DOI 10.28983/asj.y2020i6pp8-10 УДК 631.51.01:631.95:631.46:579.64

ОЦЕНКА ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ МИКСОТРОФНО-СИНТЕТИЧЕСКОЙ МИКРОФЛОРЫ ЧЕРНОЗЕМОВ ЮЖНЫХ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ПОЧВООБРАБОТКИ В СУХОСТЕПНЫХ АГРОЛАНДШАФТАХ

АРТАМОНОВА Ольга Николаевна, *Оренбургский государственный аграрный университет*
ГЛУШКОВ Иван Николаевич, *Оренбургский государственный аграрный университет*
СТЕПАНОВА Оксана Алексеевна, *Оренбургский государственный аграрный университет*
БЕДЫЧ Татьяна Витальевна, *Костанайский инженерно-экономический университет им. Дулатова*
ГАЛИЕВ Манарбек Самигуллиевич, *Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана*

При участии микроорганизмов происходят процессы гумификации и минерализации органических веществ растительного и животного происхождения, за которые отвечают различные экологические группы микроорганизмов. В статье представлены данные по количественному анализу миксотрофно-синтетической микрофлоры черноземных почв в зависимости от применяемых видов обработки. В зависимости от них в почве могут формироваться различные условия плотности, аэрации, влажности, влияющие на активность микробиологических процессов. Микроорганизмы миксотрофно-синтетической группы обладают мощным ферментативным аппаратом и участвуют не только в минерализации органических остатков, но и в синтезе гуминовых веществ. В работе проведена оценка динамики численности таких микроорганизмов миксотрофно-синтетической группы, как микроскопические грибы и актиномицеты. Варианты опыта включали четыре вида обработок почв: глубокая вспашка, мелкоотвальная вспашка, плоскорезная обработка и дискование.Количественный учет микроорганизмов показал, что во всех вариантах исследования наблюдалась высокая степень обогащенности почвы как актиномицетами, так и микроскопическими грибами. При этом математическая обработка данных не выявила существенных различий между вариантами опыта.

Введение. Основой экологической устойчивости агроэкосистем является активность почвенно-биотического комплекса, обеспечивающего процессы трансформации гумуса и высвобождения элементов питания растений. На интенсивность протекания биологических процессов в почве влияет ряд факторов, включающих в себя почвенно-климатические условия, технологии выращивания сельскохозяйственных культур, внесение удобрений и др. Одним из факторов, в большей степени влияющим на свойства почвы, является ее обработка [3, 4]. В зависимости от вида обработки в почве могут формироваться различные условия плотности, аэрации, влажности, влияющие на активность микробиологических процессов. Особый интерес представляет функционирование микроорганизмов миксотрофно-синтетической экологической ниши. Миксотрофно-синтетическая микрофлора – это почвенные микроорганизмы, обладающие мощным ферментативным аппаратом и участвующие не только в минерализации органических остатков, но и синтезе гуминовых веществ. Данная экологическая группа представлена актиномицетами и микроскопическими грибами [1, 6].

Целью работы являлось проведение оценки динамики численности микроорганизмов миксотрофно-синтетической группы в зависимости от используемых видов обработки почвы.

Методика исследования. Исследование проводили на базе кафедры биологии, природопользовании и экологической безопасности и НПЦ «Опытное поле» Оренбургского ГАУ. Почва опытного участка – чернозем южный, среднемощный, карбонатный, тяжелосуглинистый. Изучали микробное сообщество черноземов южных в условиях парового поля при использовании следующих обработок почв: глубокая вспашка (25 см), мелкоотвальная вспашка (10 см), плоскорезная обработка (15 см) и дискование (15 см). Опыты проводили в трех повторностях, образцы почвы чернозема южного отбирали в мае, июле и августе на глубину пахотного слоя 0–20 см. Количественный учет микроорганизмов выполняли методом посева на стандартные питательные среды: среда Гаузе №1 – для учета актиномицетов, среда Чапека–Докса – для учета микроскопических гри-

бов [2, 6], влажность почвы – методом сжигания спирта. По агрометеорологическим условиям исследуемый период характеризовался недостаточным количеством осадков в течение вегетационного периода и повышенными температурами воздуха в июле и августе.

Результаты исследований. В результате проведенного количественного анализа миксотрофно-синтетической группы микроорганизмов черноземов южных были получены данные об их динамике в течение вегетационного периода. Количественный учет микроорганизмов показал, что во всех вариантах исследований степень обогащенности почвы миксотрофно-синтетической экологической группой характеризовалась как высокая.

