



**АГРАРЕН УНИВЕРСИТЕТ – ПЛОВДИВ**  
**ЦЕНТЪР ЗА НАУЧНИ ИЗСЛЕДВАНИЯ, ТРАНСФЕР НА ТЕХНОЛОГИИ И ЗАЩИТА**  
**НА ИНТЕЛЕКТУАЛНАТА СОБСТВЕНОСТ**

Пловдив 4000; бул. Менделеев № 12; e-mail: [nic\\_au\\_plovdiv@abv.bg](mailto:nic_au_plovdiv@abv.bg)

Тел. +359/32/654420; 654427, [www.au-plovdiv.bg](http://www.au-plovdiv.bg)

**AGRICULTURAL UNIVERSITY - PLOVDIV**

Bulgaria, 4000 Plovdiv, 12 Mendeleev Str., e-mail: [nic\\_au\\_plovdiv@abv.bg](mailto:nic_au_plovdiv@abv.bg)

Tel. +359/32/654420; 654427, [www.au-plovdiv.bg](http://www.au-plovdiv.bg)

## **Информационен лист**

за научните проекти, финансирани целево от държавния бюджет

1. Тема на проекта: Хербицидна фитотоксичност при слънчоглед, рапица и обикновена тиква и възможности за преодоляването ѝ чрез биостимуланти и листни торове

2. Научен колектив:

Научен ръководител: гл. ас. д-р Нешо Нешев, катедра Земеделие и хербология

Оперативен ръководител: Гл. ас. д-р Добринка Балабанова-Ивановска, кат. Физиология на растенията, биохимия и генетика

Членове: Гл. ас. д-р Аньо Митков, катедра Земеделие и хербология;

Гл. ас. д-р Мариян Янев, катедра Земеделие и хербология;

Студент (дипломант): Кристиян Благоев, РЗ, III курс, редовно обучение

Консултанти: проф. д-р Андон Василев - катедра Физиология на растенията, биохимия и генетика;

проф. д-р Тоньо Тонев - катедра Земеделие и хербология.

3. Цел и задачи на проекта

Основната цел на проекта е да се проучат и изяснят ефектите на различни биостимуланти върху съдържанието на общ хлорофил в листата, продуктивността и качеството на хербицидно-увредени растения от рапица.

За установяване влиянието на хербицидното третиране върху вегетативните прояви на растенията ще се определят следните показатели:

- Време на встъпване в пълен цъфтеж;
- Тегло на листно-стъблената маса в началото на цъфтежа;
- Брой листа от едно растение в началото на цъфтежа;
- Обща листна площ на растенията в началото на цъфтежа;
- Височина на растенията в края на вегетацията (cm);
- Брой разклонения и брой шушулки при едно растение;
- Абсолютна маса на семената (g);

## 2. Физиологични и биохимични показатели

Съдържание на общ хлорофил в листата ( $\text{mg}/\text{m}^2$ ) 7 дни след третиране. Измерванията са извършени с Хлорофил-мертьър ССМ-300 произведен от фирма Opti-Sciences, Inc. USA.

Определяне количеството на общи мазнини в семената по метода на Суксле.

3. Агрехимични показатели – съдържание на Азот, Фосфор и Калий в листата преди началото на цъфтежа на растенията.

4. Нива на визуална фитотоксичност (7 дни след третирането) - по 9-балната скала на EWRS:

1. Без симптоми - здрави растения;
2. Много слаби симптоми - слабо потискане;
3. Слаби, но лесно разпознаващи се симптоми;
4. По-силно изразени симптоми (напр. хлороза);
5. Разреждане, силна хлороза или потискане;
6. Силно повредено до пълно загиване /Средно лошо/;
7. Силно повредено до пълно загиване /Лошо/;
8. Силно повредено до пълно загиване /Много лошо/;
9. Силно повредено до пълно загиване /Абсолютно лошо/.

5. Влияние на третирането с хербициди върху стопанската продуктивност на растенията:

За установяване продуктивността на растенията реколтирането ще се извърши в края на вегетацията, във фаза пълна зрялост ( $\text{kg da}^{-1}$ );

6. Статистическа обработка на данните:

Ще се използва метода на Duncan със статистически пакет на програма SPSS 26.

## 4. Основни резултати

Въпреки визуалните симптоми на фитотоксичност, причинени от хербицидният дрифт, при всички третирани варианти (с или без третиране с биостимулант), хербицидната фитотоксичност е определена като много слаба (бал 1) при варианти 3 и от 5 до 13. При вариант 2 е отчетена фитотоксичност бал 2, а при вариант 4 фитотоксичността е бал 4, която се изразява в по-ясно изразени симптоми на хлороза.

Отчетени са разлики във встъпването в пълен цъфтеж на растенията, въпреки че те не са значителни. Рапичните растения третирани с 100% от регистрираните дози на изследваните хербициди Derby<sup>®</sup> Super  $3,30 \text{ g da}^{-1}$  и Sekator<sup>®</sup> OD  $10 \text{ ml da}^{-1}$  навлизат във фенофаза пълен цъфтеж най-рано – на 19 април и 17 април съответно. При варианти 3 и от 5 до 13 фенофаза пълен цъфтеж настъпва на 22 април, а най-късно встъпват във фенофаза пълен цъфтеж растенията от контролата – на 23 април 2020 г.

