

Характеристика на перспективни линии обикновена зимна пшеница.

1. Добив и стабилност

Златина Ур¹, Евгений Димитров^{1*}, Грози Делчев²

¹Институт по Растителни генетични ресурси “К. Малков” гр. Садово

²Тракийски Университет гр. Стара Загора

*E-mail: genipd@abv.bg

Резюме

Целта на изследването е да се направи оценка стабилността на добивите на перспективни селекционни линии обикновена зимна пшеница, създадени в ИРГР – Садово. Селекционните материали са изпитвани по добив в продължение на три години (2017 – 2019 г.) и са сравнявани със среден стандарт (Sadovo 1 и Enola). Сравнителните опити са извеждани по блокова схема в четири повторения, с размер на опитната парцела от 10 m² по възприета в ИРГР технология на отглеждане. Данните за добив са обработени чрез дисперсионен анализ. Стабилността на добивите на линиите и кандидат сортовете обикновена зимна пшеница е оценена чрез вариансите на стабилност σ_i^2 и S_i^2 по Shukla (1972), ековаленса W_i по Wricke (1962) и критерия на фенотипната стабилност (Y_{si}) по Kang (1993).

Резултатите от това проучване дават възможност да се направи още по-пълна оценка на селекционните материали. Фенотипната стабилност е особено важна за бъдещата реализация на тези кандидат сортове в практиката. Като най-ценни се проявяват генотипите MX 258-3355, MX 286-1777, RU 48-2553, RU 49-2300, Sashez, MX 286-1759, Ayilzla, MX 295-2524, Nany, MX 274-711, MX 265-3430, MX 260-1175, MX 270-3461, MX289-2048 и MX 270-3464. Тези генотипи съчетават високи стойности на добива на зърно и висока стабилност на този показател.

Ключови думи: обикновена зимна пшеница; перспективни линии; добиви; стабилност;

Characteristics of perspective lines common winter wheat.

1. Yield and stability

Zlatina Uhr¹, Evgeniy Dimitrov^{1*}, Grozi Delchev²

¹Institute of Plant genetic resources “K. Malkov” – Sadovo

²Trakia University – Stara zagora

*E-mail: genipd@abv.bg

Citation

Uhr, Zl., Dimitrov, E., & Delchev, G. (2021). Characteristics of perspective lines common winter wheat. 1. Yield and stability. *Rastenievadni nauki*, 58(4) 3-10 (Bg).

Abstract

The aim of the study is to evaluate the stability of the yields of perspective breeding lines of winter common wheat, bred in IRGR - Sadovo. The breeding materials were tested by yield for three years (2017 - 2019) and were compared with the average standard (Sadovo 1 and Enola). The comparative experiments were performed according to a block scheme in four replications, with the size of the experimental plot of 10 m² according to the cultivation technology adopted in IRGR. Yield data were processed by analysis of variance. The yield stability of the lines and candidate varieties of common winter wheat was assessed by the stability variants σ_i^2 and S_i^2

according to Shukla (1972), ecovalence W_i according to Wricke (1962) and the criterion of phenotypic stability (Y_{si}) according to Kang (1993).

The results of this study do it possible to make an even more complete assessment of the breeding materials. Phenotypic stability is especially important for the future realization of these candidate varieties in practice. The most valuable genotypes are MX 258-3355, MX 286-1777, RU 48-2553, RU 49-2300, Sashez, MX 286-1759, Ayilzla, MX 295-2524, Nany, MX 274-711, MX 265 -3430, MX 260-1175, MX 270-3461, MX289-2048 and MX 270-3464. These genotypes combine high values of grain yield and high stability of this trait.

