РЕЗЮМЕТА

на научни публикации на гл. ас. д-р Даниела Вълкова Янева, във връзка с участие в конкурс, обявен в ДВ, бр.63/30.07.2021г. за заемане на академична длъжност „доцент“ в професионално направление 6.1. Растениевъдство, научна специалност „Селекция и семепроизводство на културните растения“, област на висше образование 6. Аграрни науки и ветеринарна медицина.

SUMMARIES

of scientific publications of Assist. Prof. Daniela Valkova Yaneva, PhD, regarding the competition, announced in the State Gazette No. 63/30th July, 2021 for occupation of the academic position 'Associate Professor' in the professional field 6.1. Crop Production, scientific speciality “Plant breeding and seed production of cultivated plants”, field of higher education 6. Agricultural sciences and veterinary medicine.

В 4. Резюмета на научни публикации в реферирани и индексирани издания в световноизвестни бази данни с научна информация

4.1. Encheva J., D. Valkova, P. Shindrova, 2012. Mutant sunflower line R 171, produced through in vitro mutagenesis of immature embryos. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 18(3): 342-347;
ISSN 2534-983X (Online) Web of Science (ESCI), Scopus
http://www.agrojournal.org/18/03-06-12.pdf

Abstract: Immature sunflower (*Helianthus annuus* L.) zygotic embryos of sunflower fertility restorer line 2571 R were treated with ultrasound before plating in the embryo culture medium. Some mutant plants were isolated and self-pollinated for several generations. New sunflower forms with inherited morphological and biochemical changes were obtained through selection and self-pollination. The genetic variations included 16 morphological and biochemical agronomic traits. In our study the plant height, length of branches, leaf petiole length, head diameter and seed yield per head were the most unstable, based on all investigated characters. In comparison to the control line 2571 R, increasing in the mean value of the indices was registered for 68.8 % of the total number of characters. Stability after the number of leaves, number of branches demonstrated induced mutagenesis, seed width and seed thickness. Reduction of mean value was register for 1000 seed weight. i.e. 6.3 % of the indices. Increasing of seed yield per head, oil content in seed and resistance to parasite *Orobanche cumana* of the new mutant line 171 RM is desire combination at breeding program of sunflower.

4.1. Енчева Ю., Д. Вълкова, П. Шиндрова, 2012. Мутантна линия слънчоглед R 171, получена чрез in vitro мутагенез от незрели зародиши. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 18(3): 342-347;
ISSN 2534-983X (Online) Web of Science (ESCI), Scopus
http://www.agrojournal.org/18/03-06-12.pdf

Резюме**:** Незрели зародиши слънчоглед (*Helianthus annuus* L.) от линия, възстановител на фертилността 2571 R са третирани с ултразвук преди засаждане в среда за култивиране. Изолирани са някои мутантни растения и самоопрашени в няколко генерации. Нови форми слънчоглед с унаследени морфологични и биохимични изменения са получени чрез отбор и самоопрашване. Генетичните изменения включват 16 морфологични и беохимични признаци. В нашето проучване височината на растенията, дължината на разклоненията и листната дръжка, диаметъра на питата и добива на семена от пита са най-нестабилни, в сравнение с всички проучвани признаци. В сравнение с контролата, линия 2571 R, е регистрирано увеличение на стойностите на 68.8 % от общия брой признаци. Установена е стабилност по отношение на признаците брой листа, брой разклонения, ширина и плътност на семената. Намаление на средната стойност с 6,3% е регистрирано за показателите тегло на 1000 семена. Повишените стойности на показателите добив семена от пита, съдържание на масло и устойчивостта към паразита *Orobanche cumana* на новата мутантна линия 171 RM са ценни за включването ѝ в селекционната програма по слънчогледа.

4.2. **Encheva J., D. Valkova, P. Shindrova,** 2013. Sunflower mutations, produced by ultrasonic treatment of immature embryos of cultivated genotype 147 R. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 19(3): 578-583.
ISSN 2534-983X (Online) Web of Science (ESCI), Scopus
https://www.agrojournal.org/19/03-30.pdf

Abstract: Immature sunflower zygotic embryos of sunflower fertility restorer line 147 R were treated with ultrasonic before plating to embryo culture medium. Some mutant plants were isolated and self-pollinated for several generations. New sunflower forms with inherited morphological and biochemical changes were obtained through selection and self-pollination. The genetic changes occurring during the regeneration procedure included sixteen morphological and biochemical characters. As a result of our investigation, reducing of the mean values negative were registered for the most of the indices i. e. 68.8 % of the total number of studied characters. The opposite positive changes of the follow indices leaf width, leaf length, petiole length and length of branches were observed, i.e 25 % of traits. Mutation for resistance to the local population of *Orobanche cumana* Wallr. (race A-E) was obtained from the susceptible Bulgarian control line 147 R. Two investigated mutant restorer lines possessed 100 % resistance to *Orobanche* and stable inheritance in the next generations. Our results showed that mutagenesis in sunflower can be successfully used to develop new lines useful for heterosis breeding.

4.2. Енчева Ю., Д. Вълкова, П. Шиндрова. 2013. Слънчогледови мутации, получени чрез третиране с ултразвук на незрели зародиши от отглеждания генотип 147 R. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 19(3): 578-583. ISSN 2534-983X (Online) Web of Science (ESCI), Scopus
https://www.agrojournal.org/19/03-30.pdf

Резюме**:** Незрели оплодени зародиши слънчоглед от линия, възстановител на фертилността 147 R са третирани с ултразвук преди засаждане в среда за култивиране. Изолирани и самоопрашени са отделни растения и отгледани няколко генерации. Нови форми слънчоглед с унаследени изменени морфологични и биохимични показатели са получени чрез отбор и самоопрашване. Генетичните изменения при регенерация касаят 16 морфологични и биохимични показатели. Като резултат от нашето изследване е получено редуциране на средните стойности на повечето показатели или на 68.8 % от всички изучавани. Положителни са измененията по показателите дължина и ширина на листа,дължина на листна дръжка, дължина на разклоненията, т.е. 25 % от признаците. Мутация по отношение устойчивостта към местната популация на *Orobanche cumana* Wallr. (раса A-E) е получена от чувствителната българска линия 147 R, използвана като контрола. Две проучвани мутантни линии възстановители притежават 100 % устойчивост към *Orobanche* и стабилно наследяване в следващите генерации. Нашите резултати показват, че мутагенезиса при слънчогледа може успешно да се прилага за създаване на нови линии, ценни за хетерозисната селекция.

4.3. **Encheva J., G. Georgiev, D. Valkova**, 2015. Sunflower hybrid Rada, developed with mutant restorer line 12002 R. *Bulgarian Journal of Agricultural Science* 21(5): 961-968.
ISSN 2534-983X (Online) Web of Science (ESCI), Scopus
https://www.agrojournal.org/21/05-08.pdf

Abstract: Hybrid Rada was developed by simple cross of Bulgarian line cms2607 and mutant line 12002 R. Mutant line was developed after treatment of immature sunflower (*Helianthus annuus* L.) zygotic embryos of fertility restorer line R 2574 with gamma irradiation 137Cs at doze of 8 Gy for 1 min. Hybrid Rada was tested for three years in testing plots of Dobroudja Agricultural Institute - General Toshevo and for 2 years in 7 locations of State Variety Testing Commission. A dispersion analysis of hybrid Rada was carried out with regard to the main indices seed and oil yield at trial field of DAIGeneral Toshevo. The hybrid considerably exceeded standard commercial hybrid Albena by seed yield with 50.4 kg/dka, or 16.1% and standard commercial hybrid Super Start with 54.6 kg/dka or 17.7%. The oil yield was significantly higher with 39.3 kg/dka, or 28.3% in comparison to standard Super Start. The hybrid Rada considerably exceeded the mean standard (the Bulgarian commercial hybrid Albena, Mercury and Perfect and French commercial hybrid Diabolo PR) by seed yield with 31.8 kg/dka, or 8.2% at the 7 locations of State Variety Testing Commission. Instead higher yield hybrid Rada possessing resistance to the *Orobanche cumana* race F and full resistance to *Plasmopara helianthi* – races 300 and 700.

4.3. Енчева Ю., Г. Георгиев, Д. Вълкова. 2015. Хибрид слънчоглед Рада, създаден с мутантна линия възстановител 12002 R. *Bulgarian Journal of Agricultural Science* 21(5): 961-968.
ISSN 2534-983X (Online) Web of Science (ESCI), Scopus
https://www.agrojournal.org/21/05-08.pdf

Резюме: Хибрид Рада е създаден чрез кръстоска на българската ЦМС линия 2607 и мутантната линия 12002 R. Мутантната линия е създадена чрез третиране на незрели оплодени зародиши слънчоглед (*Helianthus annuus* L.) от възстановителя на фертилността линия R 2574 с гама лъчи 137Cs в доза 8 Gy за 1 мин. Хибрид Рада е изпитан три години в опитните участъци на Добруджански земеделски институт – Генерал Тошево и

две години в Изпълнителна агенция по сортоизпитване, апробация и семеконтрол на 7 участъка. Дисперсионен анализ за хибрид Рада е осъществен по отношение на основните стойности на показателите добив семена и масло, отглеждан на опитно поле в ДЗИ, Генерал Тошево. Хибридът значително превишава разпространеният хибрид Албена, използван като стандарт, с 50,4 кг/дка или с 16.1%, както и разпространения хибрид Супер Старт, използван като стандарт, с 54,6 кг/дка или с 17.7%. Добивът масло е значително по-висок, с 39.3 кг/дка или с 28.3% в сравнение със стандарта Супер Старт. Хибрид Рада значително превишава средния стандарт (българските търговски хибриди Албена, Меркурий и Перфект, както и френският търговски хибрид Diabolo PR) по добив семена с 31.8 кг/дка или с 8.2% на 7 пункта на ИАСАС. Освен висок добив, хибрид Рада притежава устойчивост към *Orobanche cumana* раса F и пълна устойчивост към *Plasmopara helianthi* – раси 300 и 700.

4.4. Valkova D., G. Georgiev, N. Nenova, V. Encheva, J. Encheva, 2015. Hybridization between cultivated sunflower and wild annual species *Helianthus petiolaris* Nutt. *Agricultural science and technology*, vol. 7(4): 419-422. ISSN: 1313-8820 (print); (2009-) (CABI), EBSCO-host,
https://agriscitech.eu/hybridization-between-cultivated-sunflower-and-wild-annual-species-helianthus-petiolaris-nutt/
Abstract: Interspecific hybridization was carried out between sterile analogues of cultivated sunflower lines with normal cytoplasm and wild annual *Helianthus petiolaris* accessions from a collection of DAI-General Toshevo. The obtained F_1 progenies were characterized from morphological, phenological, biochemical and phytopathological point of view. Hybrid forms with resistance to leaves pathogens, downy mildew and broomrape were obtained. They were distinguished with diversity of seed oil content. The most variable phenological phases of hybrid plants from all crosses were duration of flowering period and germination. The hybrid plants from crosses 325 A x E-142 and 813 A x E-142 were characterized with higher seed oil content than the other studied crosses. All hybrid plants, originating from wild *Helianthus petiolaris* accession E-142 were resistant (100%) to downy mildew and to the parasite broomrape. They were also with immune type of reaction to the leaves pathogens and with the highest oil content in seeds. Among the included in the investigation accessions, E-142 was characterized with the highest crossability. The hybrid plants of the crosses included in this study were carriers of Rf genes and could be used for developing restorer lines.

4.4. Вълкова Д., Г. Георгиев, Н. Ненова, В. Енчева, Ю. Енчева. 2015. Хибридизация между културен слънчоглед и дивия едногодишен вид *Helianthus petiolaris* Nutt. *Agricultural science and technology*, vol. 7(4): 419-422. ISSN: 1313-8820 (print); (2009-) (CABI), EBSCO-host,
https://agriscitech.eu/hybridization-between-cultivated-sunflower-and-wild-annual-species-helianthus-petiolaris-nutt/
Резюме: Междувидова хибридизация е осъществена между стерилни аналози на линии културен слънчоглед с нормална цитоплазма и образци от дивия едногодишен вид *Helianthus petiolaris* от колекцията при ДЗИ-Генерал Тошево. Получените F_1 потомства са характеризирани отморфологична, фенологична, биохимична и фитопатологична гледна точка. Получени са хибридни форми с устойчивост към листни патогени, мана и паразита синя китка. Те се отличават с разнообразно съдържание на масло в семената. Най-вариабилни фенологични фази на хибридните растения от всички кръстоски са периодът на покълване и цъфтеж. Хибридните растения от кръстоските 325 А х Е-142 и 813 А х Е-142 се характеризират с повишено съдържание на масло в семената, в сравнение с останалите изпитвани хибридни комбинации. Те са също с имунен тип на реакция към листните патогени и с най-високо съдържание на масло в семената. Всички хибридни растения, произхождащи от дивия вид *Helianthus petiolaris*, образец Е-142 са устойчиви (100%) на мана и паразита синя китка. Сред включените в проучването образци, образец Е-142 се отличава с най-висока кръстосваемост. Хибридните растения от кръстоските, включени в проучването, са носители на Rf гени и могат да бъдат използвани за създаване на линии, възстановители на стерилността.

4.5. Georgiev G., V. Encheva, N. Nenova, J. Encheva, D. Valkova, P. Peevska, Georgi Georgiev. 2015. Vokil-a new Bulgarian sunflower hybrid. *Agricultural science and technology*, vol. 7(3): 287-292.
ISSN 1313-8820 (print); (2009-) (CABI), EBSCO-host, ROAD and DOAJ.
https://agriscitech.eu/vokil-a-new-bulgarian-sunflower-hybrid/
Abstract: The new Bulgarian sunflower hybrid Vokil was developed at Dobrudzha Agricultural Institute (DAI), General Toshevo, Bulgaria by the method of inter linear hybridization. It is a male fertile two-linear hybrid, a cross between line 217 as the mother component possessing cytoplasmic male sterility, and line 340 R, the father fertility restorer component. The two parental lines have very good general and specific combining ability. Hybrid

Vokil is early maturing, with growing period of 122 – 125 days, plant height 150 – 160 cm, and head diameter 18 – 21 cm. Seed oil is of linoleic type, and its content is 49 – 51%. Thousand seed weight is 53 – 58 g, the number of seeds per inflorescence is 1180 – 1360, and their weight per plant is 81 – 91 g. The percent of kernel in seed is 72 – 75%. The duration of flowering is 11 – 13 days. The flowering times of the mother and father lines coincide after simultaneous planting, which is a great advantage in the production of hybrid seeds. The planting scheme is 10:2 (mother to father rows) allowing maximum utilization of the area. The father line is taller than the mother line, strongly branched and rich in pollen. Hybrid Vokil went through full approved testing in the breeding fields of DAI. The cross was under control testing for two years, then it was submitted to one-year competitive varietal trial. During the three years of testing the hybrid exceeded the mean standard with 104.9 – 114.9%, the maximum obtained yield being 4570 kg/ha, with oil yield 2344 kg/ha. Oil content in seed reached 51.7%. The official testing of hybrid Vokil was done in Romania for three years, at 10 locations. Averaged for the three years, the seed yield per ha exceeded the mean standard with 3%. Seed yield was within 1943–4515kg/ha at all locations during the three years, highest results according to this index being obtained in thel ast year of the official testing – 3635 kg/ha. The mean seed yield from all locations during the entire testing was 3417 kg/ha. In 2013 hybrid Vokil was officially registered in Romania with certificate No 5428/07.08.2013 and was enlisted in the European catalogue of field and vegetable crop varieties.

