

Исследованиями, проведенными показано, что агроэкологическая оценка характера и степени засоления почв зависит от сочетания свойств почв, характер и степень засоления почв изменяется в отдельных горизонтах.

Корневые системы разных видов растений и сортов существенно отличаются по селективности поглощения отдельных катионов и анионов из почв и питательных растворов. Это необходимо учитывать при уточнении систем удобрений под отдельные культуры и сорта.

### **Библиографический список**

1. Kumar V, Kumar M, Shrivastava N, Bisht S, Sharma S, Varma A Interaction among rhizospheric microbes, soil, and plant roots: influence on micronutrient uptake and bioavailability. Hakeem KR, Akhtar MS Plant, soil and microbes, Springer International Publishing Cham, 2016. — P.169-185.
2. Luo W, Sardans J, Dijkstra FA, Peñuelas J, Lü XT, Wu H, Li MH, Bai E, Wang Z, Han X, Jiang Y Thresholds in decoupled soil-plant elements under changing climatic conditions. Plant Soil 409, 2016. — P.159-173.
3. Meier S, Curaqueo G, Khan N, Bolan N, Cea M, Eugenia GM, Cornejo P, Ok YS, Borie F Chicken-manure-derived biochar reduced bioavailability of copper in a contaminated soil. J Soils Sediments 17, 2017. — P.741-750.
4. Панов Н.П., Савич В.И., Родионова Л.П. Экологически и экономически обоснованные модели плодородия почв, М., РГАУ-МСХА, ВНИИА, 2014. — 380 с.
5. Савич В.И., Сорокин А.Е., Шина М., Разан А., Нафетдинов Ш.Ш. Оптимизация развития растений при засолении почвы// Хоразм Маъмун академияси ахборотномаси. —2020. —№8(65). —С.50-55.
6. Савич В.И., Торшин С.П., Белопухов С.Л. и др. Агроэкологическая оценка органо-минеральных и комплексных соединений почв, Иркутск, Мегапринт, 2017. — 298 с.
7. Савич В.И., Черников В.А., Садуакасов Н.М., Гукалов В.В. Агроэкологическая оценка изменения засоления почв во времени и в пространстве, Международный с/х ж-л, 2018. — №2. — С. 45-48.

### **ПОВЫШЕНИЕ СУПРЕССИВНОСТИ ПОЧВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ОРГАНИЧЕСКОГО КАЛЬЦИЙСОДЕРЖАЩЕГО ПРЕПАРАТА АНТИВЕРШИНКА НА ТОМАТЕ ЗАЩИЩЁННОГО ГРУНТА**

*Андреевская В. М. - научный руководитель, младший научный сотрудник  
ФГБНУ ВНИИ Фитопатологии, nikaandreevskai@yandex.ru*

*Аннотация: найдена оптимальная норма расхода АнтиВершинки для  
повышения супрессивности почв.*

**Ключевые слова:** супрессивность почв, защита растений

### Введение

Сегодня одна из причин поражения фузариозом сельскохозяйственных культур - падение супрессивности почвы. Для её восстановления необходимо обогащение почвы микроорганизмами антагонистами – грибами рода *Trichoderma* [1].

На ряду с *Trichoderma sp.*, по литературным данным, *Clonostachys rosea* также находит применение в качестве биофунгицида, стимулятора роста растений и продуцента метаболитов для сельскохозяйственного применения [2].

Наиболее эффективный способ нехимического оздоровления почвы - повышение ее супрессивности посредством индуцирования гумусообразования и систематического внесения органических удобрений [4].

### Материалы и методы

Исследование было проведено в ФГБНУ ВНИИФ на базе теплицы зимнего оборота. Эксперимент проводился на детерминантом томате сорта Лавина. В исследовании изучалась многофункциональная органическая кальцийсодержащая подкормка АнтиВершинка.

Схема опыта включает следующие варианты:

1. профилактическая подкормка растений препаратом под корень с интервалом 14 дней - 1 г/л воды, расход рабочего раствора 2 - 5 л/м<sup>2</sup> ;
2. применения препарата при проявлении симптомов вершинной гнили: опрыскивание по листу - 2 г/л воды с интервалом 7 дней; подкормка под корень - 1 г/л воды, расход рабочего раствора 2 - 5 л/м<sup>2</sup> с интервалом 7 дней;
3. контроль - без использования препарата.

Выявление численности микромицетов почвы проводилось методом посева почвенных комочков [3] на искусственную питательную среду Чапека в количестве 15 штук в чашку Петри в двухкратной повторности, культивировали при 24°С 7 суток с дальнейшей идентификацией микроскопированием [5].