Key words: common winter wheat; perspective lines; yields; stability

ВЪВЕДЕНИЕ

Основна цел на селекционните програми по пшеницата по целия свят е повишаване на нейната продуктивност и устойчивост към абиотичен и биотичен стрес. Добивът на зърно е интегрален показател, който изразява комплекса от качества, които даден сорт притежава, в т. ч. и устойчивостта към стресови фактори. Повишаването на добива при пшеницата е възможно и чрез оптимизиране на елементите на продуктивността – увеличаване на броя на класовете в растение, броя на зърната в клас и масата на 1000 зърна (Boroevich, 1984; Boyadzhieva, 1988; Acevedo, 1990; Aycicek & Yildirim, 2006).

Добивът, като основен селекционен признак, е изключително комплексен по своята генетична природа. Той има нисък коефициент на наследяемост в широк смисъл, поради голямото влияние на параметрите на средата върху неговата експресия (Akçura et al., 2005; Taneva et al., 2019). Добивът на зърно е показател, чиято годишна стойност се определя и от взаимодействието на генотипа с условията на средата/годината (Tsenov et al., 2006; Plamenov & Spetsov, 2008). Наличието на взаимодействие затруднява отбора, тъй като генотиповете се представят по различен начин в различни среди/години.

България е страна с големи възможности и традиции в селскостопанското производство. В климатично отношение обаче тя попада в зоната на нестабилната влажност (Kuzmova, 2003). През последните години климатичните промени, свързани с повишаване на температурата на въздуха и засушаване все по-често водят до понижаване на продуктивността и влошаване на качеството на земеделските култури и у нас. Тези промени влияят и върху фенологич-

ното развитие на културите като при пшеницата се отчита скъсяване на междуфазните периоди изкласяване – цъфтеж и цъфтеж – наливане на зърното. По данни на Kuzmova et al. (2020) естеството на изменението на климата е било идентифицирано и е доказано, че затоплянето в Пловдив е факт. То е най-чувствително в зимните месеци, рано през пролетта (март) и през трите летни месеца (юни, юли и август). Установено е, че минималната температура на въздуха се повишава много по-бързо от максималната.

При отчитане, сравняване и анализиране на данните за валежите в района на Садово, Централна Южна България, се установи, че средните годишни валежи в Садово са 550-600 mm, които обаче са изключително неравномерно разпределени и през критичния период за обикновената зимна пшеница. Те са крайно недостатъчни в определени години. Kuzmova et al. (2020) установяват увеличение на пролетно-летните валежи, за сметка на зимните, които са намаляващи. Увеличават се и проливните летни валежи, които увреждат земеделските култури и създават риск от наводнение. Така например, в Пловдив през юни 2019 г. количеството на падналите валежи многократно е превишавало (322 %) дългогодишната норма за месеца.

Стабилността е способността на сортовете да изявяват генетичните си заложи при широк набор от условия (Annicchiarico, 2002). Запазването на относително високи добиви при различни условия на средата е от особена важност при променящите се климатични условия. Поради това е необходимо всяка селекционна програма в завършващия си етап да включва изследвания за установяване на взаимодействието на новосъздадените селекционни материали (генотипове) с околната среда и влиянието му

върху добива и други важни признаци. Оценка за добив и стабилност осигурява обективна характеристика на навлизащи в производството сортове. Тази оценка се прави и при прилагането на азотни нива в различни години в зависимост от селекцията и целите на производство (Panayotova & Dechev, 2003; Dechev & Panayotova, 2010; Dragov & Samodova, 2020).

Особено важен е подборът на сортове, подходящи за отглеждане в определен регион. Добре адаптираните към конкретните почвено-климатични условия сортове могат максимално да използват валежите и температура, както в началните етапи на вегетацията при протичане на поникване, братене, яровизация, залагането на репродуктивните органи като база за високи добиви, така и в края на вегетацията. Повишаването на максималния добив от единица площ и за единица вложения и неговата стабилност през различните години на отглеждане придобиват особена актуалност при променящите се климатични и икономически условия, в които се развива днес земеделието. Целта на проведеното изследване е да се характеризират голям брой новосъздадени сортове и селекционни линии зимна обикновена пшеница по добив на зърно и стабилност и да се определи влиянието на основните фактори – генотип, среда и взаимодействие между тях върху неговото вариране.