На-голямо количество листно-стъблена маса е отчетена при нетретирания контрол и вариант 13 третиран със Sekator® OD 2 ml da<sup>-1</sup> (20% от регистрираната доза) + Aminoazol® 300 ml da<sup>-1</sup> 0,756 и 0,771 kg съответно. Значително по-ниски стойности са отчетени при растенията третирани със 100% от дозите на изпитваните хербициди - варианти 2 и 4 – 0,354 и 0,258 kg.

Резултатите отнасящи се за броя листа от едно рапично растение отново показват, че стресираните растения имат по-малък брой листа спрямо нетретирания контрол и от друга страна оздравителния ефект на третирането с биостимулант съдържащ аминокиселини. И при двата хербицида, растенията, при които е приложено лечебно третиране имат по-голям брой листа спрямо стресираните варианти.

Резултатите за образуваната листна площ при растенията кореспондират с тези по-горе, като отново се доказва положителния ефект от третирането с биостимулант след имитацията на нежелано попадане на хербицид върху незелева култура. При растенията при които е имитирано попадане на 100% от регистрираните дози на хербицидните препарати листната площ е най-малка. При растенията с лечебно биостимулантно третиране е установено повишаване в размера на листната площ, като ефекта е по-висок при по-ниските дози на хербицидите.

В края на вегетацията като най-високи се отличават растенията от нетретирания контрол и някои от вариантите с приложено лечебно биостимулантно третиране след хербицидната интервенция. Най-ниски са растенията от вариантите третирани с 100% от регистрираните дози на изследваните хербициди Derby® Super 3,30 g da<sup>-1</sup> и Sekator® OD 10 ml da<sup>-1</sup> – варианти 2 и 4 – 106,22 и 101,85 cm съответно.

Получените резултати показват, че прилагането на биостимулантите Amino Expert® Impuls и Aminoazol® 4 дни след имитацията на хербицидният дрифт спомагат за преодоляване на хербицидният стрес и растенията подобряват своя растеж и развитие.

С най-голям брой разклонения от 1 растение и с недоказана разлика са нетретирания ръчно плевена контрол (вариант 1) – 7,60, както и варианти 9, 11 и 13 – 7,90 разклонения от 1 растение. С най-малък брой са растенията от варианти 2 (Derby® Super 3,30 g da<sup>-1</sup> 100%) и 4 (Sekator® OD 10 ml da<sup>-1</sup> 100%) – съответно с 5,35 и 4,20 разклонения от 1 растение съответно.

Броят на шушулките от едно растение е най-малък при варианти 2 и 4, които имат 186,30 и 162,60 броя съответно. Най-много плодове от растение са отчетени при контролата и вариант 13 - 238,80 и 230,70 шушулки от едно растение съответно.

По отношение на показателя абсолютна маса на семената, най-високи стойности са отчетени при контролата и варианти 7 и 13 - 4,61, и 4,51 и 4,41 g съответно. С най-ниски стойности за този показател са вариантите без биостимулант - 2 (3,81 g) и 4 (3,18 g).

Най-високи добиви (302,11 kg da<sup>-1</sup>) са отчетени при контролата и вариант 7 (Derby® Super 0,66 g da<sup>-1</sup> (20% от регистрираната доза) + Amino Expert® Impuls - 300 ml da<sup>-1</sup>) – 307,42 kg da<sup>-1</sup>. С най-ниски добиви са варианти 2 (145,36 kg da<sup>-1</sup>) и 4 (138,87 kg da<sup>-1</sup>) – 100% от регистрираните дози на Derby® Super и Sekator OD – 146,09 и 121,32 kg da<sup>-1</sup> съответно.

Оптималните нива на азот в най-горните, напълно развити листа, преди цъфтежа на рапицата варират от 4,00 – 5,50% (Bergmann, 1992). Растенията от всички третирани варианти са с по-ниско азотно съдържание спрямо посоченото от Bergmann (1992). Най-високо азотно съдържание в листата на рапицата е установено при нетретирания ръчно плевена контрола – 4,18%.

Оптималното съдържание на фосфор в най-горните, напълно развити листа, преди цъфтежа на рапицата варират от 0,35 – 0,70% (Bergmann, 1992).

Не е установено отрицателно влияние на причинения от хербицидния дрифт абиотичен стрес върху фосфорното съдържание в листата на растенията. В нашия опит рапицата има близко до оптимално съдържание посочено от Bergmann (1992) на този макроелемент в листата преди цъфтежа, като не са наблюдавани симптоми на фосфорен дефицит при растенията.

Съдържанието на калий в най-горните, напълно развити листа, преди цъфтежа на рапицата варират от 2,80 – 5,00 (Bergmann, 1992).

