

**ПРОУЧВАНЕ НА ХИБРИДЕН МАТЕРИАЛ,  
ПОЛУЧЕН ЧРЕЗ ИЗПОЛЗВАНЕ НА ОБРАЗЦИ  
ОТ ВИДА *H. DEBILIS* T & G.**

**Даниела Вълкова<sup>1</sup>, Нина Ненова<sup>1</sup>, Галин Георгиев<sup>1</sup>,  
Валентина Енчева<sup>1</sup>, Емил Пенчев<sup>1</sup>, Юлия Енчева<sup>1</sup>, Нуреттин Тахсин<sup>2</sup>**

1- Добруджански земеделски институт, Генерал Тошево 9520

2 - Аграрен университет, Пловдив

**Резюме**

Вълкова Д., Н. Ненова, Г. Георгиев, В. Енчева, Е. Пенчев, Ю. Енчева, Н. Тахсин, 2014. Проучване на хибриден материал, получен чрез използване на образци от вида *H. debilis* T & G. FCS 9(1): 69-78

Проучен е хибриден материал с устойчив тип на реакция към листни патогени, получен с участието на образци от дивия едногодишен вид *H. debilis*. Установени са хибридни комбинации, носители на Rf гени. Получените хибридни форми са със съдържание на масло до 47% и повишено съдържание на протеин в семената. Междувидовите хибридни форми, получени с участието на четири стерилни аналози на линии културен слънчоглед, се отличават с разнообразни морфологични и фенологични характеристики. Отбрани са хибридни комбинации с разнообразен генетичен потенциал, подходящи за включване като изходен материал в селекционните програми.

**Ключови думи:** Хибридизация - *Helianthus debilis* – Съдържание на масло и протеин в семената

**Abstract**

Valkova D., N. Nenova, G. Georgiev, V. Encheva, E. Penchev, J. Encheva, N. Tahsin, 2014. Study of hybrid material obtained using *H. debilis* T & G accessions. FCS 9(1): 69-78

Hybrid material with resistant type of reaction to leaves pathogens, obtained with participation of wild annual *H. debilis* accessions was obtained. Hybrid combinations, bearers of Rf genes, were established. The obtained hybrid forms were distinguished with seed oil content up to 47% as well as higher seed protein content. The interspecific hybrid forms, obtained with participation of four sterile analogues of cultivated sunflower lines, were distinguished with various morphological and phenological characteristics. Hybrid combinations with varied genetic potential, suitable to be included as initial material in the breeding programs were selected.

**Key words:** Hybridization - *Helianthus debilis* – Seed oil and protein content

**УВОД**

Изучаването на генетичния потенциал на дивите видове от род *Helianthus* е

обект на редица проучвания, насочени към създаване на устойчиви към биотичен и абиотичен стрес хибридни форми, отличаващи се с разнообразен мастнокиселинен състав. Характеризирането на дивите видове от род *Helianthus* от биоморфологична и фитопатологична гледна точка спомага за обогатяване информацията за дивите родственици на слънчогледа и улеснява избора на подходящ изходен материал за селекцията на тази култура. Видът *Helianthus debilis* включва пет подвида (Schilling and Heiser, 1981). Той е проучван от много изследователи. Те съобщават за получени хибриди с негово участие, характеризиращи се с устойчивост към фомопсис (Skoric, 1985) и паразита синя китка (Christov et al., 1997), толерантност към склеротиния (Christov, 1996a), засушаване и засоляване на почвата (Serieys, 1980) и др. Цветкова и Шопов (1976) използват образци от вида като източници на Rf гени, а Christov (1996b) получава нов източник на ЦМС чрез прилагане на междувидова хибридизация.

Настоящото проучване цели получаване на хибридни форми, чрез прилагане на класически методи на междувидова хибридизация и тяхното характеризиране от морфологична, фенологична и биохимична гледна точка.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Изследването е проведено в Добруджански земеделски институт, Генерал Тошево. В него са включени стерилните аналози на четири самоопрашени линии културен слънчоглед—217 A, 807 A, 1017 A, 3607 A и образците E-012, E-137 (*H. debilis*, ssp. *cucumerifolius*), E-138 и E-139 (*H. debilis*, ssp. *silvestris*). Семената от образците от вида *H. debilis* се отглеждат в оранжерийни условия и се разсаждат на полето във фаза втора-трета двойка същински листа. Междувидовите кръстоски по схемата културен слънчоглед х див вид са осъществени при полски условия и семена от F1 хибридни растения са получени чрез прилагане на класически селекционни методи (Христов, 1990). Подбраните образци от дивия вид са с устойчив тип на реакция към листни патогени (Енчева и Вълкова, 2012; Encheva et al., 2012).

