



## Информация за изпълнение на етап на проект

<b>Наименование на конкурса:</b>
Конкурс за финансиране на научни изследвания - 2017
<b>Основна научна област:</b>
Биологически науки
<b>№ на договор:</b>
ДН 11/6 от 14.12.2017
<b>Начална и крайна дата на проекта:</b>
Начална – 14.12.2017 г.; Крайна – 14.12.2020 г.
<b>Заглавие на проекта:</b>
<b>Азоксистробин като моделен фунгицид за групата на стробилурините: Екологична оценка на стрес-ефектите върху почвената микрофлора</b>
<b>Базова организация:</b>
СУ „Св. Кл. Охридски“
<b>Партньорски организации:</b>
Институт по молекулярна биология „Акад. Румен Цанев“, Българска Академия на Науките
<b>Ръководител на научния колектив (академична длъжност, научна степен, име):</b>
Доц. д-р Анелия Евгениева Кенарова
<b>Общ размер на отпуснатото финансиране за първи етап:</b>
59 370 лева
<b>Интернет страница на проекта (ако има такава):</b>
Не
<b>Научни публикации по проекта:</b>
1. Michaella Alexova, Anelia Kenarova, Silvena Boteva, Galina Radeva. Azoxystrobin effects on bacterial functional profiles in relation to the exposure time and levels of soil pollution, International Seminar of Ecology – 2019, dedicated to 75 years USB and 150 years BAS, oral presentation
2. Michaella Aleksova, Anelia Kenarova, Silvena Boteva, Radina Karastoyanova, Galina Radeva, 2019, Bacterial community response to the effect of fungicide azoxystrobin in mesocosm experiment, International Seminar of Ecology – 2019, dedicated to 75 years USB and 150 years BAS, poster
3. Silvena Boteva, Anelia Kenarova, Michaella Aleksova, Galina Radeva, Stela Georgieva, Christo Chaney, 2018, Soil enzyme activities under the impact of increasing azoxystrobin concentrations, International scientific conference “Kliment’s Days”, 8-9 November, 2018, poster
4. Michaella Aleksova, Jordan Manasiev, Silvena Botevs, Mladen Popov, Anelia Kenarova, Galina Radeva, 2018, Impacts of the fungicide azoxystrobin on soil bacterial communities, 11 <sup>th</sup> Seminar of Ecology with International Participation, Sofia, 26-27 April, 2018, poster
5. Galina Radeva, Michaella Aleksova, Silvena Boteva, Anelia Kenarova. 2018. Effect of fungicides on soil microbial community. 11th Seminar of Ecology with International Participation, Sofia, 26-27 April, 2018, plenary lecture
6. Michaella Aleksova, Anelia Kenarova, Silvena Boteva, Galina Radeva, 2019, Influence of azoxystrobin on bacterial antibiotic resistance in two agricultural soils, Ecologica Balcanika, under review



**Описание на очакваните резултати по проекта (до 1 стр. в рамките на полето по-долу):**

**Научна цел на проекта:** Екологична оценка на въздействието на азоксиробина върху структурата и функциите на почвените микробни съобщества за установяване на (1) потенциални биологичните ефекти, (2) критичните дози на въздействие и (3) устойчивост и потенциал на микробните съобщества да се възстановят след въздействието.

**Очакваните резултати по изпълнението на задачите от Етап I на проекта са:**

1. Установени ефектите на въздействие на азоксиробина върху почвената **ензимна** активност
2. Установени ефектите на въздействие на азоксиробина върху **метаболитната активност и функционалното разнообразие** на почвените бактериални съобщества
3. Установени ефекти на въздействие на азоксиробина върху **структурата** на почвените гъбни и бактериални съобщества
4. Установен потенциал на азоксиробина да предизвиква **резистентност** в почвените бактериални съобщества към антибиотици, използвани в хуманната медицина
5. Установена динамика на **деградация** на азоксиробина в почвата и ефекта на фунгицида върху почвените характеристики
6. Установени **причинно – следствени връзки** между концентрацията на азоксиробина, факторите на средата и изявата на микробиологичните свойства на почвата

Много от горе изброените резултати все още липсват в научната литература и чрез реализиране на проекта ще могат да се обогатят научните знания във връзка с влиянието на фунгицидите върху основните медиатори на почвеното плодородие, както и върху екологичните процеси, протичащи в засегнатите агроecosистеми.

Получените резултати ще насочат усилията на научната общност и управленческите експерти към: 1) наукосъобразна употреба на фунгициди в селското, 2) екологичното управление на агроecosистемите, свързано с изпълнение на Европейската стратегия 2020 за опазване на биологичното разнообразие, 3) оценка на екологичните услуги, предлагани от агроecosистемите и тяхното устойчиво потребление за преодоляване на конфликта между земеделското производство и опазването на околната среда, 4) устойчиво управление на пестицидите съобразно Директива 2009/128/ЕО и Националния план за действие за устойчива употреба на пестициди в Р България и 5) опазване на чистотата на почвите и водите.