4.5. Георгиев Г., В. Енчева, Н. Ненова, Ю. Енчева, Д. Вълкова, П. Пеевска, Георги Георгиев. 2015. Вокил – нов български хибрид слънчоглед. *Agricultural science and technology*, vol. 7(3): 287-292. ISSN 1313-8820 (print); (2009-) (CABI), EBSCO-host, ROAD and DOAJ.
https://agriscitech.eu/vokil-a-new-bulgarian-sunflower-hybrid/
Резюме: Новият български хибрид Вокил е създаден в Добруджански земеделски институт (ДЗИ), Генерал Тошево по метода междулинейна хибридизация. Той е двулинеен мъжкофертилен хибрид , кръстоска между линия 217 като майчин компонент, притежаващ цитоплазмена мъжка стерилност и линия 340 R, бащин компонент, възстановител на фертилността. Двете родителски линии притежават много добра обща и специфична комбинативна способност. Хибрид Вокил е ранозрял, с вегетационен период 122 – 125 дни, височина на растенията 150 – 160 см и диаметър на питата 18–21 см. Маслото в семената е линолов тип и съдържанието му е 49 – 51%. Масата на 1000 семена е 53–58 г, броят на семена на едно съцветие е 1180 – 1360, а масата им е 81 – 91 г. Процентът на ядка в семето е 72 – 75%. Продължителността на цъфтеж е 11 – 13 дни. Периодът на цъфтеж на майчината и бащина линия съвпада при едновременна сеитба, което е голямо предимство за семепроизводството на хибрида. Схемата на сеитба 10:2 (майчини към бащини редове) позволява максимално оползотворяване на площта. Бащината линия е по-висока от майчината, силно разклонена и богата на прашец. Хибрид Вокил премина цялостния процес на изпитване на опитните площи на ДЗИ. Кръстоската се поддържа при контролирано изпитване две години и една година в сравнителен сортов опит. През трите години на изпитване, добивът от хибрида превишава средния стандарт с 4.9-14.9%, като максималния получен добив достига 4570 кг/ха, а добив от масло - 2344 кг/ха. Съдържанието на масло в семената достига 51.7%. Официалното изпитване на хибрид Вокил е проведено в Румъния в течение на три години на 10 пункта. Средно за трите години добивът семе на 1 ха превишава средния стандарт с 3%. Добивът семена е 1943–4515 кг/ха на всички изпитвани пунктове през трите години. Най-високи стойности по този показател са получени миналата година в официално изпитване– 3635 кг/ха. Средният добив семена от всички пунктове по време на изпитването е 3417 кг/ха. През 2013 хибрид Вокил е официално регистриран в Румъния със сертификат No 5428/07.08.2013 и е включен в европейския каталог на регистрираните полски и овощни сортове.

4.6. **Valkova D., N. Nenova, V. Encheva, J. Encheva**. 2015. Creation of lines restorers of fertility originated from interspecific hybrids. *Аграрни науки*, АУ- Пловдив, 7(18): 75-79.
ISSN 1313-6577; Web of Science (2009-) ,CAB Abstracts,
http://agrarninauki.au-plovdiv.bg/2015/18_11/
Abstract: Hybrid material, obtained by applying interspecific hybridization between cultivated sunflower and accessions of wild annual species Helianthus annuus, H. petiolaris, H. debilis and H. neglectus, maintained and preserved in the collection of DAI-General Toshevo, was used for the production of new sunflower fertility restorer lines. Sib-pollination, self-pollination and backcrossing were successfully applied. New R-lines were developed from preliminary tested hybrid material, obtained by repeated individual selection. They were characterized by resistance to leaf pathogens (Phomopsis helianthi/ Diaporthe helianthi Munt.-Cvet. et al., Phoma macdonaldii Boerema), downy mildew (Plasmopara halstedii (Farl.) Berl. anddeToni/Pl. helianthi Novot.) and to

the broomrape parasite (Orobanche cumana Wallr.). The new restorer lines combined useful agronomic traits – suitable vegetation period, prolonged period of flowering, 1,000 seeds weight, high seed set, high seed oil content, as well as avery good general combining ability. As a result of the study, new hybrids with the participation of those R-lines were produced.

4.6. Вълкова Д., Н. Ненова, В. Енчева, Ю. Енчева. 2015. Създаване на линии, възстановители на фертилността, произхождащи от междувидови хибриди. *Аграрни науки*, АУ- Пловдив, 7(18): 75-79.
ISSN 1313-6577; Web of Science (2009-) ,CAB Abstracts,
http://agrarninauki.au-plovdiv.bg/2015/18_11/
Резюме: Хибриден материал, получен чрез прилагане на междувидова хибридизация между културен слънчоглед и образци от дивите едногодишни видове *Helianthus annuus, H. petiolaris, H. debilis* и *H. neglectus*, съхранявани и поддържани в колекция в ДЗИ-Генерал Тошево, е използван за създаване на нови линии слънчоглед, възстановители на фертилността. Сестринско опрашване, самоопрашване и бекросиране са приложени успешно. Нови R-линии са създадени от предварително изпитан хибриден материал, получен чрез продължителен индивидуален отбор. Те се характеризират с устойчивост към листни патогени (Phomopsis helianthi/ Diaporthe helianthi Munt.-Cvet. et al., Phoma macdonaldii Boerema), мана (Plasmopara halstedii (Farl.) Berl. anddeToni/Pl. helianthi Novot.) и към паразита синя китка (Orobanche cumana Wallr.). Новите линии възстановители комбинират ценни агрономически признаци–подходящ вегетационен период, продължителен период на цъфтеж, маса на 1000 семена, много добро осеменяване, високо съдържание на масло в семената, както и много добра обща комбинативна способност. Като резултат от това проучване са получени нови хибриди с участието на изпитваните R-линии.

4.7. **Encheva J., D. Valkova, G. Georgiev, V. Encheva.** 2015. Mutant sunflower line 103 RM developed by in vitro mutagenesis of genotype 249 R. *Аграрни науки*, АУ- Пловдив, 7(18): 67-74.
ISSN 1313-6577; Web of Science (2009-) ,CAB Abstracts,
http://agrarninauki.au-plovdiv.bg/2015/18_10/
Abstract: Immature sunflower zygotic embryos of sunflower fertility restorer line 249 R were ultra sonically treated before planting onto embryo culture medium. Some mutant plants were isolated and thirteen generations were self-pollinated. New sunflower forms with inherited morphological and phytopathological changes were obtained through selection and self-pollination. The genetic alterations which appeared during the mutation procedure included some morphological, biochemical, phytopathological and phenological characters. Line 103 RM, a subject of this investigation, was characterized by significant changes affecting most of the studied characters. The results showed that mutagenesis in sunflower could be successfully used for developing new lines, useful for heterosis breeding.

4.7. Енчева Ю., Д. Вълкова, Г. Георгиев, В. Енечева. 2015. Мутантна слънчогледова линия 103 RM създадена чрез in vitro мутагенез от генотип 249 R. *Аграрни науки*, АУ- Пловдив, 7(18): 67-74.
ISSN 1313-6577; Web of Science (2009-) ,CAB Abstracts,
http://agrarninauki.au-plovdiv.bg/2015/18_10/
Резюме: Незрели оплодени зародиши слънчоглед от линията, възстановител на фертилността 249 R са третирани с ултразвук преди засаждане в среда за култивиране. Изолирани са някои мутантни растения и самоопрашени тринадесет генерации. Нови форми слънчоглед с наследени морфологични и фитопатологични изменения са получени чрез отбор и самоопрашване. Генетичните изменения, проявили се след приложената процедура включват някои морфологични, биохимични, фитопатологични и фенологични признаци. Линия 103 RM, обект на това проучване, се характеризира със значителни изменения на проучваните показатели. Резултатите показват, че мутагенеза при слънчогледа може успешно да се прилага за създаване на нови линии, ценни за хетерозисната селекция.

4.8. **Valkova D., E. Penchev, V. Encheva**, 2017. Hybridization between cultivated sunflower and wild species Helianthus praecox Engelm. & Gray. *Растениевъдни науки*, 54(4), p. 9-13. ISSN 2534-9848 (Online); (CABI)(2016-), EBSCO;
https://cropscience-bg.org/page/en/details.php?article_id=622
Abstract: Interspecific hybridization was carried out between sterile analogues of cultivated sunflower lines with normal cytoplasm and wild annual Helianthus praecox, accession GT-E-144, from collection of DAI-General Toshevo. Hybrid plants were produced using classical breeding methods. The degree of crossability and

inheritance of some morphological traits were determined. The obtained F1 progenies were characterized from morphological, phenological and phytopathological point of view. The hybrid plants, carriers of Rf genes for CMS Pet 1, could be used in sunflower breeding programs for developing restorer lines. They were distinguished with resistance to phomopsis stem canker, phoma and sunflower downy mildew.

4.8. Вълкова Д., Е. Пенчев, В. Енчева. 2017. Хибридизация между културен слънчоглед и дивия вид *Helianthus praecox* Engelm. & Gray. *Растениевъдни науки*, 54(4), p. 9-13. ISSN 2534-9848 (Online); (CABI)(2016-), EBSCO;
https://cropscience-bg.org/page/en/details.php?article_id=622
Резюме: Осъществена е междувидова хибридизация между стерилни аналози на линии културен слънчоглед с нормална цитоплазма и дивия едногодишен вид *Helianthus praecox*, образец GT-E-144, от колекцията в ДЗИ-Генерал Тошево. Получени са хибридни растения чрез класически селекционни методи. Определени са степента на кръстосваемост и наследяването на някои морфологични признаци. Полученото F_1 потомство е характеризирано от морфологина, фенологична и фитопатологична гледна точка. Хибридните растения, носители на Rf гени за ЦМС Pet 1, могат да бъдат използвани в селекционната програма за слънчгледа за създаване на линии, възстановители на фертилността. Те се отличават с устойчивост към фомопсис, фома и мана по слънчогледа.

4.9. **Terzić S, Boniface M-C, Marek L, Alvarez D, Baumann K, Gavrilova V, Joita-Pacureanu M, Sujatha M, Valkova D, Velasco L, Hulke BS, Jocić S, Langlade N, Muños S, Rieseberg L, Seiler G, Vear F.,** 2020. Gene banks for wild and cultivated sunflower genetic resources. *Oilseeds and fats, Crops and Lipids (OCL)* 27:9;
ISSN: 2272-6977; e-ISSN: 2257-6614; Scopus, *Web of Science* Core Collection
https://www.ocl-journal.org/articles/ocl/full_html/2020/01/ocl200004s/ocl200004s.html
Abstract: Modern breeding of sunflower (*Helianthus annuus L.*), which started 100 years ago, increased the number and the diversity of cultivated forms. In addition, for more than 50 years, wild sunflower and other *Helianthus* species have been collected in North America where they all originated. Collections of both cultivated and wild forms are maintained in gene banks in many countries where sunflower is an important crop, with some specificity according to the availability of germplasm and to local research and breeding programmes. Cultivated material includes land races, open pollinated varieties, synthetics and inbred lines. The majority of wild accessions are ecotypes of wild *Helianthus annuus*, but also 52 other species of *Helianthus* and a few related genera. The activities of three gene banks, in USA, France and Serbia, are described in detail, supplemented by data from seven other countries. Past and future uses of the genetic resources for environmental adaptation and breeding are discussed in relation to genomic and improved phenotypic knowledge of the cultivated and wild accessions available in the gene banks.

4.9. **Terzić S, Boniface M-C, Marek L, Alvarez D, Baumann K, Gavrilova V, Joita-Pacureanu M, Sujatha M, Valkova D, Velasco L, Hulke BS, Jocić S, Langlade N, Muños S, Rieseberg L, Seiler G, Vear F.,** 2020. Генетични банки за дивите и културни генетични ресурси слънчоглед. *Oilseeds and fats, Crops and Lipids (OCL)* 27:9;
ISSN: 2272-6977; e-ISSN: 2257-6614; Scopus, *Web of Science* Core Collection
https://www.ocl-journal.org/articles/ocl/full_html/2020/01/ocl200004s/ocl200004s.html
Резюме: Чрез съвременната селекция на слънчоглед (*Helianthus annuus L.*), започнала преди 100 години, се увеличи броя и разнообразието на културни форми. В допълнение, повече от 50 години, дивият слънчоглед и останалите видове *Helianthus* са събирани в Северна Америка, откъдето те произхождат. Колекции от културен слънчоглед и диви форми са поддържани в генетични банки в много страни, в които слънчогледът е важна култура, с някои особености според наличната генетична плазма и местните изследователски селекционни програми. Културният материал включва местни популации, свободно опрашващи се сортове, синтетици и самоопрашени линии. По-голямата част от дивите образци са екотипове на дивия вид *Helianthus annuus*, но също и 52 други вида *Helianthus*, както и няколко близки рода. Дейностите на трите генбанки, в САЩ, Франция и Сърбия, са описани в детайли, и допълнени с данни от седем други държави. Използваните и бъдещи приложения на генетичните ресурси за адаптация към околната среда и селекцията са дискутирани във връзка с обогатяване знанията за генотипа и фенотипа на културния слънчоглед и дивите образци, налични в генбанките.

4.10. **Valkova D., Encheva V.,** 2021. Wild annual Helianthus species as sources for resistance to some foliar pathogens on sunflower. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 5/2021; под печат-служебна бележка

ISSN 2534-983X – online; Web of Science (ESCI), Scopus
Abstract: Phytopathological investigations of hybrid progenies, originated from wild annual *Helianthus annuus* L. and *Helianthus argophyllus* Torr. & Gray were carried out. Cultivated sunflower was represented by five male sterile lines, developed in DAI, General Toshevo. Presence of resistance to grey (*Phomopsis helianthi*), brown (*Alternaria* sp.) and black (*Phoma macdonaldi*) spots on sunflower was established for hybrid plants in F_2 generation. The hybrid material was grouped according to the type of infection and its reaction to the different pathogens. Four groups of hybrid crosses were selected – the first group included materials, resistant to all three pathogens, the second group included materials, resistant to pathogens caused grey and black spots, the third – resistant to pathogens caused black and brown spots, and the fourth – resistant to pathogens caused grey and brown spots on sunflower. The seed oil content and the vegetation period were determined for all studied hybrid forms. The obtained resistant hybrid forms with proved transfer of Rf genes and increased seed oil content will be an important initial material in sunflower breeding program in DAI for developing new R lines.

4.10. Вълкова Д., В. Енчева. 2021. Дивите едногодишни видове от род *Helianthus* като източници на устойчивост към някои листни патогени по слънчогледа. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 5/2021; под печат-служебна бележка; ISSN 2534-983X – online; Web of Science (ESCI), Scopus
Резюме: Осъществени са фитопатологични проучвания на хибридни потомства, произхождащи от дивите едногодишни видове *Helianthus annuus* L. и *Helianthus argophyllus* Torr. & Gray. Културният слънчоглед е представен от 5 мъжко стерилни линии, създадени в ДЗИ, Генерал Тошево. Наличие на устойчивост към сивите (*Phomopsis helianthi*), кафевите (*Alternaria* sp.) и черните (*Phoma macdonaldi*) петна по слънчогледа е установено при хибридни растения в F_2 генерация. Хибридният материал е групиран според типа на инфекция и реакцията му към различните патогени. Селектирани са четири групи хибридни кръстоски. Първата група включва материали, устойчиви на трите патогена, втората група включва материали, устойчиви на патогените, причиняващи сиви и черни петна, третата група включва материали, устойчиви на патогените, причиняващи черни и кафеви петна, а четвъртата – устойчиви на патогени, причиняващи сиви и кафеви петна по слънчогледа. Съдържанието на масло в семената и вегетационния период са определени за всички изпитвани хибридни форми. Получените устойчиви хибридни форми с доказан трансфер на Rf гени и повишено съдържание на масло ще бъдат ценен изходен материал в селекционната програма по слънчогледа в ДЗИ за създаване на нови R линии.

Г 7. Резюмета на научни публикации, публикувани в научни издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация

7.1. J. **Encheva, P. Shindrova, V. Encheva, D. Valkova**. 2012. Mutant sunflower line R 12003, produced through in vitro mutagenesis. HELIA, 35(56): 19-30. ISSN: 2197-0483; SCOPUS, AGRICOLA, CABI,
https://www.degruyter.com/journal/key/HELIA/35/56/html
Abstract: Immature sunflower (*Helianthus annuus* L.) zygotic embryos of sunflower fertility restorer line R 2574 were treated with ultrasound before planting on the embryo culture medium. As a result some chlorophyll, leaf and inflorescence mutations were observed. New sunflower forms with inherited morphological, biochemical and phytopatological changes were obtained through selection and self-pollination. The line R 12003, subjected to investigation in this study, was characterized with significant changes concerning most of the studied characters. The contribution of the present research connected to the investigated mutation was the appearance of resistance to the parasite broomrape. The increased number of seeds per head in line R 12003, increased oil content in seed and 100% resistance to the parasite *Orobanche* are the desired combination in the breeding programme of sunflower.

