



Аграрен университет – Пловдив, Научни трудове, т. LXVII, кн. 1, 2025 г.
Юбилейна научна конференция „80 години Аграрен университет –
Пловдив: Традиции срещат иновации“
Anniversary Scientific Conference
"80 Years Agricultural University – Plovdiv: Traditions Meet Innovations"
Agricultural University – Plovdiv, Scientific Works, vol. LXVII, book 1, 2025

[DOI: 10.22620/sciworks.2025.01.015](https://doi.org/10.22620/sciworks.2025.01.015)

НОВИ ХЕРБИЦИДНИ РЕШЕНИЯ ЗА КОНТРОЛ НА ЗАПЛЕВЕЛЯВАНЕТО ПРИ СЛЪНЧОГЛЕД

NEW HERBICIDE SOLUTIONS FOR WEED CONTROL IN SUNFLOWER

Тодор Манилов
Todor Manilov

Аграрен Университет - Пловдив
Agricultural University - Plovdiv, Bulgaria
E-mail: t.manilov@yahoo.com

Резюме

През периода 2024 и 2025 в район Пловдив беше направен полски експеримент за проучване на различни хербицидни комбинации за контрол на заплевеляването при слънчоглед отглеждат по Clearfield Plus технология. В опита бяха включени следните варианти 1. Нетретирана контрола; 2. Гардо Сън - 1.9 L/ha; 3. Стомп аква - 3.5 L/ha; 4. Пулсар плюс - 1.6 L/ha; 5. Гардо Сън 1.9 L/ha + Пулсар плюс 1.6 L/ha; 6. Стомп аква 3.5 L/ha + Пулсар плюс 1.6 L/ha. Хербицидите Гардо Сън и Стомп аква са приложени след сеитба преди поникване на културата, а Пулсар Плюс - във фенофаза на културата 6 лист (BBCH 16). Проследена е селективността на хербицидите към слънчогледовия хибрид InSun 333 CLP. Най-висока ефикасност срещу едноседелните и двуседелните плевели, както и най-голям добив са отчетени при варианти: 5. Гардо Сън 1.9 L/ha + Пулсар плюс 1.6 L/ha; 6. Стомп аква 3.5 L/ha + Пулсар плюс 1.6 L/ha.

Ключови думи: плевели, хербициди

Abstract

During the 2024–2025 period, a field experiment was conducted in the Plovdiv region to investigate different herbicide combinations for weed control in sunflowers grown using Clearfield Plus technology. The trial included the following treatments: 1. Untreated control; 2. Gardo Sun – 1.9 L/ha; 3. Stomp Aqua – 3.5 L/ha; 4. Pulsar Plus – 1.6 L/ha; 5. Gardo Sun 1.9 L/ha + Pulsar Plus 1.6 L/ha; 6. Stomp Aqua 3.5 L/ha + Pulsar Plus 1.6 L/ha. The herbicides Gardo Sun and Stomp Aqua were applied post-sowing, pre-emergence, while Pulsar Plus was applied at the 6-leaf growth stage of the crop (BBCH 16). The selectivity of the herbicides towards the sunflower hybrid InSun 333 CLP was monitored. The highest efficacy against both monocotyledonous and dicotyledonous weeds, as well as the highest yield, was

observed in treatments 5 (Gardo Sun 1.9 L/ha + Pulsar Plus 1.6 L/ha) and 6 (Stomp Aqua 3.5 L/ha + Pulsar Plus 1.6 L/ha).

Keywords: weeds, herbicides

ВЪВЕДЕНИЕ

Стопанското значение на слънчогледа е голямо за страната ни, като се нарежда на първо място по заемащи площи сред техническите култури. По данни на МЗХ реколираните през 2024 година площи възлизат на 921 805 ha, а през 2025 година се покачват на 948 607 ha. Това е маслодайна култура с ключова роля, не само в България, но и в Европа. Висококачественото слънчогледово масло намира широко приложение в хранително-вкусовата промишленост, а напоследък има и нарастващо търсене за промишлени цели, главно за производството на биодизел (Mitkov, 2021).