Изучените морфологични и фенологични показатели на хибридните растения са съобразени с методиките на FAO и IBPGR. Съдържанието на ядка и шлюпка (%), е определено чрез изчисляване отношението на масата на ядките на проба от 50 въздушно сухи семена от всяка пита към масата на пробата, изразено в проценти. Съдържанието на масло в ядката е определено по метода на обезмасления остатък (Рушковский, 1957), като е приложен подобрения начин на изсушаване на смлените ядки при 80°C за 4 часа (Стоянова и Иванов, 1968). Анализът за съдържание на протеин в ядката е извършен върху смляна и обезмаслена ядка, а съдържанието на общ азот - по метода Келдал, като е използван коефициент 6,25 за преизчисляването му в протеин (Николова, 1987). Резултатите са представени като процент белтък в обезмаслената ядка. Масата на 1000 семена е определена на три проби по 25 или 50 семена от хибридните растения. Изпитването за устойчивост към мана (*Plasmopara halstedii* Farl. Berlese et de Toni) е осъществено по стандартна методика (Vear and Tourvieille., 1987) адаптирана към условията за работа в ДЗИ – Ген. Тошево. Реакцията на изпитваните генотипи към раса 731 на патогена се изразява чрез показателя процент на устойчивост. Изпитването за устойчивост към сиви петна по слънчогледа *Phomopsis (Diaporthe) helianthi* Munt.-Cvet. et al. е извършено по метода на Encheva and Kiryakov, (2002) при полски условия, на изкуствен инфекциозен участък. Изпитването за устойчивост към синя китка (*Orobancha cumana* Wallroth) е осъществено по стандартна методика (Панченко, 1975), която е видоизменена (не по същество) съобразно условията на работа в ДЗИ–Ген. Тошево. Оценката е направена при лабораторни условия. Реакцията на изпитваните генотипи към раса G на патогена е изразена чрез показателя процент на устойчивост.

## РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Кръстоски от типа *културен слънчоглед x див вид* са получени с участието на образци от вида *Helianthus debilis*. Данните за кръстосваемостта между образците от дивия вид и културния слънчоглед са представени в таблица 1. Резултатите от хибридизацията показват, че степента на кръстосваемост варира от 36,4% за кръстоските *H. annuus x E-138*, до **100% за комбинациите с участието на образците E-137 и E-139**. Завръзът на семена от една пита (процентът на осеменяване) е няколко пъти по-нисък и варира от 4,3% за кръстоската *1017 A x E-138*, до **8,4%** за кръстоската *217 A x E-137*. **Установени са различия в жизнеността на хибридните семена**. Процентът на получените хибридни растения варира от 21,4% за хибридната комбинация *3607 A x E-138* до **47,1% за комбинацията 807 A x E-139**.

