

## Дони 52 – сорт тритикале с висок потенциал за добив и висока стабилност

**Христо Стоянов, Валентин Байчев, Галина Михова**

Селскостопанска Академия, Добруджански земеделски институт – Генерал Тошево

E-mail: [hpstoyanov@abv.bg](mailto:hpstoyanov@abv.bg)

### Резюме

Изследването е проведено през периода 2012-2020 в Добруджански земеделски институт – Генерал Тошево. Новият сорт тритикале Дони 52 е сравняван със стандартите АД-7291, Вихрен и Ракита, както и със средния стандарт между Вихрен и Ракита. Използван е и новия стандарт Колорит, както и световния стандарт Ласко. По отношение на показателите дни до изкласяване, височина на растенията и брой класоносни стъбла, Дони 52 напълно се изравнява със сорт Ракита. Спрямо масата на 1000 зърна, новият сорт тритикале следва нивото на Колорит и Ласко. Хектолитровото тегло е значително по-високо от това на стандартните сортове и се запазва дори през неблагоприятните условия за отглеждане на тритикале. Броят на зърната в клас се повлиява в значителна степен от условията на отглеждане като варира от 20 до 36, но е значително по-висок от този на стандартните сортове. По отношение на добива Дони 52 превишава достоверно всички стандарти и средния стандарт с 11.9% за 9 годишен период, което показва изключителната продуктивност и стабилност на сорта.

**Ключови думи:** брой зърна в клас; брой класове на 1 m<sup>2</sup>; височина на растенията; дата на изкласяване; добив зърно; маса на 1000 зърна; тритикале; хектолитрово тегло

## Doni 52 – triticale cultivar with high yield potential and high stability

**Hristo Stoyanov, Valentin Baychev, Galina Mihova**

Agricultural Academy, Dobrudzha Agricultural Institute - General Toshevo

E-mail: [hpstoyanov@abv.bg](mailto:hpstoyanov@abv.bg)

### Citation

Stoyanov, H., Baychev, V., & Mihova, G. (2022). Doni 52 - triticale cultivar with high yield potential and high stability. *Bulgarian Journal of Crop Science*, 59(3) 3-15 (Bg).

### Abstract

The study was done during 2012-2020 in Dobrudzha Agricultural Institute - General Toshevo. The new triticale cultivar Doni 52 compared with the standards AD-7291, Vihren and Rakita, and the average standard between Vihren and Rakita. The new standard Kolorit and world standard Lasko were also used. In terms of indexes days to heading, plant height and number of productive tillers, Doni 52 fully aligned with the cultivar Rakita. By thousand kernel weight, the new triticale cultivar is on the level of Kolorit and Lasko. The test weight is significantly higher than that of standard varieties and is retained even in unfavourable conditions for triticale growing. The number of grains per spike has been significantly influenced by the growing conditions and ranges from 20 to 36, but is higher than that of the standard varieties. In terms of yield Doni 52 exceed all standards and also the average standard with 11.9% for 9 years, showing its exceptional productivity and stability.

**Keywords:** days to heading; grain yield; number of grains per spike; number of productive tillers; plant height; test weight; thousand kernel weight; triticale

## ВЪВЕДЕНИЕ

Тритикале е зърнено-житна култура, която се отличава със своята изключително висока продуктивност. Тя заема сравнително големи площи в световен мащаб като и се отглежда едно от първите места по значение за фуражното производство. Поради тази причина особено на територията на Европейския континент, Канада и Австралия, значителни ресурси биват влагани в селекцията на зимни и пролетни форми тритикале. От една страна това е свързано с непрестанно нарастващото търсене на фуражни суровини, а от друга с уникалните възможности на тритикале, както по отношение на неговата продуктивност, така и с качествените си показатели. Това налага селекцията при тази култура също да бъде толкова интензивна и динамична както при останалите зърнено-житни култури (Sechnyak & Sulima, 1984).

Създадените в световен мащаб сортове и линии тритикале се отличават с много високи продуктивни възможности. За това свидетелстват резултатите от Полша (Wolski, 1992; Banaszak et al., 2016; Niedziela et al., 2016; Derejko et al., 2020; Wójcik-Gront & Studnicki, 2021), Германия (Fischer et al., 2010; Gowda et al., 2011; Würschum et al., 2017); Белгия (Haesaert, 2016; Derycke et al., 2018), Франция (Bouguennec et al., 2016), Канада (Randhawa et al., 2015; Brar et al., 2017), Мексико (Ammar et al., 2016), Австралия (Milgate et al., 2015; Cooper et al., 2016; Tshewang et al., 2017), Русия (Zenkina, 2021; Burlutsky et al., 2021; Danilov & Lapshin, 2021). В последните години селекцията на тритикале работи интензивно над създаването на сортове с повишена устойчивост на различните видове ръжди, тъй като те са един от най-сериозните проблеми от биотичните стресови фактори (Huerta-Espino et al., 2016; Brar et al., 2017). Резултати от унгарска селекция показват (Kruppa et al., 2016), че сериозно внимание при тритикале е отделено за подобряване на неговите хлебопекарни качества. По този начин високите му продуктивни способности биват комбинирани с ценни качествени показатели, което превръща културата в атрактивна от продоволствена гледна точка. Следва да се подчертае значението на подобна селекция в световен мащаб, тъй като все повече селекционни програми се насочват към продоволстве-

ните параметри на културата (Moskalets et al., 2016; Borovik, 2016; Schipak, 2021).

В нашата страна в резултат на интензивна селекция за период от над 50 години са създадени, признати и районирани множество сортове (Baychev, 2006; Baychev & Petrova, 2009; Baychev, 2009; Baychev & Petrova, 2011, Baychev, 2012; Baychev, 2013a, Baychev, 2014; Tsvetkov, 1998). Най-общо сортовете тритикале българска селекция може да се поделат на две групи – създадени до началото на 21ви век – Вихрен, Ракита, Заряд, Персенк, Белица 1, и такива създадени сред 2000 година – Колорит, Атила, Акорд, Респект, Бумеранг, Ирник, Добруджанец, Ловчанец, Дони 52, Благовест и Борислав. Втората група сортове се отличава с много високите си продуктивни възможности, а също така и с висока толерантност към биотичен и абиотичен стрес (Baychev, 2013b; Dimitrova-Doneva, 2008; Dimitrova-Doneva, 2010; Kirchev et al., 2012; Kolev & Ignatova, 2004; Petrova & Baychev, 2007; Stoyanov et al., 2017; Stoyanov & Baychev, 2018; Dobрева et al., 2018; Muhova & Kirchev, 2020). Предходни изследвания върху тези сортове показват, техните преимущества над стандартните сортове и пригодността им за отглеждане при разнообразни условия на средата (Stoyanov & Baychev, 2016).

Целта на настоящото изследване е да покаже продуктивните и стопански характеристики на новосъздадения сорт тритикале за зърно Дони 52 по време и след изпитването му в системата на ИАСАС.

## МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

Изследването е проведено в опитното поле на Добруджански земеделски институт, гр. Генерал Тошево, през периода 2012-2020 година. Опитът е заложен след предшественик грах за зърно по схемата латински правоъгълник в пет повторения, при реколтна площ на парцелите 10 m<sup>2</sup>. Предсеитбената подготовка на почвата е традиционната за зимни зърнено-житни култури, като с нея са внасяни по 8 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Сеитбата е извършвана в нормалния за културата агротехнически срок със сеитбена норма 500 кълняеми семена на 1 m<sup>2</sup>. През пролетта, след възобновяване на вегетацията е извършвано подхранване с NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> в доза 3,5 kg/da N.

Отчетени са показателите: дата на изкласяване, височина на растенията (от основата до върха на класа, в cm), плътност на посева (бр./брата на m<sup>2</sup>), абсолютен (kg/da) и относителен (RY, %) добив, като сравненията са извършвани спрямо стандартите АД-7291, Вихрен, Ракита, новия стандарт Колорит и световния стандарт Ласко, или среден стандарт (St), получен от средните стойности на сортовете Вихрен и Ракита. Анализирани са също така показателите маса на 1000 зърна (g), брой зърна в клас и хектолитрово тегло (kg/100l). Математическата обработка на данните е извършена с методите на дескриптивната статистика.

## РЕЗУЛТАТИ

От изследваните сортове тритикале средно за деветгодишния период най-рано изкласяват сортовете АД-7291 и Вихрен (124 и 125 дни съответно) (Таблица 1). Другият стандарт Ракита изкласява по-късно – 127 дни. Световния стандарт Ласко средно изкласява за 128 дни, а новият стандарт Колорит е нивото на Вихрен. Дони 52 е на нивото на късните стандарти (Ракита и Ласко), като изкласява достоверно по-късно спрямо средния стандарт и останалите сортове-стандарти. През отделните периоди на изследване се наблюдават значителни разлики по отношение на изкласяването, което е пряко

свързано с действието на условията на средата. Най-рано изкласяват всички сортове през 2016 и 2018г, а най-късно през 2015г. Това се дължи на факта, че през 2016 и 2018г са се наблюдавали значително по-високи температури в периода януари-май, което е причина за по-ранното развитие на растенията и съответно за по-ранното изкласяване. От друга страна през останалите реколтни години по-ниските температури през същия период задържат растежа, а последващият по-топъл период предполага бързото и изравнено изкласяване на растенията. Тенденцията Дони 52 да изкласява по-късно спрямо по-голяма част от сортовете-стандарти се запазва през всички периоди на изследване, с изключение на 2017 и 2020.

Подобна тенденция при изследваните сортове се наблюдава и при показателя височина на растенията (Таблица 2). Най-ниски са сортовете АД-7291 и Вихрен. Ракита е по-висок като се изравнява със средното ниво за изследваната съвкупност. Сорт Ласко е значително по-висок от останалите изследвани генотипове при най-високо ниво на доказаност на разликите. Дони 52 е на нивото на високия стандарт – Ракита и на нивото на новия стандарт Колорит. Наблюдават се разлики между отделните изследвани периоди, което отново се свързва с условията на отглеждане. Прави впечатление, че Дони 52 се повлиява в по-малка степен и дава по-малки отклонения спрямо останалите сортове. В това от-

**Таблица 1.** Дни до изкласяване на използваните стандарти и сорт Дони 52

**Table 1.** Days to heading of the used standard cultivars and cultivar Doni 52

Cultivar/ Сорт	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Average/ Средно
AS/CC	128	125	120	132	119	141	121	129	125	126
AD-7291	125	123	118	130	116	140	119	127	122	124
Vihren	126	123	118	131	118	141	120	128	124	125
Rakita	129	127	122	132	120	140	121	129	125	127
Lasko	129	127	124	131	120	143	121	128	129	128
Kolorit	128	123	116	128	117	140	120	126	125	125
Doni 52	128	127	125	132	121	140	122	128	125	128
AT/CO	128	126	123	131	121	141	122	129	126	127
LSD 0,05	0,9	1,1	1,5	0,5	1,8	0,7	0,9	0,8	0,9	1,2
LSD 0,01	1,2	1,4	2,0	0,7	2,4	1,0	1,2	1,0	1,1	1,6
LSD 0,001	1,6	1,8	2,5	0,8	3,1	1,3	1,6	1,3	1,5	2,1

AS/CC – average standard/среден стандарт; AT/CO – average of the trial/средно за опита.

**Таблица 2.** Височина на растенията на използваните стандарти и сорт Дони 52**Table 2.** Plant height of the used standard cultivars and cultivar Doni 52

Cultivar/ Сорт	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Average/ Средно
AS/CC	104	123	140	115	135	113	129	131	96	123
AD-7291	100	125	117	106	123	109	117	126	90	114
Vihren	98	120	135	110	127	105	126	127	92	118
Rakita	110	125	145	120	142	121	131	135	100	128
Lasko	115	140	145	135	146	129	126	144	107	136
Kolorit	110	135	140	125	136	108	126	143	103	129
Doni 52	111	130	135	118	141	118	122	140	99	127
AT/CO	110	133	141	118	138	118	119	138	99	128
LSD 0,05	4,0	4,3	4,9	4,5	3,2	3,5	3,5	3,0	2,4	6,4
LSD 0,01	5,2	5,7	6,4	5,9	4,3	4,6	4,6	4,0	3,2	8,4
LSD 0,001	6,7	7,2	8,2	7,5	5,5	5,8	5,9	5,1	4,0	10,8

AS/CC – average standard/среден стандарт; AT/CO – average of the trial/средно за опита.

ношение Колорит и Ласко реагират значително по-силно спрямо условията на средата. Наблюдава се зависимост през периодите с ясно изразен стрес по отношение на валежите в посока на излишък на влага, тритикале да се характеризира със значително по-големи стойности на височината на растенията, което в последствие е възможна причина за полягане и за намаляване на добива. В това отношение благоприятни се оказват реколтните години 2012, 2013, 2015 и 2017. Преки наблюдения върху Дони 52 показват, че сортът се влияе в по-малка степен и практически не поляга. През крайно неблагоприятните периоди 2014, 2016 и 2019 година, характеризирани се с крайно неравномерно разпределение на валежите през периода на активен растеж височината на растенията е значително по-голяма. През тези периоди Дони 52 отново е на нивото на високите стандарти, но при него липсва висока степен на полягане. Въпреки, че тритикале е сравнително сухоустойчива култура липсата на влага в почвата през 2020 води до съществено редуциране на показателя. Дони 52 реагира също в значителна степен, като височината на сорта се изравнява с тази на средната за изследваната съвкупност.