При слънчогледа борбата с плевелите е от голямо значение в най-ранните фенофази от развитието му. След като започне интензивно нарастване на стъблата му, той слабо бива конкуриран от плевелите (Tonev, 2000; Phening et al., 2008; Zhalnov et al., 2018). Авторите (Elezovic et al., 2012; Konstantinović et al., 2010; Malidza et al., 2003; Mirshekari, 2010; Moskova et al., 2016; Osman et al., 2014; Pinke & Karacsony, 2010; Poienaru et al., 2005; Semerci et al., 2010; Tiourebaev et al., 2001; Tonev, 2000; Tyr & Vavrik, 2015; Yanev et al., 2017; Zhalnov et al., 2018; Manilov, 2015) описват едни от най-често срещаните плевели в слънчогледовите посеви, които са: видовете щир (*Amaranthus* spp.), обикновеният татул (*Datura stramonium* L.), черното куче грозде (*Solanum nigrum* L.), бутрак/свиница (*Xanthium strumarium* L.), полският синап (*Sinapis arvensis* L.), бяла куча лобода (*Chenopodium album* L.), зелената кощрява (*Setaria viridis* L.), сивата кощрява (*Setaria glauca* L.), поветицовидното фасулче (*Fallopia convolvulus* L.), обикновеният коноп (*Cannabis sativa* L.), кокошето просо (*Echinochloa crus-galli* (L.) P.Beauv.), балурът (*Sorghum halepense* (L.) Pers.) и полската паламида (*Cirsium arvense* (L.) Scop.).

В съседна Сърбия, голям брой от основните плевелни видове срещани се в слънчогледа са същите както и в България. Изключение прави карантиният за страната ни вид Пелинолистната амброзия (*Ambrosia artemisiifolia* L.), но през последните години се среща и у нас. Районите в които се наблюдава са Монтана и Видин, които са в непосредствена близост до Сърбия. Този плевел е едногодишно тревисто растение, високо между 15 и 120 см. Опрашва се от вятъра. Цъфти между юли и септември и образува плодове между август и октомври. Всяка година възпроизвежда хиляди семена, които запазват способността си за покълване до 40 г. Това е само един от многото фактори, които правят този чужд инвазивен вид особено труден за премахване и контрол (Konstantinović et al., 2010). В Унгария, която е сред водещите страни при слънчогледопроизводството в Европа този плевел е сред често срещаните. За намаляване плътността на вредните широколистни плевелни видове, включително и Амброзията може да са необходими специфични хербицидни смеси, а механичната борба с плевелите също трябва да бъде интегрирана при борбата с тях (Pinke et al., 2013).

За борба срещу нови възникнали раси на синя китка при отглеждането на слънчоглед се използва технологията Клиърфийлд (Tóth et al., 2004; Suresh

and Reddy, 2010). Правилното включване на слънчогледа в научнообосновани сеитбообращения, при които се редува най-често с култури със слята повърхност, улеснява борбата срещу някои видове плевели принадлежащи към многогодишните и късните пролетните (Malidža et al., 2011; Reis et al, 2014).

