

NEW CULTIVAR

Хеликс – нов сорт твърда пшеница
(*Triticum durum* Desf.)

**Рангел Драгов¹ • Дечко Дечев¹ • Виолета Божанова¹ •
Красимира Танева¹ • Спасимира Недялкова¹**

¹Институт по полски култури – Чирпан, 6200, Чирпан

Автор за кореспонденция: Рангел Драгов; E-mail: dragov1@abv.bg

Heliks – new variety durum wheat
(*Triticum durum* Desf.)

**Rangel Dragov¹ • Dechko Dechev¹ • Violeta Bozhanova¹ •
Krasimira Taneva¹ • Spasimira Nedyalkova¹**

¹Field Crops Institute – Chirpan, 6200, Chirpan

Corresponding Author: Rangel Dragov; E-mail: dragov1@abv.bg

Received: July 2019 / Accepted: November 2019 /

Published: December 2019 © Author(s)

Abstract

Dragov, R., Dechev, D., Bozhanova, V., Taneva, K. & Nedyalkova, S. (2019). Heliks – new variety durum wheat (Triticum durum Desf.). Field Crops Studies, XII(4), 123-132.

Heliks is created through intraspecific hybridization and traditional breeding scheme. The variety is accepted in 2018 year and is inscribed in the variety list of Bulgaria and Europe. In the publication are presented many years (2011-2018) results from the varietal testing of Helix for biological and economic qualities in competitive variety trials in the breeding field of IPK - Chirpan and in the system of state variety testing of Bulgaria (IASAS) for the period 2015 - 2016. The variety has a high yield potential under suitable meteorological conditions and high agrotechnology. Its technological qualities indicate that it is suitable for making high quality pasta. In terms of economically important fungal pathogens, it exhibits moderate resistance with good tolerance. Heliks variety is suitable for cultivation

on the territory of the country, the most favorable for this is the region of central southern Bulgaria. Its inclusion in the seed production system allows it to be grown by farmers.

Key words: Durum wheat, Breeding, New variety

Въведение

По разпространение и стопанско значение твърдата пшеница заема второ място в света, след обикновената. Ежегодно в света твърдата пшеница заема около 30 милиона хектара, като това е 8 процента от производството на пшеница (Patel et al., 2016). В момента ЕС е най-големият производител и консуматор на твърда пшеница и продуктите от нея. По нашите земи културата е отглеждана още преди възникването на Българската държава. До първата четвърт на миналия век тя е засявана в районите на Горнотракийската низина, Лудогорието и някои места на Добруджа близо до морето, като площите са достигали около 1 милион декара (Ivanov, 1927). По това време е основан Институтът по памука и твърдата пшеница в Чирпан, който поставя основите на научната селекционна дейност с тази култура у нас.

През 60-те години на миналия век започва работа по интензификация на хибридизацията, а по-късно и използване на експерименталния мутагенез. Създават се първите нискостъблени твърди пшеници у нас, като отначало Загорка, а по-късно сорт Прогрес стават стандарти на Държавна сортова комисия (Yanev, 1992; Yanev, 2000; Dechev, 2005; Yanev et al., 2005; Yanev, 2006). Понастоящем в сортовата листа на страната има 14 сорта на ИПК – Чирпан. Последните 6 години национален стандарт по добив и качество е сорт Предел, а последните 4 сорта на института са признати от ИАСАС през 2016 година. Пшеницата е култура на микроклимата и като такава най-ценни са сортовете създадени в региона където се отглежда. Според Alexandrov & Petrova (2018) е необходимо създаването на нови сортове притежаващи комплекс от качества и свойства позволяващи адаптирането на растенията към условията на зимния сезон.

В публикацията е представена подробната характеристика по биологични и стопански качества на новия сорт твърда пшеница Хеликс, направена въз основа на дългогодишно конкурсно сортоизпитване и двегодишно изпитване в системата на държавното сортоизпитване (ИАСАС).

