е анализ на варианса на изследвания признак, изчислена е силата на влияние на факторите (η) – генотип, година, взаимодействието между тях, и влиянието на грешката. Направен е тест за хомогенност на данните, показващ, че те са хомогенни. Сортовете обикновена зимна пшеница Победа, Боряна и Гизда по повторения (потомства) имат най-ниско вариране в една от годините на изпитване. От изследваните шест сорта обикновена зимна пшеница в условия на сравнително изпитване на потомства за втора година сорт Гинра е с най-малък размах на варирането по години. Установява се, че обикновена зимна пшеница сорт Гинра превъзхожда по добив от семена сортовете Победа, Николай, Боряна, Мургавец и Гизда с доказани разлики за периода на изследване. Анализът на варианса показва, че условията на годината имат най-голям дял във формирането на добива от семена през периода на изследване. Влиянието на генотипа е изразено, но е по-слабо.

Ключови думи: обикновена зимна пшеница, добив семена, анализ на варианса, генотип.

ВЪВЕДЕНИЕ

Производството на семена следва система от генерации, за да се гарантира, че всички семена, които се предлагат на земеделските стопани, произхождат от известен източник (семена на селекционера). Когато официално се пусне даден сорт, малкото количество семена, получени от селекционера (селскостопански изследователски център), се размножава през редица генерации преди да стане достъпно за фермерите в по-големи количества като сертифицирани семена. Извършва се сортово и видово почистване на посевите, за да се поддържа чистотата на реколтата от други сортове и видове житни култури, плевели и болни растения, за да се запази реколтата от семена чиста и от предавани чрез семената болести. Използва се терминът „row seed“, който може да се преведе като незаготвени семена, за да обозначи непочистените семена, които са прибрани от семепроизводните посеви. Незаготвените семена трябва да се преработят като се досушат, почистят от различни примеси, а след това да се калибрират по маса,

дължина и широчина на семената, плътност и форма, което се прави с триори и въздушно течение (Gastel et al., 2002).

Сортоподдържането се извършва под ръководство на селекционер. От семената, които е произвел и одобрил селекционерът, се засява предбазов посев. Предбазовите и базовите семена се произвеждат от семенарските къщи и научните институти, създатели на сортовете. Предбазовите (ПБ), базовите (Б) и сертифицираните семена подлежат на контрол от Изпълнителна агенция по сортоизпитване, апробация и семеконтрол (ИАСАС). Лицата, които могат да извършват сортоподдържане в България, подлежат на регистрационен режим съгласно чл. 9, ал. 1 от Наредба 77 (МС, 2010). Семейнопроизводителите и търговците на семена подлежат на контрол от ИАСАС (чл. 32, ал. 1, МС 2010). Сортовата чистота на базовите семена трябва да бъде най-малко 99.9%. Сортовата чистота се установява с полски инспекции (МС, 2008).

Сортът като биологична система реализира своя фенотип от взаимодействието на генотипа с конкретни условия на средата, определящ неговата норма на реакция (Baenziger et al., 1985). За да се определи каква норма на реакция проявява даден генотип, трябва да се постави при различни екологични условия, като се отчетат и съпоставят фенотипните му прояви, които имат адаптивен характер (Литвиненко, 2001; Михова и др., 2008). Необходимо е коректното райониране на най-подходящия сорт, който да отговаря на почвено-климатичните условия (Purchase, 1997, Annicchiarico, 2002, De Vita et al., 2010, Arain et al., 2011, Kendal & Chipilski, 2012, Mondal et al., 2013, Hagos & Abay, 2013). В изследване на сортове обикновени зимни пшеници в Германия се установява, че изборът на сорт (генотип), приспособен към условията на средата, сеитбообращението и интегрираната растителна защита са основните фактори за стабилен добив (Macholdt & Honermeier, 2017).

Целта на настоящето изследване е да установи варирането на добивите от обикновена зимна пшеница (*Triticum aestivum* L.), които са селектирани в Южен централен район на България, също да се установи влиянието на факторите генотип и условия на годината при изследваните сортове.