Контрола на плевелите е водещо мероприятие за успешното производство на култури и по-специално при слънчогледа (Awan et al., 2009; Jursik et al., 2015; Mitkov, 2021; Saudy & El-Metwally, 2009; Shylaja & Sundari, 2008; Yanev, 2020). Слънчогледите е окопна култура, която се засажда при голямо междуредово разстояние с ниска посевна норма. Плевелите, които поникват и се установяват през ранните фази от развитието му потискат нейния нормален растеж и развитие. Възможностите за борба с плевелите, особено за широколистните плевели, при конвенционално отглеждан слънчоглед са ограничени (Breccia et al., 2011; Bruniard, 2001; Mitkov, 2021; Pfenning et al., 2008).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Опитът е изведен в две последователни стопански години на слънчогледа (2024 и 2025г.) в район Пловдив. Всеки един от вариантите е с големина от 30м², разположен по метода на дългите парцели с включени прилежащи нетретирани контроли, като е направен в 4 повторения. Предшественик и през двете години на отглеждане е пшеница, като веднага след пребирането ѝ са направени основни обработки (продълбочаване на дълбочина 35см). Предсеитбените обработки са 2 култивирания, като преди второто е направено и основното торене с ЯраМила Трипъл с торова норма от 250 kg ha⁻¹ N:P:K (16%:16%:16%). За целта на опита е избран слънчогледовия хибрид InSun 333 CLP, който притежава висока стабилност и сигурно поведение при суша и температурен стрес. Има добра генетична толерантност към най-вредоносните болести при културата. Посевната норма на сеитба е 55 000 кълняеми семена на ha⁻¹ при дълбочината на сеитба 6см и междуредово разстояние от 70см. Фенологичното развитие на културата е проследено посредством стандартизираната скала на BVCH.

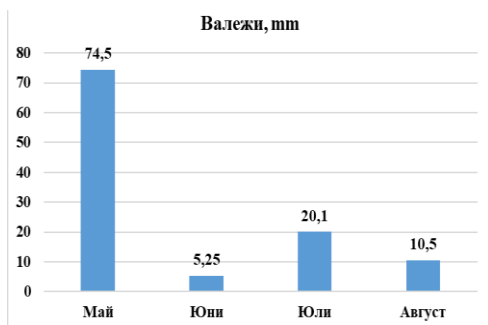
В таблица 1 са описани вариантите на опита. Приложението на проучваните хербицидите е в два момента: приложение А след сеитба преди поникване на културата (ССПП) при фенофаза на културата BVCH 00-09, приложение В - вегетационно във фенофаза на културата 4^{-ти} - 6^{-ти} лист (BVCH 14-16). След излизането на употреба на един от най-масово използваните хербициди в практиката Гардоприм Плюс Голд 500 СК (S-метолахлор 312,5 g/L + Тербутилазин 187,5 g/L) трябва да се проучат нови хербициди и хербицидни комбинации за успешен контрол на заплевеляването при слънчоглед. Установена е селективността на приложените хербициди към слънчогледа, като е използвана 9 балната скала за фитотоксичност на EWRS (при бал 0 - няма повреда, а при бал 9 има напълно загиване на културата). Направените обследвания при почвените хербициди са при поникване, на 14^{-я} и 28^{-я} ден след поникване, а при вегетационните на 7^{-я}, 14^{-я} и 28^{-я} ден след приложение.

Таблица 1 Вариантите на опита

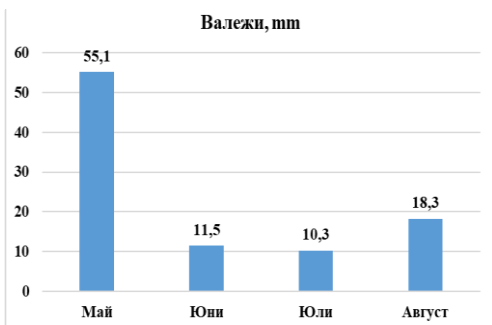
№ Trt.	Product Name	Formulation Concentration	Product rate L/HA	Time of application
1	UTR			
2	ГардоСън	Diflufenican 30 g/L Aclonifen 600 g/L	1.9 L/ha ⁻¹	A
3	Стомп Аква	Pendimethalin 455 g/L	3.5 L/ha ⁻¹	A
4	Пулсар Плюс	Imazamox 25 g/L	1.6 L/ha ⁻¹	B
5	ГардоСън	Diflufenican 30 g/L Aclonifen 600 g/L	1.9 L/ha ⁻¹	A
	Пулсар Плюс	Imazamox 25 g/L	1.6 L/ha ⁻¹	B
6	Стомп Аква	Pendimethalin 455 g/L	3.5 L/ha ⁻¹	A
	Пулсар Плюс	Imazamox 25 g/L	1.6 L/ha ⁻¹	B

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

На фигури 1 и 2 е представено количеството на падналите валежи през вегетацията от месец май до месец август, когато е прибран слънчогледа. Трябва да се отбележи, че и през двете опитни години се наблюдават критични периоди, особено по отношение на валежите, което обособява ниските добиви на зърно. Сравнително еднакво е общото количество на валежите, паднали през 2024 и 2025 г. – 110,4 и 95,2 mm.