Материали и методи

Характеристика: Сорт Хеликс е създаден в Института по полски култури гр. Чирпан по пътя на вътревидовата хибридизация, чрез кръстосване на две наши линии твърда пшеница (Д7121 x Д6448). Стъблото на растението е изправено

и устойчиво на полягане като попада в групата на средно стъблените твърди пшеници. Класът е бял, слабо окосмен, сбит, леко удължен и ериктоиден. Зърното е едро леко удължено с овална форма. То е с висока стъкловидност и с характерен жълт цвят за твърдата пшеница. Съдържанието на протеин и глютен отговаря на изискванията за производство на качествени макаронени продукти. Потенциалът за добив на сорт Хеликс е висок и достига до 900 kg/da. Притежава висока устойчивост на септориоза, добра устойчивост на брашнеста мана и толерантност към ръжди.

Създаването и изпитването на сорта е проведено в селекционното поле на ИПК-Чирпан в три и четири повторения. Големината на реколтната парцелка е 15 m². Предшественикът е грах прибиран на зелено за силажиране. Агротехническите мероприятия са изведени по общоприетата технология за отглеждане на твърда пшеница. По време на сортоизпитването са изследвани признаците добив зърно, дата на изкласяване, височина на растенията, хектолитрово тегло, маса на 1000 зърна, съдържание на протеин в зърното, съдържание на мокър глютен в зърното и съдържание на жълти пигменти по миолта. Изследванията в ИАСАС са проведени съответно в три пункта през 2015 година и през 2016 година.

Експериментите са проведени в ИПК-Чирпан върху почвен тип излужена смолница. Този тип почва се отнася към така наречените средиземноморски черноземи. Климатът е умерено континентален. Средната годишна температура е около 12°C. Зимата е по-студена в сравнение с другите райони на Старозагорска област и с по-устойчива снежна покривка. Лятото е сухо и горещо. Метеорологичните условия през различните години на изследване се определят като подходящи за получаване на добри добиви от твърдата пшеница.

Резултати и обсъждане

Създаването на нови сортове е основна задача на селекционните програми. Те трябва да отговарят на изискванията на фермерите, както и на преработвателната промишленост. Повишеното генетично разнообразие е основно условие за започването на селекционен процес. В селекционната програма, като донори се използват твърди пшеници от целия свят. Те позволяват повишаването и комбинирането на различни полезни признаци в новите сортове. Създаването на нов сорт е сложна задача свързана с много време и усилие на група специалисти.

В изследването са представени резултатите от началните етапи на изпитване на сорт Хеликс. За първи път е изпитван през 2011 година в предварителен сортов опит (таблица 1). Резултатите от предварителното сортово изпитване

показват, че сорт Хеликс се различава достоверно от повечето участници в опита и надвишава значително стандартния сорт. Растенията от сорт Хеликс са сравнително високи, като по този признак се доближава до средните височини в нашата селекционна програма. По вегетационен период спада в групата на по-късно узряващите.

Таблица 1. Резултати по биологични и стопански качества за сорт Хеликс в сортоизпитване на твърдата пшеница през периода 2011-2018.

Table 1. Results of biological and economic traits for the Heliks variety in test period 2011-2018.

Генотип, Година / Genotype, year	Опит Trial	Добив Y		Висо- чина H, cm	Изкла- сяване HD, м. май	Хекто- литрова маса TW, kg	Маса на 1000 зърна TKW, g
		Kg/da	% ST				
2018 year							
Предел / Predel	КСО	402,2	100	90	7	74,4	49,8
Хеликс / Heliks	КСО	425,7	105,8*	93	4	73,4	52,0
Предел / Predel	МО	516,20	100	90	9	74,6	47,2
Хеликс / Heliks	МО	681,48	132,0**	98	6	71,7	52,0
2017 year							
Предел / Predel	КСО	584	100	95	19	80.7	52.6
Хеликс / Heliks	КСО	626.8	107.3*	101	17	80.1	54.4
2016 year							
Предел / Predel	КСО	312.2	100	87	10	78.44	40.3
Хеликс / Heliks	КСО	364.9	116.9**	93	9	79.07	51
2015 year							
Предел / Predel	КСО	522	100	90	16	79.04	47.96
Хеликс / Heliks	КСО	562.7	107.7*	92	15	79.28	50.2
2014 year							
Предел / Predel	КСО	223	100	92	13	64.54	35.6
Хеликс / Heliks	КСО	470.3	210.9***	104	9	74.44	51.6
2013 year							
Предел / Predel	КСО						
Хеликс / Heliks	КСО	554.7	115.5*	101	10	80.1	45.2
2012 year							
Хеликс / Heliks	КСО	588.2	125.2*	85	10	76.0	50.6
2011 year							
Хеликс / Heliks	ПСО	397,8	208,1*	96	16	78,3	45,6