### Результаты

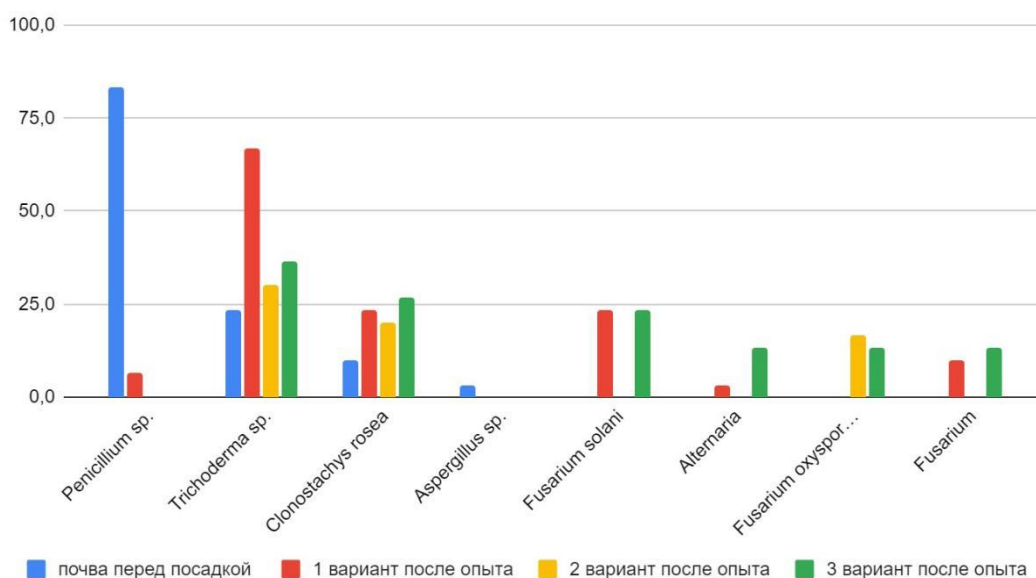
Был проведён микробиологический анализ почвы до посадки томата и по завершении периода вегетации. Как видно из диаграммы (рисунок 1), среди микробиоты почвы до посадки доминируют плесневые грибы рода *Aspergillus* (3,3%) и *Penicillium* (83,3 %) при самом низком содержании грибов с целлюлозолитической активностью - *Trichoderma sp.* (23,3%) и *Clonostachys rosea* (10%). Фитопатогены до посадки отсутствуют.

В первом варианте к концу вегетации отмечено наибольшее содержание *Trichoderma sp.* (66,7 %), высокая доля *Clonostachys rosea* (23,3%), низкое содержание грибов рода *Penicillium* (6,7 %). Появляется фитопатогенная микрофлора: *Fusarium solani* (23,3%), *Fusarium sp.* (10 %) и *Alternaria sp.* (3,3%).

Второй вариант характеризуется наименьшим разнообразием и количеством патогенных грибов- отмечены только *Fusarium oxysporum* (16,7 %), но почва бедна и целлюлозолитиками: *Trichoderma sp.* (30%) и *Clonostachys rosea* (20%).

В третьем варианте относительно низкое содержание *Trichoderma sp.* (36,7%) и *Clonostachys rosea* (26,7%) при самом высоком биологическом загрязнении: *Fusarium solani* (23,3%), *Fusarium oxysporum* (13,3 %), *Fusarium sp.* (13,3 %) и *Alternaria sp.* (3,3%)

Применение препарата при проявлении симптомов вершинной гнили (вариант 2) подавляет развитие супрессивных микромицетов, или оставляет их на уровне контрольного варианта, поэтому нерационально.



**Рис. 1. Микробиологический анализ почвы в течение опыта, в %**

В первом варианте с самым высоким содержанием *Trichoderma sp* (66,7 %) отмечено наибольшее количество плодов и урожайность (в граммах) (таблица 1). Это доказывает важность фактора супрессивности в плодородии почв.

Таблица 1

**Основные показатели урожайности плодов томата**

Вариант	Средняя урожайность, г	Среднее количество плодов на растении, шт	Средняя масса плодов, г

1	478,23	18	26,4
2	466,74	15	31,8
3	355,56	12	28,9

### Выводы:

1. Применение кальцийсодержащей подкормки в качестве профилактики и лечения вершинной гнили повышает развитие антагонистов фитопатогенов растений рода *Fusarium*. Лучшим вариантом будет использование профилактической дозы.

2. Увеличение урожайности плодов томата можно связать с развитием сообщества грибов рода *Trichoderma* и *Clonostachys rosea*, а также с составом препарата, содержащим азот N (около 4,5%) и кальций Ca (не менее 10,0%).

### Библиографический список

1. Павлюшин В. А. Биологизация защиты растений-необходимое условие для развития растениеводства // Главный агроном. – 2018. – №. 7. – С. 6-9.

2. Пат. 2 644 338 Российская федерация МПК C12N 1/14, A01N 17/00, A01N 63/04. Штамм микроорганизма *Clonostachys rosea* f. *catenulata* в качестве биофунгицида, стимулятора роста растений и продуцента метаболитов для сельскохозяйственного применения/ Глобус Г. А. и др. Авторы и патентообладатели Общество с ограниченной ответственностью "ЭКОГЕН".-№ 2017117282 ; заявл.18.05.2017; опубл.08.02.2018, Бюл. № 4.

3. Методы биодиагностики наземных экосистем : монография/ [К. Ш. Казеев, С. И. Колесников, Ю. В. Акименко, Е. В. Даденко] ; Южный федеральный университет ; отв. ред. К. Ш. Казеев. - Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2016. - 356 с.

4. Соколов М. С. и др. Органическое удобрение-эффективный фактор оздоровления почвы и индуктор её супрессивности // Достижения науки и техники АПК. – 2018. – Т. 32. – №. 1. – С. 4-12.

5. Watanabe T., Pictorial Atlas of Soil and Seed Fungi Morphologies of Cultured Fungi and Key to Species// Second Edition - 2002 - by CRC Press LLC.

УДК 579.64

## СПОСОБНОСТЬ К СИНТЕЗУ ИУК РИЗОСФЕРНЫМИ МИКРООРГАНИЗМАМИ В УСЛОВИЯХ ПОВЫШЕННЫХ ТЕМПЕРАТУР

*Ерофеева Ангелина Владимировна, аспирант кафедры «Прикладная биология и микробиология» ФГБОУ ВО АГТУ, erofeechka13@gmail.com*