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

Експериментът е проведен в опитното поле на ИРГР – гр. Садово през периода 2017-2019 г. В тригодишното изпитване по добив са включени 31 от най-добрите перспективни линии и кандидат сортове, получени по пътя на междусортовата и отдалечената хибридизация. Сравнявани са със среден стандарт (Sadovo 1 и Enola – български стандартни сортове, използвани в ИАСАС). Сортовите опити са извеждани по блокова схема в четири повторения, с размер на опитната парцела от 10 m². За установяване на влиянието на изучаваните фактори върху варирането на добива и на статистически значимите разлики е приложен дисперсионен анализ.

Стабилността на добивите на селекционните материали е оценена чрез вариансите на ста-

билност σ_i^2 и S_i^2 по Shukla (1972), ековаленса W_i по Wricke (1962) и критерия на фенотипната стабилност (Y_{si}) по Kang (1993). За определяне на индекса на стабилност е използван програм-ен продукт IPCSSVKYSI (Interactive program for calculating Shukla's stability index (Y_{si}), разработена от Kang & Magari (1995).

Метеорологичните условия през периода на провеждане на опита са различни, което дава възможност да се оцени влиянието им за формирането на добива. Вегетационните периоди се характеризират със следните особености: през 2016/2017 г. есента е хладна и суха, зимата е студена, а пролетта и лятото – по-сухи; 2017/2018 е по-топла и по-влажна; 2018/2019 година е със средномесечната температура на въздуха по-висока спрямо многогодишните стойности, с изключение на април и май, които са по-хладни. Валежите през октомври и първите две десетдневки на ноември 2018 г. и от януари до март 2019 г. са доста под многогодишните стойности за района. Засяти са в оптималния срок, по блокова схема в четири повторения с големина на опитната парцела от 10 m². Работено е по възприета в ИРГР технология за отглеждане на обикновена зимна пшеница. За база на сравнение е използван среден добив от стандартите Садово 1 и Енола, използвани в ИАСАС. Те са български сортове, притежаващи висок адаптивен потенциал и широко разпространени в различни райони на България.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

В тригодишното изпитване по добив са включени 31 напреднали линии и кандидат сортове, получени по пътя на междусортовата и отдалечената хибридизация (табл. 1).

За целия период на изследване средният добив варира от 410.3 до 672.0 kg/da. Средният добив за всички линии е 538.7 kg/da, а за средния стандарт е 501.2 kg/da. Най-високи стойности са отчетени при МХ 258-3355 – 672 kg/da, Ayilzla – 655.2 kg/da, МХ 286-1777 – 633.9 kg/da, като разликите спрямо стандарта са статистически доказани. През тригодишния период като най-благоприятна се очертава 2017 година, когато са формирани най-високи добиви. Те варират от 469.2 kg/da до 840.5 kg/da. На първите места

Таблица 1. Среден добив от напреднали линии и сортове пшеница
Table 1. Average yield of advanced lines and varieties of winter common wheat

