

NEW HYBRID

Михаела – нов български хибрид слънчоглед

Галин Георгиев¹ • Александър Писков¹

¹Добруджански земеделски институт - Генерал Тошево, 9521, Генерал Тошево, България

Автор за кореспонденция: Галин Георгиев; E-mail: galindzi@abv.bg

Mihaela - a new Bulgarian sunflower hybrid

Galin Georgiev¹ • Aleksander Piskov¹

¹Dobrudzha Agricultural Institute - General Toshevo, 9521, General Toshevo, Bulgaria

Corresponding Autor: Galin Georgiev; E-mail: galindzi@abv.bg

Received: October 2018 / Accepted: November 2018 /

Published: June 2019 © Author(s)

Abstract

Georgiev, G. & Piskov, A. (2019). Mihaela - a new Bulgarian sunflower hybrid. Field Crops Studies, XII(2), 227-240.

Sunflower hybrid Mihaela was developed at Dobrudzha Agricultural Institute – General Toshevo (DAI). It is a male sterile two-linear hybrid derived through inter-linear hybridization. The mother component is line 2607, which possesses cytoplasmic male sterility, and the father component is line 10671R, a branched fertility restorer. Both parental forms have excellent general and specific combining ability. Hybrid Mihaela is early maturing, its vegetative growth duration is 110 – 115 days. Plant height is within the range 145 – 170 cm, and the head diameter – within 18 – 20 cm. Thousand kernel weight varies within 53 – 65 g, and the oil content is 46-47 %. The oil is of linoleic type. Protein content in the whole seed is 18 – 20 %. The number of seeds per plant is 1100 – 1250, and their weight is 65 – 70 g. The duration of flowering is 12 – 13 days. In the trial fields of DAI, the hybrid went through two-year testing, showing a maximum yield of 4540 kg/ha, while in Romania the maximum seed yield obtained in the process of official testing was 5300 kg/ha. The hybrid demonstrated high field resistance to the economically important diseases and the parasite *Orobanche*. In 2010, hybrid Mihaela was provided to our partners from Saaten Union – Romania; following one-year successful testing in their trial fields, it was submitted for official testing within the system of the State

Institute for Variety Testing and Registration – ISTIS, Romania. Averaged for the three years of official testing at 10 locations, the new hybrid exceeded the standard with 4 % by the index seed yield. In 2015, hybrid Mihaela was officially registered in Romania with certificate No 1379/23.02.2015 and was enlisted in the European Catalog of Field and Vegetable Crop Varieties.

Key words: Disease Resistance, Hybrid, Productivity, Sunflower, Testing.

Въведение

Добруджански Земеделски Институт – град Генерал Тошево /ДЗИ/ разполага с изключително богата и разнообразна колекция от линии слънчоглед, създадени както чрез методите на класическата селекция, така и в съчетанието им с различни биотехнологични методи (Encheva et al., 2013; Nenova et al., 2014; Nenova et al., 2016). При нас се намира и поддържа най-голямата на Балканския полуостров колекция от диви видове слънчоглед, включваща едногодишни и многогодишни форми (Valkova et al., 2015; Valkova et al., 2016). Целият този изходен селекционен материал е причината в последното десетилетие в института да се създадат голям брой високопродуктивни хибриди слънчоглед, които се признаха и вече разпространяват на големи площи извън границите на нашата страна (Georgiev and Encheva, 2014; Georgiev et al., 2015; Georgiev, 2015; Georgiev, 2016; Georgiev, 2017; Peevska and Georgiev, 2016).

Слънчогледът е основна маслодайна култура както за нашата, така и за много страни по света. Широкото му разпространение обосновава необходимостта от разрастване на подборителната работа, което определя разнородните направления и специфични задачи в селекцията на тази култура (Encheva and Georgiev, 2009; Encheva et al., 2014; Encheva et al. 2014; Valkova et al. 2014; Encheva et al., 2015).

