

## ИЗМЕНЕНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ МИКРОМИЦЕТОВ В РИЗОСФЕРЕ СОИ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ УДОБРЕНИЙ

Е. В. Тукмачева

Омский аграрный научный центр, г. Омск, Россия

[tukmacheva@anc55.ru](mailto:tukmacheva@anc55.ru)

**АННОТАЦИЯ.** При возделывании сои сорта Сибириада в лесостепных агроландшафтах Западной Сибири установлено, что применение удобрений (минеральных, бактериальных, микроэлементов) не приводит к накоплению микромицетов в почве. В годы исследований численность микромицетов варьировала от 18,7 тыс. до 42,3 тыс. КОЕ/г в фазу формирования третьего тройчатого листа, в фазу цветения от 14,9 до 36,5 и от 26,7 до 69,6 тыс. КОЕ/г в фазу созревания. Существенное влияние на изменение численности оказали условия года – 57,4%.

**Ключевые слова:** микромицеты, удобрения, ризосфера сои.

**Актуальность.** Информативным показателем происходящих в почве изменений, является почвенная микрофлора. При разработке научных основ агроландшафтного земледелия система агроэкологического мониторинга должна включать микробиологические параметры. в системе управления и сохранения почвенного плодородия. Важную роль в функционировании почвенных систем играют микромицеты: они выделяют физиологически активные вещества, которые оказывают стимулирующее или угнетающее влияние на жизненные процессы растений, способствуют мацерации отмерших органических тканей и разложению органических веществ, оказывают существенное влияние на энергетические процессы в биотическом блоке [1].

Цель исследований – определить влияние применения удобрений (минеральных, бактериальных, микроэлементов) вносимых под сою сорта Сибириада на активность почвенных микромицетов в ризосфере сои.

**Условия, объекты и методы исследования.** Исследования проводили в 2022–2023 гг., в полевых опытах лаборатории агрохимии ФГБНУ «Омский АНЦ». Использовали сорт сои Сибириада селекции Омского АНЦ. Опыт заложен на трех минеральных фонах: без внесения удобрений и N30P30. Схема эксперимента включала следующие варианты: контроль (без предпосевной обработки семян); обработка семян раствором CuЭДТА в концентрации 0,25%; инокуляция семян Ризоторфином (препарат

производства ФГБНУ ВНИИСХМ, г. Санкт-Петербург, Пушкин).

Отбор почвенных образцов был выполнен в фазы развития сои – образования 3–4 тройчатого листа, цветения, созревания) в стерильные пергаментные пакеты. Учет микромицетов проводили на твердой подкисленной среде Чапека [2]. Математическая обработка данных проводилась дисперсионным анализом по Б. А. Доспехову [3].

Вегетационные периоды 2022 и 2023 гг. характеризовался как недостаточно увлажнённый, ГТК за май август 0,81 и 0,80 соответственно.

**Обсуждение результатов.** Почвенные микроскопические грибы являются важной частью микробного комплекса почвы. Грибы обладают большей скоростью роста, чем бактерии, секретируют внеклеточные гидролитические ферменты и физиологически активные вещества, которые оказывают стимулирующее или угнетающее влияние на жизненные процессы растений, способствуют мацерации отмерших органических тканей и разложению органических веществ, оказывают существенное влияние на энергетические процессы в биотическом блоке [4].

По полученным данным наибольшее количество микромицетов в ризосфере сои отмечалось в вариантах N30P30 при использовании инокуляции – 69,6 тыс. КОЕ/г. В фазу 3–4 тройчатого листа отмечено наименьшее количество микромицетов по вариантам опыта – 18,7–27,6 тыс. КОЕ/г, с максимальным

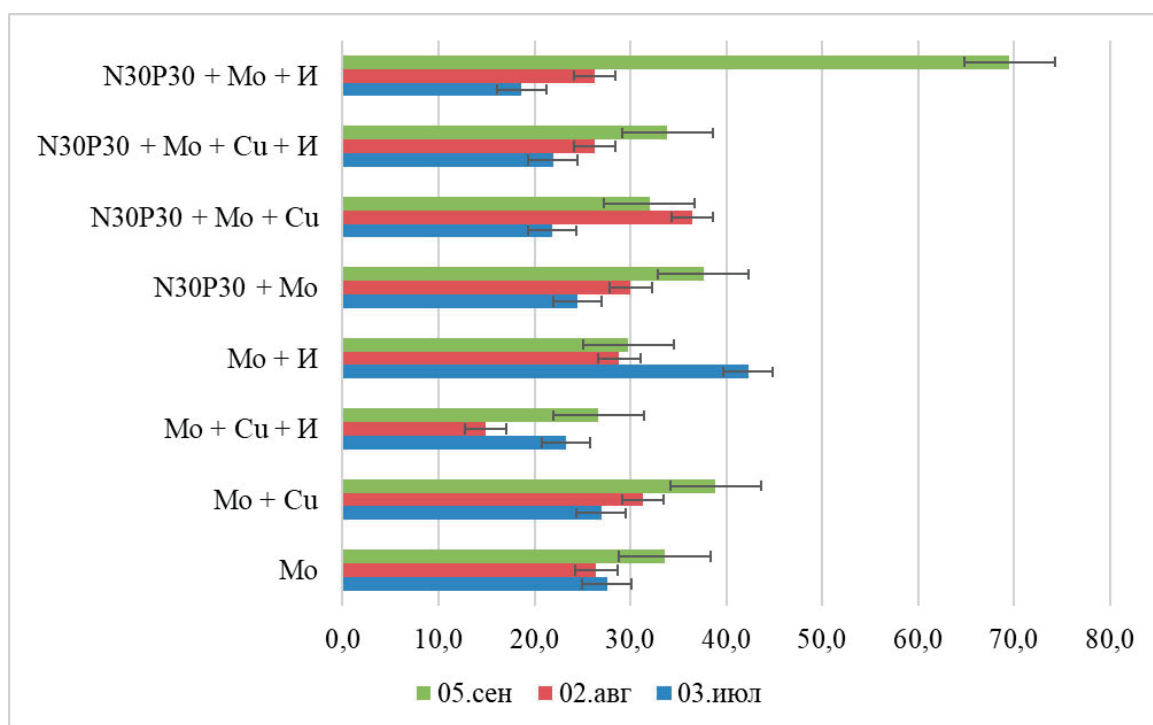


Рисунок 1. Численность микромицетов в ризосфере сои Сибириада при применении удобрений, тыс. КОЕ/г 2022–2023 гг., НСР05 для ч.ср.=26,6