№	Наименование/ Name	Добив, kg/da / Yield, kg/da						
		2017	2018	2019	Средно/ Mean	± D	Док. / Sign.	%St
1.	MX 265-3430	633.3	472.4	551.4	552.4	50.5	n.s.	110.1
2.	MX 270-3461	658.8	462.3	431.2	517.4	15.5	n.s.	103.2
3.	MX 270-3462	606.5	378.1	499.3	494.6	-7.3	n.s.	98.7
4.	MX 270-3463	617	392.9	497.3	502.4	0.5	n.s.	100.2
5.	MX 270-3464	623.5	496.6	411.0	510.4	8.4	n.s.	101.8
6.	MX 274-717	618.4	486.6	367.1	490.7	-11.2	n.s.	97.9
7.	MX 286-1759	761.8	516.6	460.3	579.6	77.7	n.s.	115.6
8.	MX 286-1777	777.1	567.1	557.6	633.9	132.0	+	126.5
9.	MX 285-1058	592.9	459.6	580.8	544.4	42.5	n.s.	108.6
10.	MX 289-2048	774.9	347.1	574.3	565.4	63.5	n.s.	112.8
11.	MX 295-2524	694.2	562.5	474.5	577.1	75.2	n.s.	115.1
12.	MX 298-2582	673.6	379.5	459.1	504.1	2.1	n.s.	100.6
13.	MX 298-2622	694.3	330.0	483.1	502.5	0.6	n.s.	100.3
14.	MX 298-2580	717.2	320.1	521.0	519.4	17.5	n.s.	103.6
15.	7621 x Demetra 611-4	757.8	486.4	341.8	528.7	26.7	n.s.	105.5
16.	7621 x Demetra 612-1-2p	469.2	433.1	328.6	410.3	-91.6	n.s.	81.9
17.	7621 x Demetra 612-4-2p	476	457.1	512.9	482.0	-19.9	n.s.	96.2
18.	7621 x Demetra -1	662.9	494.3	330.7	496.0	-5.9	n.s.	99.0
19.	7621 x Demetra 613-2	479.3	406.4	481.7	455.8	-46.1	n.s.	90.9
20.	MX 270-24 (Nany)	704.3	461.6	494.4	553.4	51.5	n.s.	110.4
21.	MX 270-27	634.1	510.0	385.7	509.9	8.0	n.s.	101.7
22.	MX 270-28	679.3	434.6	378.7	497.5	-4.4	n.s.	99.3
23.	MX 270-50	638	304.5	472.1	471.5	-30.4	n.s.	94.1
24.	MX 270 -86	673.8	438.0	416.0	509.3	7.3	n.s.	101.6
25.	Sashez	683.3	631.0	523.3	612.5	110.6	n.s.	122.2
26.	MX 260-1175	646.5	645.0	527.1	606.2	104.3	n.s.	120.9
27.	Ayilzla	730.6	714.0	520.9	655.2	153.3	+	130.7
28.	RU 48-2553	840.5	540.0	499.9	626.8	124.9	n.s.	125.1
29.	RU 49-2300	787.6	541.0	484.8	604.5	102.6	n.s.	120.6
30.	MX 258-3355	801.3	650.0	564.8	672.0	170.1	++	134.1
31.	MX 274-711	795.3	438.3	527.0	586.9	85.0	n.s.	117.1
32.	Sadovo 1-St	612.2	477.0	439.0	509.4	7.5	n.s.	101.6
33.	Enola- St	649.3	345.4	488.6	494.4	-7.5	n.s.	98.6
среден St / mean St		630.8	411.2	463.8	501.9			
средно / mean		671.7	472.1	472.3	538.7			
минимум / min		469.2	304.5	328.6	410.3			
максимум / max		840.5	714.0	580.8	672.0			
GD			GD5.0%=125.7	GD1.0%=167.1	GD0.1%=217.0			

са били селекционните линии: RU 48-2553, MX 258-3355, MX 274-711, MX 286-1777 и Ayilzla. През 2018 година поради падналите валежите в края на месец юни посевите полегнаха и се отчетоха високи загуби. Въпреки това кандидат сортът Ayilzla реализира добив от 714.0 kg, следван от линия MX 260-1175- 645.0 и сорт Sashez – 631 kg/da. През 2019 година се отчете високо вторично заплевеляване, което затрудни процеса на жътвата. Като най-високодобивни се изяха линиите: MX 285-1058 – 580.8; MX 289-2048- 574.3; MX 258 – 3355 с 564.8 и MX 286-1777 с 557.6 kg/da.