* P=0,05 ; ** P= 0,01 ;*** p=0,001

Y-Добив (yield), H-височина на растенията (plant height), HD-дата на изкласяване (Heading date), TW-хектолитрово тегло (test weight), TKW-маса на 1000 зърна (Thousand kernel weight), КСО-конкурсов сортов опит (competition variety trial), ПСО-предварителен сортов опит (previously variety trial), МО-международен опит (international variety trial), %ST-процент над стандарта (percentage over standard)

В следващите седем години е изпитван в КСО в четири повторения и е сравняван с новия стандарт (сорт Предел) на ИАСАС по БСК. От таблица 1 се вижда, че в периода 2012-2014 година показва достоверно по-висок добив от сорт Предел. По останалите признаци, свързани с продуктивността е с много близки стойности до тези на стандарта. В някои случаи е с по-ниски, докато в други е с по-високи от стандарта. Значително по-високият добив от стандарта е повлияло положително за неговата оценка и излъчването му за нов сорт твърда пшеница. В ИАСАС сорт Хеликс е изпитван за две годишен период (2015-2016) в три пункта. Той значително надвишава по добив подбраните стандарти. От Експертна Комисия към ИАСАС е одобрен по БСК и РХС и е обявен за нов оригинален сорт твърда пшеница.

Въз основа на резултатите от ИАСАС сорт Хеликс е патентован и законово защитен и е включен в системата на семепроизводството, което позволява на фермерите да отглеждат високо продуктивният сорт твърда пшеница отговарящ на изискванията за производство на макарони.

Резултатите от изпитването по биологични и стопански качества на сорт Хеликс са представени в таблица 1. През изпитвания период той показва достоверно по-висок добив от стандарта. Сравнен със стандарта сорт Хеликс е по-висок, като са с почти изравнен вегетационен период. Относно признака хектолитрова маса сорт Хеликс се изравнява със стандартния сорт Предел и отговаря на изискванията на мелничарската индустрия. Той образува значително по едри семена от 50.2 g до 54.4 g. Това го прави подходящ и за производство на други продукти от твърда пшеница. През 2018 сорт Хеликс е включен в международният сортов опит на ИПК с над 35 участници от целия свят. В опита той е достигнал добив зърно от 681,48 kg/da и се нарежда на първо място по продуктивност сред изпитваните генотипове.

В таблица 2 са показани резултатите на признаците, свързани с качеството на зърното през периода на изпитване. За условията на района на Чирпан, сорт Хеликс се характеризира с добро и много добро количество суров протеин и мокър глютен в зърното. Количеството протеин и мокър глютен в зърното на сорт Хеликс за 2013 реколтна година достига 15,42 % с.в. протеин и съответно 32,2 % с.в. мокър глютен, при 15,66 % с.в. протеин и 32,3 % с.в. мокър глютен за сорт Предел. По отношение на тези показатели новият сорт се изравнява със стандартния сорт Предел през целия период на изпитване, а при подходящи условия на средата сорт Хеликс се характеризира с добър потенциал за натрупване на протеин. Сортът притежава висока стъкловидност с изключение на 2018 реколтна година. В отделните години са отчетени ниски стойности на стъколивидността, които се дължат на ненавременното прибиране на сортовете опити, поради голямото количество валежи в края на

вегетацията. Изследванията са проведени в условията на Централна Южна България. Това прави сорт Хеликс изключително подходящ за отглеждане в този район.