7.1. Енчева Ю., П. Шиндрова, В. Енчева, Д. Вълкова. 2012. Мутантна линия слънчоглед R 12003, получена чрез in vitro мутагенез. HELIA, 35(56): 19-30. ISSN: 2197-0483; SCOPUS, AGRICOLA, CABI,
https://www.degruyter.com/journal/key/HELIA/35/56/html
Резюме: Незрели оплодени зародиши слънчоглед (*Helianthus annuus* L.) от линия, възстановител на фертилността R 2574 са третирани с ултразвук преди засаждане в среда за култивиране. Наблюдавани са мутации, свързани с хлорофила, листата и съцветията. Нови слънчогледови форми с наследени морфологични, биохимични и фитопатологични изменения са получени чрез отбор и самоопрашване. Линия R 12003, обект на това изследване, се характеризира със съществени изменения по повечето от изследваните показатели.Приносът на настоящото изследване, свързано с изследваната мутация е появата

на устойчивост към паразита синя китка. Увеличеният брой семена от пита за линия R 12003, повишеното съдържание на масло в семената и устойчивостта 100% към паразита *Orobanche* са желани признаци за линията и ценен принос за селекционната програма по слънчогледа.

Г 8. Резюмета на статии и доклади, публикувани в нереферирани списания с научно рецензиране или публикувани в редактирани колективни томове.

8.1. Hristova-Cherbadzi M., D. Valkova. 2006. Preliminary results from hybridization between cultivated sunflower Helianthus annuus L. and the perennial hexaploid *Helianthus x laetiflorus* Pers.*Field Crops Studies*, vol. III (4): 533-538. ISSN: 1312-3882;
http://fcs.dai-gt.org/bg/index.php?page=tom&idt=7&idb=18&ida=337
Abstract: The cultivated sunflower H. annuus L. was included in hybridization with the perennial hexaploid species Helianthus x laetiflorus Pers. The results from the hybridization showed high rate of cross-compatibility. Seeds and hybrid plants were obtained in both directions of crossing. The F1 plants had an intermediate type of heritability, but they strongly resembled the wild parent. All plants had a perennial growth cycle. As a result from selfpollination, sib-pollination of F1 plants and back-crossing with cultivated sunflower, F2 and BC1 plants were obtained. It was established that the species carried Rf genes for CMS Pet-1.

8.1. Христова-Чербаджи М., Д. Вълкова. 2006. Първоначални резултати от хибридизация на културния слънчоглед Helianthus annuus L. с многогодишния хексаплоиден вид *Helianthus x laetiflorus* Pers. *Field Crops Studies*, vol. III (4): 533-538. ISSN: 1312-3882;
http://fcs.dai-gt.org/bg/index.php?page=tom&idt=7&idb=18&ida=337
Резюме: Проведена е хибридизация между културния слънчоглед *H. annuus* L. и многогодишния хексаплоиден вид Helianthus x laetiflorus Pers. Резултатите от хибридизацията показват, че степента на кръстосваемост е висока. Семена и хибридни растения са получени от двете посоки на кръстосване. Растенията от F1 са с междинен тип на унаследяване, но с по-силно изразени признаци на дивия родител. Всички растения са с многогодишен цикъл на развитие. Като резултат от самоопрашването, опрашване на F1 растенията в номера и бекрос с културен слънчоглед са получени F2 и BC1 растения. Установено е, че вида носи Rf гени за CMS Pet-1.

8.2. Christov M., G. Sabev, D. Valkova, M.Hristova-Cherbadzi. 2008. New sunflower forms and hybrids, resistant to herbicides. Proc. Intern. Conference "Conventional and Molecular Breeding of Field and Vegetable Crops", Novi Sad, Serbia, 24-27 November 2008, p. 329-331. ISBN: 978-86-80417-20-2;
https://www.ifvcns.rs/elektronska_biblioteka/knjige/International%20Conference%20-Conventional%20and%20Molecular%20Breeding%20of%20Field%20and%20Vegetable%20Crops-%202008%20Conference%20Proceedings.pdf
Abstract: For developing the new sunflower hybrids and forms resistant to herbicides were used three sources for resistance to imidazolines - two from the wild sunflower forms and one R-line. These three sources were with origin from the USA. The resistance was transferred into different cultivated sunflower lines. As a result of the realized studies the new sunflower forms, lines and hyhrirls were ohtriinecl. They showed full resistrince to the comhination of the herbicides Pulsar+ Stomp.

8.2. Христов М., Г. Събев, Д. Вълкова, М. Христова-Чербаджи. 2008. Нови форми и хибриди слънчоглед, устойчиви на хербициди. Сб. Доклади Межд. Конференция "Класическа и молекулярна селекция на полските и зеленчукови култури ", Нови Сад, Сърбия, 24-27 ноември, 2008, р. 329-331. ISBN: 978-86-80417-20-2;
https://www.ifvcns.rs/elektronska_biblioteka/knjige/International%20Conference%20-Conventional%20and%20Molecular%20Breeding%20of%20Field%20and%20Vegetable%20Crops-%202008%20Conference%20Proceedings.pdf
Резюме: За създаването на нови форми и хибриди слънчоглед, устойчиви на хербициди са използвани три източника на устойчивост към имидазолините – два от дивите видове и една R-линия. Тези три източника са с произход от САЩ. Устойчивостта е прехвърлена в различни линии културен слънчоглед. Като резултат от реализираното проучване са получени нови форми, линии и хибриди слънчоглед. Те показват пълна устойчивост към комбинацията от хербициди Pulsar+ Stomp.

8.3. Hristova-Cherbadzi M., D. Valkova, M. Christov. 2008. Hybridization between cultivated sunflower *H. annuus* L. and wild perennial species *H. giganteus* L. Proc. Int. Conference of Applied Science "Technical crops for modern agriculture", Moldova, Balti, August 7-8, 2008, p.39-47. ISBN: 978-9975-9544-0-2;
http://cc.sibimol.bnrm.md/opac/bibliographic_view/294696;jsessionid=0D406A2FEB2F12786A43CE5CC953621A
Abstract: *Helianthus giganteus* L. was included in hybridization programs with the cultivated sunflower *Helianthus annuus* L. The results showed that the two species crossed, but the crossability rate was low. Seeds were obtained at both directions of crossing as well as the hybrid plants. The F_1 plants had anintermediate type of heritability, but they resembled the wild species in their most important bio-morphological traits. All F_1 plants showed an annual cycle of growth in contrast to the wild perennial species. The F_1 plants were also cytologically investigated. It was established that *H. giganteus* carried Rf genes for CMS Pet-1 and the control was dominant and monogenic. Genes that controlled such characters as period of vegetation, plant height, type of branching, size and form of inflorescence and seeds, anthocyanin coloration, resistance to *Plasmopara helianthi, Phomopsis helianthi* and *Orobanche cumana* were transferred from H. giganteus successfully. As a result of self-pollination, sib-pollination of the F_1 plants from the direct crosses and backcrossing with cultivated sunflower, F_2, BC_1 and the next hybrid progenies were obtained.

8.3. Христова-Чербаджи М., Д. Вълкова, М. Христов. 2008. Хибридизация между културния слънчоглед *H. annuus* L. и дивия многогодишен вид *H. giganteus* L. Сб. Доклади Межд. Конференция "Техническите култури за съвременното земеделие", Молдова, Balti, Август 7-8, 2008, p.39-47. ISBN: 978-9975-9544-0-2;
http://cc.sibimol.bnrm.md/opac/bibliographic_view/294696;jsessionid=0D406A2FEB2F12786A43CE5CC953621A
Резюме: *Helianthus giganteus* L. е включен в програми за хибридизация с културния слънчоглед *Helianthus annuus* L. Резултатите показват, че двата вида могат да се кръстосват, но кръстосваемостта е ниска. Получени са семена от двете посоки на кръстосване, както и хибридни растения. F_1 растенията имат междинен тип на наследяване, като наподобяват дивия вид по повечето важни морфологични признаци. Всички F_1 растения имат едногодишен цикъл на развитие в сравнение с дивия многогодишен родител. F_1 растенията са проучени цитологично. Установено е, че видът *H. giganteus* носи Rf гени за ЦМС Pet-1 и контролът е доминантен и моногенен. Гените, контролиращи признаците вегетационен период, височина на растението, тип на разклоняване, размер и форма на съцветието и семената, антоцианово оцветяване, устойчивост към *Plasmopara helianthi, Phomopsis helianthi* и *Orobanche cumana* са прехвърлени от *H. giganteus* успешно. Като резултат от самоопрашване и сестринско опрашване на F_1 растения от правите кръстоски, и бекросиране с културен слънчоглед, са получени F_2, BC_1 и следващи хибридни потомства.

8.4. Valkova D., M. Hristova-Cherbadzi, M. Christov, E. Penchev. 2008. Studies on some morphological characters of wild *Helianthus annuus* L. accessions with different origin. Proc. 17th Int. Sunflower Conference, Cordoba, Spain. June 8-12, vol. II, p. 679-684.
http://isasunflower.org/publications/isc-symposia/single-view/article/17th-intern-sunflower-conference-cordoba-spain-june-8-12-2008-vol1.html
Abstract: This study presents the evaluation of populations of wild annual Helianthus annuus L., the closest relative of cultivated sunflower, the variability and similarities in their morphological characters as well as the possible effect of cultivation in different environments on the traits of this species. The investigation included 73 accessions of wild *H. annuus* with a different origin from the wild species sunflower collection of Dobroudja Agricultural Institute, General Toshevo, Bulgaria. The phenotypic correlations between characters signified the importance of the studied cases and variables. The genotypes were distributed into eight clusters. The simultaneous testing of the significance of the differences in mean values between revealed significant differences among the studied genotypes of wild *H. annuus* with a different origin.

8.4. Вълкова Д., М. Христова-Чербаджи, М. Христов, Е. Пенчев. 2008. Проучване върху някои морфологични признаци на образци от дивия вид *Helianthus annuus* L. с различен произход. Сб. Доклади, 17th Межд. Конференция по слънчогледа, Кордоба, Испания. Юни 8-12, vol. II, p. 679-684.
http://isasunflower.org/publications/isc-symposia/single-view/article/17th-intern-sunflower-conference-cordoba-spain-june-8-12-2008-vol1.html
Резюме: Това проучване представя оценка на популации от дивия едногодишен вид *Helianthus annuus* L., най-близкият родственик на културния слънчоглед, варирането и сходствата в техните морфологични признаци, както и възможният ефект от култивирането в различни условия на средата върху признаците на дивия вид. Проучването включва 73 образеца от дивия вид *H. annuus* с различен произход от колекцията

диви видове в Добруджански земеделски институт, Генерал Тошево. Фенотипните корелации между признаците показват важността на изучаваните величини. Генотипите са разпределени в осем клъстера. Едновременното тестване значението на разликите в средните стойности доказва съществените различия между изпитваните генотипи *H. annuus* и потвърждава различният им поизход.

8.5. Hristova-Cherbadzi M., D. Valkova, P. Shindrova. 2009. Study the reaction to *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary of interspecific hybrids with participation of wild species *Helianthus annuus* L. Proc. Intern. Scientific Conf. "Good practices for stability in agricultural production ", 12-14 November 2009–University of Forestry, Sofia. p.362-369. ISBN 978-954-332-066-0;
http://oldweb.ltu.bg/conferences/agroconf/2009/Body_programme.pdf
Abstract: F_1 and F_2 hybrid progenies and their parental sunflower lines were included in the investigation. The evaluation of their resistance to Sclerotinia sclerotiorum (Lib) de Bary was determined in field conditions. The inoculation was carried out in phase of button formation of sunflower. The results were rewiewed 7, 14 and 30 days after inoculation on the base of 6-levels scale where: 0-means lack of symptoms; 5-stem breaking. Differences in plant reaction to the pathogen Sclerotinia sclerotiorum were observed in wild parent and in F_1 progeny. Cultivated sunflower lines were susceptible. The results showed that resistance to the pathogen Sclerotinia was polygenic determined and that not each of the studied accessions of wild sunflower H. annuus could be a suitable source for transfer of genes controlling the resistance.

8.5. Христова-Чербаджи, М., Д. Вълкова, П. Шиндрова. 2009. Проучване реакцията към *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary на междувидови хибриди с участието на дивия вид *Helianthus annuus* L. Сборник доклади от международна научна конференция "Добри практики за устойчиво земеделско производство", 12-14 ноември, 2009– Лесотехнически университет, София. p.362-369. ISBN 978-954-332-066-0;
http://oldweb.ltu.bg/conferences/agroconf/2009/Body_programme.pdf
Резюме: В проучването са включени слънчогледови хибриди от F_1 и F_2 поколение и родителските им форми. Оценката за устойчивост към *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib) de Bary на проучваните материали е направена при полски условия. Инокулацията е осъществена във фаза бутонизация на слънчогледа. Резултатите са отчетени на 7, 14 и 30 ден след инокулиране по 6-степенна скала: 0-липсват симптоми; 5-пречупване на стъблото. Регистрирани са различия в реакцията на растенията към патогена Sclerotinia sclerotiorum при дивия родител и при F_1 поколението. Линиите културен слънчоглед са чувствителни. Резултатите показват, че устойчивостта към патогена Sclerotinia sclerotiorum е полигенна и не всеки образец от дивия вид *H. annuus* е подходящ източник на гени, контролиращи устойчивостта.

8.6. Christov M., M. Hristova-Cherbadzi, V. Encheva, P.Shindrova, I. Kiryakov, D. Valkova, G. Sabev, R. Batchvarova. 2010. Creating new sunflower forms and lines, resistant to diseases, the broomrape parasite and certain types of herbicides applying interspecific and intergeneric hybridization. Proc. International Symposium "Sunflower Breeding on Resistance to Diseases" Krasnodar, Russia. June 23-24, 2010, pp. 72-84.
http://www.agrowebcee.net/fileadmin/content/sunflower/files/International_Symposium_Sunflower_Breeding_On_Resistance_To_.pdf
Abstract: The achievement of a potential for high productivity in the new modern sunflower hybrids under field conditions depends directly on both the method of breeding and the sunflower lines resistant to widespread diseases, the broomrape parasite, and certain types of herbicides, used for the creation of hybrids. Therefore, we have included in the study interspecific and intergeneric hybrids, obtained by crossing cultivated sunflower with annual and perennial species of the Helianthus and other genera of the Compositae family, which have demonstrated resistance to diseases of economical importance and the broomrape parasite. We have applied purposeful selection and self pollination; crossing of individual interspecific and intergeneric hybrids and self pollination in the next generations; crossing with lines for evaluation of the general and the specific combining abilities and productivity, evaluation of the resistance to diseases, broomrape parasite and the Pulsar and Express herbicides, evaluation of the presence of Rf genes, oil contents in the seeds, and some other interesting features and properties. The result of the research study is the obtaining of a large number of forms and lines /B and R/ with full resistance to the diseases downy mildew, phomopsis, phoma, alternaria, high resistance to sclerotinia, and full resistance to broomrape. We have established three new sources for resistance to the Pulsar herbicide.

8.6. Христов М., М. Христова-Чербаджи, В. Енчева, П. Шиндрова, И. Киряков, Д. Вълкова, Г. Събев, Р. Бъчварова. 2010. Създаване на нови форми и линии слънчоглед, устойчиви на болести, паразита синя китка

и някои хербициди чрез прилагане на междувидова и междуродова хибридизация. Сб. Доклади Межд. Симпозиум "Селекция на слънчоглед за устойчивост към болести " Краснодар, Русия. Юни 23-24, 2010, р. 72-84.
http://www.agrowebcee.net/fileadmin/content/sunflower/files/International_Symposium_Sunflower_Breeding_On_Resistance_To_.pdf
Резюме: Достигането на висока продуктивност в новите съвременни слънчогледови хибриди, отглеждани при полски условия, зависи пряко от методите на селекция и устойчивостта на линиите към широко разпространените болести, паразита синя китка и хербицидите, използвани при създаването на линиите. По тази причини, ние включихме в проучването междувидови и междуродови хибриди, получени чрез кръстосване с културния слънчоглед с едногодишни и многогодишни видове от род Helianthus и някои други родове от семейство Compositae, които показват устойчивост към икономически важните болести и паразита синя китка. Приложен е целенасочен отбор и самоопрашване; кръстосване на отделни междувидови и междуродови хибриди и самоопрашване в следващите потомства; кръстосване с линии за оценка на общата и специфична комбинативна способност и продуктивност, оценка на устойчивостта към болести, паразита синя китка, устойчивост към хербицидите Пулсар и Експрес, оценка за наличие на Rf гени, съдържание на масло и някои други интересни признаци. Резултат от направеното изследване е получаването на голям брой форми и линии /B и R/ с пълна устойчивост към болестите мана, фомопсис, фома, алтернария, висока устойчивост към склеротиния, пълна устойчивост към паразита синя китка. Установени са три нови източника на устойчивост към хербицида Пулсар.