В нашия експеримент съдържанието на калий в листата на растенията е по-ниско от оптималното спрямо посочените по горе стойности. Най-високото калиево съдържание имат вариантите без приложено лечебно третиране – вариант 2 (Derby<sup>®</sup> Super 3,30 g da<sup>-1</sup>, 100%) и вариант 4 (Sekator<sup>®</sup> OD 10 ml da<sup>-1</sup>, 100%) – 3,77 и 4,17% съответно средно за периода. Това повишено съдържание най-вероятно е следствие на стремежа на растенията да преодолеят по-успешно абиотичния хербициден стрес, като калият спомага растенията да преодолеят в някаква степен стресовите условия (Nikolova M., 2010).

Отчитаме хлорофилното съдържание само 7 дни след имитацията на хербицидния дрифт, защото при по-късно измерване (на 14-я ден след третиранието) стойностите са много близки и не представляват интерес.

Съдържанието на общ хлорофил 7 дни след третиранието с хербицидите в рапичните растения е с най-високи стойности при нетретирания контрола - 428 mg/m<sup>2</sup>. Вариантите „погрешно“ третирани само с хербицидите, показват понижение в съдържанието на общ хлорофил.

Съдържанието на общ хлорофил при вариант 2 (100% от дозата на (Derby<sup>®</sup> Super) е силно понижено (251 mg/m<sup>2</sup>) в сравнение както с нетретирания контрола, така и при съпоставянето му с останалите варианти, които са получили лечебно биостимулантно третиране. При варианта третиран със 100%-вата доза на Sekator<sup>®</sup> OD понижаването в съдържанието на общ хлорофил в листата се понижава още повече и е със стойност от 209 mg/m<sup>2</sup>.

Получените данни показват, че биостимулантното лечебно приложение оказва подобрителен ефект върху синтеза на зеления пигмент – хлорофил, като действието и на двата биостимуланта е по-силно изразено при ниските количества на грешните за рапицата хербицидни препарата.

Както при повечето изследвани биометрични показатели, така и качествения показател съдържание на масло е установено негативно влияние на хербицидния дрифт. Най-ниско маслено съдържание е установено след имитацията на хербициден дрифт без приложено лечебно третиране – варианти 2 (39,54%) и 4 (36,11%).

Най-високо съдържание на масло е отчетено при нетретирания контрола – 45,84%, но е установено положително влияние върху масленото съдържание след лечебното третиране с биостимулантите.

## Изводи:

1. Не е установено влияние на метеорологичните условия върху фитотоксичността причинена от хербицидната интервенция и нейното преодоляване от растенията.

2. При използването на биостимулантите Amino Expert® Impuls и Aminozol® за лечебно третиране, растенията третирани и с двата хербицида до известна степен преодоляват хербицидния стрес.

3. Рапичните растения третирани с 100% от регистрираните дози на изследваните хербициди Derby® Super 3,30 g da<sup>-1</sup> и Sekator® OD 10 ml da<sup>-1</sup> навлизат във фенофаза пълен цъфтеж най-рано – на 19 април и 17 април съответно.

4. Растенията, при които е извършена имитация на хербициден дрифт от 100% на регистрираните дози са с най-ниски стойности за изпитваните показатели като тегло на литно-стъблена маса, обща листна площ, височина на растенията, брой разклонения и шушулки от растение, абсолютна маса на семената и добив на рапични семена. При растенията третирани с 20% от дозите на хербицидите хербицидния стрес е по-слаб и тези показатели са с по-високи стойности.

5. При растенията с лечебно третиране се увеличават стойностите на литно-стъблена маса, обща листна площ, височина на растенията, брой разклонения и шушулки от растение, абсолютна маса на семената и добив на рапични семена.

5. След извършеното лечебно третиране с биостимуланта Amino Expert® Impuls и при двата хербицидни препарата се увеличават стойностите на диаметър на питата и височина на растенията.

6. Съдържанието на общ хлорофил в листата на рапичните растения е с най-високи стойности при нетретирания контрола, а също така е установен оздравителен ефект на лечебното биостимулантно третиране с Amino Expert® Impuls и Aminozol® и растенията повишават хлорофилното си съдържание.

7. Лечебното третиране с биостимулантите Amino Expert® Impuls и Aminozol® оказва положително влияние върху масленото съдържание в рапичните семена.

5. Публикации за отчетния период свързани с работата по проекта/отпечатани или под печат/, с библиографско описание на статиите\*.

Nesho Neshev, Dobrinka Balabanova, Mariyan Yanev, Anyo Mitkov, Tonyo Tonev, Andon Vasilev, 202.. **Study on biostimulant application at oilseed rape damaged by simulated herbicide drift.**

Статията е представена с устен доклад на Юбилейната научна конференция с международно участие по повод 75-годишния юбилей на Аграрния университет – Пловдив: „Перспективи пред аграрната наука и иновации за устойчиви продоволствени системи“ 26-28,11.2020 г.

След рецензиране статията ще бъде публикувана в Списание Agricultural Sciences, която ще се реферира Web of Science (Core Collection).