Продуктивната братимост на изследваните сортове също се отличава значително както по между им така и спрямо отделните периоди на отглеждане (Таблица 3). Средно с най-нисък

брой класоносни стъбла са стандартните сортове АД-7291 и Вихрен. С най-висока продуктивна братимост съответно са Ласко и Дони 52. Дони 52 достоверно превишава средния стандарт по този показател при най-високото ниво на достоверност на разликите. Следва да се подчертае, че тази тенденция при сорта не се запазва през всеки един от изследваните периоди. През неблагоприятните периоди на отглеждане (2014, 2016, 2018 и 2019г), а също и през 2015г, Дони 52 е с достоверно по-високо ниво на броя класоносни стъбла спрямо средния стандарт, докато през останалите периоди е достоверно под или на нивото на средния стандарт. През крайно неблагоприятната и суха 2020 година продуктивната братимост на Дони 52 е изключително ниска (532 бр/м<sup>2</sup>) като тези стойности са по-високи единствено спрямо АД-7291 и Ракита. С най-голяма вариабилност е новият стандарт Колорит – от достоверно ниски стойности до достоверно високи при най-голяма доказаност на разликите и граници на вариране 540-928 бр/м<sup>2</sup>. С по-ниско вариране на показателя са Дони 52, Ракита и Ласко. През периода на изследване се наблюдава тенденция Дони 52 да е на нивото на световния стандарт Ласко.

През реколтната 2012 г, Дони 52 превишава по добив средния стандарт с 22,5% или с 140 kg/da (при добив 762 kg/da) при най-високо ниво на доказаност на разликите (Таблица 4). Световния

**Таблица 3.** Брой класоносни стъбла на използваните стандарти и сорт Дони 52  
**Table 3.** Number of productive tillers of the used standard cultivars and cultivar Doni 52

Cultivar/ Сорт	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Average/ Средно
AS/CC	813	710	659	623	732	605	715	592	552	666
AD-7291	759	672	597	591	771	531	694	680	460	639
Vihren	764	653	603	613	715	615	675	590	603	648
Rakita	861	767	715	632	748	595	754	593	500	685
Lasko	788	767	743	803	885	515	803	702	564	730
Kolorit	663	696	928	653	666	540	576	667	544	659
Doni 52	761	635	759	789	846	620	771	753	532	718
AT/CO	759	759	765	686	829	609	728	699	545	709
<i>LSD 0,05</i>	<i>36,7</i>	<i>45,5</i>	<i>56,1</i>	<i>31,5</i>	<i>59,1</i>	<i>37,5</i>	<i>33,0</i>	<i>39,3</i>	<i>20,7</i>	<i>30,2</i>
<i>LSD 0,01</i>	<i>48,2</i>	<i>59,8</i>	<i>73,7</i>	<i>41,4</i>	<i>77,7</i>	<i>49,3</i>	<i>43,4</i>	<i>51,6</i>	<i>27,3</i>	<i>39,6</i>
<i>LSD 0,001</i>	<i>61,6</i>	<i>76,4</i>	<i>94,2</i>	<i>52,8</i>	<i>99,2</i>	<i>63,0</i>	<i>55,4</i>	<i>66,0</i>	<i>34,8</i>	<i>50,6</i>

AS/CC – average standard/среден стандарт; AT/CO – average of the trial/средно за опита.

**Таблица 4.** Добив на използваните стандарти и сорт Дони 52  
**Table 4.** Yield of the used standard cultivars and cultivar Doni 52

Cultivar/ Сорт	2012		2013		2014		2015		2016	
	GY/ДЗ, kg/da	RY, %	GY/ДЗ, kg/da	RY, %	GY/ДЗ, kg/da	RY, %	GY/ДЗ, kg/da	RY, %	GY/ДЗ, kg/da	RY, %
AS/CC	622	100,0	924	100,0	489	100,0	667	100,0	535	100,0
AD-7291	568	91,3	891	96,5	531	108,5	589	88,3	596	111,5
Vihren	628	100,8	912	98,7	521	106,5	609	91,3	540	101,0
Rakita	617	99,2	936	101,3	458	93,5	725	108,7	529	99,0
Lasko	675	108,5	830	89,8	425	86,8	765	114,7	455	85,1
Kolorit	656	105,4	991	107,2	512	104,7	691	103,6	543	101,6
Doni 52	762	122,5	1047	113,3	570	116,6	803	120,4	611	114,3
AT/CO	704	113,1	958	103,7	487	99,5	728	109,1	510	95,3
<i>LSD 0,05</i>	<i>33,8</i>	<i>5,43</i>	<i>33,7</i>	<i>3,64</i>	<i>23,7</i>	<i>4,84</i>	<i>35,9</i>	<i>5,38</i>	<i>43,4</i>	<i>8,13</i>
<i>LSD 0,01</i>	<i>44,4</i>	<i>7,13</i>	<i>44,2</i>	<i>4,79</i>	<i>31,1</i>	<i>6,36</i>	<i>47,2</i>	<i>7,07</i>	<i>57,1</i>	<i>10,68</i>
<i>LSD 0,001</i>	<i>56,7</i>	<i>9,11</i>	<i>56,5</i>	<i>6,12</i>	<i>39,8</i>	<i>8,13</i>	<i>60,3</i>	<i>9,04</i>	<i>72,9</i>	<i>13,65</i>

  

Cultivar/ Сорт	2017		2018		2019		2020		Average/Средно	
	GY/ДЗ, kg/da	RY, %	GY/ДЗ, kg/da	RY, %	GY/ДЗ, kg/da	RY, %	GY/ДЗ, kg/da	RY, %	GY/ДЗ, kg/da	RY, %
AS/CC	683	100,0	731	100,0	561	100,0	524	100,0	637	100,0
AD-7291	602	88,1	637	87,1	507	90,5	483	92,3	600	94,2
Vihren	631	92,4	745	101,9	513	91,5	477	91,1	619	97,2
Rakita	735	107,6	717	98,1	608	108,5	570	108,9	655	102,8
Lasko	614	89,9	631	86,3	561	100,1	547	104,6	611	95,9
Kolorit	644	94,3	661	90,4	504	89,9	531	101,5	637	100,0
Doni 52	745	109,1	700	95,8	603	107,6	574	109,6	713	111,9
AT/CO	682	99,9	649	88,7	539	96,2	542	103,5	644	101,1
<i>LSD 0,05</i>	<i>32,5</i>	<i>4,76</i>	<i>26,4</i>	<i>3,61</i>	<i>29,8</i>	<i>5,32</i>	<i>23,9</i>	<i>4,56</i>	<i>32,7</i>	<i>5,13</i>
<i>LSD 0,01</i>	<i>42,8</i>	<i>6,26</i>	<i>34,7</i>	<i>4,75</i>	<i>39,2</i>	<i>6,99</i>	<i>31,4</i>	<i>5,99</i>	<i>42,9</i>	<i>6,74</i>
<i>LSD 0,001</i>	<i>54,6</i>	<i>8,00</i>	<i>44,3</i>	<i>6,06</i>	<i>50,0</i>	<i>8,93</i>	<i>40,1</i>	<i>7,65</i>	<i>54,8</i>	<i>8,61</i>

AS/CC – average standard/среден стандарт; AT/CO – average of the trial/средно за опита.  
 GY/ДЗ – grain yield/добив зърно; RY – relative yield/относителен добив