8.7. Encheva V., D. Valkova. 2012. Testing results of hybrid material obtained with participation of wild annual *Helianthus annuus* species to the cause agent of brown spots *Alternaria* species. Селскостопанска наука, 45(3): 29-34. ISSN: 1311-3534 (print)
Abstract: The aim of this investigation was to choose a group of genotypes, resistant to brown spots on sunflower, based on their reaction to the cause agent of the disease. Hybrid combinations in first, second and third generation were used. They were obtained with participation of wild annual *Helianthus annuus* L. accessions and male sterile lines of cultivated sunflower, used as maternal parent. The research was carried out in artificial infection field in Dobrudzha agricultural institute during the period 2009-2011. The inoculation was done on the method of Encheva and Kiryakov (2002). Evaluation was realized on four-degree scale. Percentage of seed oil and protein content of self-pollinated hybrid plants was determined. It was established, that studied hybrids were characterized with varied seed oil and protein content. Because of purposeful selection were developed some hybrid combinations, which combined high resistance to the pathogen *Alternaria* sp. and high oil and protein content in the seeds. These materials were included in a program on developing sunflower hybrids with valuable for the breeding and practice characters.

8.7. Енчева В., Д. Вълкова. 2012. Резултати от изпитване на хибриден материал, получен с участието на дивия едногодишен вид *Helianthus annuus* към причинителя на кафявите петна *Alternaria* sp. Селскостопанска наука, 45(3): 29-34. ISSN: 1311-3534 (print)
Резюме: Целта на това проучване е да се подбере група генотипи, устойчиви на кафявите петна по слънчогледа, на базата на реакцията им към причинителя на заболяването. В проучването са използвани хибридни комбинации в първо, второ и трето поколение, получени с участието на образци от дивия едногодишен вид *Helianthus annuus* L. и мъжко стерилни линии културен слънчоглед, използвани като майчин родител. Изследванията са проведени на инфекциозен участък в Добруджански земеделски институт в периода 2009-2011г. Заразяването е извършено по метода на Encheva and Kiryakov (2002). Оценката е направена по 4-степенна скала. Определено е процентното съдържание на масло и протеин в семената от самоопрашените хибридни растения. Установено е, че проучваните хибриди се характеризират с разнообразно съдържание на масло и протеин в семената. В резултат на целенасочения подбор са създадени хибридни комбинации, съчетаващи висока степен на устойчивост към патогена *Alternaria* sp. и високо съдържание на протеин и масло в семената. Материалите ще бъдат включени в програма за създаване на хибриди с ценни за селекцията и практиката качества.

8.8. Encheva V., D. Valkova, G. Georgiev, M. Christov. 2012. Sources for resistance to the leaves pathogenes caused grey (*Phomopsis helianthi*), brown (*Alternaria* sp.) and black (*Phoma macdonaldi*) spots on sunflower originated from the wild species *Helianthus annuus* L. Proc. of the international sunflower conference, Mar del Plata, Argentina, p. 205-210.

https://www.isasunflower.org/fileadmin/documents/aaProceedings/18thISAArgentina-vol1/Sources_for_resistance_to_the_leaves_pathogenes.pdf
Abstract: The aim of this study is to be characterized the hybrid combinations with wild *Heliathus annuus* presented resistance to the agents caused grey (*Phomopsis helianthi* Munt.-Cvet. et al/*Diaporthe helianthi* Munt.-Cvet. Et al.), brown (*Alternaria* sp.) and black spots (*Phoma macdonaldi/Leptosphaeria lindquistii*). The investigation was carried out in Dobrudzha Agricultural Institute near General Toshevo during the period 2008-2010 using artificial inoculation of plants. Phytopathological investigations of wild *Helianthus annuus* L. and its hybrid progenies obtained from crossing with cultivated sunflower were carried out. Cultivated sunflower was represented by five male sterile lines, developed in DAI, General Toshevo and the wild species – by 52 accessions from the collection of wild species in DAI. The obtained fertile hybrid plants were tested. Presence of resistance to grey (*Phomopsis helianthi*), brown (*Alternaria* sp.) and black (*Phoma macdonaldi*) spots on sunflower was established. As a result of self-pollination and purposeful selection some new hybrid forms were obtained. They combined high resistance to the studied pathogens and valuable breeding characters. Presence of *Rf* genes was established and on this base the new hybrid forms could be included in sunflower breeding for developing new R lines to increase the genetic variability of the cultivated sunflower.

8.8. Енчева В., Д. Вълкова, Г. Георгиев, М. Христов. 2012. Източници на устойчивост към листни патогени, причиняващи сиви (Phomopsis helianthi), кафеви (Alternaria sp.) и черни (Phoma macdonaldi) петна по слънчогледа, произхождащи от дивия вид *Helianthus annuus* L. Сб. Доклади от Межд. Конфер. по слънчогледа, Mar del Plata, Argentina, p. 205-210.
https://www.isasunflower.org/fileadmin/documents/aaProceedings/18thISAArgentina-vol1/Sources_for_resistance_to_the_leaves_pathogenes.pdf
Резюме: Целта на това изследване е да се характеризират хибридни комбинации с дивия вид *Heliathus annuus* притежаващи устойчивост към патогените, причиняващи сиви (*Phomopsis helianthi* Munt.-Cvet. et al/*Diaporthe helianthi* Munt.-Cvet. Et al.), кафеви (*Alternaria* sp.) и черни петна (*Phoma macdonaldi/Leptosphaeria lindquistii*). Изследването е проведено в Добруджански земеделски институт, Генерал Тошево, в периода 2008-2010 при изкуствено заразяване на растенията. Проведени са фитопатологични проучвания на дивия вид *Helianthus annuus* L. и неговите хибридни потомства, получени след кръстосване с културен слънчоглед. Културният слънчоглед е представен от пет мъжко стерилни линии, създадени в ДЗИ, а дивия вид– от 52 образеца от колекцията в ДЗИ. Получените фертилни растения са изпитани. Наличие на устойчивост е установена към причинителя на сивите (*Phomopsis helianthi*), кафевите (*Alternaria* sp.) и черните (*Phoma macdonaldi*) петна по слънчогледа. Като резултат от самоопрашване и целенасочен отбор са получени нови ценни хибридни форми. Те комбинират много добра устойчивост към включените в изследването болести и ценни селекционни признаци. Установено е наличие на *Rf* гени и на тази основа новите форми могат да бъдат включени в селекцията на слънчогледа за създаване на нови R линии за да се увеличи генетичното разнообразие на културния слънчоглед.

8.9. Encheva V., D. Valkova. 2014 Evaluation of Hybrid Material, Originated from Wild Annual Sunflower Species for Resistance to the Leaves Pathogens Cause Grey (*Phomopsis helianthi*), Brown (*Alternaria* sp.) and Black (*Phoma macdonaldi*) Spots on Sunflower *Bulgarian Journal of Soil Science, Agrochemistry and Ecology*, 48(3-4): 66-72. ISSN 2534-9864 (Online)
https://soilscience-bg.org/page/en/details.php?article_id=58
Abstract: The aim of the presented study was selection of hybrid forms, originated from wild annual species *Helianthus debilis, H. petiolaris* and *H. praecox*, resistant to grey, brown and black spots on sunflower. On the base of their reaction to agents of three fungus diseases, the breeding materials with immune and resistant type of reaction were selected. The wild sunflower accessions, picked as paternal parents, were beforehand evaluated on artificial infection plot. Vegetation period and seed oil content of the obtained hybrid materials were determined and studied. As a result of evaluation and purposeful selection, some new forms with high resistance to pathogens Phomopsis helianthi, Phoma macdonaldi and Alternaria sp., high seed oil content and different vegetation period were selected. These hybrid forms were characterized also with presence of Rf genes and were included in a program for control of resistance to economically important sunflower diseases and for developing new lines-restorers of fertility.

8.9. Енчева В., Д. Вълкова. 2014. Оценка на хибриден материал с произход от диви едногодишни видове за устойчивостта им към сиви (*Phomopsis helianthi*), кафяви (*Alternaria* sp.) и черни *(Phoma macdonaldii*) петна

по слънчогледа. *Bulgarian Journal of Soil Science, Agrochemistry and Ecology*, 48(3-4): 66-72. ISSN 2534-9864 (Online)
https://soilscience-bg.org/page/en/details.php?article_id=58
Резюме: Целта на настоящото проучване е да се отберат хибридни форми, произхождащи от дивите едногодишни видове *Helianthus debilis, H. petiolaris* и *H. praecox*, устойчиви към причинителите на сиви, черни и кафеви петна по слънчогледа. На основата на реакция им към листните патогени са отбрани селекционни материали с имунен и устойчив тип на реакция. Образците диви видове слънчоглед, използвани като бащин родител, са предварително оценени на изкуствен инфекциозен участък. Вегетационния период и съдържанието на масло в семената на получените хибридни материали са установени. Като резултат от направената оценка и целенасочен отбор са отбрани нови форми с висока устойчивост към патогените Phomopsis helianthi, Phoma macdonaldi и Alternaria sp., с повишено съдържание на масло и разнообразен по продължителност вегетационен период. Тези форми се характеризират също с наличие на Rf гени и се включени в селекционната програма за генетически контрол към икономически важните за слънчогледа болести и за създаване на нови линии-възстановители на фертилността.

8.10. Valkova D., N. Nenova, G. Georgiev, V. Encheva, E. Penchev, J. Encheva. 2014. Seed component diversity of hybrid forms, originated from wild *Helianthus* species. Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences. Sp. issue: 2, p.p. 1590-1595. ISSN: 2148-3647 (Open Access)
https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/142311
Abstract: This study presents the evaluation of hybrid forms, obtained as a result of interspecific hybridization between four sunflower inbred lines and wild annual *H. debilis* and *H. petiolaris* accessions from the collection of wild Helianthus species at Dobrudzha Agricultural Institute, on various indices related to their seed oil and protein content. The selected accessions, used as paternal parents in the crosses and the obtained hybrid material, were previously tested and evaluated as resistant to leaves pathogens. The indices 1000 seed weight (g), kernel and hull (%), oil content in kernel (%) and in seed (%), and seed protein content were evaluated. The results showed very good statistical authenticity of the analytical hypothesis that the investigated hybrid forms were with different genetic potential on the studied indices, pointing to the existence of high variability among the used wild germplasm. Hybrid forms, resistant to leaves pathogens, with high oil and protein content were obtained.

8.10. Вълкова Д., Н. Ненова, Г. Георгиев, В. Енчева, Е. Пенчев, Ю. Енчева. 2014. Разнообразие на компонентите на семената на хибридни форми, произхождащи от диви видове *Helianthus*. Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences. Sp. issue: 2, p.p. 1590-1595. ISSN: 2148-3647 (Open Access)
https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/142311
Резюме: Проучването представя оценка на хибридни форми, получени от междувидова хибридизация на четири стерилни линии културен слънчоглед и образци от дивите видове *H. debilis* и *H. petiolaris* от колекцията диви видове Helianthus в Добруджански земеделски институт по различни показатели, свързани със съдържанието на масло и протеин в семената. Отбраните образци, използвани като бащин компонент в кръстоските и полученият хибриден материал са предварително изпитани и оценени като устойчиви към листни патогени. Определени са показателите маса на 1000 семена (г), съдържание на ядка и шлюпка (%), съдържание на масло в ядката и семето (%), и съдържание на протеин. Резултатите показват много добра статистическа достоверност на аналитичната хипотеза, че проучваните хибридни форми са с различен генетичен потенциал по отношение на изследваните показатели, а това сочи съществуването на висока вариабилност на използваната в проучването генетична плазма от диви видове. получени са хибридни форми, устойчиви към листни патогени, с високо съдържание на масло, протеин в семената.

8.11. Encheva V, J. Encheva, N. Nenova, D.Valkova, G. Georgiev, P. Peevska, G. P. Georgiev and P. Shindrova. 2014. Sunflower hybrids and lines, resistant to pathogens, economically important for Bulgaria, developed by conventional and biotechnological methods. Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences. Sp. issue: 1, p.p. 1254-1257; ISSN: 2148-3647 (Open Access)
https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/142254
Abstract: The diseases on sunflower are a limiting factor for sunflower production not only in Bulgaria but also in all countries where the crop is grown. This is the reason for the great number of researchers who have directed their efforts toward solving the problem. A priority in the research work carried out at DAI is the problem not only of seed quality and quantity, but also the phyto sanitary condition of sunflower. The results from the past ten years and more show that success has been achieved in the resistance to leaf fungal pathogens (Phomopsis

helianthi; Phoma macdonaldi; Alter nar ia sp.), downy mildew (Plasmopara halstedii) and the parasite broomrape (Orobanche cumana). The result from the activity of the researchers working at DAI are the released hybrids San Luka, Mousala, Mercuriy, Maritsa, Mesta, Moura, Magoura, Biotsvet, Rada, Yana, Valin, Dobrotsvet, Alpin, Mihaela, Vokil, Veleka, Velko, Gabi, etc. A part of these hybrids were developed by conventional methods, others - by using bio technology methods, while the development of third hybrids involved a combination of both. Many of them are now in production demonstrating good results, and others are to be approved by the national agencies. Each of these hybrids possesses complex resistance to some of the leaf fungal pathogens, as well as obligatory resistance to downy mildew and broomrape. The genetic stock center of DAI maintains a great number of lines derived mainly from the wild annual and perennial species. They are used as donors of resistance in the breeding program of the institute.

8.11. Енчева В., Ю. Енчева, Н. Ненова, Д. Вълкова, Г. Георгиев, П. Пеевска, Г. П. Георгиев, П. Шиндрова. 2014. Хибриди и линии слънчоглед, устойчиви на патогени, икономически важни за България, създадени чрез конвенционални и биотехнологични методи. Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences. Sp. issue: 1, p.p. 1254-1257; ISSN: 2148-3647 (Open Access)
https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/142254
Резюме: Болестите по слънчогледа са лимитиращ фактор за слънчогледовото производство не само в България, но също и във всички страни, където тази култура се отглежда. Това е причина голям брой учени да насочат своите усилия за решаване на този проблем. Приоритет в изследователската работа, осъществявана в ДЗИ е не само повишаване количеството и качеството на семената, но също така и фитосанитарните условия за слънчогледа. Резултатите от последните повече от десет години показват, че е постигнат успех в устойчивостта към листни патогени (*Phomopsis helianthi*; *Phoma macdonaldi*; *Alternaria* sp.), мана (*Plasmopara halstedii*) и паразита синя китка (Orobanche cumana). Резултат от работата на изследователите в ДЗИ са създадените хибриди Сан Лука, Мусала, Меркурий, Марица, Места, Мура, Магура, Биоцвет, Рада, Яна, Валин, Доброцвет, Алпин, Михаела, Вокил, Велека, Велко, Габи и др. Част от тези хибриди са създадени чрез конвенционални методи, други - чрез биотехнологични методи, докато трети са създадени чрез комбиниране на двете групи методи. Повечето от тези хибриди сега са в масово производство и показват много добри резултати. Малка част от тях са в процес на регистрация. Всеки от тези хибриди притежава комплексна устойчивост към някои листни патогени, както и пълна устойчивост към мана и паразита синя китка.Центърът за генетични ресурси в ДЗИ поддържа голямо количество линии, получени предимно от диви едногодишни и многогодишни видове, които се използват като донори за устойчивост в селекционната програма на института.