Фигура 1. Средно количество на валежите през вегетацията на слънчогледа през 2024 г. (mm).



Фигура 2. Средно количество на валежите през вегетацията на слънчогледа през 2025 г. (mm).

Сеитбата на слънчогледа е направена на дълбочина 6см, а периода на засаждане през двете експериментални години е през третата десетдневка на месец Април. Падналото количество валежи преди и след сеитба, както и трайното затопляне на почвата над 10 градуса допринасят за бързото и равномерно поникване на семената.

В таблица 2 е представена установената визуална фитотоксичност на хербицидите към слънчогледовия хибрид InSun 333 CLP. Падналите количества валежи след приложение на почвените хербици довеждат до видими фитотоксични прояви повреме на поникване на растенията при вариант 2 и 5, където има приложен хербицида ГардоСън в доза 1.9 L/ha⁻¹. При

вегетационните хербициди на 7-я, 14-я и 28-я ден приложение не са уставени видими фитотоксични прови към хибрида InSun 333 CLP.

Таблица 2 Проявена фитотоксичност

№ Trt.	Product Name	Formulation Concentration	Product rate L/HA	Time of application	Germination		14 DA YS AFTER Germination		28 DA YS AFTER Germination	
					2024	2025	2024	2025	2024	2025
1	Check				-	-	-	-	-	-
2	ГардоСън	<i>Diflufenican 30 g/L Aclonifen 600 g/L</i>	1.9 L/ha ⁻¹	A	1	2	0	1	0	0
3	Стомп Аква	<i>Pendimethalin 455 g/L</i>	3.5 L/ha ⁻¹	A	0	0	0	0	0	0
4	Пулсар Плюс	<i>Imazamox 25 g/L</i>	1.6 L/ha ⁻¹	B	0	1	0	0	0	0
5	ГардоСън	<i>Diflufenican 30 g/L Aclonifen 600 g/L</i>	1.9 L/ha ⁻¹	A	1	2	0	1	0	0
	Пулсар Плюс	<i>Imazamox 25 g/L</i>	1.6 L/ha ⁻¹	B						
6	Стомп Аква	<i>Pendimethalin 455 g/L</i>	3.5 L/ha ⁻¹	A	0	0	0	0	0	0
	Пулсар Плюс	<i>Imazamox 25 g/L</i>	1.6 L/ha ⁻¹	B						



Снимка 1

Снимка 2

Снимка 3

Снимка 1, 2 и 3 изявената фитотоксичност при вариант 2 и 5, приложение на хербицида ГардоСън в доза 1.9 L/ha⁻¹.

При обследване за фитотоксични прояви през 2024 и 2025 година, бяха констатирани следните симптоми при вариант 2 и 5, където е приложен хербицида ГардоСън в доза 1.9 L/ha^{-1} : в началните фази от развитието на културата, при поникване, по котелидоните (несъщинските листа) на растения се получават хлоротични изсветлявания, които по-късно покафеняват и некротират по периферията. Тези промени не продължават да се проявяват по новосформираните същински листа. При всички варианти с приложение на почвени хербициди растенията имат леко изоставяне на развитието спрямо контролата. Това е по-силно изразено при вариантите с приложение на хербицида ГардоСън, спрямо другия почвен хербицид – Стомп Аква. Някои автори също са установили смущения при развитието на слънчогледовите растения след приложение на почвени хербициди (Pacanowski, Z., & Mehmeti, A. 2021, Jursík, M., et. al., 2013). Много често срещани в практиката фитотоксични прояви се получават, когато при отглеждане на Експрес толерантен хибрид бива третиран с имазамокс и обратното (Neshev et al., 2022).

