

# ИЗУЧЕНИЕ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ ВОЗБУДИТЕЛЯ КОЛЬЦЕВОЙ ГНИЛИ КАРТОФЕЛЯ *CLAVIBACTER MICHIGANENSIS* SSP. *SEPEDONICUS* В ПРИСУТСТВИИ МЕТАЛЛОСОДЕРЖАЩИХ ПРЕПАРАТОВ ИЗ ВЫСШИХ ГРИБОВ

А.Г. Павлова<sup>1</sup>, А.И. Перфильева<sup>2</sup>, О.М. Цивилева<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Иркутский государственный университет», Иркутск, Россия

<sup>2</sup>Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Сибирский институт физиологии и биохимии растений Сибирского отделения Российской академии наук, Иркутск, Россия, [alla.light@mail.ru](mailto:alla.light@mail.ru)

<sup>3</sup>Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биохимии и физиологии растений и микроорганизмов Российской академии наук, Саратов, Россия

**Аннотация.** С применением метода кругов, метода оптической плотности бактериальной суспензии и планшетного метода биопленкообразования были изучены Cu, Fe, Zn и Co – содержащие препараты на основе культуральной жидкости грибов макробазидиомицетов *Pleurotus ostreatus*, *Grifola umbellata*, *Laetiporus sulphureus* в отношении фитопатогенной бактерии *Clavibacter michiganensis* ssp. *sepedonicus*. Показано, что препараты культуральной жидкости грибов *P. ostreatus*, *G. lucidum* и *L. edodes* обладают бактериостатическим и бактерицидным эффектами, металлы Cu и Zn усиливают такой эффект.

**Ключевые слова:** макробазидиомицеты, металлы, бактерии, биопленки

**DOI:** 10.31255/978-5-94797-319-8-592-594

Макробазидиомицеты – эффективные участники процессов биотрансформации разнообразных органических соединений. С использованием культуральной жидкости макробазидиальных грибов *Pleurotus ostreatus*, *Grifola umbellata*, *Laetiporus sulphureus* синтезированы новые функциональные полимеры с металлическими частичками меди, железа, цинка, кобальта.

Цель работы – исследование фракций мицелия и культуральной жидкости грибных культур на наличие бактерицидного и бактериостатического эффекта по отношению к возбудителю кольцевой гнили картофеля *Clavibacter michiganensis* ssp. *sepedonicus* (Cms) при введении солей Cu, Fe, Zn и Co в процесс выращивания грибов.

В работе использовались следующие микробиологические приемы: метода кругов, метода оптической плотности бактериальной суспензии и планшетного метода биопленкообразования.

С применением метода кругов было выявлено, что культуральная жидкость *P. ostreatus* сама по себе обладала бактерицидным воздействием, металлы не повышали этот эффект. При исследовании культуральной жидкости *G. umbellata*, *L. sulphureus* не выявлено ярких зон ингибирования, даже при добавлении металлов. Только при внесении железа в культуральную жидкость *L. sulphureus* ингибирующий эффект несколько повышался.

Наличие бактериостатического эффекта культуральной жидкости грибов и металл-содержащих препаратов, полученных на их основе, оценивали с применением метода оптической плотности бактериальной суспензии. Были получены следующие результаты (рис. 1-3). Обнаружено, что культуральная жидкость грибов *P. ostreatus* (рис. 1) и *L. sulphureus* (рис. 3) сама по себе, так и с металлами обладала ярко выраженной бактериостатической активностью. В свою очередь, культуральная жидкость гриба *G. umbellata* обладала меньшим подавляющим рост бактерий

воздействием, причем введение меди или цинка усиливали этот эффект, а кобальт и железо снижали ингибирование прироста бактерий.