стандарт Ласко и новия стандарт Колорит също превишават доказано средния стандарт. Прави впечатление, че Дони 52 превишава Ласко и Колорит, също при най-високо ниво на достоверност. През същата реколтна година данните от ИАСАС показват превишение над средния стандарт (формиран от АД-7291 и Ракита) от 16,0% в пункт Раднево, 15,8% в пункт Генерал Тошево и 16,4% в пункт Чепинци (Таблица 5). Средното превишение е 16,1% или 92,3 kg/da (при добив 666,7 kg/da). През 2013 реколтна година добивът от сорт Дони 52 е 1047 кг/дка като превишава средния стандарт за изследването с 123 kg/da или 13,3%. Сортът превишава достоверно и новия стандарт Колорит при най-високо ниво на достоверност, а световният стандарт Ласко е с достоверно по-нисък добив от средния стан-

дарт. Данните от ИАСАС за същата реколтна година показват превишение над средния стандарт в пункт Генерал Тошево с 7,7% и в пункт Раднево – 17,7%, докато в пунктовете Селановци и Чепинци е на нивото на средния стандарт. Средно за пунктовете превишението е 6,0% или 49,9 kg/da (при добив 745,9 kg/da).

Реколтната 2014 година се отличава значително, като всички сортове реализират значително по-нисък добив. Това се дължи на силните нива на стрес през този период, които са свързани главно с изключително високите валежни норми през периода май-юли. При тези условия стандартните сортове АД-7291 и Вихрен са достоверно над средния стандарт, а сорт Ракита и световният стандарт Ласко – достоверно под него. Новия стандарт Колорит е на ни-

**Таблица 5.** Данни за добива в сортови опити на ИАСАС за сорт Дони 52

**Table 5.** Data of yield in variety trials in Executive Agency of Variety Testing of Doni 52

2011/2012										
Cultivar/ Сорт	Pordim*/ Пордим		General Toshevo/ Ген. Тошево		Radnevo/ Раднево		Chepintsi/ Чепинци		Average/ Средно	
	GY/ДЗ, kg/dca	RY, %	GY/ДЗ, kg/dca	RY, %	GY/ДЗ, kg/dca	RY, %	GY/ДЗ, kg/dca	RY, %	GY/ДЗ, kg/dca	RY, %
AS/CC	-	-	585,6	100,0	550,4	100,0	587,3	100,0	574,4	100,0
AD-7291	-	-	586,1	100,1	577,8	105,0	521,5	88,8	561,8	97,8
Rakita	-	-	585,1	99,9	523,0	95,0	653,0	111,2	587,0	102,2
Vihren	-	-	487,5	83,2	567,8	103,2	572,8	97,5	542,7	94,5
Doni 52	-	-	678,2	115,8	638,5	116,0	683,5	116,4	666,7	116,1
LSD 0,05	-	-	21,39	3,65	16,31	2,96	7,90	1,35	-	-
LSD 0,01	-	-	29,59	5,05	22,56	4,10	10,93	1,86	-	-
LSD 0,001	-	-	40,89	6,98	31,18	5,66	15,10	2,57	-	-
2012/2013										
Cultivar/ Сорт	Selanovtsi/ Селановци		General Toshevo/ Ген. Тошево		Radnevo/ Раднево		Chepintsi/ Чепинци		Average/ Средно	
	GY/ДЗ, kg/dca	RY, %	GY/ДЗ, kg/dca	RY, %	GY/ДЗ, kg/dca	RY, %	GY/ДЗ, kg/dca	RY, %	GY/ДЗ, kg/dca	RY, %
AS/CC	699,0	100,0	804,3	100,0	715,9	100,0	594,8	100,0	703,5	100,0
AD-7291	677,5	96,9	809,4	100,6	706,3	98,7	613,0	103,1	701,5	99,7
Rakita	720,5	103,1	799,2	99,4	725,5	101,3	576,5	96,9	705,4	100,3
Vihren	682,0	97,6	800,0	99,5	696,3	97,3	507,5	85,3	671,4	95,4
Doni 52	697,9	99,8	866,1	107,7	842,8	117,7	577,0	97,0	745,9	106,0
LSD 0,05	31,32	4,48	39,17	4,87	16,47	2,30	7,06	1,19	-	-
LSD 0,01	43,32	6,20	54,16	6,73	22,78	3,18	9,77	1,64	-	-
LSD 0,001	59,87	8,57	74,86	9,31	31,48	4,40	13,50	2,27	-	-

\* - Данните са бракувани от ИАСАС/The data is discarded by EAVT

AS/CC – average standard/среден стандарт; GY/ДЗ – grain yield/добив зърно; RY – relative yield/относителен добив.

вото на средния стандарт. Сорт Дони 52 превишава средния стандарт с 16,6% или с 81 kg/da (при добив 570 kg/da). Сортът превишава и новия стандарт Колорит при най-високо ниво на достоверност.

Добивите през 2015 реколтна година са на умерено ниво спрямо предходната. Достоверно под средния стандарт са АД-7291 и Вихрен, сортовете Ракита и Ласко са достоверно над него, а Колорит е на нивото на средния стандарт. Дони 52 превишава Ракита при ниво на достоверност при  $p=0,01$ , а останалите сортове при най-високо ниво на доказаност на разликите. Превишението над средния стандарт е 20,4% или 136 kg/da (при добив 803 kg/da). През реколтната 2016 г добивите са ниски, сходни с тези от 2014г. Това се дължи отново на силните нива на стрес, които са в резултат на високите валежни норми в периода май-юни. Превишението на добива над средния стандарт при сорт Дони 52 е 14,3% или 77 kg/da (при добив 611 kg/da). АД-7291 също превишава достоверно средния стандарт, докато световния стандарт Ласко е достоверно под него при най-високо ниво на доказаност на разликите. Реколтната 2017 година е необичайна, но продуктивността е сравнително по-висока от тази през 2016 година. Дони 52 реализира добив от 745 kg/da и превишава средния стандарт с 9,1%. Сорта се изравнява единствено със стандарта Ракита, като превишава достоверно всички останали стандарти, включително световния стандарт Ласко.

През 2018 година се наблюдава ниска продуктивност на изследваните генотипове. Това се дължи на продължителните валежи през периода юни-юли, които значително удължават периода на прибиране. Средната продуктивност е 649 kg/da. През този период над средния стандарт е единствено сорта Вихрен, но разликата не е доказана. Дони 52 е достоверно под средния стандарт, като този период е единствения от изследваните реколтни години, при който сорта има подобно поведение. Реколтната 2019 година също се характеризира като необичайна, тъй като се наблюдава сравнително по-дълъг период на пролетно засушаване. Средната продуктивност е ниска – 539 kg/da, а по-добрият стандарт е Ракита – 608 kg/da. Дони 52 е със добив от 603 kg/da, което е превишение от 7,6% над средния стандарт, но го изравнява с Ракита. Превишението над новия стандарт Колорит е 99 kg/da или

17,7% спрямо средния стандарт, над Ласко е 42 kg/da или 7,5%. През крайно неблагоприятната 2020 година с изключително характерно засушаване през пролетния период продуктивността на всички изследвани сортове също е значително ниска – 542 kg/da. Поведението на отделните генотипове е сходно с това от предходната стопанска година. Добивът от Дони 52 е 574 kg/da, което е 9,6% над средния стандарт. Сортът се изравнява по продуктивност с Ракита и е значително над всички останали стандарти. Средно за периода на изследването Дони 52 превишава средния стандарт с 11,9% или 76 kg/da (при среден добив 713 kg/da). Всички останали сортове са на нивото на средния стандарт.