МАТЕРИАЛ И МЕТОД

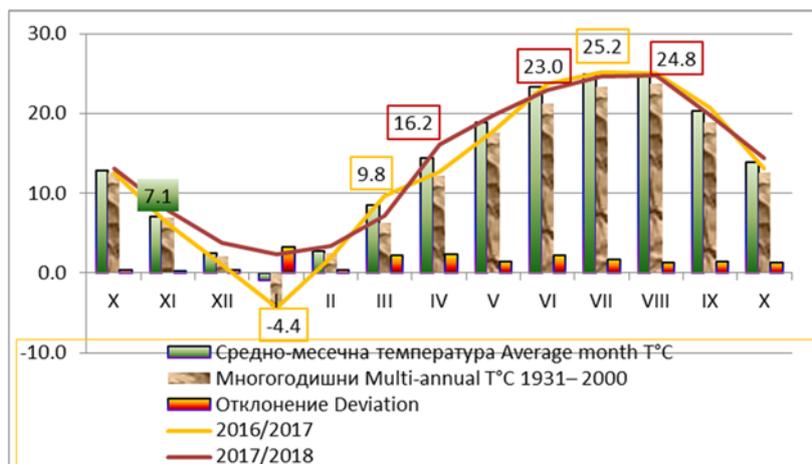
Опитът е изведен на опитното поле на ИРГР „К. Малков“ в гр. Садово, намиращ се в Южен централен район на България. Почвата е тип канеленовидна смолница (Pellic vertisol по ФАО), средно мощна (А+В хоризонт = 60-80 cm), леко глинеста, с високо съдържание на физична глина и на илова фракция (Димитров, 2018). Засяването на опита в условия на сравнително изпитване на потомства втора година се е извършило машинно в оптимален срок (20 октомври). Сеитбата е извършена със семена от одобрени в СИП първа година потомства при посевна норма 550 к.с./m², в 9 реда при 12.5 cm междуредово разстояние и размери на опитните парцелки 7 m². Между парцелките странично са оставяни пътеки от 0.4-0.5 m, а между сортовете има 1.6 m пространствена изолация, която при пшеница за производство на базови семена (базови посеви) е 1 m съгласно Наредба 21 от 10 декември 2007 г. (МС на РБ, 2008). През вегетацията във фазите восьъчна и пълна зрялост е извършвано сортово и видово почистване на посевите, като са отстранявани растения от други видове житни култури – ечемик, твърда пшеница, тритикале, ръж, растения от други сортове пшеница, нетипични за сорта пшенични растения, плевелни растения.

На есен предсеитбено е внасен тор NPK 15-15-15 в количество 20 kg/da. Торенето с азот е извършено рано напролет с 35 kg/da амониева селитра, внесена еднократно. Прибирането е извършвано с парцелен зърнокомбайн HEGE 160, съобразно методиката

за сравнително изпитване на потомства (МЗХП, 1977) по потомства, при стриктно спазване на сортовата чистота.

Семената са почистени на семечистачна машина. Окомплектоване на машините е извършено за грубо и основно почистване на семената с размери на светлия отвор на ламариненото сито за плоски сита за зърно от пшеница (www.itg.bg/images): приемателно 1.6-1.8 mm, сортиращо 1.0-1.2 mm, подсевно 1.7-2.0 mm. Зърнени фракции от обикновена пшеница – примеси, преминаващи през отвори 2.0 mm по Наредба 26 от 24 юли 2003 г. на Министерски съвет (www.econ.bg), представляващи счупени, спаружени зърна, повредени от вредители и чуждите примеси, са отделени като отсевки и не са включени в добива (Европейска комисия, 2000).

Направени са следните анализи: изчислена е средната аритметична, вариационен анализ, представен с вариационен коефициент; показател за точност (Димова, Маринков, 1999), отчетени са максимални и минимални стойности на добива от семена. Извършен е анализ на варианса на изследвания признак, изчислена е силата на влияние на факторите (η) – генотип, година, взаимодействието между тях, и влиянието на грешката, представни в проценти с програмните продукти SPSS 19 и Excel 2010. Направен е тест за хомогенност на данните от сортовете с програмния продукт SPSS 19 (SPSS Inc.). Тестът за хомогенност в проучването се използва като инструмент за продължаване на анализа с други статистически методи. При стойности на sig. (significance) степен на достоверност, по-голяма от 0.05, се приема че данните са хомогенни, при стойност на sig. по-малка от 0.05 се установява, че изследваните групи не са хомогенни.