Познаването на особеностите на генотипа е в основата при разработване на подходящи технологии на производство, осигуряващи реализиране на генетичните му заложби и преодоляване на различни типове стрес (Dimitrova-Doneva et al., 2016; Mihova et al., 2017)

През последните години все по-голям проблем при слънчогледа е неспаждането на сеитбооборота. Това води до увеличаването на икономически важните болести, а от тук и намаляване на добива (Encheva and Valkova, 2014; Encheva et al., 2015).

Друг сериозен и разрастващ се проблем е паразита синя китка (Encheva et al., 2014; Encheva et al., 2017). Ето защо в последните години нашата селекция е ориентирана към създаване на линии и хибриди устойчиви на последните раси синя китка и най-опасните за културата болести.

Целта на това изследване е да се представи един от новосъздадените хибриди слънчоглед Михаела, като му се направи и една по-пълна биологична, морфологична и стопанска характеристика.

Материал и методи

Слънчогледовият хибрид Михаела е мъжко фертилен, двулинеен хибрид, създаден по метода на междулинейната хибридизация. Майчиният компонент е линия 2607A, притежаваща цитоплазмена мъжка стерилност, създадена чрез отбор на линии от руския сорт „Биримирец“. Това е най-известната и най-използваната у нас майчина линия за създаване на слънчогледови хибриди. Тя е майчин компонент на най-известния създаден у нас хибрид Албена, който е заемал над 90% от засяваните у нас площи с тази култура, а във Франция е достигал 40% от площите със слънчоглед. Този хибрид е бил и световен стандарт от групата на ранозрелите хибриди. Други известни хибриди с участието на тази майчина линия са Сан лука, Меркурий, Магура, Мусала, Алпин, Яна, Рада и др. С тази линия са създадени над 20 съвместни хибрида с наши чуждестранни партньори. Такива са хибридите Ол Стар, Алианс, Алинка, Санта Фе и др. Линия 2607 е с изключително добра обща и специфична комбинативна способност. Въпреки че е създадена преди повече от 30 години, тя и сега продължава да се използва в различни селекционни центрове по света за създаване на нови линии и хибриди. Единствения недостатък на тази линия е, че не е устойчива на паразита синя китка.

Бащината линия на хибрид Михаела е разклоненият възстановител на фертилността 10671R, получен чрез съчетаване на класически и биотехнологични методи на селекция. Характеризира с много добра специфична комбинативна способност, богата на прашец, цъфтяща по едно и също време с майчината линия, 100% възстановява фертилността на хибрида, устойчива е на мана до раса 731, на паразита синя китка до раса F, средно устойчива е на фомопсис и алтернария и устойчива на фома.

За пръв път кръстоската между майчината и бащина линия на новия хибрид е направена през 2006 г. Следват тригодишни изпитвания на селекционните полета на института по утвърдена схема, където е показал много добри резултати спрямо използваните стандарти Сан лука, Марица и чуждия хибрид Брио.

През 2010 г. хибрид Михаела е предоставен на фирма Saaten Union – Румъния, заедно с други наши перспективни кандидат хибриди. След едногодишна оценка на опитните полета на фирмата Михаела е представен за официално изпитване в системата на The State institute for Variety Testing and Registration – ISTIS /държавна структура съответстваща на ИАСАС

в Р. България/. След тригодишно изпитване той е признат официално със сертификат Nr. 1379/23.02.2015 и вписан в Европейския каталог на сортовете от полски и зеленчукови култури.

Наблюденията и оценката на морфологичните признаци са извършени по дескрипторите на UPOV (2002).

Фитопатологичната характеристика на хибрида е направена в Добруджански земеделски институт Ген. Тошево. Устойчивостта към мана (*Plasmopara halstedii*) е установена по стандартната методика Vear and Tourvieille (1987), приспособена към условията за работа в института. Реакцията на хибрида към раси 700 и 731 на патогена се изразява като процент на устойчивост.

Устойчивостта към сивите петна по слънчогледа (*Phomopsis helianthi*) е извършена по метода на Encheva and Kiryakov (2002) при полски условия на изкуствен инфекциозен участък. Типът на нападение е отчетен една седмица след пълен цъфтеж и във фаза млечна зрелост по следната скала: 0 – липсват симптоми; 1 – некротично петно с диаметър до 5 cm; 2 – некротично петно с диаметър над 5 cm; 3 – няколко слети некротични петна върху стъблото; 4 – пречупено стъбло на мястото на заразяване.