Масата на 1000 зърна е един от най-важните показатели характеризиращи зърното от тритикале в технологично отношение. Най-ниски стойности през изследвания период са регистрирани през реколтните 2014, 2016 и 2020г, а най-високи те са през 2017 г (Таблица 6). Наблюдава се значително по-висока маса на 1000 зърна при Вихрен, който с изключение на 2015 и 2017 г е достоверно над средния стандарт. Ракита и Ласко предимно показват стойности по-ниски от средния стандарт, което обаче е в строга зависимост от условията на средата. При новия стандарт Колорит се наблюдава по-висока вариационност на показателя от 30 до 48 g през отделните периоди на отглеждане. Дони 52 се отличава с маса на 1000 зърна предимно по-ниска от средния стандарт (с изключение на 2015, 2017 и 2018 реколтна година), като разликите са доказани през 2013, 2014, 2016, 2019 и 2020 г. Стойностите на сорта са близки до тези на Колорит и на Ракита. Това дава основание да се твърди, че Дони 52 е сорт тритикале със средно-едро зърно. Средните стойности за целия период на изследване показват идентична тенденция с отделните периоди на отглеждане.

Броят на зърната в клас за изследваните сортове се колебае в много широки граници през отделните реколтни години (Таблица 7). Най-ниски са стойностите през 2012, 2014, 2016 и 2019г. През реколтната 2013 година стойностите на сортовете са почти на едно ниво като само Колорит и Дони 52 се отличават достоверно. Съответно Дони 52 формира с 10 зърна в клас повече от средния стандарт и 6 повече от Колорит. Това показва изключителното високите продук-

**Таблица 6.** Маса на 1000 зърна на използваните стандарти и сорт Дони 52**Table 6.** Thousand kernels weight of the used standard cultivars and cultivar Doni 52

Cultivar/ Сорт	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Average/ Средно
AS/CC	49	50	40	44	39	46	41	42	40	43
AD-7291	49	48	36	42	36	43	41	40	31	41
Vihren	52	53	45	45	41	47	42	43	42	45
Rakita	47	47	36	43	36	45	40	42	38	41
Lasko	47	43	36	48	32	52	40	37	39	41
Kolorit	48	47	38	43	30	46	43	42	39	42
Doni 52	48	46	38	45	34	50	42	39	38	42
AT/CO	48	47	36	46	33	49	42	40	38	42
LSD 0,05	1,5	1,5	1,5	1,7	2,0	1,7	1,3	1,6	1,5	1,3
LSD 0,01	2,0	2,0	2,0	2,3	2,6	2,2	1,7	2,1	2,0	1,7
LSD 0,001	2,6	2,6	2,5	2,9	3,3	2,8	2,1	2,7	2,5	2,2

AS/CC – average standard/среден стандарт; AT/CO – average of the trial/средно за опита.

**Таблица 7.** Брой зърна в клас на използваните стандарти и сорт Дони 52**Table 7.** Number of grains per spike of the used standard cultivars and cultivar Doni 52

Cultivar/ Сорт	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Average/ Средно
AS/CC	16	26	19	25	19	25	25	22	25	22
AD-7291	15	28	25	24	21	23	22	18	34	23
Vihren	16	27	19	22	18	23	26	20	19	21
Rakita	15	26	18	27	19	26	24	24	30	23
Lasko	18	25	16	20	16	22	20	21	25	20
Kolorit	20	30	15	25	27	25	27	16	25	23
Doni 52	21	36	20	23	21	24	22	20	29	24
AT/CO	18	29	19	24	19	24	21	19	27	22
LSD 0,05	2,0	3,1	2,8	2,0	1,9	1	1,5	1,2	1,9	1,2
LSD 0,01	2,6	4,1	3,7	2,7	2,4	1,4	1,9	1,6	2,5	1,5
LSD 0,001	3,4	5,2	4,7	3,4	3,1	1,7	2,5	2,0	3,1	2,0

AS/CC – average standard/среден стандарт; AT/CO – average of the trial/средно за опита.

тивни възможности на сорта при оптимални условия на средата. Подобно е поведението на сортовете и през 2015 г, но без толкова резки отклонения при Колорит и Дони 52. През реколтите 2012, 2016, 2019 и 2020 година, сортът също е достоверно над стандарта. Прави впечатление изключително разнообразната реакция на генотиповете през отделните периоди на отглеждане. Това се свързва с широко влияние на взаимодействието генотип x среда. Важна особеност

в това отношение е сериозната стабилност на Дони 52 по този показател, тъй като броят зърна в клас се движи в границите над 20 зърна в клас. В сравнение с Колорит (15-30) и Ласко (16-25), подобни стойности се свързват с по-висока стабилност и на самия добив. Това прави Дони 52 ценен не само от селекционна, но и от практическа гледна точка.

По отношение на хектолитровото тегло с най-ниски стойности се отличава реколтната 2014 г



(Таблица 8). Поради силната степен на полягане през този период и поради честите превалвания преди жътва, стойностите са изключително ниски. Единствено Дони 52 запазва сравнително по-висока стойност (70 kg/100l), като разликата спрямо стандартните сортове и средния стандарт е при най-високо ниво на доказаност. Високо хектолитрово тегло сортът показва и през останалите периоди на отглеждане – между 71 и 75 kg/100l. Изключение правят стопанските 2018/2019 и 2019/2020, при която хектолитровото тегло при всички изследвани генотипове е сравнително ниско. Въпреки това през тези два неблагоприятни периода Дони 52 успява да запази стойности на този показател близки до горните граници за изследваната съвкупност. Тези данни показват сериозно постижение за селекцията на тритикале, тъй като сортовете създадени преди 2000г се отличават с много ниски стойности на този показател – 66-69 kg/100l.

От друга страна високата стабилност на този показател, независимо от силно влошените условия на отглеждане, показват предимствата на Дони 52 като изключително подходящ за практиката сорт тритикале.