Фиг. 1. Средни температури T°C по месеци през две вегетационни години 2016/2017-2017/2018 г.

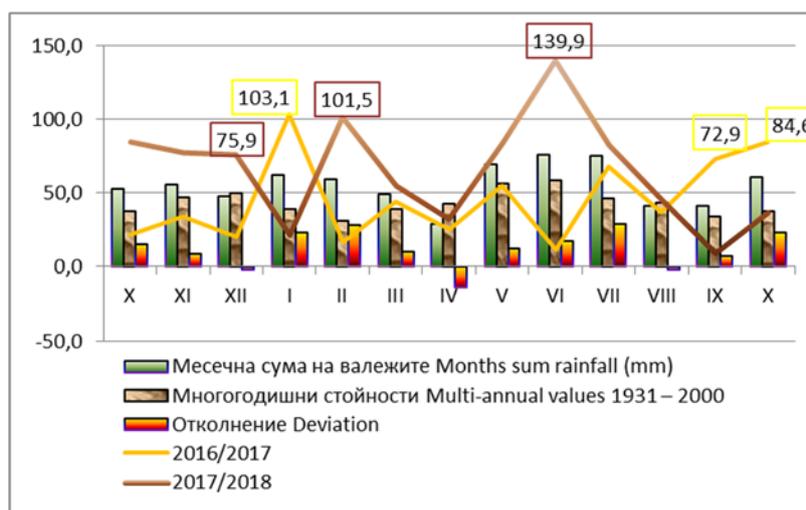
Figure 1. Average temperature T°C of months during two vegetation years 2016/2017-2017/2018

В климатично отношение районът се характеризира с преходно-континентален климат, с продължителна и хладна пролет, сухо и горещо лято, удължена и сравнително суха и топла есен, безснежна, студена зима. Районът е равнинен с надморска височина 158 m. Режимът на валежите има континентален характер с летен максимум (юни) и зимен минимум (февруари). Характерно е, че през август и септември в района има ясно изразена суша, когато се наблюдава и вторият валежен минимум. Преобладаващият вятър е западен със скорост до 5 m/s.

Положително е отклонението на средните месечни температури по всички месеци за периода, като е най-голямо през януари. През януари 2017 г. се наблюдава отрицателна

средно-месечна температура, която съвпада с климатичната норма, както и високи юнски и юлски температури (фиг. 1).

Първата година от изследването 2016/2017 г се характеризира с периоди на засушаване октомври-декември, февруари-април, юни, които частично се компенсират с валежи около нормата през март и май на 2017 г. През 2017/2018 г. се наблюдава засушаване през януари; както и през април на 2018 г., по време на вегетацията. Валежен максимум през 2016/2017 г. се наблюдава през януари 2017 г. Валежни максимуми през 2017/2018 г. се наблюдават през декември 2017, февруари и юни на 2018 г., последният е най-голям – 140 mm, значително над нормата. Периодът на изследване се характеризира с контрастни условия, със засушаване през април. През първата година се наблюдават периоди на засушаване, втората година е по-дъждовна, но с неравномерно разпределение на валежите.



Фиг. 2. Сума на валежни суми (mm) по месеци през две вегетационни години 2016/2017-2017/2018 г.

Figure 2. Sum of rainfall (mm) of months during two vegetation years 2016/2017-2017/2018

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Обикновена зимна пшеница сорт Боряна по добив от семена през изследвания период 2017-2018 г. варира по средни данни от 333 до 436 kg, с размах 103 kg, сорт Гинра варира от 494 до 500 kg с размах 6 kg, сорт Гизда варира от 411 до 495 kg, с размах 84, сорт Победа от 292 до 433 kg с размах 141 kg, сорт Николай от 259 до 409 kg с размах 150 kg и сорт Мургавец от 411 до 478 kg с размах 67 kg. С най-малък размах на варирането по добив от семена е сорт Гинра, с най-голям е сорт Николай. С най-висока стойност на варирането по добив семена е сорт Николай 9.56%, но е в рамките на ниското вариране, при който и показателят за точност е 4.78% – точността на опита е задоволителна през реколтната 2016/2017 г. През 2018 г. сорт Николай е с вариране в рамките на средното 10.6%, но близо до границата с ниското вариране, показателят за точност е над 5%. С най-ниско вариране по добив на семена е сорт Гизда 2.95%, вариационният коефициент е малък, точността на опита е висока 1.48% (таблица 1).