Черни петна по слънчогледа (*Phoma macdonaldii*) – изпитването за устойчивост е извършено при полски условия на изкуствен инфекциозен участък. Инокулацията е извършена във фаза бутонизация – начало на цъфтеж по метода на Maric et al. (1981). Реакцията на растенията е отчетена във фаза жълто-кафява зрялост по 4 степенна скала: 0 – липсват симптоми; 1 – некротични петна локализирано около листната дръжка; 2 – няколко слети некротични петна върху стъблото; 3 – цялото стъбло е покрито с некротични петна или пречупено.

Степен на нападение – каква част от стъблото на растението е покрита с петна от патогена (1/3, 2/3, 3/3). В скобите – брой на петната.

Бал: 0 – имунен; 1 – устойчив; 2 – средно устойчив; 3 – средно чувствителен; 4 – чувствителен

Устойчивостта към паразита синя китка (*Orobanche cumana*) е определена по метода на Ranchenko (1975). Оценката се извършва при оранжерийни условия, чрез показателя процент на устойчивост.

Резултати и обсъждане

Морфологично описание

Морфологично описание на хибрид Михаела е направено по методиката на UPOV (2002) и е представено в Таблица 1.

Таблица 1. Морфологична характеристика на слънчогледов хибрид Михаела
Table 1. Morphological characteristics of sunflower hybrid Mihaela

№	Признаци Traits	Изява Expression	Бал Degree
1.	Хипокотил: антоцианово оцветяване Hypocotyl:anthocianin coloration	Има Present	9
2.	Хипокотил: интензивност на антоц. оцвет. Hypocotyl:anthocianin coloration	Слабо Weak	3
3.	Лист: размер Leaf: size	Среден Medium	5
4.	Лист: зелен цвят Leaf: green color	Среден Medium	5
5.	Лист: релеф Leaf: blistering	Среден Medium	5
6.	Лист: назъбване Leaf: serration	Грубо Coarse	7
7.	Лист: форма на напречното сечение Leaf: shape of cross section	Слабо изпъкнало Weakly concave	2
8.	Лист: форма на върхната част Leaf: shape of distal part	Широко триъгълен Broad triangular	5
9.	Лист: уши Leaf: auricles	Средни Medium	5
10.	Лист: крила Leaf: wings	Липсват Absent	1
11.	Ъгъл м/у най-ниските странични жилки Leaf: angle of lowest lateral veins	Остър Acute	1
12.	Височина на върха на петурата в сравнение с основата на дръжката (на 2/3 от височината на растението) Leaf: height of the tip of the blade compared to insertion of petiole (at 2/3 height of plant)	Средна Medium	5
13.	Събло: покритие с власинки при върха Stem: intensity of hairiness at the top	Средно Medium	5
14.	Време на цъфтеж Time of flowering	Средно Medium	5

Таблица 1. Продължение
Table 1. Continued

15.	Езичести цветове: гъстота Ray flower: density	Гъсто Dense	7
16.	Езичест цвят: форма Ray flower: shape	Широко овален Broad ovate	3
17.	Езичест цвят: положение Ray flower: disposition	Flat Плосък	1
18.	Езичест цвят: дължина Ray flower: length	Medium Среден	5
19.	Езичест цвят: оцветяване Ray flower: color	Оранжево жълто Orange yellow	4
20.	Тръбест цвят: оцветяване Disk flower color	Оранжево Orange	2
21.	Тръбест цвят: антоц. оцв. на близалцето Disk flower: anthocyanin coloration of stigma	Липсва Absent	1
22.	Тръбест цвят: интензивност на антоциановото оцветяване на близалцето Disk flower: intensity of anthocyanin coloration of stigma	Липсва Absent	1
23.	Тръбест цвят: наличие на прашец Disk flower: presence of pollen	Има Present	9
24.	Прицветник: форма Bract shape	Кръгла Rounded	3
25.	Прицветник: дължина на връхчето Bract: length of the tip	Средно Medium	5
26.	Прицветник: зелен цвят на външната част Bract: green color of the external part	Среден Medium	5
27.	Прицветник: положение в сравн. с питата Bract: attitude in relation to head	Обхваща я слабо Slightly embracing	2
28.	Растение: естествена височина Plant: natural height	Средна Medium	5
29.	Растение: разклоняване Plant: branching	Липсва Absent	1