## ОБСЪЖДАНЕ

Получените резултати от изпитването на Дони 52 както на територията на Добруджански

зеделски институт, така и данните от ИАСАС показват значителното превъзходство на сорта над използваните стандарти. Това се отнася не само за продуктивността, но и за изследваните компоненти на добива. В редица предходни наши изследвания Дони 52 се характеризира като един от най-продуктивните сортове (Stoyanov et al., 2017; Stoyanov & Baychev, 2018; Stoyanov, 2020). Единствено в периоди, в които се наблюдава много интензивно засушаване каквито са стопанските 2018/2019 и 2019/2020 Дони 52 се превъзхожда от сорта Бумеранг (Stoyanov, 2021). Резултатите получени от Stoyanov et al. (2017) и Stoyanov (2018) показват, че сорта освен висока продуктивност съчетава и добра студоустойчивост и висока сухоустойчивост. Заедно със сорта Бумеранг, Дони 52 съчетава оптимални стойности на компонентите на продуктивността, което дава възможност и двата сорта при изключително разнообразни условия на средата да реализират висока продуктивност. Въпреки това те се отличават по своята стабилност и адаптивност. Резултатите, получени от предходни наши изследвания (Stoyanov et al., 2017; Stoyanov & Baychev, 2018; Stoyanov, 2020) показват, че Дони 52 е значително по-стабилен генотип спрямо Бумеранг по отношение на добива. От друга страна Бумеранг се характеризира като много по-пластичен генотип. Независимо от това Дони 52 е изключително комплексен сорт, който дава възможност при разнообразни

**Таблица 8.** Хектолитрово тегло на използваните стандарти и сорт Дони 52

**Table 8.** Test weight of the used standard cultivars and cultivar Doni 52

Cultivar/ Сорт	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Average/ Средно
AS/CC	73	74	66	73	70	73	67	68	69	71
AD-7291	73	74	63	73	70	73	66	68	71	70
Vihren	75	75	65	74	70	73	68	69	70	71
Rakita	72	73	67	73	71	74	65	66	69	71
Lasko	75	75	67	76	66	76	68	68	72	72
Kolorit	74	74	64	72	72	73	66	66	69	71
Doni 52	74	77	70	75	73	75	69	68	71	74
AT/CO	74	75	66	74	70	75	68	67	71	72
LSD 0,05	0,6	0,5	1,0	0,6	0,9	0,9	0,7	0,9	0,7	0,9
LSD 0,01	0,8	0,7	1,3	0,8	1,2	1,1	0,9	1,2	0,9	1,2
LSD 0,001	1,0	0,9	1,7	1,0	1,5	1,4	1,1	1,5	1,1	1,5

AS/CC – average standard/среден стандарт; AT/CO – average of the trial/средно за опита.

почвено-климатични условия да се получи висока продуктивност.

Получените резултати за добива и неговите компоненти за Дони 52 следват тенденция към определен модел генотип – съчетание на висока продуктивност, висока стабилност и подобрени стойности на компонентите на добива спрямо предходните сортове и сортовете-стандарти. В това отношение стойностите, които биват реализирани за периода на изследване показват, че сорта напълно следва световните тенденции, които различни изследователи съобщават. Съвременните руски сортове тритикале, според данните на Grabovets & Krokmal (2019) се характеризират с височина на растенията между 80 и 130 cm, продуктивност от 600 до над 1200 kg/da и маса на 1000 семена между 30 и 60 g. Авторите съобщават за продуктивност от някои сортове през определени периоди на отглеждане над 1000 kg/da – Консул (1040 kg/da), Форте (1060 kg/da), Бард (1090 kg/da), Приам (1234 kg/da), Зимогор (1290 kg/da). Подобни данни съобщават и Borovik (2016), Bepalova et al. (2012), Grib & Boushtevich (2021), Krokmal et al. (2021), Ponomarev & Ponomareva (2021), Voronov et al. (2021). При тригодишно изпитване на новия сорт Виктор, Đurašinovic et al. (2010) показват сходни с получените от нас стойности и превишение над използвания стандарт във всички пунктове. Hewstone & Joubet (2004) посочват, че новия сорт Peteroa-INIA се характеризира с много по-висока продуктивност спрямо използваните сортове-стандарти. Bognár et al. (2014) съобщават за превишение от 5% над средния стандарт на новия сорт Mv Sámán и средна продуктивност за тригодишен период от 807 kg/da. Същевременно същите изследвания показват сходни с получените от нас резултати, по отношение на различните елементи на продуктивността. Според резултатите на Gordinskaya et al. (2021) височината, продуктивната братимост и масата на 1000 зърна на изследваните от тях сортове също е сходна с нашите резултати, но броят на зърната в клас е значително по-висок – често над 30 или 40. Това определя и значително по-високите добиви, които авторите съобщават. През стопанската 2012/2013 сорт Дони 52 реализира 1047 kg/da добив зърно, при продуктивна братимост от 635 бр./m<sup>2</sup> и 36 броя зърна в клас, при маса на 1000 зърна 46 g. Това показва, че Дони 52 се

характеризира с изключително високи продуктивни възможности при оптимални условия на средата.

Резултатите за 9 годишния период на изследване показват превишение на Дони 52 над средния стандарт с над 10%, а средния добив при силно контрастните условия на отглеждане е над 700 kg/da. Подобни стойности са изключително високи и показват преимуществото на сорта над изследваните стандарти. Същевременно в дългосрочен план Дони 52 запазва високи стойности на добива, в съчетание с висока стабилност, независимо от условията на средата. Това го прави изключително ценен генотип, който може да бъде отглеждан и внедрен в практиката при разнообразните почвено-климатични особености на страната.

## ИЗВОДИ

В резултат на така представените резултати могат да бъдат направени следните изводи:

1. Сорт Дони 52 по признаците дни до изключаване и височина на растенията не се различава съществено от късния стандарт Ракита.
2. По признака брой класоносни стъбла на m<sup>2</sup> Дони 52 се изравнява с Ракита и новия стандарт сорт Колорит.
3. По отношение на добива Дони 52 превишава достоверно всички стандарти и средния стандарт с 11,9% за 9 годишен период, което в кг спрямо стандартите се равнява на 124 kg/da (АД-7291), 121 kg/da (Вихрен), 105 kg/da (Ракита), 83 kg/da (Колорит), което показва изключителната продуктивност и стабилност на сорта.
4. Масата на 1000 зърна се изравнява с тази на Колорит и Ласко, а хектолитровото тегло е достоверно по-високо за целия период на отглеждане при Дони 52.
5. Дони 52 се очертава като сорт тритикале с много висок потенциал за добив и изключително висока стабилност, което го прави ценен както за селекцията, така и за производството на културата в страната.

## Благодарност

Настоящата разработка е осъществена в рамките на проект Р188 „Създаване на нови сортове зимна обикновена и твърда пшеница, тритика-

ле и ечемик и на изходен селекционен материал, съчетаващи оптимално качество и адаптация към променящите се условия на климата, чрез комбиниране на класическите селекционни методи с някои биохимични и биотехнологични подходи”. Авторският колектив изказва благодарност към секция „Селекция на зърнено-житни култури” към Добруджански земеделски институт, за препоръките, бележките и предложенията по настоящата разработка.