8.12. Nenova N., D. Valkova, J. Encheva, N. Tahsin. 2014. Promising lines as a result from interspecific hybridization between cultivated sunflower (*Helianthus annuus* L.) and the perennial species *Helianthus ciliaris* (M-092) via embryoculture. *Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences*. Sp. issue: 2, p.p. 1654-1659. ISSN 2148-3647 (Open Access);
https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/142320
Abstract: Interspecific hybridization was done between cultivated sunflower H.annuus L. and the perennial species H.ciliaris, accession M-092. The embryo cultivation method was used for successful performance of the crosses. Crosses were realized between this species and sterile lines 2607 and HA-300. Different morphological characters were investigated. As a result of self-pollination and selection, hybrid materials in both F1 and F2 were obtained, and in advanced generations as well. Morphological, phenological and biochemical studies were carried out. Some of the progenies possessed higher seed oil content. Four lines among the selected, combined complete resistance to the pathogens of downy mildew and broomrape. These were the lines 1131/н, 1135/н, 1145/н, 1171/p, 1161/p and 1151/p.

8.12. Ненова Н., Д. Вълкова, Ю. Енчева, Н. Тахсин. 2014. Перспективни линии, резултат от междувидова хибридизация между културен слънчоглед (*Helianthus annuus* L.) и многогодишния вид *Helianthus ciliaris* (M-092) чрез ембрио култура. *Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences*. Sp. issue: 2, p.p. 1654-1659. ISSN 2148-3647 (Open Access);
https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/142320
Резюме: Междувидова хибридизация е осъществена между културен слънчоглед *H. annuus* L. и многогодишния вид *H. ciliaris*, образец M-092. Методът ембрио култивиране е приложен за успешно получаване на кръстоски. Те са реализирани с участието на вида и стерилните линии 2607 и HA-300.

Проучени са разнообразни морфологични признаци. След самоопрашване и отбор са получени хибридни материали в F_1, F_2 и следващи генерации. Проведени са морфологични, фенологични и биохимични проучвания. Някои от потомствата се отличават с повишено съдържание на масло в семената. Четири линии сред отбраните комбинират пълна устойчивост към патогена, причиняващ мана и към паразита синя китка. Това са линиите 1131/н, 1135/н, 1145/н, 1171/р, 1161/р и 1151/р.

8.13. Encheva J., G. Georgiev, N. Nenova, D. Valkova, G. P. Georgiev, P. Peevska, V. Encheva. 2014. Application of classical methods at sunflower breeding program in Dobrudzha Agricultural Institute, General Toshevo. *Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences*. Sp. issue: 1, p.p. 673-681. ISSN 2148-3647 (Open Access);
https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/142161
Abstract: Study was carried out in Dobroudja Agricultural Institute-General Toshevo, Bulgaria. Using classical approaches hundreds inbred lines were developed and collected, distinguished with their valuable agricultural characters and resistance to economic important diseases and parasite Orobanche cumana. Classical sunflower breeding methods applied in DAI-General Toshevo included intraspecific, interlinear, interspecific and intergeneric hybridization, and experimental mutagenesis. Evaluation of resistance to diseases and the parasite broomrape as well as seed oil content were done on confirmed and adapted for the conditions of the institute methods. A lot of sunflower commercial cultivars, own and joint hybrids were created during last 30 years at DAIGeneral Toshevo. Hybrid Maritza, Mura, Veleka, Vokil, Gabi and Velko were widespread in abroad.

8.13. Енчева Ю., Г. Георгиев, Н. Ненова, Д. Вълкова, Г. П. Георгиев, П. Пеевска, В. Енчева. 2014. Приложение на класическите методи в селекционната програма по слънчогледа в Добруджански земеделски институт, Генерал Тошево. *Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences*. Sp. issue: 1, p.p. 673-681. ISSN 2148-3647 (Open Access);
https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/142161
Резюме: Проучването е проведено в Добруджански земеделски институт-Генерал Тошево, България. Чрез класически подходи са създадени стотици самоопрашени линии, отличаващи се с ценни стопански показатели и устойчивост към икономически важните болести и паразита *Orobanche cumana*. Класическите селекционни методи, прилагани в ДЗИ-Генерал Тошево включват междулинейна, вътревидова, междувидова и междуродова хибридизация и експериментален мутагенез. Оценката за устойчивост към болести и паразита синя китка, както и определяне съдържанието на масло се осъществяват по утвърдени и адаптирани за условията на института методи. Много търговски сортове, съвместни и собствени хибриди слънчоглед са създадени през последните 30 години в ДЗИ, Генерал Тошево. Широко разпространени са хибридите Марица, Мура, Велека, Вокил, Габи и Велко.

8.14. Encheva J., G. Georgiev, D. Valkova. 2014. Mutant sunflower line 338 B created by in vitro mutagenesis. *Field Crops Studies*. 9(2): 233-241. ISSN 1312-3882;
http://fcs.dai-gt.org/bg/pdf/fulltext_IX_2_5.pdf
Abstract: Immature sunflower (Helianthus annuus L.) zygotic embryos of sunflower Bulgarian line maintainer of sterility 2607 B were treated with ultra sonic before plating in the embryo culture medium M. New sunflower forms with inherited morphological and biochemical changes were obtained through selection and self-pollination. Line 338 B subjected to investigation in this study was characterized with significant changes concerning most of the studied characters. Based on all 12 agronomic characters investigated, it can be determined that the increasing the value were registered for plant height, seed length and oil in the seeds. Decreasing the value of the indexes was observed for head diameter, seed thickness, seed width, 1000 seed weight, leaf width and leaf length. The indexes number of leaves and stem diameter were the most stable. Mutant line 338 B was characterized with differences in comparison to the control line 2607 B concerning some of the quality characters as color of seeds in particular. The increased oil content in seeds in line 338 B is desired mutation in the breeding programme of sunflower.

8.14. Енчева Ю., Г. Георгиев, Д. Вълкова, 2014. Мутантна линия слънчоглед 338 В, създадена чрез ин витро мутагенез. *Field Crops Studies*. 9(2): 233-241. ISSN 1312-3882;
http://fcs.dai-gt.org/bg/pdf/fulltext_IX_2_5.pdf
Резюме: Незрели слънчогледови (Helianthus annuus L.) зиготни ембриони на Българската линия закрепител на стерилността 2607 В са третирани с пултра звук преди платиране върху хранителна среда М. Чриз селекция и самоопрашване са получени нови слънчогледови форми с наследяеми морфологични и

биохимични изменения. Линия 338 В обект на настоящото изследване се характеризира с доказани изменения, отнасящи се до голяма част от изследваните признаци. Базирайки се на 12 изследвани агрономически характеристики, може да се определи повишаване на стойностите на височината на растенията, дължината на семената и маслеността в семената. Намаление в стойността на индексите е наблюдавано при диаметъра на питата, дебелината на семето, ширината на семето, масата на 1000 семена, ширината и дължината на листата. Най-стабилни са индексите брой листа и дебелина на стъблото. Мутантна линия 338 В се характеризира с различия в сравнение с контролната линия 2607 В, отнасящи се до качествени признаци като цвят на семената. Увеличеното съдържание на масло в семето при линия 338 В е желана мутация в селекционната програма при слънчогледа.

8.15. Entcheva V., D. Valkova, P. Shindrova. 2014. Screening of wild Helianthus species for resistance to *Orobanche cumana* Wallr. and *Phomopsis helianthi* Munt.-Cvet. et al. *Proc. 3rd Intern. Symposium on Broomrape (Orobanche spp.) in Sunflower*, Córdoba, Spain, 3–6 June, 2014. Intern. Sunflower Association, Paris, France, pp. 201–206.
https://www.isasunflower.org/fileadmin/documents/Symposia/3rdSymposiumBroomrape2014/SymposiumOrobancheCordoba.pdf
Abstract: The phytopathological investigation of eighty-eight accessions of wild annual Helianthus species was carried out. The studied H. annuus, H. argophyllus, H. debilis, H. petiolaris and H. praecox accessions from the collection of DAI were tested for resistance to broomrape and to grey (Phomopsis helianthi) spots on sunflower. The obtained testing results showed that some of the accessions were immune to the gray spots on sunflower and possessed full resistance to the parasite broomrape. These accessions could be used as donors for resistance and as useful initial material in the breeding programs for obtaining of new resistant hybrids. The presented results confirmed that wild Helianthus species could be used as valuable sources for resistant genes.

8.15. Енчева В., Д. Вълкова, П. Шиндрова. 2014. Изпитване на диви видове *Helianthus* за устойчивост към *Orobanche cumana* Wallr. и *Phomopsis helianthi* Munt.-Cvet. et al. *Proc. 3rd Intern. Symposium on Broomrape (Orobanche spp.) in Sunflower*, Córdoba, Spain, 3–6 June, 2014. Intern. Sunflower Association, Paris, France, pp. 201–206.
https://www.isasunflower.org/fileadmin/documents/Symposia/3rdSymposiumBroomrape2014/SymposiumOrobancheCordoba.pdf
Резюме: Проведено е фитопатологично проучване на осемдесет и осем образци диви едногодишни видове от род Helianthus. Проучвани са образци от видовете *H. annuus, H. argophyllus, H. debilis, H. petiolaris* и *H. praecox* от колекцията при ДЗИ за устойчивост към паразита синя китка и към причинителя на сивите петна по слънчогледа *Phomopsis helianthi*. Получените резултати от изпитването показват, че някои от образците са имунни към болестта сиви петна по слънчогледа и притежават пълна устойчивост към паразита синя китка. Образците могат да бъдат използвани като донори за устойчивост и като ценен изходен материал в селекционните програми за получаване на нови, устойчиви хибриди. Представените резултати потвърждават твърдението, че дивите видове от род *Helianthus* могат да се използват като ценни източници на гени за устойчивост.

8.16. Valkova D., N. Nenova, J. Encheva, G. Georgiev, V. Encheva, E. Penchev, N. Tahsin. 2015. Study of hybrid material, obtained with participation of *H. debilis* T.& G. accessions. *Растениевъдни науки*, год. LII, (4): 22-28. ISSN 2534-9848 (Online);
https://cropscience-bg.org/page/en/details.php?article_id=567
Abstract: 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 intersperse 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.

8.16. Вълкова Д., Н. Ненова, Ю. Енчева, Г. Георгиев, В. Енчева, Е. Пенчев, Н. Тахсин. 2015. Проучване на хибриден материал, получен с участието на образци от вида *H. debilis* T.& G. Растениевъдни науки, год. LII (4): 22-28. ISSN 2534-9848 (Online);
https://cropscience-bg.org/page/en/details.php?article_id=567

Резюме: Получен е хибриден материал с устойчив тип на реакция към листни патогени, с участието на образци от вида *H. debilis*. Установени са хибридни комбинации, носители на Rf гени. Получените хибридни форми се отличават с повишено съдържание на масло до 47% или с повишено съдържание на протеин. Разнообразните хибридни форми са получени с участието на четири стерелни аналози на културни линии слънчоглед. Те се отличават с различни морфологични и фенологични характеристики. Подбрани са хибридни комбинации с разнообразен генетичен потенциал, подходящ за изходен материал в селекционните програми.

8.17. Valkova D., J. Encheva, V. Encheva, P. Shindrova, M. Christov. 2015. Study of hybrid material originated from interspecific crosses with wild Helianthus annuus L. for resistance to diseases and parasite broomrape. *Растениевъдни науки*, год. LII, No 4: 18-21. ISSN 2534-9848 (Online)
https://cropscience-bg.org/page/en/details.php?article_id=566
Abstract: Hybrid plants were obtained by crossing between fve male sterile sunflower lines and 20 accessions of wild annual species Helianthus annuus L. form the collection of wild sunflower species in DAI, General Toshevo. Resistance of F_1 and F_2 hybrid plants to the cause agents of gray spots (Phomopsis helianthi Munt.-Cvet. et al.) and black spots on sunflower (Phoma macdonaldii), Alternaria leaf spot, downy mildew (Plasmopara helianthi Novot.) and the parasite broomrape (Orobanche cumana Wallroth) was studied. Some morphological, phenological and biochemical characters were established. Data obtained from the quarantine plots and in laboratory conditions showed that plants from some of the crosses were with resistant type of reaction to one or more diseases. Differences in morphological characters were observed between plants from different crosses and among plants from the same cross. Transfer of fertility restorer genes for the CMS PET1 was established.

8.17. Вълкова Д., Ю. Енчева, В. Енчева, П. Шиндрова, М. Христов. 2015.Проучване на хибриден материал, получен от междувидови кръстоски с дивия вид *Helianthus annuus* L. за устойчивост към болести и паразита синя китка. *Растениевъдни науки*, год. LII, No 4: 18-21. ISSN 2534-9848 (Online)
https://cropscience-bg.org/page/en/details.php?article_id=566
Резюме: Получени са хибридни растения чрез кръстосване между пет стерилни линии културен слънчоглед и 20 образеца от дивия едногодишен вид *Helianthus annuus* L. от колекцията диви видове в ДЗИ, Генерал Тошево. Проучена е устойчивостта на F_1 и F_2 хибридни растения към причинителите на сивите (*Phomopsis helianthi* Munt.-Cvet. et al.) и черни петна (*Phoma macdonaldii*) по слънчогледа, алтернария, мана (*Plasmopara helianthi* Novot.) и паразита синя китка (*Orobanche cumana* Wallroth). Установени са някои морфологични, фенологични и биохимични показатели. Данните, получени от карантинните участъци и получените в лабораторни условия показват, че растенията от някои кръстоски са с устойчив тип на реакция към една или няколко болести. Различия в морфологичните признаци са наблюдавани сред растенията от различни кръстоски и между растенията от една и съща кръстоска. Установен е трансфер на гени, възстановяващи фертилността на ЦМС PET_1.

8.18. Encheva J., G. Georgiev, N. Nenova, D. Valkova. 2015. Developing of sunflower lines and hybrids resistant to herbicides. *Растениевъдни науки*, год. LII, No 4: 3-11. ISSN 2534-9848 (Online)
https://cropscience-bg.org/page/en/details.php?article_id=564
Abstract: The objective of this study was to determine the reaction of some sunflower restorer lines, maintainer and hybrids to some Acetolactate synthase (ALS) inhibitors. The objective of this study was to determine the reaction of some sunflower restorer lines, maintainer and hybrids to some Acetolactate synthase (ALS) inhibitors. To create lines resistant to herbicide of imidozolinon group three different sources are used: one from the United States-HA-425 line provided by Jerry Miller (with gene Ahasl 1-1), one of BASF (with gene Ahasl 1-3 named ALPlus), and one Bulgarian-from the wild species H. argophyllus. Received 1184 fertility restorer lines and 61 lines maintaner of sterility, resistant to herbicides from the group of imidazolinones Pulsar 40 + Stomp 330 EU. During the period of study 302 resistant to IMI hybrids were tested. Evaluation of seed yield and oil yield was made. Yield above mean standard was reported in 8 hybrids possessed gene for resistance to herbicides Pulsar 40 + Stomp 330 EC at homozygous state. Best results are reported in combinations BTI-(A) M1 × 100/1/2 R (108.70%), BTI-(A) M1 × 102/3/3 (107.90%) and BTI-(A) M1 × 100/2/3 R (107.60%). Seed yield above the mean standard is registered at 55 combinations in which one parent is resistant to herbicides. The highest percentage of the mean standard showed hybrids: 846 A × BTI-R1 (137.60%), BTI-(A) M1 × 242 R (126.20%) and 813 A × BTI-R1 (125.50%). Hybrid combination 336 A × C57/ 1 was relieved with the highest oil content 52.48% in air dry seeds.

Hybrid exceeded the mean standard by oil per hectare with 23.09%. There are 328 lines of fertility restorers with genes for resistance Ahasl 1-2 to herbicide Express from the group of sulfonylurea.