**Таблица 1.** Кръстосваемост на дивия вид *H. debilis* с линии културен слънчоглед (*H. annuus*)

**Table 1.** Crossability of wild *H. debilis* species with cultivated sunflower lines (*H. annuus*)

Хибридна комбинация Hybrid combination	Опрашени съцветия Polinated inflorescences			Получени семена Obtained seeds			Получени хибридни растения Obtained hybrid plants	
	Общ брой Total number	Със семена With seeds		Средно от пита Average per head	Общ брой Total number	Завръз, % Seed set, %	Общ брой Total number	Спрямо семената, % Toward seeds, %
		Брой number	%					
217 A x E-012	3	2		16	32	6,4	12	37,5
807 A x E-012	2	2		14	28	5,2	10	35,7
1017 A x E-012	3	1		13	13	5,1	4	30,8
3607 A x E-012	3	2		15	30	5,6	10	33,3
<b>H.annuus x E-012</b>	<b>11</b>	<b>7</b>	<b>63,6</b>	<b>14,5</b>	<b>103</b>	<b>5,8</b>	<b>36</b>	<b>34,3</b>
217 A x E-137	3	3		35	105	8,4	48	45,7
807 A x E-137	2	2		28	56	6,4	22	39,3
1017 A x E-137	3	3		21	63	7,6	28	44,4
3607 A x E-137	3	3		24	72	7,5	30	41,7
<b>H.annuus x E-137</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>100</b>	<b>27</b>	<b>296</b>	<b>7,5</b>	<b>128</b>	<b>43,1</b>
217 A x E-138	3	1		20	20	5,4	5	25,1
807 A x E-138	2	1		22	22	4,7	6	27,3
1017 A x E-138	3	1		14	19	4,3	7	36,8
3607 A x E-138	3	1		19	14	4,8	3	21,4
<b>H.annuus x E-138</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>36,4</b>	<b>18,7</b>	<b>75</b>	<b>4,8</b>	<b>21</b>	<b>27,6</b>
217 A x E-139	3	3		40	120	8,3	55	45,8
807 A x E-139	2	2		34	68	7,1	32	47,1
1017 A x E-139	3	3		30	90	6,7	40	44,4
3607 A x E-139	3	3		32	96	7,4	40	41,7
<b>H.annuus x E-139</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>100</b>	<b>34</b>	<b>374</b>	<b>7,4</b>	<b>167</b>	<b>44,7</b>

Направена е морфологична и фенологична характеристика на растения от проучените хибридни комбинации. Те имат изправено и разклонено стъбло, със слабо до силно изразен антоцианов оттенък. При културния слънчоглед липсват признаци като разклоненост и наличие на антоцианова пигментация, а са типични за дивия вид. Наличието им е подходящ морфологичен маркер за ранно установяване хибридният характер на F<sub>1</sub> растенията.

На таблица 2 е представено варирането по основните фенологични фази на родителските форми и F1 хибриди. Варирането в стойностите на вариационния коефициент при бащиния родител – дивия вид не са високи. Вегетационният период на хибридите е по-къс от този на образците от дивия вид *Helianthus debilis* и варира от 110-125 дни за по-ранните до 140-150 дни за по-късните потомства. Вариране по този показател се наблюдава и между растенията от една и съща хибридна кръстоска.

**Таблица 2.** Вариране на основните фенологични фази при проучваните F1 хибриди

**Table 2.** Variation of the main phenological stages in the studied F1 hybrids

Признаци Characters	P1			P2			F1		
	Културен слънчоглед ( <i>H. annuus</i> L.) Cultivated sunflower ( <i>H. annuus</i> L.)			<i>H. debilis</i>			<i>H. annuus</i> x <i>H. debilis</i>		
	$\bar{x}$	SD	VC	$\bar{x}$	SD	VC	$\bar{x}$	SD	VC
Поникване, дни Emergence, days	9,71	0,37	3,31	13,08	1,93	14,75	12,31	1,11	9,59
Начало на бутонизация, дни от поникване Beginning of button formation, days from emergence	41,95	1,46	3,29	55,5	2,35	4,24	47,22	9,22	19,63
Начало на цъфтеж, дни от поникване Beginning of flowering, days from emergence	52,91	4,07	7,31	79,08	3,89	4,93	61,12	11,55	15,77
Продължителност на цъфтеж, дни Flowering, days	5,33	0,81	13,61	84,03	5,07	6,04	55,15	10,19	18,58
Начало на узряване на главното съцветие, дни от поникване Beginning of maturity of the main head, days from emergence	94,95	5,72	6,44	89,83	4,91	5,47	91,19	10,58	11,79
Вегетационен период, дни Vegetation period, days	111,9	5,71	5,33	171,75	5,17	3,01	147,33	26,27	17,79

Образците не се отличават съществено по фенологични фази помежду си за разлика от получените F1 хибридни форми, които се характеризират с различна продължителност на фазите начало на бутонизация, продължителност на цъфтеж и вегетационен период.

Направена е оценка на варирането и сходствата на някои показатели, свързани със съдържанието на масло и протеин в семената при хибридните кръстоски с участието на образците от вида *Helianthus debilis*.