Таблица 3 представя данните за изпитването на сорта в системата на ИАСАС. Хеликс е изпитван в две годишен период. Еднопосочните данни позволяват неговото излъчване за сорт. Те са убедителни и показват, че той притежава по-висок добив от настоящите сортове на Института. В таблица 4 са представени резултатите на показателите свързани с качеството във веригата зърно-грис-макаронен продукт на сорт Хеликс за периода на изпитване в ИАСАС. И за двете години във всички райони на изпитване, сорт Хеликс се характеризира с висока хектолитрова маса и маса на 1000 зърна.

Таблица 2. Качество на зърното на сорт Хеликс за периода на изпитване.
Table 2. Quality parameters of Heliks grains during the test period.

Генотип, Година / Genotype, year	Опит Trial	Протеин PR %	Мокър глутен MG %	Стъкловидност VIT %	Жълти пигменти в зърно единици минолта MZ
2018 year					
Предел / Predel	КСО	13,3	27,5	17,2	18,92
Хеликс / Heliks	КСО	14	29,6	1,2	19,04
Предел / Predel	МО	12,7	25,9	16,8	19,24
Хеликс / Heliks	МО	12,3	24,8	7,6	19,18
2017 year					
Предел / Predel	КСО	14.2	29,4	94.2	17.3
Хеликс / Heliks	КСО	13.8	28,8	95.2	17.0
2016 year					
Предел / Predel	КСО	14.77	31.7	97.4	16.33
Хеликс / Heliks	КСО	14.13	29,3	97.6	15.75
2015 year					
Предел / Predel	КСО	14.56	28.26	94	-
Хеликс / Heliks	КСО	14.08	29.91	88.4	-
2014 year					
Предел / Predel	КСО	14.37	27.5	95.2	-
Хеликс / Heliks	КСО	13.16	27.4	94.6	-
2013 year					
Предел / Predel	КСО	15.66	32,3	96.8	-
Хеликс / Heliks	КСО	15.42	32,2	94.8	-

% - процент (percent), PR - съдържание на протеин (Protein content), MG - съдържание на мокър глутен (Wet gluten content), VIT - Стъкловидност (Vitreousness), MZ - жълти пигменти (yellow pigment), КСО-конкурсен сортов опит (competition variety trial), МО-международен опит (international variety trial)

Средните стойности на хектолитровата маса от всички райони за 2015 и 2016 г. са съответно 80,9 kg/hl и 83,4 kg/hl, при желателни стойности на този показател за млевно качество над 77-78 kg/hl. Отчетеният добив грис средно от всички райони и за двете години на изпитване е 62,0 %, което отговаря на изискванията на мелничарската индустрия за добив грис от 60-68 %, осигуряващ добър баланс между икономическа изгода, добри кулинарни свойства, хранителна стойност и цвят на тестените изделия според характеристиките на зърното и технологиите на смилане в различните страни. Стъкловидността е висока и за двете години на изпитване в ИАСАС с изключение за района на Раднево (58 %), което вероятно се дължи на неблагоприятните метеорологични условия по време на узряване на зърното. Високите стъкловидност, хектолитрова маса, маса на 1000 зърна и добив грис ни дават основание да охарактеризираме сорт Хеликс, като сорт с много добър млевен потенциал, подходящ за макаронената индустрия.

Таблица 3. Сортоизпитване за биологични и стопански качества на линия Д-8032 (Хеликс) за 2015 и 2016 реколтни години в ИАСАС
Table 3. Biological and Economic traits for line D-8032 (Heliks) from EAVTFISC.

Сорт/OC Variety/TS	Раднево/Radnevo		Бургас/Burgas		Г. Тошево/G.Toshevo		Средно/Mean	
	2015 year							
	Добив Y kg/da	%	добивY kg/da	%	добивY kg/da	%	Добив Y kg/da	%
Среден стандарт/ Mean standard	695.5	100	811.5	100	669.04	100	725.35	100
Д-8032	795.5***	114.3	907***	111.7	607	90.7	770	106
Сорт/OC Variety/TS	Раднево/Radnevo		Бургас/Burgas		Пазарджик/G.Toshevo		Средно/Mean	
	2016 year							
	добив kg/da	%	добив kg/da	%	добив kg/da	%	добив kg/da	%
Среден стандарт/ Mean standard	668.5	100	598.13	100	294.41	100	520.35	100
Д-8032	793***	118.5	671*	112.2	400***	136.1	621	119