В таблици 3, 4 и 5 е проследена ефикасността на отделните хербициди и хербицидни комбинации към наличните през двете години на проучване плевели: AMARE - *Amaranthus retroflexum* L.; ABUTH - *Abutilon theophrasti* L.; CHEAL - *Chemopodium album* L.; XANST - *Xanthium strumarium* L.; SOLNI - *Solanum nigrum* L.; CIRAR - *Cirsium arvense* L.; SETVI - *Setaria viridis* L.. Таблица 3 дава информация за хербицидната ефикасност 7 дни след приложение на вегетационните хербициди. Към плевела CIRAR - *Cirsium arvense* L. приложените почвени хербициди при вариант 2 и 3 не проявяват ефикасност. Към плевела XANST - *Xanthium strumarium* L. при вариант 2. ГардоСън с доза на приложение 1.9 L/ha^{-1} има изразено много слабо действие, като ефикасността е 10% през 2024 година и 15% през 2025 година. При вариант 3. Стомп Аква с доза на приложение 3.5 L/ha^{-1} не е отчетена никаква ефикасност към този плевелен вид. Приложението на Пулсар плюс показва, че 7 дни след неговото приложение се постига ефикасност между 25 и 30 % срещу плевелите, които не могат да се контролират от почвените хербициди. И при двете години на извеждане на опита най-висока ефикасност е отчетена при вариант 5 и 6 където имаме 2 момента на внасяне на хербициди. При направеното отчитане 14 дни след приложение на вегетационните хербициди е установена нарастваща ефикасност към плевела CIRAR - *Cirsium arvense* L. при вариант 4, 5 и 6. Приложението на Пулсар Плюс е извършено в по-късна фенофаза на културата. Резултатите и през двете години на провеждане на опита показват стойности в границата между 55 и 65%, което е отразено в таблица 4. Резултатите от третото отчитане на плевелите (таблица 5) показват, че при всички варианти, където са приложени хербициди за борба с плевелите, ефикасността се движи в границите от 70 до 100%. Нулева ефикасност към плевела CIRAR - *Cirsium arvense* L. е отчетена при вариантите 2 и 3 отново. Най-висока ефикасност към обследваните плевели се наблюдава при вариантите 5. ГардоСън 1.9 L/ha + Пулсар Плюс 1.6 L/ha и 6. Стомп Аква 3.5 L/ha + Пулсар плюс 1.6 L/ha .



Снимка 4 Нетретирана контрола



Снимка 4 Ефикасност 28
DAT вариант 6. Стомп Аква 3.5 L/ha +
Пулсар плюс 1.6 L/ha.

ИЗВОДИ И ПРЕПОРЪКИ

За пълен контрол на заплевеляването при отглеждането на слънчоглед трябва да се прилага комбинация от хербициди. Самостоятелното използване на хербициди приложени след сеитба преди поникване на културата не могат да контролират коренищните и кореноиздънкови видове, както и някои едногодишни плевелни видове поникващи от семена. Затова при силно заплевелени полета с плевелни видове от гореизброените групи е препоръчително да се подбере хибрид от технологията Клиърфилд.

Най-висока ефикасност към наличните плевели обследвани през двете години на изпитване е постигната при вариантите 5. Гардо Сън 1.9 L/ha + Пулсар плюс 1.6 L/ha⁻¹ и 6. Стомп аква 3.5 L/ha + Пулсар плюс 1.6 L/ha⁻¹.