## Членове на научния колектив

<i>Организации/участници<sup>1</sup></i>	<i>Бележка<sup>2</sup></i>
<b><i>Базова организация:</i></b>	
СУ „Св. Кл. Охридски“	
<b><i>Ръководител на научния колектив</i></b>	
Доц. д-р Анелия Евгениева Кенарова	
<b><i>Участници:</i></b>	
Доц. д-р Валентин Мирчев Богоев – БФ при СУ	
Доц. д-р Христо Димитров Чанев – ФФХ при СУ	
Гл. ас. д-р Силвена Ботева Ботева – БФ при СУ	
Ас. Стела Стоянова Георгиева – ФФХ при СУ	
Нина Цветкова Стоилова – БФ при СУ	ДО
<b><i>Партньорска организация:</i></b>	
Институт по молекулярна биология „Акд. Румен Цанев“, БАН	
<b><i>Участници:</i></b>	
Доц. д-р Галина Симеонова Радева	
Михаела Руменова Алексова	ДО
Магдалена Христова Николова, ФН 10715	СТ

<sup>1</sup> Отбележете академичната длъжност, научната степен, име и фамилия на всеки участник като включите и участниците, които са работили по проекта не през целия период за изпълнение на проекта

<sup>2</sup> Отбележете дали участникът в колектива е млад учен (МУ), постдокторант (ПД), докторанти (ДО) или студенти (СТ), или учен от чужбина (УЧ).



**Постигнати резултати от изпълнението на проекта и кратък анализ на тяхната приложимост (до 1 стр. в рамките на полето по-долу)**

**В резултат на изпълнение на задачите на проекта от Етап I се получиха и следните основни резултати:**

1. Установен е значим ефект на азоксистробина върху функциите на почвените микробни съобщества. Оценката е направена съобразно:
  - a. Почвената **ензимна** активност. Установено е силно инхибиране на почвения дехидрогеназен комплекс, алкалната фосфатаза и арилсулфатазата. Успоредно с това, бета-глюкозидазата се активира от присъствието на ниски дози фунгицид. **Извод** – наличието на азоксистробин в почвата дебалансира активността на почвените ензими.
  - b. **Метаболитен профил** на почвените бактериални съобщества. Азоксистробинът променя метаболизма на почвените бактерии като основно се засяга асимилацията на въглехидрати, аминокиселини и амини. **Извод** – азоксистробинът дебалансира комплексността на метаболизиране на въглеродните източници.
2. Установен е селективен ефект на азоксистробина върху структурата на:
  - a. **Почвените бактериални съобщества**. Азоксистробинът оказва значително влияние върху структурата и разнообразието на бактериалните съобщества. Възможно е промените да са резултат от настъпили токсични ефекти и/или развитие на биодеградатори.
  - b. **Почвените гъбни съобщества**. Промените в структурата на гъбните съобщества са главно в преобладаващите групи, както и в появата и отпадането на различни групи при третиране с азоксистробин.  
**Извод:** Азоксистробинът въздейства върху биоразнообразието на почвените микробни съобщества.
3. Установена е стимулирана антибиотична резистентност в бактериалните съобщества дори и при препоръчаната от производителя доза на фунгицида. **Извод** – съществува реална опасност стробилурините селективно да разширяват естествената почвена резистомата.
4. Времето за 90% намаляване на количеството на азоксистробина е оценено на повече от 200 дни дори и при препоръчаната от производителя доза. **Извод** - азоксистробинът е препарат със средно до високо ниво на устойчивост в почвата.
5. Микробното съобщество не се възстановява напълно по време на четиримесечното проследяване на ефектите на азоксистробина върху почвените микробни съобщества. **Извод** - силата на промяната и възстановяването на нормалните стойности на изследваните микробиологични параметри зависят от продължителността на експозицията и концентрацията на фунгицида.
6. Определени са в динамика промените в почвените параметри. **Извод** - характеристиките на средата оказват влияние върху микробните съобщества като азоксистробинът успоредно с почвеното рН са основните фактори с контролиращ ефект върху тях.

Получените до момента резултати показват, че използването на азоксистробина за растителна защита предизвиква редица структурни и функционални промени в почвените микробни съобщества. Резултатите могат да подпомогнат изготвянето на план за употреба на стробилуриновите препарати с цел да се избегне тяхната акумулация в почвата с достигане на трайни негативни ефекти върху гъбните и бактериални съобщества.