* P=0,05 ; ** P= 0,01 ;*** p=0,001

OC(TS)-Опитна станция(test station), Y-добив (yield)

Сортът притежава сравнително високо количество жълти пигменти, достигащи максимални стойности 10,15 ppm в зърното, 9,85 ppm в гриса и 8,8 ppm в готовия макаронен продукт през първата година на изпитване в района

на Пазарджик. Въпреки по-ниското количество протеин 12,7 % (средно от всички пунктове и години на изпитване) и мокър глютен – 27,4 на сорт Хеликс в пунктовете на ИАСАС и по слабият му тип глютен от него се получават добри макаронени изделия с приятен жълт цвят и средно кулинарно качество (число на кулинарност = 5).

Таблица 4. Качество на зърното за периода на изпитване в ИАСАС
 Table 4. Grain quality for the test period in EAVTFISC

	Показател /Trait	2016 year				2015 year			
		Раднево/ R	Бургас/ B	Пазарджик/ P	Средно/ M	Раднево/ R	Бургас/ B	Г. Т./ G.T	Средно/ M
1	Хектолитрово / TW	82,8	82,0	77,8	80,9	82,2	84,3	83,6	83,4
1	Маса на 1000 /TKW	48,9	41,2	37,5	42,5	49,1	48,1	53,4	50,2
1	Стъкловидност /V	58	82	93	78	58	80	72	70
1	СДС число /SDS	16	19	20	18	18	18	19	18
1	Суров протеин/PR	10,40	11,81	15,18	12,5	12,71	13,41	12,66	12,9
1	Мокър глютен /WG	18,6	21,9	29,6	23,4	23,6	24,4	24,8	24,3
1	Компресибилитет /К	105	100	100	102	100	105	103	103
1	Жълти пигменти /YP	8,49	8,63	10,15	9,1	8,35	8,92	8,08	8,5
1	Добив на грис /YS	61,1	62,5	62,5	62,0	63,7	61,3	61,0	62,0
2	Суров протеин/PR	9,41	10,88	14,22	11,5	11,62	12,44	11,54	11,9
2	Мокър глютен /WG	20,5	23,7	32,0	25,4	25,6	26	27,2	26,3
2	Компресибилитет /К	115	110	110	112	110	113	118	113
2	Жълти пигменти/ YP	8,05	8,42	9,85	8,8	8,13	8,48	8,07	8,2
3	Жълти пигменти /YP	6,96	7,41	8,80	7,7	6,27	7,09	5,79	6,4
3	Число на Кулинарност / CS	3	4	7	5	5	5	5	5

1-зърно/grain, 2-грис/semolina, 3-макаронен продукт/macaroni product, R-Radnevo, B-Burgas, P-Pazardzhik, Г.Т.-Генерал Тошево(G.T.-General Toshevo), M-Mean, TW-test weight, TKW-Thousand kernel weight, V-Vitreousness, СДС-содиумдодецилсулфат число (SDS-Sidimentation values), PR-Protein Conten, WG-Wet gluten content, K-compressibility, YP-yellow pigments, YS-Yield semolina, CS-Cocking score

Представените данни на Таблица 5 показват, че сорт Хеликс проявява средна устойчивост (MR), до средна чувствителност (MS) към брашнеста мана (*Blumeria graminis*). По нападнатите растения се наблюдава развитие на дребни туфички от патоген, със слабо изразено спороношение.

Поради различни метеорологични условия в отделни години се наблюдават изолирани една от друга по-силно спороносещи туфи. Към кафява ръжда (*Puccinia recondita*) сорт Хеликс проявява устойчивост (R), до средна устойчивост (MR). По растенията се наблюдават хлоротични или некротични петна с/или без наличие на дребни подепидермални едва развити пустоли или развитие на пустоли с изразен хлоротичен или некротичен венец. Към жълта ръжда (*Puccinia striiformis*) сорт Хеликс проявява устойчивост (R), по растенията се наблюдават хлоротични или некротични петна с/или без наличие на дребни подепидермални едва развити пустоли. Към причинителите на септориози (SLB) представеният сорт проявява средна устойчивост (++).