## ЛИТЕРАТУРА

- Ammar, K., Delgado Ramos, F., Rascón Gámez, R. & Magallanes Mendez, F.** (2016). Evolution of the CIMMYT Triticale Breeding Program and recent achievements in Mexico. *9th International Triticale Symposium*, Szeged, Hungary, May 23-27, 2016 Book of Abstracts
- Baychev, V.** (2006). Colorit - a new grain triticale variety. *Field Crops Studies*, 3(3), 335-340 (Bg).
- Baychev, V. & Petrova, T.** (2009). Triricale "Accord" – A New Cold Resistant Grain Variety. *Field Crops Studies*, 5(1), 71-77 (Bg).
- Baychev, V.** (2009). Economic characterization of the new released triticale variety Attila. *Field Crops Studies*, 5(1), 79-85 (Bg).
- Baychev, V. & Petrova, T.** (2011). Triticale Respect – a new highly productive variety of unique cold resistance. *Field Crops Studies*, 7(1), 63-70 (Bg).
- Baychev, V.** (2012). Economic characteristics of triticale cultivar Bumerang. *Field Crops Studies*, 8(2), 261-267 (Bg).
- Baychev, V.** (2013a). Triticale lines and varieties grown under contrasting meteorological conditions. *Scientific Papers of Institute of Agriculture - Karnobat*, 2(1), 79-86(Bg).
- Baychev, V.** (2013b). Irnik - a new cultivar of grain triticale. *Scientific papers of Institute of Agriculture - Karnobat*, 2(1), 105-112 (Bg).
- Baychev, V.** (2014). Economic characteristics of triticale Dobrudzhanets – a new cultivar with high production potential. *Scientific Papers of Institute of Agriculture - Karnobat*, 3(1), 37-44 (Bg)
- Banaszak, Z., Kaźmierczak, P., Kurlito, D., Niewińska, M., Pojmaj, M., Konieczny, M. & Haremza, J.** (2016). The germplasm development in DANKO triticale program. *9th International Triticale Symposium*, Szeged, Hungary, May 23-27, 2016 Book of Abstracts
- Bespalova, L. A., Borovik, A. N., Puzynaya, O. Y. & Bukreeva, G.I.** (2012). Application on sphaerococcum gene in breeding triticale for grain. *The proceedings of international scientifically-practical conference "Triticale and its role in conditions of increase aridity of climate" and section triticale of department of plant growing of Russian Academy of Agricultural Science, Rostov on Don, 2012*, pp 21-25. (Ru)
- Bognár, Z., Láng, L., & Bedó, Z.** (2014). Mv Sámán: the new, resistant, high yielding triticale variety. *Növénynevelés a megújuló mezőgazdaságban*, 90-94.
- Borovik, A. N.** (2016). Selection and reintroducing of endangered and rare species of wheat: shot wheat (*Triticum sphaerococcum* Perc.), emmer (*Triticum dicoccum* (Schrank.) Schuebl.), durum (*Triticum durum* Desf.) and creation of sphaerococcum triticale (*Triticale sphaerococcum*) for grain diversification of high-quality production. Dissertation for the degree of Doctor of Agricultural Sciences, Krasnodar, 2016, pp 516.
- Bouguennec, A., Lesage, V., Jahier, J. & Lonnet, P.** (2016). Use of intergeneric crosses in cereals and in particular for increasing the genetic diversity of triticale. *9th International Triticale Symposium*, Szeged, Hungary, May 23-27, 2016 Book of Abstracts
- Brar, G. S., Graf, R., Knox, R., Campbell, H., & Kutcher, H. R.** (2017). Reaction of differential wheat and triticale genotypes to natural stripe rust [*Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*] infection in Saskatchewan, Canada. *Canadian Journal of Plant Pathology*, 39(2), 138-148.
- Burlutsky, V. A., Mazurov, V. N. & Medvedev, A. M.** (2021). Preliminary results of selection of winter triticale at the Kaluga Research Institute of Agriculture. Triticale. *Proceedings of the meeting of the OSKhN triticale section RAS - online. (June 9, 2020): – Triticale. Breeding, genetics, agrotechnicks and technology of raw materials processing*, 151-158.
- Cooper, K. V., Elleway, M. G., Pattison, A. L. & Trethowan, R. M.** (2016). Australian triticale update: New cultivars, quality aspects and funding outlook. *9th International Triticale Symposium*, Szeged, Hungary, May 23-27, 2016 Book of Abstracts
- Danilov, A.V. & Lapshin, Yu.A.** (2021). Productivity of varieties spring triticale of the Federal Rostov Scientific center in the conditions of the Republic of Mari El. Triticale. *Proceedings of the meeting of the OSKhN triticale section RAS - online. (June 9, 2020): – Triticale. Breeding, genetics, agrotechnicks and technology of raw materials processing*, 159-165.
- Derejko, A., Studnicki, M., Wójcik-Gront, E., & Gacek, E.** (2020). Adaptive grain yield patterns of Triticale (*×Triticosecale* Wittmack) cultivars in six regions of Poland. *Agronomy*, 10(3), 415.
- Derycke, V., Landschoot, S., Dewitte, K., Wambacq, E., Latré, J., & Haesaert, G.** (2018). Straw yield and quality: An extra motivation for the introduction of triticale in mixed farming systems. *Cereal Research Communications*, 46(1), 158-168.
- Dimitrova-Doneva, M.** (2008). Optimization of some agrotechnical factors in winter cereals for the Strandzha region. PhD Thesis.
- Dimitrova-Doneva, M.** (2010). Chemical composition and energy value of tritikale independent to the predecessor