**Таблица 3.** Вариране на показатели, свързани със съдържанието на масло и протеин в семената при хибридни кръстоски с участието на образци от вида *H. debilis*

**Table 3.** Variation of characters, connected to seed oil and protein content in hybrid crosses with accessions of *H. debilis* species

Показатели / Characters	Min	Max	$\bar{x}$	SD	VC
Маса на 1000 семена, g 1000 seeds weight, g	27,2	78,5	73,3	22,1	27,3
Съдържание на ядка,% Kernel content,%	56,7	74,8	65,5	3,9	6,9
Съдържание на шлюпка,% Hull content,%	26,6	44,6	34,5	3,8	11,8
Съдържание на масло в ядката, % Kernel oil content, %	44,9	63,7	55,6	5,2	9,2
Съдържание на масло в семето,% Seed oil content,%	30,2	43,6	36,8	3,6	9,7
Протеин в обезмаслена ядка,% Protein in defatted kernel, %	56,6	76,9	66,9	5,5	7,7
Протеин в ядката,% Protein content in the kernel,%	23,9	40,9	31,5	4,3	13,6

Проучени са показателите маса на 1000 семена, процентно съдържание на ядка и шлюпка, съдържание на протеин и съдържание на масло в ядката и семената (таблица 3). Коефициентите на вариране са определени при статистическа достоверност на ниво  $p=0,05$  на алтернативната хипотеза и се базират на популационния характер на бащиния родител - дивия вид. Висок коефициент е определен за показателя маса на 1000 семена. Стойностите на вариационния коефициент, отчетени за останалите показатели не са високи. Това показва, че няма голямо вариране между проучваните хибридни комбинации по тези показатели. С относително по-високо съдържание на масло са комбинациите с участието на образци E-137 и E-139.

Наличието на корелационна зависимост между проучваните показатели е установено чрез приложения корелационен анализ (таблица 4).

Висока отрицателна корелационна зависимост е установена за показателя съдържание на протеин и съдържание на масло в ядката ( $r=-0,71$ ) и масло в семето ( $r=-0,64$ ). Съдържанието на масло в семената е с висока положителна корелационна зависимост спрямо показателите съдържание на ядка ( $r=0,64$ ) и масло в ядката ( $r=0,87$ ).

На таблица 5 са представени данни за родителските форми и F<sub>1</sub> хибридите по проучваните признаци. Бащиният родител-дивият вид и F<sub>1</sub> комбинациите се характеризират с най-висока стойност на VC за признака брой осеменени тръбести цветове, като за хибридните растения той е по-висок. Съществено вариране по признаците диаметър на питата, дължина на връхчето и ширина на прицветните листа е отчетено при хибридите за разлика от родителските форми. Стойностите на

коэффициента на наследяване в широк смисъл за изучаваните признаци са високи. Хибридните растения се отличават с ясно изразен хетерозисен ефект по отношение на признаците височина на растението, дължина на най-дългото разклонение и дължина на листната дръжка. Доминиране към бащиния родител-дивия вид е установено по отношение броя на разклоненията и броя на осеменените тръбести цветове, а частично доминиране – по отношение на признака диаметър на питата. По отношение на останалите проучвани признаци, F<sub>1</sub> хибридите са от междинен тип.

**Таблица 4.** Корелационни коефициенти между показатели, свързани със съдържанието на масло и протеин в семената при хибридни кръстоски с участието на образци от вида *H. debilis*

**Table 4.** Correlation coefficients between characters, connected to seed oil and protein content for hybrid crosses with accessions from *H. debilis* species

Показатели Characters	Маса на 1000 семена, g 1000 seed weight, g	Съдържание на ядка, % Kernel content, %	Съдържание на шлюпка, % Hull content, %	Съдържание на масло в ядката, % Kernel oil content, %	Съдържание на масло в семето, % Seeds oil content, %	Протеин в обезмаслена ядка, % Protein content in the defatted kernel, %
Съдържание на ядка, % Kernel content, %	-0,37	1				
Съдържание на шлюпка, % Hull content, %	0,37	-1***	1			
Съдържание на масло в ядката, % Kernel oil content, %	-0,26	0,34	-0,34	1		
Съдържание на масло в семето, % Seeds oil content, %	-0,27	0,64**	-0,64**	0,87***	1	
Протеин в обезмаслена ядка, % Protein content in the defatted kernel, %	0,22	-0,28	0,28	-0,60**	-0,59**	1
Протеин в ядката, % Protein content in kernel, %	0,30	-0,36	0,36	-0,71**	-0,64**	0,77***

\*\* Доказаност при P = 0.01; \*\*\* Доказаност при P = 0.001. \*\* Proved at P = 0.01;

\*\*\* Proved at P = 0.001.