Таблица 3 Хербицидна ефикасност 7 дни след приложение на вегетационните хербициди

№ Trt.	Product Name	Formulation Concentration	Product rate L/HA	Time of application	Amaranthus retroflexum L (AMARE)		Abutilon theophrasti L (ABUTH)		Chemopodium album L (CHEAL)		Xanthium strumarium L (XANST)		Solanum nigrum L (SOLNI)		Cirsium arvense L (CIRAR)		Setaria viridis L (SETVI)	
					2024	2025	2024	2025	2024	2025	2024	2025	2024	2025	2024	2025	2024	2025
1	Check				6	5	5	6	8	6	5	5	5	4	6	4	5	7
2	ГардоСън	Diflufenican 30 g/L Aclonifen 600 g/L	1.9 L/ha ⁻¹	A	85	80	80	70	80	85	10	15	80	80	0	0	70	80
3	Стомп Аква	Pendimethalin 455 g/L	3.5 L/ha ⁻¹	A	80	75	75	80	80	90	0	0	80	90	0	0	90	80
4	Пулсар Плюс	Imazamox 25 g/L	1.6 L/ha ⁻¹	B	30	35	30	40	30	30	30	30	35	40	25	30	30	30
5	ГардоСън	Diflufenican 30 g/L Aclonifen 600 g/L	1.9 L/ha ⁻¹	A	80	90	90	90	80	90	40	50	95	100	20	25	80	85
	Пулсар Плюс	Imazamox 25 g/L	1.6 L/ha ⁻¹	B														
6	Стомп Аква	Pendimethalin 455 g/L	3.5 L/ha ⁻¹	A	90	90	90	90	85	90	30	30	90	85	30	25	80	90
	Пулсар Плюс	Imazamox 25 g/L	1.6 L/ha ⁻¹	B														

*В Check /Контрола/ са представени броя на плевелите на 1м²

Таблица 4 Хербицидна ефикасност 14 дни след приложение на вегетационните хербициди

№ Trt.	Product Name	Formulation Concentration	Product rate L/HA	Time of application	Amaranthus retroflexum L (AMARE)		Abutilon theophrasti L (ABUTH)		Chemopodium album L (CHEAL)		Xanthium strumarium L (XANST)		Solanum nigrum L (SOLNI)		Cirsium arvense L (CIRAR)		Setaria viridis L (SETVI)	
					2024	2025	2024	2025	2024	2025	2024	2025	2024	2025	2024	2025	2024	2025
1	Check				8	5	6	6	9	7	5	5	6	5	6	5	5	7
2	ГардоСън	Diflufenican 30 g/L Aclonifen 600 g/L	1.9 L/ha ⁻¹	A	80	80	75	70	80	80	10	10	80	80	0	0	70	75
3	Стомп Аква	Pendimethalin 455 g/L	3.5 L/ha ⁻¹	A	80	75	75	80	80	85	0	0	80	80	0	0	85	80
4	Пулсар Плюс	Imazamox 25 g/L	1.6 L/ha ⁻¹	B	60	70	55	65	60	65	60	70	65	60	55	60	60	65
5	ГардоСън	Diflufenican 30 g/L Aclonifen 600 g/L	1.9 L/ha ⁻¹	A	90	95	100	90	95	100	65	75	100	100	60	65	90	95
	Пулсар Плюс	Imazamox 25 g/L	1.6 L/ha ⁻¹	B														
6	Стомп Аква	Pendimethalin 455 g/L	3.5 L/ha ⁻¹	A	100	95	100	100	100	95	60	70	95	100	60	60	90	100
	Пулсар Плюс	Imazamox 25 g/L	1.6 L/ha ⁻¹	B														

*В Check /Контрола/ са представени броя на плевелите на 1м²

Таблица 5 Хербицидна ефикасност 28 дни след приложение на вегетационните хербициди