- and the nitrogen fertilization. *Field Crops Studies*, 6(3): 451-456
- Dobрева, S., Kirchev, H., & Muhova, A.** (2018). Influence of nitrogen fertilization in combination with foliar fertilization on the structural elements of the spike in triticale varieties (x *Triticosecale* Wittm.). *Research Journal of Agricultural Science*, 50(4), 116-121.
- Durašinovic, G., Kikić, S., Mandić, D. & Nožinić, M.** (2010). Viktor – a new triticale variety. *Scientific Study & Research – Biology*, XVIII, 22-25.
- Gordinskaya, E. A., Krokhal, A. V. & Barulina, N. I.** (2021). To the question of the formation of the productivity of winter triticale on the Don. Triticale. *Proceedings of the meeting of the OSKhN triticale section RAS - online. (June 9, 2020): – Triticale. Breeding, genetics, agrotechnicks and technology of raw materials processing*”, 123-133.
- Gowda, M., Hahn, V., Reif, J. C., Longin, C. F. H., Alheit, K., & Maurer, H. P.** (2011). Potential for simultaneous improvement of grain and biomass yield in Central European winter triticale germplasm. *Field Crops Research*, 121(1), 153-157.
- Grib, S. I. & Bushtevich, V. N.** (2021). Priority directions and results of triticale breeding in Belarus. Triticale. *Proceedings of the meeting of the OSKhN triticale section RAS - online. (June 9, 2020): – Triticale. Breeding, genetics, agrotechnicks and technology of raw materials processing*”, 19-32.
- Haesaert, G.** (2016). A further expansion of the growing area of triticale needs an increase in input-response efficiency. *9th International Triticale Symposium*, Szeged, Hungary, May 23-27, 2016 Book of Abstracts
- Han, O. K., Park, T. I., Park, H. H., Song, T. H., Ju, J. I., Jeung, J. H., ... & Kwon, Y. U.** (2012). ‘Joseong’, a New Early-Heading Forage Triticale Cultivar for Paddy Field of Double Cropping. *Journal of the Korean Society of Grassland and Forage Science*, 32(3), 193-202.
- Hewstone, C. M., & Jobet, C. F.** (2004). Peteroa-INIA: a new triticale cultivar. *Agricultura Técnica*, 64(3), 305-308.
- Huerta-Espino, J., Ammar, K., Singh, R.P. & Garcia-Leon, E.** (2016). Yellow rust disease on triticale in Mexico, a different formae specialis or just lack of virulence to common wheat Yr genes. *9th International Triticale Symposium*, Szeged, Hungary, May 23-27, 2016 Book of Abstracts
- Kirchev, H., Matev, A. & Delibaltova, V.** (2012). Agronomy performance of triticale (x*Triticosecale* Wittm.) varieties grown in Plovdiv region, under two nitrogen fertilization level. *Field Crops Studies*, 8(2):249-25
- Kolev, T. & Ignatova, R.** (2004). Testing of triticale varieties under the agro-ecological conditions of Plovdiv region. *Plant Science*, 5, 509-512 (Bg).
- Krokhal, A. V., Grabovets, A. I., Gordinskaya, E. A. & Barulina N. I.** (2021). Ecological testing of winter varieties triticale in the conditions of the northwestern zone Rostov region. Triticale. *Proceedings of the meeting of the OSKhN triticale section RAS - online. (June 9, 2020): – Triticale. Breeding, genetics, agrotechnicks and technology of raw materials processing*”, 66-75.
- Kruppa, J. Jnr., Kruppa, K. & Kruppa, J.** (2016). Hungaro durumrye – the first food triticale variety. *9th International Triticale Symposium*, Szeged, Hungary, May 23-27, 2016 Book of Abstracts
- Milgate, A., Ovenden, B., Adorada, D., Lisle, C., Lacy, J., & Coombes, N.** (2015). Genetic improvement of triticale for irrigated systems in south-eastern Australia: a study of genotype and genotype × environment interactions. *Crop and Pasture Science*, 66(8), 782-792.
- Moskalets, T. Z., Vasyukivskyy, S. P., Morgun, B. V., Moskalets, V. I., Moscalets, V. V., & Rybalchenko, V. K.** (2016). New genotypes and technological indicators of winter triticale. *Biotechnologia Acta*, (9, № 1), 79-86.
- Muhova, A., & Kirchev, H.** (2020). Agronomic Performance of Triticale Varieties (x *Triticosecale* Wittm.) Grown under Fertilization with Organic Manure from Red Californian Worms (*Lumbricus rubellus*). *Scientific Papers. Series A. Agronomy*, 63(1), 428-436.
- Niedziela, A., Orłowska, R., Machczyńska, J., & Bednarek, P. T.** (2016). The genetic diversity of triticale genotypes involved in Polish breeding programs. *Springerplus*, 5(1), 1-7.
- Petrova, T. & Baichev, V.** (2007). Triticale lines with high cold resistance and productivity. *Proceedings “Plant Gene Fund - the basis of modern agriculture”*, volumes 1 and 2: 127-130 (Bg).
- Ponomarev, S. N. & Ponomareva, M. L.** (2021). Ecological plasticity of new varieties of triticale in the Republic of Tatarstan. Triticale. *Proceedings of the meeting of the OSKhN triticale section RAS - online. (June 9, 2020): – Triticale. Breeding, genetics, agrotechnicks and technology of raw materials processing*”, 76-87.
- Randhawa, H. S., Bona, L. & Graf, R. J.** (2015). Triticale breeding – Progress and Prospect. In: Eudes, F. (ed.), *Triticale*, pp. 14-32.
- Sechnyak, L. K., & Sulima, Yu. G.** (1984). Triticale. Moscow, Kolos (Ru).
- Shchipak, G. V.** (2021). Triticale selection results for improvement baking properties. Triticale. *Proceedings of the meeting of the OSKhN triticale section RAS - online. (June 9, 2020): – Triticale. Breeding, genetics, agrotechnicks and technology of raw materials processing*”, 43-65.
- Stoyanov, H. & Baychev, V.** (2016). Achievements and trends in the breeding of triticale in Bulgaria. *9th International Triticale Symposium*, Szeged, Hungary, May 23-27, 2016 Book of Abstracts: 20.
- Stoyanov, H., Baychev, V., Petrova, T., & Mihova, G.** (2017). Triticale cultivars suitable for growing under high level of abiotic stress. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 20(6): 223-242.
- Stoyanov, H.** (2018). Reaction of Triticale (x*Triticosecale* Wittm.) to Abiotic Stress. PhD Thesis, General Toshevo, Bulgaria (Bg).

- Stoyanov, H. & Baychev, V.** (2018). Tendencies in the yield and its components of the Bulgarian varieties of triticale, grown under contrasting conditions of the environment. *Rastenievadni nauki*, 55(3), 16-26 (Bg)
- Stoyanov, H.** (2020). Analysis on test weight of Bulgarian triticale cultivars. *Rastenievadni nauki*, 57(6), 3-16.
- Stoyanov, H.** (2021). Effect of drought on yield and yield components of triticale in the conditions of South Dobrudzha. *Scientific Papers. Series A. Agronomy*, Vol. LXIV, Issue 1, ISSN 2285-5785, 556-568.
- Tshewang, S., Jessop, R., & Birchall, C.** (2017). Effect of frost on triticale and wheat varieties at flowering in the north eastern Australian cereal belt. *Cereal Research Communications*, 45(4), 655-664.
- Tsvetkov, S. M.** (1998). Triticale cv. Rakita (2n=6x=42): a new original productive variety for grain in Bulgaria. *Proceedings of the 4th International Triticale Symposium*, July 26-31, 1998, Red Deer, Alberta, Canada, 2, 156-159.
- Voronov, S. I., Medvedev, A.M., Nardid, A. V., Lisenko, E. N., Poma, N. G., Gainullin, N. R., Pavlov, S. S., Dyachenko, E. V. & Tupatilova, O. V.** (2021). On the problems and results of breeding improvement of winter triticale under conditions Central Non-Chernozem Region. Triticale. *Proceedings of the meeting of the OSKhN triticale section RAS - online. (June 9, 2020): – Triticale. Breeding, genetics, agrotechnics and technology of raw materials processing*”, 88-96.
- Wójcik-Gront, E., & Studnicki, M.** (2021). Long-term yield variability of triticale ( $\times$  triticosecale wittmack) tested using a cart model. *Agriculture*, 11(2), 92.
- Wolski, T.** (1992). New organization and new winter triticale varieties in Poland. *Triticale Topics*: 8-21.
- Würschum, T., Maurer, H. P., Weissmann, S., Hahn, V., & Leiser, W. L.** (2017). Accuracy of within- and among-family genomic prediction in triticale. *Plant Breeding*, 136(2), 230-236.
- Zenkina, K. V.** (2021). Source material for selection of triticale on Far East. Triticale. *Proceedings of the meeting of the OSKhN triticale section RAS - online. (June 9, 2020): – Triticale. Breeding, genetics, agrotechnics and technology of raw materials processing*”, 142-150.