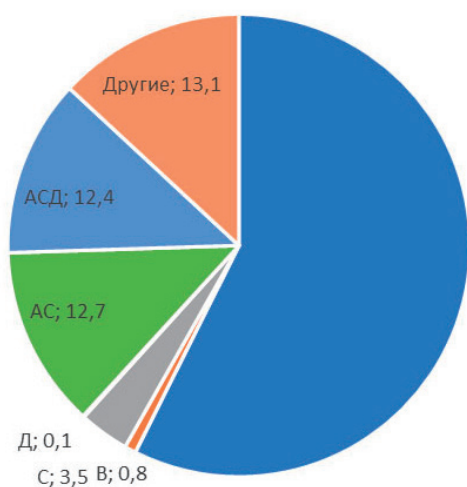


Рисунок 2. Доли влияния факторов опыта, % (фактор А – год; А; 57,4 В – применение минеральных удобрений, С – использование Cu, Д – инокуляция семян, другие – сумма взаимодействий факторов)

значением в варианте применения инокуляции 42,3, в фазу цветения 14,9–36,5 тыс. КОЕ/г, в фазу созревания 27,6–69,6 тыс. КОЕ/г (рисунок 1). Наибольший вклад в общую численность микромицетов внесли грибы родов *Aspergillus*, *Penicillium*, *Trichoderma* и др.

Как известно уменьшение грибной биомассы имеет двоякое значение. С одной стороны, больше питательных веществ остается растению, за счет сокращения потребления их микромицетами, а с другой – существует возможность уменьшения объема микоризы и за-

медления разложения полимеров, что может отрицательно сказаться на питании растений [5]. В наших исследованиях биомасса грибов была относительно стабильной.

В наших исследованиях в 2015–2017 гг. под посевом ячменя при внесении азотно-фосфорных удобрений применение минеральных удобрений способствовало росту численности определяемых микроорганизмов, усиливало разложение целлюлозы в почве, потенциальную способность почв к нитратонакоплению и активность ферментов, что, в конечном

итоге, повышало урожайность возделываемых культур [6].

Существенное влияние на численность почвенных микромицетов оказали условия года + взаимодействие факторов условий года + применение меди и условия года + применение меди + инокуляция семян 12,7 и 12,4% соответственно. Влияние факторов применения минеральных удобрений, меди и инокуляция было недостоверным (0,8; 3,5; 0,1%) (рис. 2).

Таким образом, в результате исследований установлено следующее: численность грибной

микрофлоры ризосферы в основном зависела от применяемых удобрений и метеоусловий периода вегетации. Количество почвенных микромицетов варьировало от 18,7 тыс. до 42,3 тыс. КОЕ/г в фазу формирования третьего тройчатого листа, в фазу цветения от 14,9 до 36,5 и от 26,7 до 69,6 тыс. КОЕ/г в фазу созревания.

## CHANGES IN THE NUMBER OF MICROMYCETES IN THE SOYBEAN RHIZOSPHERE DURING THE APPLICATION OF FERTILIZERS

*E. V. Tukmacheva*

*Omsk Agrarian Scientific Center, Omsk, Russia*

*[tukmacheva@anc55.ru](mailto:tukmacheva@anc55.ru)*

**ABSTRACT.** When cultivating soybeans of the Sibiriada variety in the forest-steppe agricultural landscapes of Western Siberia, it was found that the use of fertilizers (mineral, bacterial, trace elements) does not lead to the accumulation of micromycetes in the soil. During the years of research, the number of micromycetes varies from 18,7 thousand. CFU/g up to 42,3 thousand in the phase of formation of the third triple leaf, in the flowering phase from 14,9 to 36,5 and from 26,7 to 69,6 thousand. CFU/g in the maturation phase. The conditions of the year had a significant impact on the change in the number – 57,4%.

**Keywords:** *micromycetes, fertilizers, soybean rhizosphere*

### Литература

- 1 Зинченко М. К., Федулова И. Д., Шаркевич В. В. Комплекс микромицетов и актиномицетов в агроэкологическом мониторинге серой лесной почвы агроландшафтов // Владимирский земледелец. 2019. № 3(89). С. 15–19. DOI 10.24411/2225–2584–2019–10073.
- 2 Теппер Е. З. Практикум по микробиологии учебное пособие для вузов / под ред. В. К. Шильниковой. М.: Дрофа, 2004. 256 с.
- 3 Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
- 4 Мирчинк Т. Г. Почвенная микология. М.: МГУ, 1976. 206 с.
- 5 Полянская Л. М., Звягинцев Д. Г. Содержание и структура микробной биомассы как показатель экологического состояния почв // Почвоведение. 2005. № 6. С. 706–714.
- 6 Шулико Н. Н., Тимохин А. Ю., Тукмачева Е. В. Экологическое состояние лугово-черноземной почвы при длительном орошении // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2021. № 3(55). С. 79–85. DOI 10.18286/1816–4501–2021–3–79–85.