Таблица 1. Продължение
Table 1. Continued

30.	Растение: тип нас разклоняването Plant: type of branching	-	-
31.	Растение: положение на най-високата странична пита спрямо централната Plant: natural position of closest lateral head to the central head	-	-
32.	Пита: положение Head: attitude	Обърната надолу с право стъбло/Turned down with straight stem	6
33.	Пита: размер Head: size	Средна Medium	5
34.	Пита: форма от страна на семето Head: shape of grain side	Безформена Deformed	6
35.	Семка: размер Seed: size	Средна Medium	5
36.	Семка: форма Seed: shape	Широко яйцевидно Broad ovoid	3
37.	Семка: дебелина спрямо ширината Seed: thickness relative to width	Средна Medium	5
38.	Семка: основен цвят Seed: main color	Черен Black	7
39.	Семка: ивици по края Seed: stripes on margin	Слабо изразени Weakly expressed	2
40.	Семка: ивици в средата Seed: stripes between margin	Липсва или слабо изразени/ None or weakly expressed	1
41.	Семка: цвят на ивиците Seed: color of stripes	Сив Grey	2

Биологични и стопански качества

Хибрида Михаела е средно ранозрял с вегетационен период 110-115 дни. Височината на растенията са в границите от 145-170 см., а диаметъра на питата – 18-20 см. Масата на 1000 семена варира от 53 – 65 гр., а маслеността им 46-47 %. Маслото е линолов тип. Съдържанието на ядка в семената е над 72%. Съдържание на протеин в цялата семка е 18-20%. Броят на семената от едно растение е 1100 – 1250, а теглото 65-70 грама. Продължителността на цъфтежа е 12-13 дни. В опитните полета на ДЗИ хибрида е показал максимален добив

от 4540 кг/ха, а в Румъния в процеса на официално изпитване максимално получения добив семена е 5300 кг/ха в опитния участък на град Negresti през 2013 г.

Схемата на семепроизводство на Михаела е 10:2 /майчина линия : бащина/. Тъй като майчината линия е рано цъфтяща, то се препоръчва бащината да бъде засявана 6-7 дни по-рано, за да има съвпадение на цъфтежа на двете линии. Освен това за осигуряване на повече прашец, заедно със сеитбата на майчината линия може да се засее и трети ред бащина – между вече засетите по-рано два реда. За по-високи добиви при семепроизводството се препоръчва да се осигурят 3-4 добре развити пчелни семейства на хектар.

Продуктивност

Официално изпитване

През 2010 г. хибрид Михаела е предоставен на фирма Saaten Union – Румъния, за изпитване на техни опитни участъци. След едногодишни изследвания и показани много добри резултати този хибрид е предложен за официално изпитване в съседна Румъния от същата фирма. Три годишните резултати от това официално изпитване са представени в таблица 2.

Хибрид Михаела е преминал три годишно официално изпитване в периода 2011 – 2013 година. Пунктовете на изпитване са 10. През първата и третата година за стандарт е използван хибрид Daniel, а през 2012 г. хибрид Alex. От двата стандарта по-високопродуктивния е хибрид Daniel. Това е и причината резултатите на българския хибрид да са най-високи спрямо стандарта през втората година на изследването, където той показва превишение от 11%. През първата година продуктивността на Михаела е с 1% по-ниска от стандарта средно от всички пунктове, а през последната година го превишава с 3%. Добивът на семена варира в границите 1997 – 5300 кг/ха. Прави впечатление, че в годината с най-малко валежи Михаела е показала най-високи резултати по показателя добив семена спрямо стандарта, което показва добрата пластичност на хибрида и способността му да дава добри резултати и в години с по-малко валежи.

Средно за целия период хибрид Михаела превишава стандарта с 4%, което е и основната причина той да бъде официално признат и включен в сортовата листа на Европейския каталог на сортовете от полски и зеленчукови култури.