№ Trt.	Product Name	Formulation Concentration	Product rate L/HA	Time of application	Amaranthus retroflexum L (AMARE)		Abutilon theophrasti L (ABUTH)		Chenopodium album L (CHEAL)		Xanthium strumarium L (XANST)		Solanum nigrum L (SOLNI)		Cirsium arvense L (CIRAR)		Setaria viridis L (SETVI)	
					2024	2025	2024	2025	2024	2025	2024	2025	2024	2025	2024	2025	2024	2025
					1	Check				8	6	6	6	9	8	5	7	7
2	ГардоСън	Diflufenican 30 g/L Aclonifen 600 g/L	1.9 L/ha ⁻¹	A	80	80	75	70	80	80	5	5	80	80	0	0	70	75
3	Стомп Аква	Pendimethalin 455 g/L	3.5 L/ha ⁻¹	A	80	75	75	80	80	85	0	0	80	80	0	0	85	80
4	Пулсар Плюс	Imazamox 25 g/L	1.6 L/ha ⁻¹	B	90	95	90	100	85	90	90	85	90	100	80	90	95	100
5	ГардоСън	Diflufenican 30 g/L Aclonifen 600 g/L	1.9 L/ha ⁻¹	A														
	Пулсар Плюс	Imazamox 25 g/L	1.6 L/ha ⁻¹	B	100	100	95	100	100	100	95	100	95	100	80	85	100	100
6	Стомп Аква	Pendimethalin 455 g/L	3.5 L/ha ⁻¹	A														
	Пулсар Плюс	Imazamox 25 g/L	1.6 L/ha ⁻¹	B	100	100	100	100	100	100	90	95	100	100	80	90	100	100

*В Check /Контрола/ са представени броя на плевелите на 1м²

ЛИТЕРАТУРА

- Awan, F. K., Rasheed, M., Ashraf, M., & Khurshid, M. Y. (2012). Efficacy of brassica sorghum and sunflower aqueous extracts to control wheat weeds under rainfed conditions of Pothwar, Pakistan.
- Awan, I. U., Khan, M. A., Zareef, M., & Khan, E. A. (2009). Weed management in sunflower with allelopathic water extract and reduced doses of a herbicide. *Pak J Weed Sci Res*, 15, 19-30.
- Elezovic, I., Datta, A., Vrbnicanin, S., Glamoclija, D., Simic, M., Malidza, G., & Knezevic, S. Z. (2012). Yield and yield components of imidazolinone-resistant sunflower (*Helianthus annuus* L.) are influenced by pre-emergence herbicide and time of post-emergence weed removal. *Field Crops Research*, 128, 137-146.
- Jursík, M., Kočárek, M., Hamouzová, K., Soukup, J., & Venclová, V. (2013). Effect of precipitation on the dissipation, efficacy and selectivity of three chloroacetamide herbicides in sunflower.
- Konstantinović, B., Popov, M., Samardžić, N., Aćimović, M., Šučur Elez, J., Stojanović, T., ... & Rajković, M. (2022). The effect of *Thymus vulgaris* L. hydrolate solutions on the seed germination, seedling length, and oxidative stress of some cultivated and weed species. *Plants*, 11(13), 1782.
- Malidza, G., Jovic, S., & Skoric, D. (2003, May). Weed and broomrape (*Orobancha cernua*) control in Clearfield sunflower. In *Proc. European Weed Research Society (EWRS) 7th Mediterranean Symposium* (pp. 6-9).
- Manilov, T. & Zhalnov, Iv. (2015). Weed control in sunflower cultivation by a conventional technology. *Proceedings of Jubilee Science Conference with International Participation Traditions and Challenges of Agricultural Education, Science and Business. Agricultural University-Plovdiv. Scientific Works*, LIX(3), 167–174.
- Mirshekari, B., Kouchebagh, S. B., Valizadeh, N., & Roudsari, A. M. (2010). Interference of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.) in sunflower hybrids. *J. Food Agric. Environ*, 8, 810-814.
- Mitkov, A. (2021). Weed control in sunflower by separate and combined herbicide application. *Scientific Papers. Series A. Agronomy*, vol. 64, no. 1, ISSN 2285-5807.
- Mitkov, A., Yanev, M., Neshev, N., Tonev, T. Joița-Păcureanu M., Cojocar F. (2019). Efficacy Against Broomrape and Selectivity of Imazamox-containing Herbicides at Sunflower. *Romanian Agricultural Research*, 36.
- Moskova, C., Koleva, N., Dimitrov, S., Tityanov, M., & Traykova, B. (2016). Distribution and extent of weeding of *Amaranth* species and other weeds in sunflower crops in Plovdiv and Stara Zagora region.
- Neshev, N., Balabanova, D., Yanev, M., & Mitkov, A. (2022). Is the plant biostimulant application ameliorative for herbicide-damaged sunflower hybrids?. *Industrial Crops and Products*, 182, 114926.
- Osman, A. S., El Habieb, R. Y., & Elkhawad, M. (2014). Herbicidal Efficacy of Oxyfluorfen (Sharoxy 24% EC) for Pre-emergence Weed Control in Sunflower. *Persian Gulf Crop Protection*, 3(4).