Актиномицеты представлены в почвах достаточно широко, причем значительную часть популяции составляют споры. В почвах актиномицеты не только синтезируют и разлагают гумусовые вещества, но и поддерживают азотный баланс и продуцируют антибиотические вещества [5]. При анализе динамики численности актиномицетов (рис. 1) установили, что в течение вегетационного периода во всех изучаемых вариантах обработки почвы значительные колебания численности отсутствовали. На протяжении всего периода исследования численность данных микроорганизмов была стабильна и варьировала от 352±135 до 542± 206 млн/г почвы. При этом математическая обработка данных (L-критерий Пейджа) не выявила достоверных различий между вариантами, колебания признака находились в пределах погрешности, следовательно, в условиях парового поля использование различных видов обработки не отразилось на численности актиномицетов. При этом отмечали незначительную зависимость от количества влаги в почве. Так, расчет коэффициента корреляции показал умеренную положительную зависимость между актиномицетами и влажностью почвы (рис. 2), наибольшую зависимость наблюдали в варианте с дискованием (r = 0,53), в то время как в варианте с плоскорезной обработкой корреляция отсутствовала. В целом актиномицеты отличаются сильной устойчивостью к условиям окружающей среды, в том числе, и к дефициту влаги, что обеспечивает их широкую распространенность в сухих почвах, поэтому в исследованиях наблюдали высокую степень обогащенности почвы микроорганизмами данной группы.

Микроскопические грибы встречаются во всех типах почв, включая различные эколого-трофические группы, участвующие в процессах деструкции и трансформации органических и минеральных веществ [7]. При анализе динамики численности микроскопических грибов на среде Чапека–Докса было отмечено, что во всех вариантах степень обогащенности почвы характеризовалась как высокая (рис. 3). В течение вегетационного периода существенной вариации численности данных микроорганизмов не наблюдали, математическая обработка не выявила достоверных различий между вариантами опыта. Расчет коэффициента корреляции (рис. 4) показал прямую высокую зависимость между численностью микроскопических грибов и влажностью почвы при таких способах обработки, как глубокая вспашка (r = 0,80), мелкоотвальная вспашка (r = 0,75), плоскорезная обработка (r = 0,81), при этом в варианте с применением дискования корреляция незначительная (r = 0,35).

Заключение. Изучение динамики численности миксотрофно-синтетической микрофлоры в условиях парового поля показало во всех вариантах исследования высокую степень обогащенности почвы как актиномицетами, так и микроскопическими грибами. Также в исследовании не отмечено зависимости между используемым видом обработки почвы и численностью микроорганизмов данной экологической ниши. Наблюдалась прямая корреляция между численностью изучаемых микроорганизмов и влажностью почвы, при этом микроскопические грибы проявля-

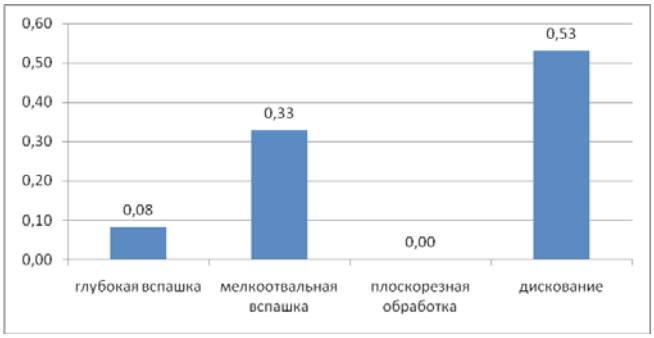

Рис.2. Коэффициент корреляции между численностью актиномицетов и влажностью почвы

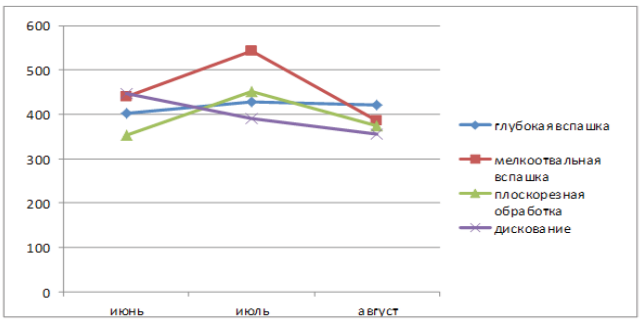

Рис. 1. Динамика численности актиномицетов в зависимости от обработок почвы, млн/г почвы

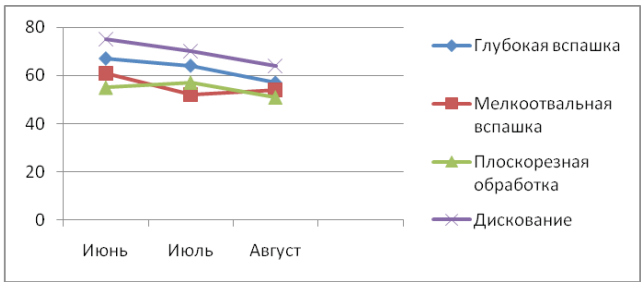

Рис. 3. Динамика численности микроскопических грибов, млн/г почвы

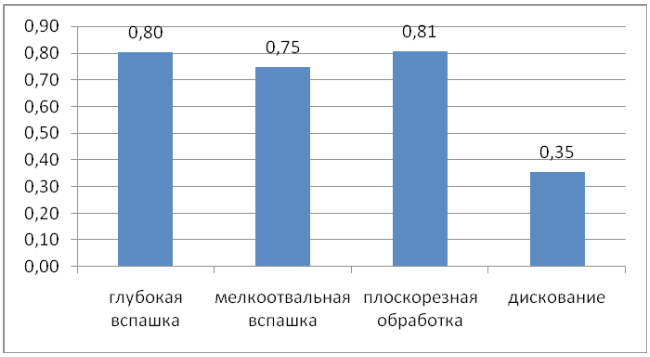

Рис. 4. Оценка коэффициента корреляции между численностью микроскопических грибов и влажностью почвы

ли высокую степень зависимости от влажности почвы, а актиномицеты незначительную.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Виноградский С.Н.* Микробиология почвы. – М.: АН СССР, 1952. – 789 с.