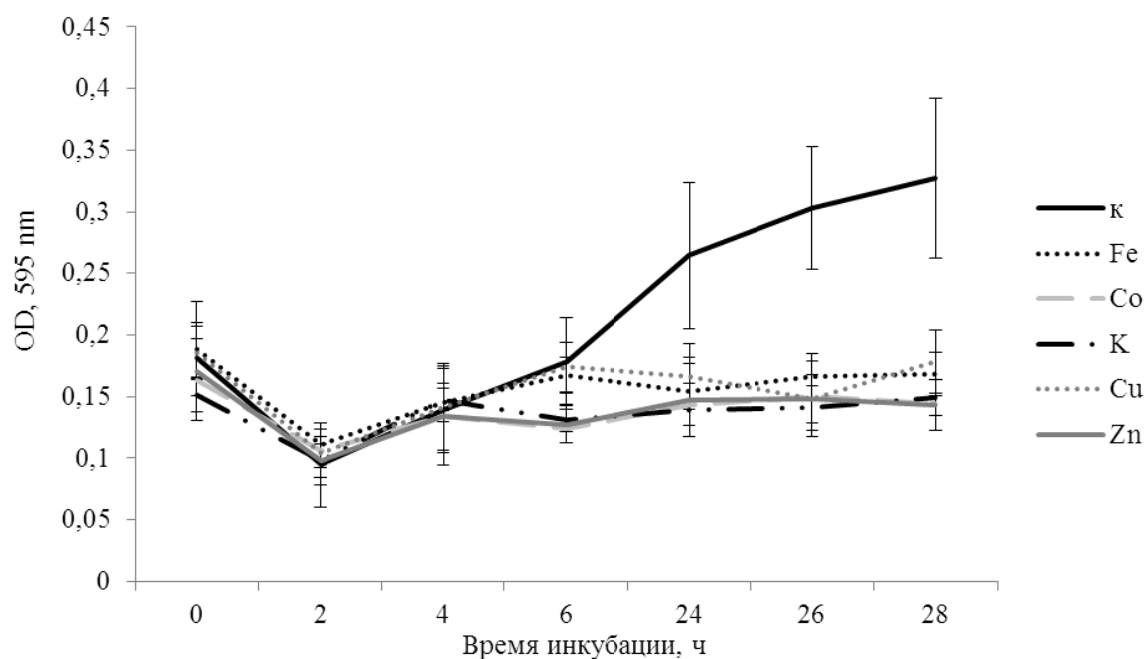


Рис. 1. Рост *Cms* (метод плотности суспензии) в контроле (κ) и в присутствии биокомпозитов на основе *Pleurotus ostreatus* HK352 (K), содержащих Cu, Fe, Zn, Co.

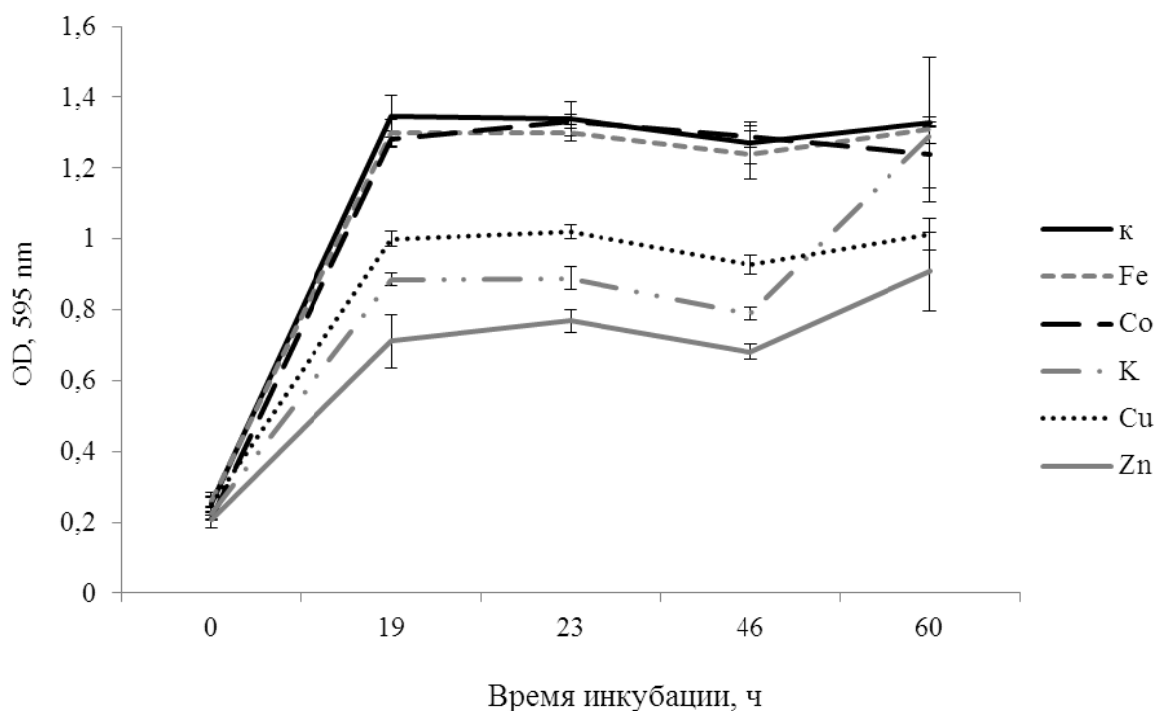
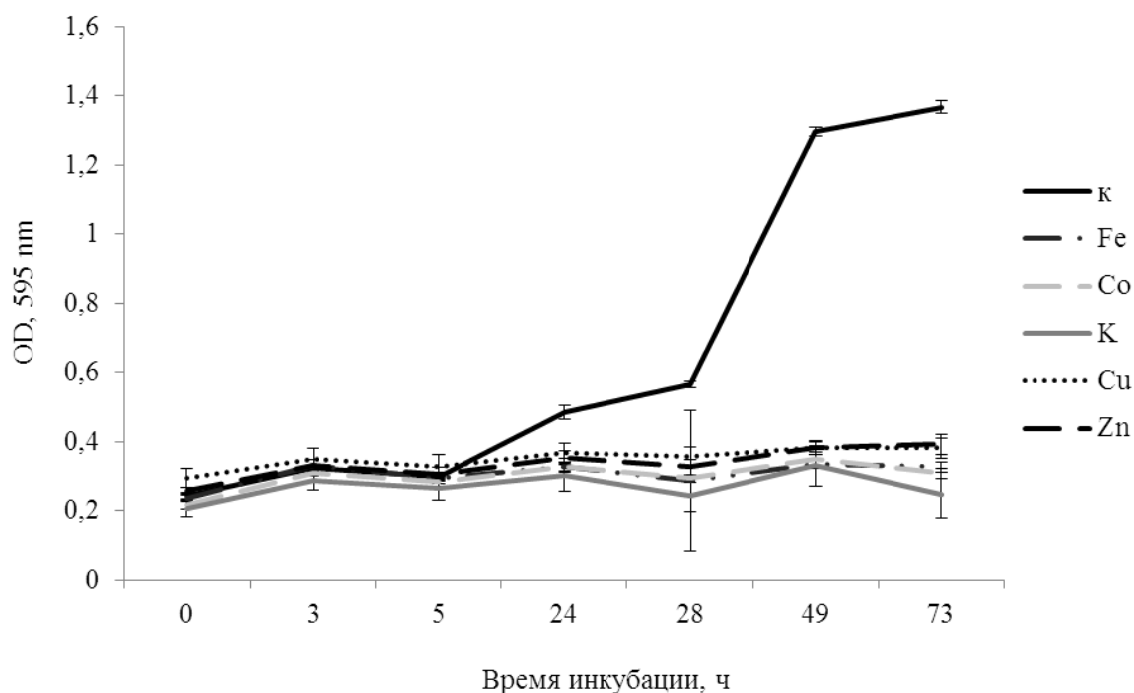