8.18. Енчева Ю., Г. Георгиев, Н. Ненова, Д. Вълкова. 2015. Създаване на линии и хибриди слънчоглед, устойчиви на хербициди. *Растениевъдни науки*, год. LII, No 4: 3-11. ISSN 2534-9848 (Online)
https://cropscience-bg.org/page/en/details.php?article_id=564
Резюме: Цел на настоящото проучване е определяне на реакцията на някои линии възстановители, линии закрепители и хибриди слънчоглед към инхибитори на синтезата на ацетолактат (ALS). За създаването на линии, устойчиви на хербициди от групата на имидазолините са използвани три различни източника: един от САЩ – линия НА-425, предоставена от Jerry Miller (с ген Ahasl 1-1), един от BASF (с ген Ahasl 1-3, под името ALPlus), и един български от дивия вид *H. argophyllus*. Получени са 1184 линии-възстановители и 61 линии-закрепители на стерилността, устойчиви на хербициди Pulsar 40 + Stomp 330 EU. През периода на проучване са изпитани 302 устойчиви на хербициди хибриди. Направена е оценка на добива семена и масло. Установени са 8 хибрида с добив семена над средния стандарт и притежаващи гени за устойчивост към хербицидите Pulsar 40 + Stomp 330 EC в хомозиготно състояние. Най-добри резултати са установени за хибридните комбинации BTI-(A) M1 × 100/1/2 R (108.70%), BTI-(A) M1 × 102/3/3 (107.90%) and BTI-(A) M1 × 100/2/3 R (107.60%). Добив семена над средния стандарт е установен при други 55 комбинации, при които един от родителите е устойчив на използваните хербициди. Най-висок процент над средния стандарт показаха хибридите 846 A × BTI-R1 (137.60%), BTI-(A) M1 × 242 R (126.20%) and 813 A × BTI-R1 (125.50%). Хибридната комбинации 336 A × C57/ 1 е с най-високо съдържание на масло във въздушно сухи семена - 52.48%. Този хибрид превишава средния стандарт по добив масло от хектар с 23.09%. Получени са 328 линии-възстановители на фертилността с гени за устойчивост Ahasl 1-2 към хербицида Express от групата на сулфонилуреите.

8.19. Encheva V., D. Valkova, J. Encheva. 2015. Sources of resistance to the leaves pathogens caused grey (*Phomopsis helianthi*), brown (*Alternaria* sp.) and black (*Phoma macdonaldii*) spots on sunflower. *Растениевъдни науки*, год. LII, No. 4: 12-17. ISSN 2534-9848 (Online)
https://cropscience-bg.org/page/en/details.php?article_id=565
Abstract: The presented results are from phytopathological investigations carried out with the wild species *Helianthus argophyllus* and its hybrid progenies, obtained from crosses with five male sterile lines of cultivated sunflower, created in DAI. It was established the presence of resistance to grey (*Phomopsis helianthi*), brown, (*Alternaria* sp.) and black (*Phoma macdonaldi*) spots on sunflower. The investigations were carried out in the infection field of Dobroudja Agricultural Institute during 2008 – 2010. As a result from self-pollination and purposeful selection some new hybrid forms were developed; they combined high resistance to some pathogens with valuable economic traits. Some morphological, phenological and biochemical characters were also studied. The obtained materials possess resistant genes and can therefore be either successfully included in the breeding programs of DAI for developing the new genetic material or be used as donors for developing new hybrid combinations.

8.19. Енчева В., Д. Вълкова, Ю. Енчева. 2015. Източници на устойчивост към листни патогени, причиняващи сиви (Phomopsis helianthi), кафеви (Alternaria sp.) и черни (Phoma macdonaldii) петна по слънчогледа. *Растениевъдни науки*, год. LII, No. 4: 12-17. ISSN 2534-9848 (Online)
https://cropscience-bg.org/page/en/details.php?article_id=565
Резюме: Представени са резултати от фитопатологични проучвания на дивия вид *Helianthus argophyllus* и неговите хибридни потомства, получени от кръстоски с пет мъжко стерилни линии културен слънчоглед, създадени в ДЗИ. Установено е наличие на устойчивост към сивите (*Phomopsis helianthi*), кафевите (*Alternaria* sp.) и черните (*Phoma macdonaldi*) петна по слънчогледа. Проучванията са направени на инфекциозен участък в Добруджански земеделски институт през 2008 – 2010. След самоопрашване и целенасочен отбор са създадени нови хибридни форми. Те комбинират висока устойчивост към някои патогени и ценни стопански признаци. Някои морфологични, фенологични и биохимични показатели са проучени. Получените материали притежават гени за устойчивост и могат да бъдат използвани както в селекционните програми в ДЗИ, така и като донори за създаване на нови хибридни комбинации.

8.20. Valkova D., N. Nenova, V. Encheva. 2016. Perspective sunflower lines obtained by combining the methods of interspecific hybridization and embryoculture. *Field Crops Studies*. 10(1): 89-96. ISSN 1312-3882;

http://fcs.dai-gt.org/bg/index.php?page=tom&idt=14&idb=25&ida=485
Abstract: Interspecific hybridization was carried out between cultivated sunflower lines *Helianthus annuus* and accessions from wild annual species *Helianthus praecox*. F_1 hybrid progeny was obtained applying the techniques ofembryo culture. Uniformed lines, restorers of fertility, were produced by prolonged self-pollination and selection. Biochemical characteristic of characters, determined the seed oil content of studied lines was performed. Lines PR-5 and PR-10 were distinguished with complex resistance to the agents caused downy mildew, gray and black spots on sunflower and to the parasite broomrape. Lines PR-4 and PR -8 were characterized with high seed oilntent and resistance to downy mildew and broomrape. The obtained lines, result of successfully applied interspecific hybridization, were varied initial material for widening the opportunities of heterosis breeding to enrich the geneplasm of cultivated sunflower.

8.20. Вълкова Д., Н. Ненова, В. Енчева. 2016. Перспективни линии слънчоглед, получени чрез съчетаване методите на отдалечената хибридизация и ембриокултивирането. *Field Crops Studies*. 10(1): 89-96. ISSN 1312-3882;
http://fcs.dai-gt.org/bg/index.php?page=tom&idt=14&idb=25&ida=485
Резюме: Осъществена е междувидова хибридизация между линии културен слънчоглед Helianthus annuus и образци от едногодишния див вид Helianthus praecox. F1 хибридно поколение е получено чрез прилагане на техниката на ембриокултивиране. Получени са стабилизирани линии, възстановители на фертилността, чрез продължително самоопрашване и отбор. Направена е биохимична характеристика на показателите, определящи съдържанието на масло в семената на проучваните линии. Линиите PR-5 и PR-10 се отличават с комплексна устойчивост към причинителите на мана, сиви и черни петна по слънчогледа и към паразита синя китка. Линии PR-4 и PR-8 се характеризират с високо съдържание на масло и устойчивост на мана и синя китка. Получените линии, резултат от успешно проведената междувидова хибридизация, са разнообразен изходен материал за разширяване възможностите на хетерозисната селекция за обогатяване на генетичната плазма на културния слънчоглед.

8.21. Valkova D., N. Nenova, J. Encheva. 2016. Hybridization between cultivated sunflower *Helianthus annuus* L. and the wild species *Helianthus divaricatus* L. *Field Crops Studies*. 10(1): 83-88. ISSN: 1312-3882;
http://fcs.dai-gt.org/bg/index.php?page=tom&idt=14&idb=25&ida=484
Abstract: Interspecific hybridization was carried out between cultivated sunflower Helianthus annuus L. and wild perennial species Helianthus divaricatus L. Hybrid plants were produced using classical breeding methods and the biotechnological method embryo rescue. The degree of crossability was determined. The obtained plants were characterized on some morphological and phenological traits. It was established that studied accessions of H. divaricatus carried Rf genes for CMS Pet1. As a result of self-pollination, sib-pollination and back-crossing F2 and BC1 generations were obtained, characterized with great diversity in their morphological and phonological traits. The embryo rescue method could be successfully used for overcoming the difficulties in applying of classical breeding methods.

8.21. Вълкова Д., Н. Ненова, Ю. Енчева. 2016. Хибридизация на културния слънчоглед *H. annuus* L. с дивия вид *Helianthus divaricatus* L. *Field Crops Studies*. 10(1): 83-88. ISSN: 1312-3882;
http://fcs.dai-gt.org/bg/index.php?page=tom&idt=14&idb=25&ida=484
Резюме: Междувидова хибридизация е осъществена между културния слънчоглед Helianthus annuus L. и дивия многогодишен вид *Helianthus divaricatus* L. Хибридни растения са получени чрез прилагане на класически методи на селекция и биотехнологичния метод *embryo rescue*. Определена е степента на кръстосваемост. Получените растения са характеризирани по някои морфологични и фенологични признаци. Установено е, че проучваните образци от *H. divaricatus* са носители на *Rf* гени за CMS Pet1. Като резултат от самоопрашване, сестринско опрашване и бекросиране са получени F_2 и BC_1 генерации, които се характеризират с голямо разнообразие по морфологични и фенологични признаци. Методът *embryo rescue* може успешно да се използва за преодоляване трудностите при прилагане на методите на класическата селекция.

8.22. Valkova D., E. Penchev, V. Encheva, N. Nenova. 2016. Production potential of experimental IMI-resistant sunflower hybrids. *Field Crops Sudies*, 10(1): 97-102. ISSN 1312-3882;
http://fcs.dai-gt.org/bg/pdf/fulltext_X_1_8.pdf

Abstract: The distinctions between 34 IMI-resistant experimental hybrids were studied on the characters seed yield, seed oil content, seed oil yield, plant height, head diameter and climate conditions influence applying two-factor analysis of variance. Plasticity of hybrid combinations was established by studying their reaction to the variable climatic conditions. It was determined that hybrids 1111A x 146R; 1111A x 185R; 1111A x 437R; 1111A x 481R; 1111A x 488R; 1111A x 514R and 1111A x 360R exceeded the mean standard on the characters seed yield and seed oil content with the highest statistical authenticity P=0,001. The tested hybrid combinations were affected equally by the climatic conditions in the respect of the character seed oil content. The strongest was the influence of environmental conditions related to the characters seed yield and plant height.

8.22. Вълкова Д., Е. Пенчев, В. Енчева, Н. Ненова, 2016. Продуктивен потенциал на експериментални IMI устойчиви хибриди слънчоглед. *Field Crops Sudies*, 10(1): 97-102; ISSN 1312-3882;
http://fcs.dai-gt.org/bg/pdf/fulltext_X_1_8.pdf

Резюме: Двуфакторен дисперсионен анализ е приложен за изучаване на 34 IMI-устойчиви експериментални хибриди слънчоглед по признаците добив семе, съдържание на масло в семената, добив масло, височина на растенията, диаметър на питата и влияние на климатичните условия. Пластичността на хибридните комбинации е установена чрез проучване на реакцията им към вариращите климатични условия. Установено бе, че хибридите 1111A x 146R; 1111A x 185R; 1111A x 437R; 1111A x 481R; 1111A x 488R; 1111A x 514R и 1111A x 360R превишават средния стандарт по признаците добив семе и съдържание на масло в семената с най-висока статистическа достоверност P=0,001. Изпитаните хибридни комбинации се влияят еднакво от климатичните условия по отношение на признака съдържание на масло в семената. Най-силно е влиянието на условията на средата по отношение на признаците добив семе и височина на растенията.

8.23. Valkova D., N. Nenova, V. Encheva, J. Encheva. 2016. Hybridization between cultivated sunflower and wild annual species *Helianthus neglectus* Heiser. *Proc. 19th Intern. Sunflower Conference*, 29 May-3 June, Edirne, Turkey, 2016, pp. 443-448.
https://www.researchgate.net/profile/Francisca_Castillo13/publication/322498077_Seasonal_time-course_of_expansin_expression_in_flowers_and_growing_grains_of_sunflower_Helianthus_annuus_L/links/5a5c0da3aca2727d608a2a68/Seasonal-time-course-of-expansin-expression-in-flowers-and-growing-grains-of-sunflower-Helianthus-annuus-L.pdf

Abstract: Interspecific hybridization was carried out between sterile analogues of cultivated sunflower lines with normal cytoplasm and wild annual *Helianthus neglectus* accession E-017 from collection of DAI-General Toshevo. The obtained F_1 progenies were characterized from morphological, biochemical and phytopathological point of view. They were distinguished with diversity of seed oil content. The most variable phenological phases of hybrid plants from all crosses were duration of flowering period and germination. The hybrid plants from crosses 325 A x E-017, 818 A x E-017 and 3482 A x E-017 were characterized with higher seed oil content than the other studied crosses. Hybrid forms distinguished with resistance to stem canker, downy mildew and the parasite broomrape were obtained. The hybrid plants, carriers of *Rf* genes, could be used in sunflower breeding programs for developing restorer lines.

8.23. Вълкова Д., Н. Ненова, В. Енчева, Ю. Енчева. 2016. Хибридизация между културния слънчоглед и дивия едногодишен вид *Helianthus neglectus* Heiser. *Proc. 19th Intern. Sunflower Conference*, 29 May-3 June, Edirne, Turkey, 2016, pp. 443-448.
https://www.researchgate.net/profile/Francisca_Castillo13/publication/322498077_Seasonal_time-course_of_expansin_expression_in_flowers_and_growing_grains_of_sunflower_Helianthus_annuus_L/links/5a5c0da3aca2727d608a2a68/Seasonal-time-course-of-expansin-expression-in-flowers-and-growing-grains-of-sunflower-Helianthus-annuus-L.pdf

Резюме: Осъществена е междувидова хибридизация между стерилните аналози на линиикултурен слънчоглед с нормална цитоплазма и дивия едногодишен вид *Helianthus neglectus*, образец Е-017 от колекцията в ДЗИ-Генерал Тошево. Получените F_1 потомства са характеризирани от морфологична, биохимична и фитопатологична гледна точка. Те се отличават с различно съдържание на масло в семената. Най-вариабилни фенологични фази на хибридните растения от всички кръстоски са вегетационния период и покълването. Хибридните растения от кръстоските 325 А х Е-017, 818 А х Е-017 и 3482 А х Е-017 се характеризират с най-високо съдържание на масло в семената. Получени са хибридни форми с устойчивост

към фомопсис, носители на Rf гени, които могат да се използват в селекционните програми по слънчогледа за създаване на линии-възстановители.

8.24. Georgiev Galin, V. Encheva, N. Nenova, J. Encheva, D. Valkova, P. Peevska, Georgi Georgiev, E. Penchev. 2016. Production potential of new sunflower hybrids developed at Dobrudzha agricultural institute – General Toshevo. *Proc. 19th Intern. Sunfl. Conference*, 29 May-3 June, Edirne, Turkey, 2016, pp. 431-442.
https://www.researchgate.net/profile/Francisca_Castillo13/publication/322498077_Seasonal_time-course_of_expansin_expression_in_flowers_and_growing_grains_of_sunflower_Helianthus_annuus_L/links/5a5c0da3aca2727d608a2a68/Seasonal-time-course-of-expansin-expression-in-flowers-and-growing-grains-of-sunflower-Helianthus-annuus-L.pdf
Abstract: Sunflower breeding at Dobrudzha Agricultural Institute – General Toshevo (DAI) is traditionally carried out at a high level showing very good results. The working collection includes over 6 000 inbred lines. In the past decade, many new materials with very good combining ability and valuable properties were developed here. The new released hybrids possess high production potential. Over 1400 hybrid combinations are annually being tested in Bulgaria and abroad. Work is primarily focused on two-linear simple hybrids with full fertility restoration. A large part of the new genotypes were included in official varietal testing networks in Bulgaria and abroad; having demonstrated high performance, they were registered in the varietal lists of EU and other countries. These are hybrids Alpin, Veleka, Vokil, Velko, Gabi, Mihaela, Dea, Sevar. A number of foreign companies included our hybrids in their catalogs and are now promoting them. The testing of already released hybrids is ongoing with a view of their distribution on larger territories under variable environments. The developed sunflower lines and hybrids are the result from the efforts of the entire research team of the Sunflower Breeding Department at DAI who are working on several important projects aimed at higher productivity and oil content, variable chemical composition of oil, early maturity, drought tolerance and resistance to economically important diseases and the parasite Orobanche. The aim of this investigation was to present a brief characterization of the new DAI hybrids, demonstrating their productivity and adaptability potential.