Чрез направения анализ на варианса по отношение на добива зърно (табл. 2) се установи, че и трите изучавани фактора – генотип, година и взаимодействие между тях имат статистически значимо влияние върху добива. Годината е оказала най-голямо влияние върху варирането на изучавания признак и на нея се пада 40.4% от общото му вариране. Разнообразните метеорологични условия, регистрирани през трите години на опита са повлияли съществено върху варирането на добива на зърно от изпитваните линии и сортове обикновена пшеница. По сила на влияние следват фактора генотип и взаимодействието генопит x година. Установено е, че генотипните различия между изпитваните селекционни материали са повлияли съществено върху варирането на изучавания признак и на тях се падат – 22.0% от общото вариране. Силата на влияние на генотипите е доказана при $p \leq 5\%$, а тази на годините е доказана при $p \leq 1\%$.

Налице е и доказано взаимодействие генотип x година – 14.0% при $p \leq 5\%$.

В предходни наши изследвания за оценка на стабилността и адаптивността на сортове и линии по добив зърно получените резултати са разнопосочни. Установено е, че климатичните условия оказват най-силно влияние върху добива – 46.7% от общото вариране, а сортовете – по-малко (Ivanov et al., 2018). При изследването на други селекционни материали в други години, резултатът е противоположен – генотипът оказва най-силно влияние върху този показател – 71.3% (Uhr, 2015). При подобни проучвания с твърда пшеница изследователите също установяват, че върху варирането на добива доказано влияние оказват генотипа, средата и тяхното взаимодействие (Dragov & Dechev, 2015).

При оценка на стабилността и адаптивността на сортове и линии по добив зърно с особена важност за достоверността на резултатите е доказаното взаимодействие между генопитата и условията на отглеждане (Dimova & Petrovska, 2010; Uhr, 2015; Ivanov et al. 2018). Анализът на взаимодействието генотип - среда е важен на всички етапи от селекционния процес – определяне на идеотипа, подбор на родителите при хибридизация, селекция на базата на различни показатели и добив (Yan & Hunt, 1998; Yan & Hunt, 2001).

Въз основа на доказано взаимодействие между годините и проучваните 33 пшенични генотипа е оценена стабилността на проявите на всеки генотип за добив зърно по отношение на

Таблица 2. Анализ на варианса за добива зърно от обикновена пшеница
Table 2. Analysis of variance (ANOVA) for grain yield from common winter wheat

Източник на вариране / Sources of variation	DF	SS	Влияние на фактора, % / Force of influence of the factor	MS	Критерий на Фишер / Fisher's criterion	P Значимост / Significance
Общо/ Total	196	4827300	100	-	-	-
Генотип/ Genotype	32	1062198	22.0	33193.7	1.9	*
Години/ Years	2	2623684	40.4	1312542.0	220.9	**
Взаимодействие/ Interaction	64	1140018	14.0	17812.8	2.9	*
Грешка/ Error	92	380144	23.6	5939.8	-	-

* $p \leq 5\%$; ** $p \leq 1\%$; *** $p \leq 0.1\%$

метеорологичните условия през трите години на опита (табл. 3). Изчислени са вариансите на стабилност σ_i^2 и S_i^2 по Shukla, ековаленса W_i по Wricke и критерия за стабилност YS_i на Kang.

Вариансите на стабилност (σ_i^2 и S_i^2) по Shukla, които отчитат съответно линейните и нелинейни взаимодействия, едностранно оценяват стабилността на генотипите. Тези генотипи,

Таблица 3. Параметри на стабилност за добива зърно от обикновена пшеница по отношение на годините

Table 3. Stability parameters for the grain yield of common winter wheat in terms of years