Фитопатологична характеристика

В ДЗИ Ген. Тошево на изкуствен инфекциозен участък и в оранжерийни условия са направени тестовете за устойчивост на икономически важните болести и паразита синя китка, както на хибрид Михаела, така и на всички новосъздадени в института хибриди. Направена е и фитопатологична оценка

на най-разпространените у нас чужди хибриди и на тези, които се използват за стандарти в ИАСАС. Резултатите са представени в таблица 3.

Таблица 2. Резултати от официалното изпитване на хибрид “Михаела”

Table 2. Results from the official testing of hybrid “Mihaela”

Район Region	Хибриди Hybrids	Добив kg/ha Yield kg/ha	% спрямо стан дарта % from stan dard	Добив kg/ha Yield kg/ha	% спрямо стан дарта % from stan dard	Добив kg/ha Yield kg/ha	% спрямо стан дарта % from stan dard	Относителен добив спрямо стандарта средно за 3 г. relative yield according to the standard, averaged for 3 years
		2011		2012		2013		
1.Troian	Standart	3556	100	1999	100	3821	100	
	Mihaela	3578	101	1997	100	3502	92	98
2.Tecuci	Standart	3921	100	3154	100	4316	100	
	Mihaela	4012	102	3130	99	4083	95	99
3.Rm.Sarat	Standart	4418	100	2124	100	4531	100	
	Mihaela	4368	99	2988	141	4395	97	112
4.Portaresti	Standart	3063	100	2492	100	3487	100	
	Mihaela	3041	99	3409	137	4635	133	123
5.Peciu Nou	Standart	3928	100	3230	100	3363	100	
	Mihaela	3743	95	3048	94	3473	103	97
6.Negresti	Standart	4174	100	3057	100	4408	100	
	Mihaela	3798	91	2851	93	5300	120	101
7.MirceaVoda	Standart	3780	100	2204	100	2698	100	
	Mihaela	3610	96	3253	148	2555	95	113
8.Inand	Standart	3253	100	2441	100	3507	100	
	Mihaela	3539	109	2560	105	3607	103	106
9.Dalga	Standart	3606	100	3801	100	4055	100	
	Mihaela	3439	95	3672	97	4009	99	97
10.Cogealac	Standart	2898	100	1981	100	2240	100	
	Mihaela	3053	105	2441	123	2020	90	106
Средно от 10 пункта	Standart	3659	100	2648	100	3642	100	
Averaged from 10 locations	Mihaela	3618	99	2934	111	3757	103	104

Таблица 3. Фитопатологична оценка на хибриди слънчоглед на изкуствен инфекциозен участък в ДЗИ Ген. Тошево.

Table 3. Phytopathological evaluation of sunflower hybrids in artificial infection field at DAI – General Toshevo.

Хибрид Hybrid	Фомопсис <i>Phomopsis helianthi</i>		Фома <i>Phoma macdonaldi</i>		Мана <i>Plasmopara helianthi</i>		Синя китка <i>Orobanche cumanana</i>
	Степен на нападение Attacking rate	Бал Rank	Степен на нападение Attacking rate	Бал Rank	Раса 700 Устойчивост % Resistance to race 700, %	Раса 731 Устойчивост % Resistance to race 731, %	Раса А-Ф Устойчивост % Resistance to races A-F, %
San Luka	3/3(3)	3	1/3(1)	1	100.0	92.9	100.0
Perfekt	1/3(1)	1	1/3(1)	1	84.5	-	100.0
Diabolo	2/3(2)	2	1/3(1)	1	100.0	90.5	100.0
Brio	1/3(1)	1	0	0	100.0	100.0	100.0
PR64F50	1/3(1)	1	0	0	100.0	100.0	100.0
Meldimi	2/3(2)	2	1/3(1)	1	100.0	90.0	100.0
Valin	2/3(2)	2	1/3(1)	1	95.0	75.0	100.0
Mihaela	2/3(2)	2	1/3(1)	1	100.0	100.0	100.0
Gabi	1/3(1)	1	0	0	100.0	100.0	100.0
Alpin	2/3(2)	2	1/3(1)	1	100.0	100.0	100.0
Veleka	1/3(1)	1	0	0	100.0	100.0	100.0
Vokil	1/3(1)	1	0	0	100.0	90.0	100.0
Velko	1/3(1)	1	0	0	100.0	100.0	100.0
Dea	1/3(1)	1	0	0	100.0	70.0	100.0
Sevar	1/3(1)	1	0	0	100.0	100.0	100.0