8.24. Георгиев Галин, В. Енчева, Н. Ненова, Ю. Енчева, Д. Вълкова, П. Пеевска, Георги Георгиев, Е. Пенчев. 2016. Продуктивен потенциал на нови хибриди слънчоглед, създадени в Добруджански земеделски институт –Генерал Тошево. *Proc. 19th Intern. Sunfl. Conference*, 29 May-3 June, Edirne, Turkey, 2016, pp. 431-442.
https://www.researchgate.net/profile/Francisca_Castillo13/publication/322498077_Seasonal_time-course_of_expansin_expression_in_flowers_and_growing_grains_of_sunflower_Helianthus_annuus_L/links/5a5c0da3aca2727d608a2a68/Seasonal-time-course-of-expansin-expression-in-flowers-and-growing-grains-of-sunflower-Helianthus-annuus-L.pdf
Резюме: Селекцията на слънчоглед в Добруджански земеделски институт-Генерал Тошево (ДЗИ) традиционно се води на високо ниво и показва високи резултати. Работната колекция включва над 6 000 самоопрашени линии. През изминалите десет години много нови материали с много добра комбинативна способност и ценни признаци са създадени. Получените нови хибриди притежават висок продуктивен потенциал. Над 1400 хибридни комбинации годишно се изпитват в България и чужбина. Работата основно е насочена към получаване на двулинейни прости хибриди с пълно възстановяване на фертилността. Голяма част от новите генотипи са включени в официално изпитване в България и в чужбина. Демонстрирайки отлично представяне, те се регистрират в официалните сортови листи на ЕС и в други държави. Тези хибриди са Алпин, Велека, Вокил, Велко, Габи, Михаела, Деа, Севар. Чуждестранни компании включват наши хибриди в техните каталози и ги промотират. Изпитването на вече създадените хибриди се извършва в съответствие с разпространението им на по-големи територии при различни условия на средата. Създадените линии и хибриди слънчоглед са резултат от усилията на изследователския екип на отдела по селекция на слънчогледа в ДЗИ, който работи по няколко важни задачи, целящи по-висока продуктивност и съдържание на масло, разнообразен химически състав на маслото, ранозрялост, толерантност към суша и устойчивост на икономически важните болести по слънчогледа и паразита Orobanche. Целта на това проучване е да се даде кратка характеристика на новите хибриди на ДЗИ, показвайки тятната продуктивност и адаптивен потенциал.

8.25. Nenova N., D. Valkova, V. Encheva, Galin Georgiev. 2016. Comparative investigation of immature embryos growing of interspecific sunflower hybrids. *Proc. 19th Int. Sunflower Conference*, 29 May-3 June, Edirne, Turkey, 2016, pp. 449-453.

https://www.researchgate.net/profile/Francisca_Castillo13/publication/322498077_Seasonal_time-course_of_expansin_expression_in_flowers_and_growing_grains_of_sunflower_Helianthus_annuus_L/links/5a5c0da3aca2727d608a2a68/Seasonal-time-course-of-expansin-expression-in-flowers-and-growing-grains-of-sunflower-Helianthus-annuus-L.pdf

Abstract: Comparative investigation of immature embryos growing of interspecific sunflower hybrids was carried out *in vitro* conditions. Four hybrid combinations, in which wild annual and perennial sunflower species participated, were used. These were the hybrid combinations 807A x E-131 (*Helianthus argophyllus*), 3A x E-130 (*H. argophyllus*), 807A x M-129 (*H.divaricatus*) and 3A x M-146 (*H.tuberosus*). In *in vivo* conditions the embryos necrotized and died because of incompatibility between species. In *in vitro* conditions, the method of *embryo rescue* was applied. On the base of this method, different number of hybrid embryos was isolated. The tissue culture of Azpiroz *et al.* (1987) was applied, when some modifications of the tissue were used. The results of the investigation showed that using *embryo rescue* the hybrid plants could be grown. The seed set of hybrids, originated from perennials was too low than that of hybrids, originated from annual species. The obtained hybrid plants were cultivated in greenhouse conditions and sufficient quantity of seeds was obtained. Next generations were grown in field conditions. They were used as initial material for developing sunflower lines with valuable agricultural characters, resistant to biotic and abiotic stress factors.

8.25. Ненова Н., Д. Вълкова, В. Енчева, Г. Георгиев. 2016. Сравнително проучване на незрели зародиши, отгледани от междувидови хибриди слънчоглед. *Proc. 19th Int. Sunflower Conference*, 29 May-3 June, Edirne, Turkey, 2016, pp. 449-453.

https://www.researchgate.net/profile/Francisca_Castillo13/publication/322498077_Seasonal_time-course_of_expansin_expression_in_flowers_and_growing_grains_of_sunflower_Helianthus_annuus_L/links/5a5c0da3aca2727d608a2a68/Seasonal-time-course-of-expansin-expression-in-flowers-and-growing-grains-of-sunflower-Helianthus-annuus-L.pdf

Резюме: Сравнително проучване на незрели зародиши, отгледани от междувидови хибриди слънчоглед е проведено в *in vitro* условия. Използвани са хибридни комбинации с участието на диви едногодишни и многогодишни видове. Това са хибридните комбинации 807A x E-131 (*Helianthus argophyllus*), 3A x E-130 (*H. argophyllus*), 807A x M-129 (*H.divaricatus*) и 3A x M-146 (*H.tuberosus*). В *in vivo* условия зародишите некротизират и умират поради несъвместимост между видовете. В *in vitro* условия се прилага методът *embryo rescue*. На основата на този метод са изолирани различен брой хибридни зародиши.On the base of this method, different number of hybrid embryos was isolated. Използвана е средата по Azpiroz *et al.* (1987) като са направени някои модификации. Резултатите от проучването показват, че хибридни растения могат да бъдат отгледани, прилагайки *embryo rescue*. Осеменяването на хибриди, получени от многогодишни видове е по-слабо в сревнение с това при хибридите, получени от едногодишни. Получените хибридни растения са отгледани в оранжерийни условия и е получено достатъчно количество семена. Следващите генерации са отгледани при полски условия. Те се използват като изходен материал за създаване на линии с ценни стопански качества, устойчиви на абиотични и биотични стресови фактори.

8.26. Encheva J., Galin Georgiev, D. Valkova, V. Encheva. 2016. Development of sunflower hybrids resistant to herbicides. *Proc. 19th Int. Sunflower Conference*, 29 May-3 June, Edirne, Turkey, 2016, pp. 454-461.

https://www.researchgate.net/profile/Francisca_Castillo13/publication/322498077_Seasonal_time-course_of_expansin_expression_in_flowers_and_growing_grains_of_sunflower_Helianthus_annuus_L/links/5a5c0da3aca2727d608a2a68/Seasonal-time-course-of-expansin-expression-in-flowers-and-growing-grains-of-sunflower-Helianthus-annuus-L.pdf

Abstract: Broomrape (*Orobanche sp.*) and weed control are the main problems in sunflower seed production in Bulgaria. Surmount these problems conducted to development and spreading of hybrids, tolerant to herbicides. CL Plus source was used for creation of hybrids, resistant to herbicide from the imidazolinone group. During the period of study, 112 IMI resistant hybrids were tested. Seed yield, oil yield and seed oil content were tested. Seed yield above the mean standard of 51 hybrids possessed gene for resistance to herbicides Pulsar 40 + Stomp 330 EC at variety testing trails-1 and 2 was reported. Best results at variety testing trails-3 for seed yield were reported for combinations 1111 A x 185 (128.1%) and 1111 A x 437 R (124.8%). Exceeding the mean standard for the character oil yield was reported for 50 hybrid combinations at variety testing trails-1 and 2. Hybrid combination 1111A x 51/2/2 was relieved with the highest oil content 51.4% in air-dry seeds. Best results at variety testing trails-3 for oil yield were reported for combinations 1111 A x 185 R (132.7%) and 1111 A x 437 R (128.5%).

8.26. Енчева Ю., Г. Георгиев, Д. Вълкова, В. Енчева. 2016. Създаване на хибриди слънчоглед, устойчиви на хербициди. *Proc. 19th Int. Sunflower Conference*, 29 May-3 June, Edirne, Turkey, 2016, pp. 454-461. https://www.researchgate.net/profile/Francisca_Castillo13/publication/322498077_Seasonal_time-course_of_expansin_expression_in_flowers_and_growing_grains_of_sunflower_Helianthus_annuus_L/links/5a5c0da3aca2727d608a2a68/Seasonal-time-course-of-expansin-expression-in-flowers-and-growing-grains-of-sunflower-Helianthus-annuus-L.pdf

Резюме: Синята китка (*Orobanche sp.*) и контролът върху плевелите са основен проблем при производството на слънчоглед в България. Преодоляването на тези проблеми се свързва със създаване и разпространяване на хибриди, толерантни към хербициди. Използван е CL Plus източник за създаване на хибриди, устойчиви на хербициди от групата на имидазолиноните. През периода на проучването са изпитани 112 IMI устойчиви хибриди. Определени са добивът на семена, масло и съдържанието му. Установени са 51 хибрида с добив над средния стандарт в конкурсни сортови опити 1 и 2. Хибридите притежават ген за устойчивост към хербицидите Pulsar 40 + Stomp 330 EC. Най-добри резултати в конкурсен сортов опит 3 имат хибридни комбинации 1111 A x 185 (128.1%) и 1111 A x 437 R (124.8%). Повишение над средния стандарт за признака добив масло е установено при 50 хибридни комбинации в конкурсни сортови опити 1 и 2. Хибридна комбинация 1111A x 51/2/2 се отличава с най-високо съдържание на масло във въздушно сухи семена 51.4%. Най-добри резултати в конкурсен сортов опит 3 по показателя добив масло се показали комбинации 1111 A x 185 R (132.7%) и 1111 A x 437 R (128.5%).

8.27. Encheva V., D. Valkova, J. Encheva, N. Nenova. 2017. The *Orobanche cumana* Waller. problem and management in Bulgaria. 2nd Intern. Balkan agriculture congress, 16-18th May 2017, Tekirdağ, Turkey. *Congress book-Association of Thrace universities*, p.56-59; ISBN: 978-605-4265-49-7.
https://euniversite.nku.edu.tr/kullanicidosyalari/2490/files/Congress%20Full%20Text%20Book-09_10_2017.pdf

Abstract: Sunflower broomrape (*Orobanche cumana* Wallr.) is a problem for sunflower production in most production areas around the world, particularly in areas of Eastern and Southern Europe. From its first appearance in Bulgaria in 1935, the parasite has been the constant companion of sunflower. Morphogenesis in *Orobanche* species is continuing as shown by the appearance of new races of *O.cumana*, which surmount the resistance of newly introduced sunflower varieties and hybrids. The yield losses caused by this parasitic weed can reach 100% for the susceptible cultivars which are heavily infested. The development of resistant cultivars as well as optimized managing strategies is a high priority in sunflower breeding programs all over the world. According to the differentiation analysis, there are eight races of *O.cumana* in Bulgaria (A, B, C, D, E, F, G and H). The main goal in sunflower breeding program in the terms of resistance to broomrape is to find new sources of resistance genes to the new broomrape races which are present in Europe. The objective of this research was to screen newly developed inbred lines in order to find resistance to highly virulent races of broomrape present in Bulgaria. Screening procedure of testing for resistance to broomrape was of greenhouse during the several years. The greenhouse testing was performed in the winter period under artificial inoculation using broomrape seeds collected from broomrapes attacking sunflower hybrids.

8.27. Енчева В., Д. Вълкова, Ю. Енчева, Н. Ненова. 2017**.** Проблемът *Orobanche cumana* Waller. и неговото преодоляване в България. 2nd Intern. Balkan agriculture congress, 16-18th May 2017, Tekirdağ, Turkey. *Congress book-Association of Thrace universities,* p.56-59; ISBN: 978-605-4265-49-7.
https://euniversite.nku.edu.tr/kullanicidosyalari/2490/files/Congress%20Full%20Text%20Book-09_10_2017.pdf

Резюме: Синята китка по слънчогледа (*Orobanche cumana* Wallr.) е проблем за семепроизводството на слънчоглед в много райони-производители по света и особено в източна и южна Европа. След първата си поява в България през 1935, паразитът остава постоянен спътник на слънчогледа. Продължава морфогенеза във вида *Orobanche* и това се доказва чрез появата на нови раси *O.cumana*, които преодоляват устойчивостта на новосъздадените сортове и хибриди слънчоглед. Загубите в добива, причинени от този паразит могат да достигнат 100% за чувствителните сортове, които се нападат силно. Създаването на устойчиви сортове, както и оптимизирането на стратегиите за контрол са с голям приоритет в селекционните програми по слънчогледа по целия свят. Според направения диференциален анализ, има осем раси на *O.cumana* в България (A, B, C, D, E, F, G и H). Основната цел на селекционна програма по слънчогледа по отношение устойчивостта към паразита синя китка е търсенето на нови източници на гени за устойчивост към новите раси, разпространени в Европа. Целта на това изследване е да се проучат новосъздадени линии и да се установи устойчивост към най-вирулентните раси на синята китка,

разпространени в България. Процедурата по изпитване за устойчивост към синя китка е провеждана в оранжерия няколко години. Изпитването е провеждано зимния период при изкуствено заразяване със семена от синя китка, събрани при нападения на хибриди слънчоглед от паразита синя китка.

8.28. Valkova D., N. Nenova, E. Penchev, V. Encheva, G. Georgiev. 2018. Hybridization between cultivated sunflower and wild species *Helianthus bolanderi* A. Gray. *Journal of Agricultural, Food and Environmental Sciences,* vol. 72 (No 2): 52-55. ISSN 2545-4315;
http://www.fznh.ukim.edu.mk/jafes/VOL72_2/Symposium%20Proceedings%202017%20IV.pdf
Abstract: Interspecific hybridization was carried out between sterile analogues of cultivated sunflower lines with normal cytoplasm and wild annual *Helianthus bolanderi* accession E-009 from collection of DAI, General Toshevo. Hybrid plants were produced using classical breeding methods and the biotechnological method embryo rescue. The degree of crossability and the inheritance of some morphological traits were determined. The obtained F1 progenies were characterized from morphological and phytopathological point of view. Hybrid forms distinguished with resistance to stem canker, phoma and downy mildew were obtained. The hybrid plants, carriers of *Rf* genes for CMS Pet 1, could be used in sunflower breeding programs for developing restorer lines.

8.28. Вълкова Д., Н. Ненова, Е. Пенчев, В. Енчева, Г. Георгиев. 2018. Хибридизация между културен слънчоглед и дивия вид *Helianthus bolanderi* A. Gray. *Journal of Agricultural, Food and Environmental Sciences*, vol. 72 (No 2): 52-55. ISSN 2545-4315;
http://www.fznh.ukim.edu.mk/jafes/VOL72_2/Symposium%20Proceedings%202017%20IV.pdf
Резюме: Осъществена е междувидова хибридизация между стерилни аналози на линии културен слънчоглед с нормална цитоплазма и дивия едногодишен вид *Helianthus bolanderi*, образец Е-009, от колекцията в ДЗИ, Генерал Тошево. Получени са хибридни растения чрез класически селекционни методи и биотехнологичният метод *embryo rescue*. Определени са степента на кръстосваемост и наследяването на някои морфологични признаци. Получените F_1 потомства се характеризирани от морфологична и фитопатологична гледна точка. Получени са хибридни форми, отличаващи се устойчивост към фомопсис, фома и мана. Хибридните растения, носители на *Rf* гени за ЦМС Pet 1 могат да бъдат използвани в селекционните програми по слънчогледа за получаване на линии-възстановители.