№	Наименование / Name	\bar{x}_i	σ_i^2	S_i^2	W_i	YS_i
1.	MX 265-3430	552.4	10864.1	9295.3	21490.9	22+
2.	MX 270-3461	517.4	377.4	928.5	1788.7	16+
3.	MX 270-3462	494.6	12178.1	22749.6	23955.7	6
4.	MX 270-3463	502.4	8899.6	16705.7	17799.9	9
5.	MX 270-3464	510.4	6245.3	11110.8	12813.1	15+
6.	MX 274-717	490.7	10932.7	22241.0	21619.8	4
7.	MX 286-1759	579.6	7790.8	4474.9	15716.8	26+
8.	MX 286-1777	633.9	-249.7	-487.1	610.5	33+
9.	MX 285-1058	544.4	28210.8**	22788.1	54081.6	13
10.	MX 289-2048	565.4	54363.9**	81549.9**	103217.8	16+
11.	MX 295-2524	577.1	6237.2	11779.2	12797.9	25+
12.	MX 298-2582	504.1	7661.2	9411.6	15474.7	11
13.	MX 298-2622	502.5	26390.9*	36642.3*	50662.6	6
14.	MX 298-2580	519.4	41642.4**	63609.6**	79316.8	9
15.	7621 x Demetra 611-4	528.7	38322.5**	32915.7*	730.79.4	10
16.	7621 x Demetra 612-1-2p	410.3	21314.9*	168.30.0	41125.7	-6
17.	7621 x Demetra 612-4-2p	482.0	48140.7**	4335.4	91525.7	-5
18.	7621 x Demetra 613-1	496.0	23613.9*	42236.8**	45445.0	3
19.	7621 x Demetra 613-2	455.8	32623.0**	8406.9	62371.3	-8
20.	MX 270-24 (Nany)	553.4	1041.7	1055.0	3036.7	23+
21.	MX 270-27	509.9	11987.5	24110.4*	23601.5	14
22.	MX 270-28	497.5	7645.2	4402.7	15443.3	8
23.	MX 270-50	471.5	24485.6*	44074.9**	47082.7	-3
24.	MX 270 -86	509.3	2207.4	153.1	5226.8	12
25.	Sashez	612.5	17985.6*	17921.7	34870.7	27+
26.	MX 260-1175	606.2	31125.7**	21581.6	59558.2	22+
27.	Ayilzla	655.2	37185.3**	58974.9**	70942.8	26+
28.	RU 48-2553	626.8	16337.9	1972.8	31775.0	32+
29.	RU 49-2300	604.5	7996.2	4457.1	16102.7	29+
30.	MX 258-3355	672.0	5282.5	11008.4	11003.4	36+
31.	MX 274-711	586.9	19321.*	11832.2	37382.3	23+
32.	Sadovo 1	509.4	2769.2	1687.3	6282.3	13
33.	Enola	494.4	16899.3	31994.5*	32829.8	5
Средно / Mean		538.7				14.3
GD (p=0.05)		59.8				

които показват по-ниски стойности се оценяват като по-стабилни, защото те по-слабо взаимодействат с условията на средата. Отрицателните стойности на показателите σ_i^2 и S_i^2 се приемат за 0. При достоверно високи стойности на който и да е от двата параметъра - σ_i^2 или S_i^2 , генотипите се разглеждат като нестабилни. При ековаленса W_i по Wricke, колкото по-високи са стойностите на показателя, толкова по-нестабилен е съответният генотип.

Като се използват първите три параметъра на стабилност се установява, че с най-ниска стабилност са генотипите: MX 289-2048, MX 298-2622, MX 298-2580, 7621 x Demetra 611-4, 7621 x Demetra 613-1, MX 270-50 и Ayilzla. При тях стойностите на вариансите на стабилност σ_i^2 и S_i^2 по Shukla и на ековаленса W_i по Wricke са най-високи. Тези генотипи проявяват нестабилност от линеен и нелинеен тип - математически доказани стойности на σ_i^2 и на S_i^2 . Тази нестабилност се дължи на големите разлики в добивите на зърно през различните години. Генотипите MX 285-1058, 7621 x Demetra 612-1-2p, 7621 x Demetra 612-4-2p, 7621 x Demetra 613-2, Sashez, MX 260-1175 и MX 274-711 проявяват нестабилност само от линеен тип - математически доказани стойности на σ_i^2 . Стойностите на S_i^2 не са доказани. Генотипите MX 270-27 и Enola проявяват нестабилност само от нелинеен тип - математически доказани стойности на S_i^2 . Стойностите на σ_i^2 не са доказани. При тези генотипи разликите в добивите на зърно през различните години са по-малки. Останалите генотипи са стабилни по показателя добив на зърно.