Хибрид Михаела подобно на Диаболо и Мелдими е средно устойчив на гъбния патоген *Phomopsis helianthi*, подобно на други по-нови наши хибриди, като Алпин и Валин. Спрямо Сан лука се проявява като по-толерантен към тази болест.

Към другия важен листен патоген *Phoma macdonaldi* Михаела проявява устойчивост подобна на българските хибриди Сан лука, Перфект, Алпин и Валин и на чуждите Диаболо и Мелдими. Другите генотипи представени в таблицата проявяват имунен тип на реакция.

Към маната на слънчогледа *Plasmopara helianthi* Михаела проявява пълна устойчивост и към двете изследвани раси.

Към паразита синя китка *Orobanche cumanana* устойчивостта е 100%, както и всички други хибриди включени в изследването.

Изводи

- Хибрид Михаела е официално в Румъния и е вписан в Европейския каталог на сортовете от полски и зеленчукови култури.
- Той е ясно различим, хомогенен и стабилен.
- Притежава много добър адаптивен потенциал и реализира високите си възможности при различни почвено-климатични условия
- Показва висока полска устойчивост на икономически важните болести и паразита синя китка.

Литература

References

- Dimitrova-Doneva, M., Valcheva, D., Mihova, G. & Dyulgerova, B. (2016). Genotype-environment interaction and stability analysis for grain yield of winter barley in the conditions of North-East and South Bulgaria. *Agricultural Science and Technology*, 8(1), 19-23.
- Encheva, V. & Georgiev, G. (2009). Investigation and characterization of hybrid materials for resistance to the cause agents of grey (*Phomopsis helianthi*) and black (*Phoma macdonaldi*) spots on sunflower. Agricultural Academy. *Plant breeding sciences*, 46, p. 342-345.
- Encheva, V. & Valkova, D. (2014). Evaluation of hybrid material with origin from wild annual species for resistance to gray (*Phomopsis helianthi*), brown (*Alternaria* sp.) and black (*Phoma macdonaldi*) spots on sunflower. *Soil science, agrotechnology and ecology*, XLVIII, No 3 – 4 pp. 66 – 72.
- Encheva, Y., Georgiev, G., Nenova, N., Valkova, D., Georgiev, G. & Christov, M. (2014). Developing sunflower lines and hybrids resistant to herbicides. *Field Crops Studies*, IX-1, 57-68.
- Encheva, Y., Georgiev, G., Nenova, N., Valkova, D., Georgiev, G. & Christov, M. (2015). Developing sunflower lines and hybrids resistant to herbicides. *Plant breeding sciences*, LII, No 4: 3-11.
- Encheva, V. & Kiryakov, I. (2002). Method for evaluation of sunflower resistance for *Diaporthe (Phomopsis) helianthi* Munt. Cnet. Et al. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 8:219-222.
- Encheva, J., D. Valkova and P. Shindrova, 2013. Sunflower mutations, produced by ultrasonic treatment of immature embryos of cultivated genotype 147 R. *B.J.A.S.* 19 (3), 578-583.
- Encheva V., Valkova, D. & Shindrova, P. (2014). Screening of wild *Helianthus* species for resistance to *Orobanche cumana* Wallr. and *Phomopsis helianthi* Munt.-Cvet et al. Third international symposium on broomrape (*Orobanche* spp.) in sunflower. pp 201 – 206.