8.29. Georgiev Galin, V. Encheva, J. Encheva, N. Nenova, D. Valkova, P. Peevska, Georgi Georgiev. 2018. Breeding of sunflower (*Helianthus annuus* L.) at Dobrudzha agricultural institute – General Toshevo. *Journal of Agricultural, Food and Environmental Sciences*, vol. 72 (No 2): 15-22, 2018. ISSN 2545-4315;
http://www.fznh.ukim.edu.mk/jafes/VOL72_2/Symposium%20Proceedings%202017%20IV.pdf
Abstract: Dobrudzha Agricultural Institute – General Toshevo is the only breeding center of sunflower in Bulgaria. Since its establishement in 1951, over 50 varieties and hybrids of this crop have been developed here. More than 15 joint hybrids have been registered abroad, the result from cooperation with our European partners. The institute has a rich and variable collection of initial breeding materials. The methods we use in our breeding work are intraspecific, interlinear, interspecific and intergeneric hybridization, experimental mutagenesis, embryoculture, somaclonal variation, in vitro screening and selection. The methods for evaluation of resistance to economically important diseases and the parasite Orobanche have been adapted to the working conditions of the Institute. Morphological, biological, technological, biochemical and phytopathological characterizations of the released and registered hybrids and their parental lines have been made. Many new materials have been developed during the last decade, which possess valuable breeding properties. Over 6000 inbred lines are involved in the breeding work. Annually, 1400 new hybrid combinations are being tested in Bulgaria and abroad. Hybrids have been developed, which possess very good productivity and adaptability potential, and which have been registered in Bulgaria, EU and other foreign contries. Some foreign companies included our new hybrids (Velko, Veleka, Yana, Divna, Valin, etc.) in their catalogs and are successfully organizing their seed production and marketing in the respective countries. A new direction of our breeding is the devlopment of sunflower hybrids resistant to herbicides. Several hybrids - Enigma, Sunny imi, Desi, Viyani, Danaya, etc., are now within the system of official testing in Bulgaria and abroad. Their registration is forthcoming. The aim of this investigation was to present the current status and achievements of the breeding work on sunflower at DAI-General Toshevo during the last decade.

8.29. Георгиев Г., В. Енчева, Ю. Енчева, Н. Ненова, Д. Вълкова, П. Пеевска, Георги Георгиев. 2018. Селекция на слънчоглед (*Helianthus annuus* L.) в Добруджански земеделски институт- Генерал Тошево. *Journal of Agricultural, Food and Environmental Sciences*, vol. 72 (No 2): 15-22, 2018. ISSN 2545-4315;
http://www.fznh.ukim.edu.mk/jafes/VOL72_2/Symposium%20Proceedings%202017%20IV.pdf
Резюме: Добруджански земеделски институт- Генерал Тошево е единствения селекционен център по слънчогледа в България. След основаването си през 1951, в него са създадени над 50 сорта и хибрида от тази куртура. Повече от 15 съвместни хибриди са регистрирани зад граница, като резултат от сътрудничеството с европейски партньори. Институтът има богата и разнообразна колекция от изходен селекционен материал. Методите, които се прилагат в селекционната работа са междулинейна, вътревидова, междувидова и междуродова хибридизация, експериментален мутагенез, ембриокултура, сомаклонално вариране, *in vitro* скрининг и отбор. Методите за оценка на устойчивостта към икономически важните болести и паразита Orobanche са адаптирани към условията за работа в Института. Определят се морфологичните, биологичните, технологичните, биохимичните и фитопатологичните характеристики на създадените и регистрирани хибриди и техните родителски линии. Създадени са много нови материали през последните десет години, които притежават ценни селекционни качества. Над 6000 инбредни линии са включени в селекционната работа. Годишно 1400 нови хибридни комбинации се изпитват в България и в чужбина. Създадени са хибриди, притежаващи много добра продуктивност и адаптивен потенциал, регистрирани в България, Европейския съюз и в други страни. Някои чужди компании включиха наши нови хибриди (Велко, Велека, Яна, Дивна, Валин и др.) в техни каталози и успешно организират семепроизводството и продажбата им в съответните страни. Ново направление в нашата селекционна програма е създаването на хибриди слънчоглед, устойчиви на хербициди. Няколко хибрида – Енигма, Съни imi, Деси, Вияни, Даная и др. са в системата на официално сортоизпитване в България и чужбина. Тяхната регистрация предстои. Целта на това изследване е да се представи настоящото състояние и постижения в селекционната работа по слънчогледа в ДЗИ-Генерал Тошево през последното десетилетие.

8.30. Georgi Georgiev, N. Nenova, Galin Georgiev, P. Peevska, D. Valkova. 2018. Inheritance of the duration of vegetative growth (duration between the individual phenophases) in sunflower hybrid combinations under the conditions of North-East Bulgaria. *Proc. of International Agricultural, Biological & Life Science Conference*, AGRIBIOL, 2-5.09.2018, Edirne, Turkey, pp: 246-249. ISBN: 978-975-374-238-2;
https://agbiol.org/index/sayfa/1518/2018-agbiol
Abstract: The investigation was carried out during 2012-2016 at Dobrudzha agricultural institute – General Toshevo (DAI). Fifteen hybrid combinations were investigated. The heritability of the vegetative growth duration in hybrid combinations was studied in comparison to the parental lines. The periods between the different phenophases in the hybrids and the parental lines were investigated. The investigation showed that hybrids 217A x 87 R (107 days) and 217A x 85R (110 days) were early. The best parent and mid-parent heterosis of the vegetative growth duration was studied in the above hybrid combinations. The duration of the vegetative growth in sterile lines was 115 days, while this duration in the fertile restorer lines was 110 days.

8.30. Георгиев Георги, Н. Ненова, Г. Георгиев, П. Пеевска, Д. Вълкова. 2018. Наследяване продължителността на вегетативен растеж (продължителност между отделните фенофази при хибридни комбинации слънчоглед при условията на Северо-източна България. *Proc. of International Agricultural, Biological & Life Science Conference*, AGRIBIOL, 2-5.09.2018, Edirne, Turkey, pp: 246-249. ISBN: 978-975-374-238-2;
https://agbiol.org/index/sayfa/1518/2018-agbiol
Резюме: Проучването е проведено в периода 2012-2016 в Добруджански земеделски институт - Генерал Тошево (ДЗИ). Петнадесет хибридни комбинации са проучени. Проучено е наследяването на вегетационния период на хибриди в сравнение с родителските линии. Изследвани са периодите между различните фенофази при хибридите и при родителските линии. Проучването показва, че хибридите 217A x 87 R (107 дни) и 217A x 85R (110 дни) са ранни. Определен е хетерозиса по отношение на най-добрия родител и средно за родител по отношение продължителността на вегетативен растеж за тези две комбинации. Продължителността на вегетационния период за стерилните линии е 115 дни, докато тази продължителност за линиите-възстановители е 110 дни.

8.31. Nenova N., D. Valkova, E. Penchev. 2019. Analaysis of important indices in new Bulgarian hybrids Linzi and Deveda. *International Journal of Innovative Approaches in Agricultural Research*, 3(3): 504-509;

e-ISSN 2602-4772;
https://doi.org/10.29329/ijiaar.2019.206.15
Abstract: Hybrids Linzi and Deveda are conventional hybrids and created at Dobroudzha Agricultural Institute, General Toshevo, Bulgaria. They are the latest hybrids for our new sunflower selection. A structural analysis on important biometric indices related to the production potential of sunflower hybrids Linzi and Deveda and their parental lines was done. The data were analyzed by analysis of variance (ANOVA), regression and correlation. The indices 1000 seed weight (g), kernel and husk (%), oil content in kernels and oil content of seed (%) were studied. The mathematical models clearly demonstrated that correlation was established between the investigated indices. They have strong influence on the productivity of these two hybrids.

8.31. Ненова Н., Д. Вълкова, Е. Пенчев. 2019. Анализ на важни показатели на нови български хибриди Линзи и Деведа. *International Journal of Innovative Approaches in Agricultural Research*, 3(3): 504-509;
e-ISSN 2602-4772;
https://doi.org/10.29329/ijiaar.2019.206.15
Резюме: Хибридите Линзи и Деведа са конвенционални хибриди, създадени в Добруджански земеделски институт, Генерал Тошево, България. Те са най-новите, резултат от селекцията на слънчогледа. Направен е структурен анализ на важни биометрични показатели, свързани с продуктивния потенциал на хибридите слънчоглед Линзи и Деведа, и техните родителски линии. Данните са обработени чрез дисперсионен анализ (ANOVA), регресия и корелация. Показателите маса на 1000 семена (г), съдържание на ядка и шлюпка (%), съдържание на масло в ядката и семето (%) са проучени. Математичните модели ясно демонстрират, че е установена корелация между проучваните показатели. Те имат силно влияние върху продуктивността на тези два хибрида.

8.32. Petrova Z., J. Encheva, G. Georgiev, D. Valkova. 2019. Efficiency and selectivity of herbicides in sunflower. *Field Crops Studies* 12(2): 147-156; ISSN 1312-3882;
http://fcs.dai-gt.org/bg/pdf/fulltext_XII_2_11.pdf
Abstract: The investigations were carried out during 2016–2017 at Dobrudzha Agricultural Institute – General Toshevo (DAI). The aim of this investigation was to determine the effect of the treatment with herbicides in sunflower on weed infestation. The following herbicides combinations were used: pendimetalin (450 ml)+linuron (300 ml); linuron (300 ml) + pendimetalin (450 ml); metolachlor+terbutilazin (350 ml)+kletodim (160 ml); petoxamid (300 ml) + linuron (300 ml). The herbicides were applied at stage 01 (BBCH), and pendimetalin (450 ml) and kletodim (160 ml) at stage 12-14 (BBCH) on three sunflower hybrids ”Viyani”, ”Kaliya” and ”Velko”. The herbicide effect was determined by the quantitative weight method and evaluated by the EWRS scale. Regardless of the used hybrid, the herbicide combination petoxamide+linuron had highest efficiency (100%) on all investigated weeds: *Setaria viridis* L., *Echinochloa crus-galli* L., *Sinapis arvensis* L., *Datura stramonium* L., *Xanthium strumarium* L., *Amaranths retroflexus* L., *Polygonum convolvulus* L., *Chenopodium album* L., *Polygonum hydropiper, Convolvulus arvensis* L., *Cirsium arvense* (L.) Scop and *Canabis sativa* L. Herbicide combinations: pendimetalin+linuron; linuron+pendimetalin; metolachlor+terbutilazin+kletodim had lower effect (90-94%) on *Setaria viridis* L. and *Echinochloa crus-galli* L. but to broadleaved weeds (100%). Did not observed visible symptoms of phytotoxity at investigated hybrids.

8.32. Петрова З., Ю. Енчева, Г. Георгиев, Д. Вълкова. 2019**.** Ефикасност и селективност на хербицидите при слънчогледа. *Field Crops Studies* 12(2): 147-156; ISSN 1312-3882;
http://fcs.dai-gt.org/bg/pdf/fulltext_XII_2_11.pdf
Резюме: Проучванията са направени в периода 2016–2017 в Добруджански земеделски институт – Генерал Тошево (ДЗИ). Целта на изследването е да се определи ефекта от третирането с хербициди върху заплевеляването при слънчогледа. Използвани са следните хербицидни комбинации: pendimetalin (450 ml)+linuron (300 ml); linuron (300 ml) + pendimetalin (450 ml); metolachlor+terbutilazin (350 ml)+kletodim (160 ml); petoxamid (300 ml) + linuron (300 ml). Хербицидите са приложени във фаза 01 (BBCH), а pendimetalin (450 ml) и kletodim (160 ml) във фаза 12-14 (BBCH) при три хибрида слънчоглед ”Вияни”, ”Калия” и ”Велко”. Хербицидният ефект е определен чрез количествено-тегловен метод и оценен по скалата EWRS. Независимо от използвания хибрид, хербицидната комбинация petoxamide+linuron показа най-висока ефикасност (100%) върху всички проучвани плевели: *Setaria viridis* L., *Echinochloa crus-galli* L., *Sinapis arvensis* L., *Datura stramonium* L., *Xanthium strumarium* L., *Amaranths retroflexus* L., *Polygonum convolvulus* L.,

Chenopodium album L., *Polygonum hydropiper, Convolvulus arvensis* L., *Cirsium arvense* (L.), Scop and *Canabis sativa* L. Хербицидните комбинации: pendimetalin+linuron; linuron+pendimetalin; metolachlor+terbutilazin+kletodim показнат най-нисък ефект (90-94%) върху *Setaria viridis* L. и *Echinochloa crus-galli* L. , но върху широколистните плевели - 100%. Не се наблюдават видими симптоми на фитотоксичност при проучваните хибриди.

8.33. Petrova Z., D. Valkova, N. Nenova. 2019. Effect of the introducing of herbicide combinations on the yield of sunflower hybrid Kaliya. Field Crops Studies, 12(4): 73-80; ISSN: 1312-3882 (Print)
http://fcs.dai-gt.org/bg/pdf/fulltext_XII_4_7.pdf

Abstract: The investigations were carried out during 2016–2017 at Dobrudzha Agricultural Institute – General Toshevo (DAI). The aim of this investigation was to determine the effect of the introducing of herbicide combinations on the yield in sunflower hybrid ”Kaliya”. The following herbicides combinations were used: pendimetalin (450 ml) + linuron (300 ml); linuron (300 ml) + pendimetalin (450 ml); metolachlor + terbutilazin (350 ml) + kletodim (160 ml); petoxamide (300 ml) + linuron (300 ml). The herbicides were applied at stage 01 (BBCH), and pendimetalin (450 ml) and kletodim (160 ml) at stage 12-14 (BBCH) on sunflower hybrid ”Kaliya”. The herbicide effect was determined by the quantitative weight method and evaluated by the EWRS scale. These were the followed parameters: plant height (cm), head diameter (cm), weight of seeds per plant (g), weight of 1000 seeds (g) and oil content of seed (%). In 2016, highest yield was realized in the variant with petoxamide (300 ml) + linuron (300 ml). The decrease of yield according to the untreated check variant was lowest – with 8.8%. In 2017, metolachlor + terbutilazin (350 ml) + kletodim (160 ml) was the variant with highest yield and lowest decrease of yield – with 10.6%. %. The interaction between the factors years
and herbicides (YxH) was with the highest strength of effect on parameters yield, oil content of seeds and plant height (55-72%). Significantly lower was the effect of the factors years and applied herbicide. Meteorological conditions of the year as a factor do not effect on the indicator plant height. The interaction between the factors years and herbicides (YxH) was with the highest strength of effect on parameters weight of seeds per plant (91%) and weight of 1000 seeds (55%). Significantly lower was the effect of the factors years and applied herbicide. Meteorological conditions were with the highest strength of effect on parameter head diameter (89%).

8.33. Петрова З., Д. Вълкова, Н. Ненова. 2019. Effect of the introducing of herbicide combinations on the yield of sunflower hybrid Kaliya. Field Crops Studies, 12(4): 73-80; ISSN: 1312-3882 (Print)
http://fcs.dai-gt.org/bg/pdf/fulltext_XII_4_7.pdf

Резюме: Проучванията са проведени в периода 2016–2017 в Добруджански земеделски институт – Генерал Тошево (ДЗИ). Целта на това изследване е да се определи ефекта хербицидните комбинации върху добива от слънчогледовия хибрид ”Калия”. Приложени са следните хербицидни комбинации: pendimetalin (450 ml) + linuron (300 ml); linuron (300 ml) + pendimetalin (450 ml); metolachlor + terbutilazin (350 ml) + kletodim (160 ml); petoxamide (300 ml) + linuron (300 ml). Хербицидите са приложени във фаза 01 (BBCH), а pendimetalin (450 ml) и kletodim (160 ml) във фаза 12-14 (BBCH) on sunflower hybrid ”Калия”. Хербицидният ефект е определен чрез количествено-тегловен метод и оценен по скалата EWRS. Събрани са данни за следните параметри: височина на растенията (cm), диаметър на питата (cm), маса на семената от едно съцветие (g), маса на 1000 семена (g) и съдържание на масло в семената (%). През 2016, най-висок добив е реализиран във варианта със petoxamide (300 ml) + linuron (300 ml). Намаляването на добива в сравнение с нетретирания стандарт е най-ниско – с 8.8%. През 2017, metolachlor + terbutilazin (350 ml) + kletodim (160 ml) е варианта с най-висок добив и най-малко намаление на добива - с 10.6%. %. Взаимодействието между факторите "година" и "хербициди" (Y x H) е със най-силен ефект върху параметрите добив, съдържание на масло в семената и височина на растенията (55-72%). Статистически по-слаб е ефекта на факторите "година" и "използвани хербициди". Метеорологичните условия на годината като фактор, не влияят върху показателя височина на растенията. Взаимодействията между факторите "година" и "хербициди" (Y x H) е с най-голяма сила на ефект върху параметрите маса на семена от едно растение (91%) и маса на 1000 семена (55%). Статистически доказан е по- слабия ефект на факторите "година" и "използвани хербициди". Метеорологичните условия на годината са с най-голяма сила на ефекта върху параметъра диаметър на питата (89%).