В F<sub>1</sub> потомствата се срещат стерилни и фертилни растения. Наличието им доказва, че образците от дивия вид *Helianthus debilis* имат гени за възстановяване на фертилността на ЦМС-Pet1. Резултатите от наблюденията показват, че възстановяването на фертилността на тестера е от 40% до 90% за *H. debilis*, ssp. *cucumerifolius* (образци E-012 и E-137) и от 35% до 75% за *H. debilis*, ssp. *silvestris* (образци E-138 и E-139). Наличието на фертилни и стерилни растения в една и съща кръстоска се обяснява с популационния характер на образците от дивия вид.

Реакцията на изучаваните хибридни материали към патогените *Plasmopara*

Таблица 5. Параметри, характеризиращи изходните родителски форми и техните F<sub>1</sub> хибриди  
 Table 5. Parameters, characterized initial parental forms and their F<sub>1</sub> hybrids.

Признаци Characters	P1			P2			F <sub>1</sub>				
	Културен спънчоглед / ( <i>H. annuus</i> L.) Cultivated sunflower / ( <i>H. annuus</i> L.)			<i>Helianthus debilis</i> T & G.			<i>Helianthus annuus</i> x <i>Helianthus debilis</i>				
	SD	VC	VC	SD	VC	VC	SD	VC	d/a	H <sup>2</sup>	
Височина на растението, cm Plant height, cm	113	14,4	12,9	126,32	15,41	12,20	139,47	15,3	11,1	-1,22h	0,91
Събло-диаметър, cm / Stem-diameter, cm	3,1	0,31	9,7	1,05	0,11	10,68	1,98	0,2	9,9	-0,14i	0,92
Брой разклонения / Number of branches	-	-	-	16,38	1,86	11,34	14,6	2,2	14,1	-0,87d	0,91
Дължина на най-дългото разклонение Length of the longest branch	-	-	-	74,33	20,65	27,78	71,3	17,8	19,7	-1,44h	0,91
Лист-дължина, cm / Leaf-length, cm	25,9	2,1	8,3	7,92	1,79	22,60	16,12	3,7	23,4	-0,09i	0,94
Лист-ширина, cm / Leaf-width, cm	25,6	1,2	4,9	5,31	1,10	20,64	12,41	1,8	14,1	-0,27i	0,94
Листна дръжка-дължина, cm Leaf petiole-length, cm	13,8	1,4	9,5	6,36	1,37	21,56	14,24	2,5	16,6	1,15h	0,92
Пита-диаметър, cm / Head diameter, cm	19	2,2	11,4	1,71	0,16	9,31	5,49	1,7	32,7	-0,57pd	0,89
Прицветен лист-брой / Bract leaves-number	66,7	5,5	8,9	34,42	2,18	6,34	47,27	5,9	13,2	-0,45i	0,95
Прицветен лист-дължина, cm Bract leaves-length, cm	5,7	0,3	6,6	1,31	0,17	13,12	2,23	0,4	15,8	-0,42i	0,96
Прицветен лист-ширина, cm Bract leaves-width, cm	2,6	0,3	12,9	0,28	0,03	10,14	1,1	0,3	31,4	-0,21i	0,94
Прицветен лист-дължина на връхче, cm Bract leaves-tip length, cm	1,3	0,5	19,8	0,33	0,04	12,48	0,71	0,1	29,7	-0,11i	0,92
Езичест цвят-брой / Ray flowers-number	44,4	3,9	8,2	14,14	1,68	11,89	20,54	4,3	17,5	0,19i	0,94
Езичест цвят-дължина, cm Ray flower – length, cm	6,4	0,4	10,2	2,35	0,30	12,81	4,15	0,7	16,9	-0,22i	0,88
Езичест цвят-ширина, cm Ray flower – width, cm	2,2	0,2	9,3	0,61	0,12	20,38	1,33	0,2	16,2	0,32i	0,89
Брой тръбести цветове Number of disk flowers	1567,2	254,1	16,1	106,89	8,55	8,00	469	120,6	26,1	-0,49i	0,97
Брой осеменени тръбести цветове Number of inseminated disk flowers	1275,1	301,1	25,7	10,67	2,97	27,88	44,27	11,7	28,1	-0,96d	0,91
Маса на 1000 семена, g / 1000 seed weight, g	97,1	8,2	8,8	4,32	0,54	12,59	39,63	8,7	23,1	-0,51i	0,88

i- интермедиерно; pd- частично доминиране; d- доминиране; h- свързодоминиране (хетерозис).

i- intermediate; pd- partial dominance; d- dominance; h- heterosis

*helianthi*, *Phomopsis helianthi*, *Phoma macdonaldii* и паразита *Orobanche cumana* е проучена с цел да се определи дали устойчивостта, установена за образците E-012, E-137, E-138 и E-139 е прехвърлена в хибридният материал. Обобщените резултати от направената фитопатологична оценка са представени в таблици 6 и 7.