За да се оцени всеки генотип обикновена пшеница на база на получения добив зърно, трябва да се отчете както величината на показателя, така и неговата стабилност през различните години. Много ценна информация за ценността на генотипите дава показателя YS_i на Kang за едновременна оценка по добив и стабилност, като се основава на достоверността на разликите в добива на зърно и варианса на взаимодействието със средата. Ценността на този критерий е, че чрез използване на непараметрични методи и статистическа доказаност на разликите се получава обобщена оценка, подреждаща генотипите в низходящ ред според стопанската им ценност.

Обобщаващият критерий за стабилност YS_i на Kang, отчитайки едновременно и стабилност-

та и стойността на добива на зърно дава най-ниски оценки на генотипите 7621 x Demetra 613-2, 7621 x Demetra 612-1-2p, 7621 x Demetra 612-4-2p и MX 270-50, характеризирайки ги като най-нестабилни и нискодобивни. Генотипите MX 270-3462, MX 270-3463, MX 274-717, MX 285-1058, MX 298-2582, MX 298-2622, MX 298-2580, 7621 x Demetra 611-4, 7621 x Demetra 613-1, MX 270-27, MX 270-28, MX 270-86, Sadovo 1 и Enola получават средни оценки. Част от тях съчетават по-ниски добиви на зърно с добра стабилност. Останалите съчетават по-високи добиви, но с по-висока нестабилност през някои от годините на изследването. Според този критерий най-ценни са генотипите: MX 258-3355, MX 286-1777, RU 48-2553, RU 49-2300, Sashez, MX 286-1759, Ayilzla, MX 295-2524, Nany, MX 274-711, MX 265-3430, MX 260-1175, MX 270-3461, MX 289-2048 и MX 270-3464. Тези генотипи съчетават високи стойности на добива на зърно и висока стабилност на този показател.

ИЗВОДИ

Установено е, че върху варирането на показателя добив зърно доказано влияние оказват генотипа, годината и взаимодействието им, като най-голямо е влиянието на годината.

Установено е, че въз основа на критерия за стабилност YS_i на Kang, генотипите:

- 7621 x Demetra 613-2, 7621 x Demetra 612-1-2p, 7621 x Demetra 612-4-2p и MX 270-50 се отличават с най-ниска добивност и стабилност.

- MX 258-3355, MX 286-1777, RU 48-2553, RU 49-2300, Sashez, MX 286-1759, Ayilzla, MX 295-2524, Nany, MX 274-711, MX 265-3430, MX 260-1175, MX 270-3461, MX 289-2048 и MX 270-3464 се определят като най-ценни. Те съчетават високи стойности на добива на зърно и висока стабилност на същия показател.

ЛИТЕРАТУРА

- Acevedo, E. (1990). Proc. of the International Conference for the Non-traditional Warm Arias, Foz do Iguaco, Brazil, 401-428.
- Akçura, M., Kaya, Y. & Taner, S. (2005). Genotype-environment interaction and phenotypic stability analysis