Таблица 1. Характеристика на средната аритметична на добива от семена при сортове обикновена зимна пшеница в СИП II г., минимални, максимални стойности, вариационен коефициент, показател за точност

Добив семена Seed yield kg/da	Сорт	Cultivar	x	Min	Max	CV %	Sx %
2016/2017 г. year	Боряна	Boryana	333	322	341	2.34	1.17
	Гинра	Ginra	500	468	522	4.63	2.32
	Гизда	Gizda	411	388	436	4.73	2.36
	Победа	Pobeda	292	284	301	2.43	1.22
	Николай	Nikolay	259	236	294	9.56	4.78
	Мургавец	Murgavetz	414	384	444	5.92	2.96
2017/2018 г. year	Боряна	Boryana	436	383	463	8.48	4.24
	Гинра	Ginra	494	460	546	7.51	3.76
	Гизда	Gizda	495	475	510	2.95	1.48
	Победа	Pobeda	433	402	458	5.35	2.68
	Николай	Nikolay	409	348	440	10.60	5.30
	Мургавец	Murgavetz	478	428	520	7.98	3.99

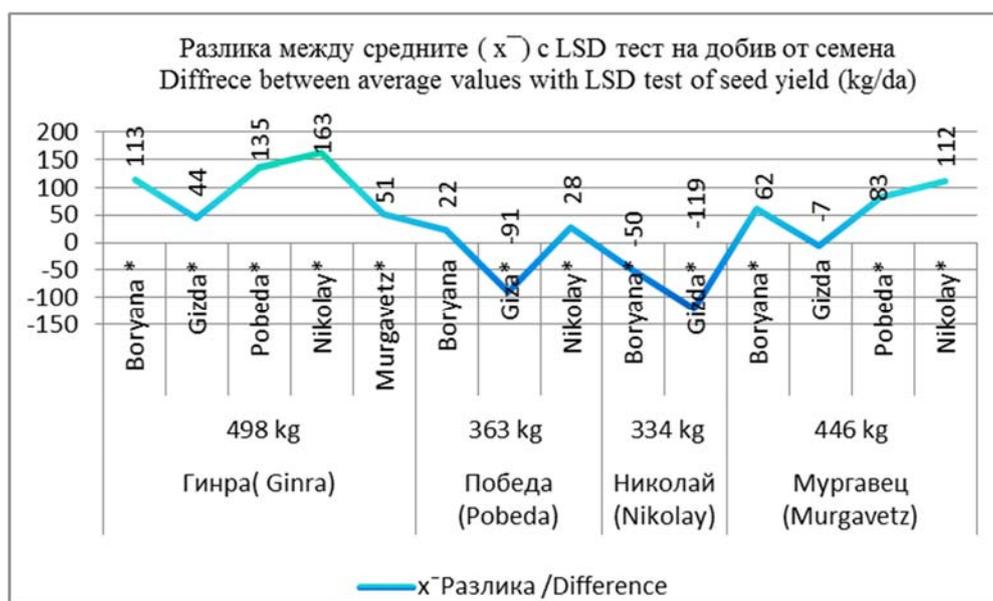
Сортовете обикновена зимна пшеница Победа и Боряна през 2016/2017 г. и Гизда през 2017/2018 г по повторения (потомства) имат най-ниско вариране, а сорт Гинра е с най-малък размах на варирането по години. Сорт Николай е с граничен коефициент на вариране между ниското и средното вариране през годините на изследване, както и показва най-голям размах на варирането между двете изследвани години.