- Pacanoski, Z., & Mehmeti, A. (2021). Efficacy and selectivity of PRE-em herbicide on dependence of soil types and precipitation in sunflower crop.
- Pfenning, M., Palfay, G., & Guillet, T. (2008). The CLEARFIELD® technology—A new broad-spectrum post-emergence weed control system for European sunflower growers. *Journal of Plant Diseases and Protection*, 21, 649-654.
- Pinke, G., & Karácsony, P. (2010). Weed survey of sunflower fields in Hungary.
- Pinke, G., Karácsony, P., Botta-Dukát, Z. and Czúcz, B., 2013. Relating *Ambrosia artemisiifolia* and other weeds to the management of Hungarian sunflower crops. *Journal of Pest Science*, 86(3), pp.621-631.
- Poienaru, S., Sarpe, N., & Sușu, G. (2005). Contribuții privind combaterea burienilor din porumb cultivat pe solurile cernoziomice din România și Republica Moldova. *știinta agricolă*, (2), 11-15.
- Saudy, H. S., & El-Metwally, I. M. (2009). Weed management under different patterns of sunflower-soybean intercropping. *Journal of Central European Agriculture*, 10(1), 41-51.
- Semerci, A. (2013). Functional analysis of sunflower (*Helianthus annuus* L.) production in Turkey: A case study of Thrace region. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 11(1), 436-440.
- Shylaja, R., & Sundari, A. (2008). Weed management in sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Indian Journal of weed science*, 40(1and2), 94-95.
- Tiourebaev, K. S., Semenchenko, G. V., Dolgovskaya, M., McCarthy, M. K., Anderson, T. W., Carsten, L. D., ... & Sands, D. C. (2001). Biological control of infestations of ditchweed (*Cannabis sativa*) with *Fusarium oxysporum* f. sp. *cannabis* in Kazakhstan. *Biocontrol science and technology*, 11(4), 535-540.
- Tonev, T., Kalinova, S., Yanev, M., Mitkov, A., & Neshev, N. (2021). Weed association dynamics in the oilseed rape fields. *Scientific Papers. Series A. Agronomy*, 64(1).
- Tonev, T., Kalinova, Sht., Yanev, M., Mitkov, A., Neshev, N. (2020). Weed association dynamics in the sunflower fields. *Scientific Papers, Series A. Agronomy*, LXIII(1), 586–593.
- Tóth, E., Dorner, Z., Nagy, J. G., & Zalai, M. (2025). How Weed Flora Evolves in Cereal Fields in Relation to the Agricultural Environment and Farming Practices in Different Sub-Regions of Eastern Hungary. *Agronomy*, 15(5), 1033.
- Týr, Š., & Vavřík, D. (2015). Chemical weed control of sunflower stands. *Research Journal of Agricultural Science*, 47(1).
- Yanev, M., & Neshev, N. Herbicide control of wild hemp (*Cannabis sativa* L.) at sunflower grown by "Express sun" technology.
- Yanev, M., Mitkov, A., Neshev, N., & Tonev, T. (2020). Broomrape (*Phelipanche ramosa* (L.) Pomel) control in winter oilseed rape with imazamox-containing herbicide products. *International Journal of Innovative Approaches in Agricultural Research*, 4(2), 251-258.
- Zhalnov, I., Manilov, T., & Dimitrov, S. (2018). Effects of chemical weed control on plant growth and yield formation in sunflower crops grown under conventional technology.