- for grain yield of durum wheat in the Central Anatolian region. *Turc. J. Agric. For.*, 29, pp. 369-375.
- Annicchiario, P.** (2002). Genotype x environment interactions: challenges and opportunities for plant breeding and cultivar recommendations (No. 174), FAO Plant.
- Aycicek, M. & Yildirim, T.** (2006). Path Coefficient Analysis of Yield and Yield Components in Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.) Genotypes. *Pak. J. Bot.*, 38(2), 417-424.
- Boroevich, S.** (1984). Principles and methods of plant breeding. M. Kolos, p. 344.
- Boyadzhieva, D.** (1988). Opportunities for increasing the efficiency of the breeding of winter soft wheat. *Zemizdat, Sofia*, p.141 (Bg).
- Dechev, V. & Panayotova, G.** (2010). Estimation of grain yield of durum wheat varieties grown under different conditions of years and fertilization levels. *Rasteniovedni nauki*, 47, 23-28 (Bg).
- Dimova, D. & Petrovska, N.** (2010). Yield stability in syntetic maize population. *Scientific work of the Agricultural University*, 4 (1), 157-164 (Bg).
- Dragov, R. & Dechev, V.** (2015). Phenotypic stability of yield on varieties and lines of durum wheat (*Triticum durum* Desf.). *Agricultural science and technology*, vol. 7, № 2, pp. 204-207.
- Dragov, R. & Samodova, A.** (2020). Evaluation of yield stability in durum wheat cultivars grown in Pazardzhik. *Bulgarian Journal of Crop Science*, 57(5), 8-13 (Bg).
- Ivanov, Gr., Uhr, Zl. & Delchev, Gr.** (2018). Evaluation of yield and stability of varieties of winter common wheat grown under the conditions of organic and conventional agriculture. *New Knowledge* 7-2, pp. 266-272 (Bg).
- Kang, M. & Magari, R.** (1995). STABIL: Basic program for calculating statistics on stability and stability of production. *Agronomic Journal*, 87, 276-277.
- Kang, M.** (1993). Simultaneous selection for yield and stability in crop performance trials: Consequences for growers. *Agronomy Journal*, 85(3), 754-757.
- Kuzmova, K.,** (2003). Influence of meteorological factors and variety on the variability of the vegetation period and some biological and economic qualities of spring peas. Proceedings of the International Scientific Conference “50 Years of the University of Forestry”, Section of Agronomy, Forest Technically University, pp. 214-217 (Bg).
- Kuzmova, K., Ivanova, D., Georgieva, V. & Kazandjiev, V.** (2020). The production tendencies of main graincrops in Bulgaria under contemporary agrometeorological conditions and climate changes. *Scientific Papers. Series A. Agronomy*, Vol. LXIII, №1, pp. 366-373.
- Panayotova, G., & Dechev, D.** (2003). Phenotypic stability of durum wheat varieties at different levels of nitrogen nutrition. Scientific conference “Selection and seed production of agricultural crops”, NTS Sofiya, pp. 27-32.
- Plamenov D., & P. Spetsov.** (2008). Productive possibilities of ordinary winter wheat in 2008 in the region of DZI - General Toshevo. *Scientific papers of the University of Ruse*, vol. 47, series 1.1., pp. 12-15.
- Shukla, G.** (1972). Some statistical aspects of partitioning genotype – environmental components of variability. *Heredity*, 29, pp. 237-245.
- Taneva, K., Bozhanova, V., & Petrova, I.** (2019). Variability, heritability and genetic advance of some grain quality traits and grain yield in durum wheat genotypes. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 25(2), pp. 288-295.
- Tsenov, N., Gubatov, T. & Peeva, V.** (2006). Study on the interaction environment x genotype in winter wheat varieties. II. Grain yield. *Field Crop Studies*, vol. III - 2, pp. 167-175 (Bg).
- Uhr, Zl.** (2015). Evaluation of yield and stability of promising lines of common winter wheat. *New Knowledge*, №4, 42-46 (Bg). <https://science.uard.bg/index.php/newknowledge/article/view/94>.
- Wricke, G.** (1962). Über eine Methode zur Erfassung der ökologischen Streubreite in Feldersuchen. *Pflanzenzucht*, 47, pp. 92-96.
- Yan, W., & Hunt, L. A.** (1998). Genotype by environment interaction and crop yield. *Plant Breeding Reviews*, 16, pp. 135-178.
- Yan, W., & Hunt, L. A.** (2001). Interpretation of genotype x environment interaction for winter wheat yield in Ontario. *Crop Science*, 41(1), 19-25.