**Таблица 6.** Фитопатологична оценка на F<sub>1</sub> хибридно поколение за устойчивост към *Pl. helianthi* и паразита *Or. cumana*.

**Table 6.** Phytopathological evaluation of F<sub>1</sub> hybrid progeny for resistance to *Pl. helianthi* and the parasite *Or. cumana*.

Устойчивост, % Resistance, %	Хибридна комбинация Hybrid combination		Общ брой Total number
Устойчивост 100 % към <i>Pl. helianthi</i> Novot. и 76-99% към паразита <i>Orobanche cumana</i> Wallr.	217 A x E-137	217 A x E-139	6
	807 A x E-137	807 A x E-139	
	3607 A x E-137	1017 A x E-139	
Устойчивост 76-99% към <i>Pl. helianthi</i> Novot. и паразита <i>Orobanche cumana</i> Wallr.	217 A x E-012	807 A x E-138	5
	807 A x E-012	3607 A x E-138	
	3607 A x E-138		

**Таблица 7.** Фитопатологична оценка на F<sub>1</sub> хибридно поколение за устойчивост към *Phomopsis helianthi* Munt.-Cvet. et al. и *Phoma macdonaldii* Boerema

**Table 7.** Phytopathological evaluation of F<sub>1</sub> hybrid progeny for resistance to *Phomopsis helianthi* Munt.-Cvet. et al. and *Phoma macdonaldii* Boerema

Тип на реакция Type of reaction	Хибридна комбинация Hybrid combination		Общ брой Total number
Имунни към <i>Phomopsis helianthi</i> и <i>Phoma macdonaldii</i>	217 A x E-137	217 A x E-139	6
	807 A x E-137	807 A x E-139	
	3607 A x E-137	3607 A x E-139	
Устойчиви към <i>Phomopsis helianthi</i> и <i>Phoma macdonaldii</i>	217 A x E-012	217 A x E-138	6
	807 A x E-012	807 A x E-138	
	3607 A x E-012	1017 A x E-138	

Хибридните форми с участието на образците E-012, E-137, E-138 и E-139 се характеризират с устойчивост към икономически важни болести и паразита синя китка по слънчогледа и могат да бъдат използвани като изходен материал.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Колекцията на ДЗИ-Ген. Тошево разполага с разнообразие от образци от дивия вид *Helianthus debilis* T. & G., които могат да бъдат използвани като донори за устойчивост към икономически важни болести по слънчогледа и на Rf гени за възстановяване фертилността на CMS PET1.

Получени са хибридни F<sub>1</sub> растения с разнообразни морфологични, фенологични и биохимични характеристики. Установената реакция на хибридните растения към фома, фомопсис, мана и паразита синя китка е от значение за правилния избор на донори за устойчивост в селекционната работа по слънчогледа. Направените анализи сочат, че получените хибридни материали са с различен генетичен потенциал по отношение на изявата на изучаваните признаци.