- Encheva, V., Encheva, J., Nenova, N., Valkova, D., Georgiev, G., Peevska, P., Georgiev, G. & Shindrova, P. (2014). Sunflower lines and hybrids, resistance to economic important for Bulgaria pathogens, developed by applying classical and biotechnological methods. Balkan Agriculture Congress, 8-11.09. 2014, Edirne, Turkey. *Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences*. Sp. issue: 1, p.p. 1254-1257.
- Encheva, V., Valkova, D. & Encheva, J. (2015). Sources of resistance to the leaves pathogens caused grey (*Phomopsis helianthi*), brown (*Alternaria* sp.) and black (*Phoma macdonaldi*) spots on sunflower. *Plant science*, LII, No 4: 12-17.
- Encheva, V., Valkova, D., Encheva, J. & Nenova, N. (2017). The *Orobanche cumana* Waller. problem and management in Bulgaria 2017. In 2nd international Balkan agriculture congress, 16 May - 18 May, 2017, Tekirdag, Turkey, 56-59.
- Georgiev, G. & Encheva, V. (2014). Veleka – a new Bulgarian sunflower hybrid. *Field Crops Studies*, IX-1, 79-87.
- Georgiev, G. (2015). Characterization of a new Bulgarian sunflower hybrid Velko. *Research communications of Agrarian University - Plovdiv*, LIX, 2, 133-144.
- Georgiev, G., Encheva, V., Nenova, N., Encheva, Y., Valkova, D., Peevska, P. & Georgiev, G. (2015). Vokil – a new Bulgarian sunflower hybrid. *Agricultural Science and Technology*, 7(3), 287-292.
- Georgiev, G. (2016). Characterization of the Bulgarian sunflower hybrid Valin. *Agricultural Science and Technology*, 8(3), 183-188.
- Georgiev, G. (2017). Characterization of the new Bulgarian hybrid Gabi. Second International Balkan agriculture congress, 16-18th May 2017, Tekirdağ, Turkey, 419 – 427.
- Mihova G., Baychev, V., Chamurliyski, P. & Stoyanov, H. (2017). Yield Formation in Winter Cereals under Contrasting Conditions of the Environment. 2nd International Balkan Agriculture Congress, 16-18 May 2017, Tekirdag, Turkey, 351-358.
- Nenova, N., Valkova, D., Encheva, J. & Taxin, N. (2014). Promising lines as a results from interspecific hybridization between cultivated sunflower (*H. annuus* L.) and the perennial. *Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences*. Issue 2: 1654-1659.
- Nenova, N., Valkova, D., Encheva, V. & Georgiev, G. (2016). Comparative investigation of immature embryos growing of interspecific hybrids. 19th International Sunflower Conference, Congress book-Association of Thrace universities, Edirne, Turkey, 460– 464.
- Marić, A., Maširević, S. & El Sayed, F. (1981). Pojava *Leptosphaeria lindquisti* Frezzi, savršenog stadija gljive *Phoma macdonaldii* Boereme prouzrokovala crne pegavosti suncokreta u Jugoslaviji. *Zaštita bilja*, 32(4), 329-334.
- Panchenko, A.Y. (1975). *Agricultural science newsletter*, 2 (Ru).

-
- Peevska, P. & Georgiev, G. (2016). A new Bulgarian sunflower hybrid Dea. 19th International Sunflower Conference, Edirne, Turkey, pp. 475-483.
- UPOV, 2002. Protocol for distinctness uniformity and stability tests (*Helianthus annuus* L.) European Union Community plant var & and Encheva, J. (2015). Creation of lines restorers of fertility originated from interspecific hybrids. *Agricultural Sciences*, VII(8), 75-79.
- Valkova, D., Nenova, N., Encheva, V. & Encheva, J. (2016). Hybridization between cultivated sunflower and wild annual species *Helianthus neglectus* Heiser. Proceedings 19th Intern. Sunflower Conference, 29 May-3 June, Edirne, Turkey, 2016, pp. 454-459.
- Valkova, D., Nenova, N., Georgiev, G., Encheva, V., Penchev, E. & Encheva, J. (2014). Seed component diversity of hybrid forms, originated from wild *Helianthus* species. Balkan Agriculture Congress, 8-11.09. 2014, Edirne, Turkey. *Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences*. Sp. issue: 2, p.p. 1590-1595.
- Vear, F. & Tourvielle, D. (1987). Test the resistance au Mildiou chez le tournesol. CETIOM. Information techniques, vol. 98, 19-20.