Резултатите от теста за хомогенност показват, че данните са хомогенни по сортове по добив от семена през изследвания период, при степен на достоверност по-висока от 0.05 (таблица 2).

Таблица 2. Тест за хомогенност на потомствата по добив семена, кълняема енергия и кълняемост при сортове обикновена зимна пшеница в СИП II г, за периода 2016/2017-2017/2018 г.

Период години/ Term years 2016/2017-2017/2018	Статистика на Левин Levin's statistic	FG 1	FG 2	Sig.
Добив семена Seed yield	1.033	11	36	0.439

Обикновена зимна пшеница сорт Гинра превъзхожда по добив от семена сортовете Победа, Николай, Боряна, Мургавец и Гизда с доказани разлики. Не се установява доказана разлика между сорт Победа и Боряна. Сорт Победа е с по-висок добив от сорт Николай, но с близка разлика до границите на доказаността. Сорт Победа е с по-нисък добив от сортовете Гинра, Гизда и Мургавец. Сорт Мургавец е с доказано по-висок добив от семена спрямо сортовете Николай, Победа и Боряна, със сорт Гизда няма доказана разлика (фиг. 3).



Изследването е проведено при стойност на $\alpha=0.05$.

Фиг. 3. Най-малки доказани разлики на средните (LSD-тест) по добив от семена сортове обикновена зимна пшеница в СИП II г., за период от 2 г.

Таблица 3. Анализ на варианса на шестте сорта пшеница в условия на сеитба СИП II година за изследвания период

Добив семена Seed yield	Сорт Cultivar	Година Year	Взаимодействие Interaction	Грешка Error
MS	95702.810***	31003.878***	6453.373***	8.77
η %	30.85	49.97	10.40	

Анализът на варианса показва, че условията на годината имат най-голям дял във формирането на добива от семена. Влиянието на генотипа е по-слабо. Генотипът заедно с общото влияние и грешката се доближават по стойност с влиянието на годината (таблица 3). Грешката в анализа на варианса е ниска. При изследваните сортове обикновена зимна пшеница може с помощта на агротехниката да се повиши добивът от семена.

ИЗВОДИ

Сортовете обикновена зимна пшеница Победа, Боряна и Гизда по повторения (потомства) имат най-ниско вариране в една от годините на изпитване. От изследваните шест сорта обикновена зимна пшеница в условия на сравнително изпитване на потомства за втора година сорт Гинра е с най-малък размах на варирането по години.

Установява се, че обикновена зимна пшеница сорт Гинра превъзхожда по добив от семена сортовете Победа, Николай, Боряна, Мургавец и Гизда с доказани разлики за периода на изследване.

Анализът на варианса показва, че условията на годината имат най-голям дял във формирането на добива от семена през периода на изследване. Влиянието на генотипа е изразено, но е по-слабо.