Рис. 2. Рост *Cms* (метод плотности суспензии) в контроле (κ) и в присутствии биокомпозитов на основе *Grifola umbellata* 1622 (K), содержащих Cu, Fe, Zn, Co.

По влиянию исследуемых агентов на биопленкообразование бактерии *Cms* было выявлено, что сама по себе культуральная жидкость только у гриба *G. umbellata* снижала биопленкообразование. Введение во все три грибные культуры кобальта способствовало подавлению биопленкообразования бактерии. Однако добавление меди и цинка усиливало образование биопленок *Cms*.



**Рис. 3. Рост *Cms* (метод плотности суспензии) в контроле (к) и в присутствии биокомпозигов на основе *Laetiporus sulphureus* 120707 (К), содержащих Cu, Fe, Zn, Co.**

Таким образом, на основе приведённых исследований можно заключить, что препараты, полученные из культуральной жидкости грибов макробазидиомицетов *Pleurotus ostreatus*, *Grifola umbellata*, *Laetiporus sulphureus* обладают бактерицидным и бактериостатическим воздействием. Внесение металлов Cu и Zn при культивировании грибов усиливает такой эффект.

#### STUDYING OF VIABILITY OF THE ACTIVATOR OF RING ROT POTATO DECAY OF *CLAVIBACTER MICHIGANENSIS* SSP *SEPEDONICUS* IN THE PRESENCE OF METAL-CONTAINING PREPARATIONS FROM THE HIGHEST MUSHROOMS

A.G. Pavlova<sup>1</sup>, A.I. Perfileva<sup>2</sup>, O.M. Tsivileva<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Irkutsk State University, Irkutsk, Russia

<sup>2</sup>Siberian Institute of Plant Physiology and Biochemistry of Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Irkutsk, Russia, [alla.light@mail.ru](mailto:alla.light@mail.ru)

<sup>3</sup>Institute of Biochemistry and Physiology of Plant and Microorganisms Russian Academy of Sciences, Saratov, Russia

**Abstract.** With application of a method of circles, a method of optical density of bacterial suspension and a tablet method of biofilm formation Cu, Fe, Zn and Co – the containing preparations on the basis of cultural liquid of mushrooms *Pleurotus ostreatus*, *Grifola umbellata*, *Laetiporus sulphureus* concerning a phytopathogenic bacterium of *Clavibacter michiganensis* ssp. *sepedonicus*. It is shown that medicines of cultural liquid of mushrooms *P. ostreatus*, *G. lucidum* and *L. edodes* have bakteriostatic and bactericidal effects, Cu and Zn metals enhance such effect.

**Keywords:** mushrooms, metals, bacteria, biofilms