Таблица 5. Устойчивост на сорт Хеликс към икономически важни гъбни патогени.

Table 5. Resistance of the Heliks variety to economically important fungal pathogens.

Година year	Брашнеста мана (<i>Blumeria graminis</i>)			Кафява ръжда (<i>Puccinia recondita</i>)			Жълта ръжда (<i>Puccinia striiformis</i>)			SLB
	Тип и степен TG	К	Р	Тип и степен TG	К	Р	Тип и степен TG	К	Р	
2016	3/25	MS/25	50.0	5/10	MR/10	12.5	3/10	R/10	16.7	++
St. - Предел	3/20	MS/20		3/40	R/40		3/15	MR/15		+
2017	2/15	MR/15	24.0	3/15	R/15	37.5	3/5	R/5	12.5	+
St.- Предел	3/25	MS/25		5/10	MR/10		3/10	R/10		++
2018	2/30	MR/30	30.0	3/30	R/10	16.7	3/10	R/10	16.7	++
St.- Предел	3/40	MS/40		5/15	MR/15		3/15	R/15		+

TG-type and degree, SLB-Septoria leaf blotch, К-коэффициент на вредност (harmful factor), Р-коригирана степен на нападение(corrected attack rate), R - устойчив(resistance), MR - средно устойчивов(middle resistance), MS - средно чувствителен(middle susceptible), S - чувствителен(susceptible)

Изводи

1. Сорт Хеликс е най-новият сорт твърда пшеница на ИПК-Чирпан. Той е вписан в сортовата листа на България и Европа. Неговото включване в системата на семепроизводството позволява отглеждането му от фермерите.

2. Сортът е с висок потенциал за добив при подходящи метеорологични условия и висока агротехника.

3. Сортът се характеризира с едро зърно подходящо за грухана пшеница. Притежава много добър млевен потенциал, добър потенциал за натрупване на протеин, високо количество жълти пигменти и добро кулинарно качество, подходящо за производство на макаронени изделия.

4. По отношение на гъбни патогени причиняващи икономически важни за културата болести, сорт Хеликс проявява средна устойчивост и е толерантен.

5. На този етап сорт Хеликс е подходящ за отглеждане на територията на страната, най-благоприятен за това е района на централна южна България.

Литература References

- Alexandrov, & Petrova, T. (2018). Adaptive breeding in durum wheat *Triticum durum* Desf. Developing of breeding materials with increased cold resistance. *Field Crops Studies*, XI(1), 61-72. (Bg)
- Dechev, D. (2005). Genetic diversity in end phase of a durum wheat breeding program. *Field Crops Studies*, (2), 25-29. (Bg)
- Ivanov, I. (1927). Durum wheat in Bulgaria (*Triticum durum* Desf.). Yearbook of Sofia University, 5, 97-178. (Bg)
- Patel, N.A., Bhatt, J.P., Dave, P.B. & Chauhan, S.S. (2016). Genetic analysis of grain yield, its components and quality characters in durum wheat (*Triticum Durum* Desf.) over environments. *International Journal of agriculture Sciences*, 8 (32), pp 1681-1686.
- Yanev, Sh. (1992). New variety durum wheat Progress. *Bulgarian Journal Of Crop Science*, 29 (1-2), 11-15. (Bg)
- Yanev, Sh. (2000). New variety of winter durum wheat Vazhod. *Bulgarian Journal Of Crop Science*, (37)1, 5-7. (Bg)
- Yanev, Sh. (2006). Achievements and prospects of durum wheat breeding development. *Field Crops Studies*, (3) 2, 177-184. (Bg)
- Yanev, Sh., Dechev, D., Bozhanova, V., Lalev, Ts., Delchev, G., Panayotova, G. & Saldzhiev, I. (2005). The contribution of breeding and technology to improving the productivity and quality of durum wheat. *Field Crops Studies*, 2 (1), 11-24. (Bg)