2. *Зенова Г.М.* Практикум по биологии почв: учеб. пособие. – М.: Изд-во МГУ, 2002. – 120 с.

3. Изменение агрофизических и агрохимических свойств чернозема южного при различных способах основной обработки почвы / И.Ф. Медведев [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2017. – № 2. – С. 14–19.

4. *Коржов С.И., Маслов В.А., Орехов В.С.* Изменение микробиологической активности почвы при различных способах ее обработки // АГРО XXI. – 2009. – № 13. –С. 22–26.

5. *Куркина М.В., Родимова А.А., Дедков В.П.* Сезонная динамика актиномицетов почв зеленых зон Калининграда // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Серия: Естественные и медицинские науки. – 2011. – № 7. –С. 8–16.

6. *Титова В.И., Козлов А.В.* Методы оценки функционирования микробоценоза почвы, участвующего в трансформации органического вещества. – Нижний Новгород, 2012. – 64 с.

7. *Якимец М.В., Еремеева С.В.* Биоразнообразие микроскопических грибов почв Нижнего Поволжья // Вестник Астраханского государственного технического университета. – 2007. – № 4(39). –С. 125–127.

Артамонова Ольга Николаевна, *канд. биол. наук, старший преподаватель кафедры «Биологии, природопользования и экологическойбезопасности», Оренбургский государственный аграрный университет. Россия.*

Глушков Иван Николаевич, *канд. техн. наук, доцент кафедры «Землеустройство и кадастры», Оренбургский государственный аграрный университет. Россия.*

Степанова Оксана Алексеевна, *магистрант кафедры «Биологии, природопользования и экологической безопасности», Оренбургский государственный аграрный университет. Россия.*

460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18.

Тел.: 89619241906.

Бедыч Татьяна Витальевна, *канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой «Энергетика и машиностроение», Костанайский инженерно-экономический университет им. Дулатова. Республика Казахстан.*

090009, Республика Казахстан, г. Костанай, ул. Чернышевского, 59.

Тел.: (7142) 39-03-71.

Галиев Манарбек Самигуллиевич, *докторант, Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана. Республика Казахстан.*

090009, Республика Казахстан,г. Уральск, ул. Жангир Хана, 51.

Тел.: (711) 250-13-74.

***Ключевые слова**: чернозём южный; обработки почвы; актиномицеты; микроскопические грибы; микрофлора; корреляция.*

ESTIMATION OF POPULATION DYNAMICS OF MIXOTROPHIC-SYNTHETIC MICROFLORA OF SOUTHERN CHERNOZEMS UNDER VARIOUS METHODS OF SOIL TREATMENT IN DRY-STEPPE AGRICULTURAL LANDSCAPES

Artamonova Olga Nikolaevna, *Candidate of Biological Sciences, Senior Teacher of the chair "Biology, Environmental Management and Environmental Safety", Orenburg State Agrarian University. Russia.*

Glushkov Ivan Nikolaevich, *Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair "Land Management and Cadastres", Orenburg State Agrarian University. Russia.*

Stepanova Oksana Alekseevna, *Magistrandt, Orenburg State Agrarian University. Russia.*

Bedich Tatyana Vitalievna, *Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the chair "Power Engineering and Mechanic Engineering", Kostanay Engineering and Economics University named after Dulatov. Republic of Kazakhstan.*

Galiev Manarbek Samigullievich, *Candidate for a doctor's degree, West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan, Republic of Kazakhstan.*

***Keywords:** southern black soil; soil cultivation; actinomycetes; microscopic fungi; microflora; correlation.*

With the participation of various ecological groups of microorganisms, the processes of humification and mineralization of organic matter of vegetable or animal origin. This article presents data on the quantitative analysis of mixotrophic-synthetic microflora of chernozem soils depending on the types of treatment used. Depending on the type of treatment in the soil, various conditions of density, aeration, and moisture can form, which affect the activity of microbiological processes. Microorganisms of the mixotrophic-synthetic group have a powerful enzymatic apparatus, they participate not only in the mineralization of organic residues, but also in the synthesis of humic substances. In the work, the dynamics of the number of such microorganisms of the mixotrophic-synthetic group as microscopic fungi and actinomycetes is estimated. The experimental options included four types of soil cultivation: deep plowing, shallow plowing, flat-cut tillage and disking. A quantitative account of microorganisms showed that in all variants of the study there was a high degree of soil enrichment as actinomycetes and microscopic fungi. Mathematical data processing did not reveal significant differences between the experimental options.