ЛИТЕРАТУРА

1. Димитров, Гр. (2018). Установяване на генотипове обикновена зимна пшеница и грах подходящи за биологично земеделие. Автореферат на дисертация.
2. Димова, Д., Е. Маринков (1999). Опитно дело с биометрия. Академично издателство на ВСИ, 137-141.
3. Европейска комисия (2000). Регламент (ЕО) № 824/2000 от 19 април 2000 г. Видове примеси в основното зърно с добро качество – определения. Приложение II, 13-15.
4. Литвиненко, М. А. (2001). Теоритическите основи и методи селекции озимой мягкой пшеницы на повышение адаптивного потенциала для условий Степи Украины: Автореф. дис. д-ра. с.-х. наук, I н-т земл-ва УААН, К., 2001.
5. МЗХП (1977). НПО „Сортови семена и посадъчен материал“, направление „Сортоподдръжане“, Инструкция за производство на суперелитни и елитни семена и посадъчен материал от полски, зеленчукови и трайни култури, 10-12.
6. Министерски съвет на РБ (2008). Наредба за изменение и допълнение на Наредба 21 от 10 декември 2007 г. за търговия на посевен материал от зърнени култури на пазара на ЕС, Обн. ДВ. бр. 1 от 4 януари 2008 г., изм. ДВ. бр. 49 от 30 юни 2009 г.
7. Министерски съвет на РБ (2010). Наредба № 77/03.08.2010 за признаване за вписване на нови сортове земеделски растителни видове, сортове за консервация, сортове за съхранение и сортове, развити с цел отглеждане при специфични условия, в официалната сортова листа на Република България и общия каталог на държавите-членки на ЕС. В сила от 01.01.2007 г. Издадена от Министерството на земеделието и горите. Обн. ДВ. бр. 51 от 23 юни 2006 г., изм. ДВ. бр. 68 от 1 август 2008 г., изм. ДВ. бр. 35 от 12 май 2009 г., изм. ДВ. бр. 60 от 3 август 2010 г.
8. Михова, Г., И. Илиев (2008). Влияние на високите зимни температури върху развитието на биотипове ечемик, Екологично инженерство и опазване на околната среда, 2 и 3, 34-39.
9. Наредба № 26 от 24 юни 2003 г. за изискванията за качество и реда за контрол на качеството на зърното при интервенционно изкупуване, Приложение 2 към чл. 6, ал. 1, т. 2, www.Econ.bg
10. Annicchiarico, P. (2002). Genotype x environment interaction-challenges and opportunities for plant breeding and cultivar recommendations, FAO plant production and protection.
11. Arain, M. A., M. A. Sial, M. A. Rajput, A. A. Mirbahar (2011). Yield stability in bread wheat genotypes, *Pakistan Journal of Botany*, 43, 2071-2074.
12. Baenziger, S., R. L. Clemens, M. Mc Intosh, W. L. Yamazaki, T. M. Straling, D. J. Sammons, J. W. Johnson (1985). Effect of cultivar, environment, and their interaction and stability analyses on milling and baking quality of soft red winter wheat, *Crop Science*, 25, 1, 5-8.
13. De Vita, P., A. M. Mastrangelo, L. Matteu, E. Mazzucotelli, N. Virzi, M. Palumbo, M. Lo Storto, F. Rizza, L. Cattivelli (2010). Genetic improvement effects on yield stability in durum wheat genotypes grown in Italy, *Field Crop Research*, 119, 68-77.
14. Gastel, A. J. G., Zewdie Bishaw, B. R. Gregg (2002). Wheat seed production in developing countries, seed classes. www.fao.org/docrep/006/y4011e/y4011e0v.htm/.
15. Hagos, H. G., F. Abay (2013). AMMI and GGE Biplot analysis of bread wheat genotypes in the Northern part of Ethiopia, *Journal Plant Breeding and Genetics*, 1, 12-18.
16. Kendal, E. R. Chipilski. (2012). Comparison with some of abroad bread wheat varieties in southeastern Anatolia region dry condition in Turkey, *Plant Science*, 49, 17-20.

17. Macholdt J., B. Honermeier (2017). Yield Stability in Winter Wheat Production: A Survey on German Farmers' and Advisors' Views, *Agronomy*, 7, 45; 2-18, doi:10.3390/agronomy7030045 www.mdpi.com/journal/agronomy.

18. Microsoft Excel-Microsoft Corporation, One Microsoft Way Redmond, WA 98052-6399.

19. Mondal, S., R. P. Singh, J. Crossa, M. Variar, I. Sharma, V. D. Shukla, P. Perraju, A. Mehta, A. R. Pathak, J. L. Dwivedi, S. P. Rathi, S. Bhandarkar, B. N. Singh, D. N. Singh, S. Panda, V. C. Mishra, Y. V. Singh, R. Pandya, M. K. Singh, R. B. S. Sanger, J. C. Bhatt, R. K. Sharma, A. Raman, A. Kumar, G. Atlin (2010). Implications of genotype x input interactions in breeding superior genotypes for favorable and unfavorable rain fed upland environments, *Field Crop Research*, 118, 135-144.

20. Purchase, J. L. (1997). Parametric analysis to describe genotype x environment interaction and yield stability in winter wheat, (Ph. D. Thesis), University of Free State, Bloemfontein.

21. SPSS inc., IBM Corporation, Statistical package for the social sciences (SPSS 19).

22. www.itg.bg/images/pdf/02_Quick_work_of_the_public_grain_storage.pdf