## ЛИТЕРАТУРА

- Енчева В., Д. Вълкова. 2012. Оценка за устойчивост на едногодишни диви видове слънчоглед към причинителя на сивите петна *Phomopsis Diaporthe helianthi* Munt.-Cvet. et al. *Селскостопанска наука*, Т.45 (4), pp.13-18.
- Николова, В., 1987. Проучване върху възможността за селекция на слънчогледа с различен мастнокиселинен състав на маслото. *Дисертация за присъждане на научната степен "Кандидат на селскостопанските науки"*, София, 1987.
- Панченко, А.Я., 1975. Вестник сельскохозяйственной науки, № 2.
- Рушковский, С.В., 1957. Методы исследования при селекции масличных растений на содержание масла и его качество.-М., Пищепромиздат.
- Стоянова, Й. и П. Иванов, 1968. Проучвания върху подготовката на семената от слънчогледа за лабораторно определяне на маслеността им.-*Растениевъдни науки*, год. 5, № 4, стр.49-57.
- Христов, М., 1990. Проучване на диви видове от род *Helianthus* с оглед използването им в селекцията на слънчогледа.-*Дисертация за присъждане на научната степен "Кандидат на селскостопанските науки"*, София, 1990.
- Цветкова, Ф. и Т. Шопов, 1976. Характеристика на някои видове от род *Helianthus* с оглед на използването им при селекцията. *Растениевъдни науки*, г. 13, № 9, стр.11-14.
- Christov, M., 1996a. Characterization of wild *Helianthus* species as sources of new features for sunflower breeding. In P.d.s. Caligari & D.J.N. Hind (eds). *Compositae: Biology & Utilization. Proceedings of the International Compositae Conference*, Kew, 1994. (D.J.N. Hind, Editor-in-Chief), vol. 2. pp. 547-570. Royal Botanic Gardens, Kew.
- Christov, M., 1996b. Hybridization of cultivated sunflower and wild *Helianthus* species. In P.D.S. Caligari & D.J.N. Hind (eds). *Compositae: Biology & Utilization. Proceedings of the International Compositae Conference*, Kew, 1994. (D.J.N. Hind, Editor-in-Chief), vol. 2. pp. 603-615. Royal Botanic Gardens, Kew.
- Christov, M.,L. Nikolova, T. Djambasova and V. Venkov. 1997. Evaluation and use of wild *Helianthus* species, grown in the collection of IWS "Dobroudja", Gen. Toshevo, Bulgaria for 1995-1996.- *FAO Progress Report 1995-1996*, Giessen, Germany, 1997, p.p. 22-37.
- Encheva V., D. Valkova, G. Georgiev, M. Christov. 2012. Sources for resistance to the leaves pathogens caused grey (*Phomopsis helianthi*), brown (*Alternaria* sp.) and black (*Phoma macdonaldi*) spots on sunflower originated from the wild species *Helianthus annuus* L., Proc. 18<sup>th</sup> ISC-Mar del Plata, February 27-March 1, 2012, Argentina, p.205-210.
- IBPGR. 1985. Descriptors for cultivated and wild sunflower. AGPG. IBPGR/85/54, Roma, Italy.
- Schilling, E. E. and Ch. B. Heiser.1981. Infrageneric classification of *Helianthus* (*Compositae*).-*Taxon*, 30(2): 393-403.
- Serieys H.1980. Utilisation des espece sauvage D'*Helianthus* pour L'amelioration du tournesol cultive.-In : IX Conferencia Int.del Girasol., Torremolinos, España, tomo I, p.p. 107-121.
- Skoric, D. 1985. Sunflower breeding for resistance to *Diaporthe (Phomopsis) helianthi* Munt.-Cvet. *Helia* 8: 21-24.
- Christov, M.,L. Nikolova, T. Djambasova and V. Venkov. 1997. Evaluation and use of wild *Helianthus* species, grown in the collection of IWS "Dobroudja", Gen. Toshevo, Bulgaria for 1995-1996.- *FAO Progress Report 1995-1996*, Giessen, Germany, 1997, p.p. 22-37.

- Encheva V., D. Valkova, G. Georgiev, M. Christov. 2012.** Sources for resistance to the leaves pathogens caused grey (*Phomopsis helianthi*), brown (*Alternaria* sp.) and black (*Phoma macdonaldi*) spots on sunflower originated from the wild species *Helianthus annuus* L., Proc. 18<sup>th</sup> ISC-Mar del Plata, February 27-March 1, 2012, Argentina, p.205-210.
- IBPGR. 1985.** Descriptors for cultivated and wild sunflower. AGPG. IBPGR/85/54, Roma, Italy.
- Schilling, E. E. and Ch. B. Heiser.1981.** Infrageneric classification of *Helianthus* (*Compositae*).-Taxon, vol.30, Nr:2, p.p.393-403.
- Serieys H.1980.** Utilisation des espece sauvage D'*Helianthus* pour L'amelioration du tournesol cultivate.-In : IX Conferencia Int.del Girasol., Torremolinos, España, tomo I, p.p. 107-121.
- Skoric, D. 1985.** Sunflower breeding for resistance to *Diaporthe* (*Phomopsis*) *helianthi* Munt-Cvet. *Helia* 8: 21-24.