

## **МИКРОМИЦЕТЫ ЧЕРНОЗЕМА ЮЖНОГО ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕТРАДИЦИОННЫХ ВИДОВ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ**

© 2011 Н.Ф. Галимзянова, Т.Ф. Бойко

Институт биологии Уфимского научного центра РАН, г. Уфа

Поступила 30.04.2011

В статье рассматривается влияние сплавнины и сапропеля, используемых в качестве органических удобрений на комплексы микроскопических грибов чернозема южного. Показано, что характер изменений в комплексах при использовании нетрадиционных удобрений сопоставим с воздействием навоза.

**Ключевые слова:** микромикеты, чернозем южный, сплавнина, сапропель.

Поддержание и воспроизводство почвенного плодородия было и остается главной задачей устойчивого развития современного сельского хозяйства.

Наиболее адекватным способом ее решения является внесение необходимого количества удобрений.

Однако известно, что лишь 24% пашни в России удобряются и только 2% получают органические удобрения [1].

Поиск новых экологически приемлемых способов пополнения органического вещества почвы заставляет обратить внимание на нетрадиционные природные ресурсы.

Сплавнина – плавающий остров, образующийся при зарастании различных водоемов. Объемы растительного сырья, представленные сплавниной весьма значительны – ежегодно десятки тонн сплавнины извлекаются из водоемов при их очистке.

Другим важным источником пополнения органического вещества почвы могут быть озерные сапропели – донные отложения, характеризующиеся богатым содержанием органического вещества и минеральных элементов [2].

Если сапропели используются в качестве основы органических удобрений, то о рациональном применении сплавнины сведения не известны [3].

Между тем, агрохимические свойства сплавнины свидетельствуют о ее потенциальной пригодности для использования в качестве удобрения.

Разложение растительных остатков в почве осуществляется за счет жизнедеятельности микроорганизмов, ведущую роль в этом процессе играют микроскопические почвенные грибы, поэтому экологическая оценка нетрадиционных способов удобрения почвы должна включать в себя изучение изменений, происходящих в сообществе почвенных микромикетов при их применении [4].

Целью настоящей работы было изучение комплексов почвенных микроскопических грибов при использовании сплавнины и сапропеля для удобрения чернозема южного.

## **МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ**

Микробиологические анализы проводили из образцов почвы, отобранных при проведении полевого эксперимента в Хайбуллинском р-не Республики Башкортостан в 2005-2007 гг.

Почва – чернозем южный глубокосолончаково-солонцеватый, находящийся в длительном сельскохозяйственном использовании. Основные характеристики почвы – гумус 3,72%, азот легкодоступный – 70 мг/кг, фосфор подвижный 0,48 мг/100 г, валовой – 50,1 мг/кг, рН 8,2. Для постановки эксперимента использовали сплавнину и сапропель оз. Чебаркуль (Абзелиловский р-н РБ). Агрохимические свойства сплавнины – органическое вещество  $C_{орг}$  50-60%, содержание общего азота- 28020мг/кг, щелочногидролизуемого азота-1493 мг/кг, валового фосфора -376,2 мг/100 г, подвижного (по Чирикову) 1,2 мг/100 г, рН вод-6,72.

Сапропель оз. Чебаркуль относится к классу детритовых. Его свойства – содержание  $C_{орг}$  – около 53%, общего азота – 18084 мг/кг, легкогидролизуемого азота – 5,9% от общего, общего фосфора – 200 мг/100 г, подвижного – 5,0/100 г, рН 6,9 [5]. Образцы отбирали со следующих вариантов опыта – контроль, сплавнина – 60 т/га+N<sub>60</sub>, сапропель 60 т/га+N<sub>60</sub>, навоз 60 т/га.

Выделение и учет микроскопических грибов проводили методом посева почвенной суспензии на стандартную среду Чапека. Комплекс микромикетов определяли, используя критерии пространственной и временной частоты встречаемости, для оценки степени сходства комплексов использовали коэффициент Сьеренсена-Чекановского [6]. Идентификацию микромикетов проводили по следующим определителям [7-9]. Номенклатуру приводили в соответствие с базой данных Index Fungorum (<http://www.indexfungorum.org>). Статистическую обработку результатов проводили с использованием пакета программ Statistica 6.0

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ**

Численность микроскопических грибов в черноземе южном была невелика, что очевидно обусловлено низким содержанием органического вещества и питательных элементов в почве. Внесение дополнительных источников органики способствовало

Галимзянова Наиля Фауатовна, канд. биол. наук, e-mail: galnailya@yandex.ru; БойкоТасия Филипповна, канд. биол. наук, e-mail: t.f.boiko@anrb.ru

увеличению количества микромицетов. Максимальное развитие грибов в первый год после внесения удобрений обеспечивали навоз и сапропель ( $1 \times 10^4$  КОЕ /г почвы), славина лишь на 2-й и 3-й годы приводила к возрастанию численности микромицетов до уровня  $9,8 \times 10^4$  КОЕ /г почвы. Очевидно, это обусловлено составом внесенных субстратов. Навоз и сапропель содержат достаточные количества легкодоступных питательных веществ,

обеспечивающих быстрое развитие микроскопических грибов. Славина представляет собой смесь преимущественно неразложившихся растительных остатков, поэтому процесс ее деструкции более длительный и воздействие на численность микромицетов носит пролонгированный характер.

В ходе эксперимента из почвы было выделено более 40 видов микромицетов, принадлежавших к 13 родам (табл. 1).

**Таблица 1.** Комплексы микромицетов чернозема южного при использовании нетрадиционных органических удобрений

Виды	Контроль	Навоз	Славина	Сапропель
<i>Acremonium charticola</i> (J.Lindau)W.Gams	10/50	10/50	-	-
<i>Aspergillus wentii</i> Wehmer	10/100	28/75	50/100	50/100
<i>Bipolaris sorokiniana</i> (Sacc.)Shoemaker	10/75	18/50	-	-
<i>Cladosporium cladosporioides</i> (Fresen.)G.A.de Vries	-	15/100	15/75	10/50
<i>Clonostachys rosea</i> (Link)Schoers,Samuels&W.Gams	-	C	-	10/50
<i>Emericellopsis sp.</i>	-	-	15/75	-
<i>Fusarium oxysporum</i> Schldtl.	38/75	43/75	63/100	43/75
<i>Paecilomyces lilacinus</i> (Thom)Samson	55/75	40/100	45/100	60/100
<i>P.marquandii</i> (Masse)S.Hughes	C	28/50	-	-
<i>Penicillium atramentosum</i> Thom	25/50	36/50	-	23/50
<i>P.aurantiogriseum</i> Dierckx	33/50	48/100	53/100	53/100
<i>P. canescens</i> Sopp	-	-	-	20/50
<i>P.chrysogenum var.chrysogenum</i> Thom	10/50	-	-	-
<i>P.cyanum</i> (Bainier&Sartory)Biourge ex Thom	C	C	20/50	C
<i>P.dierckxii</i> Biourge	20/75	18/75	65/100	55/100
<i>P.funiculosum</i> Thom	68/100	60/100	78/100	93/100
<i>P.glabrum</i> (Wehmer)Westling	-	-	-	-
<i>P.implicatum</i> Biourge	25/75	18/75	58/100	33/100
<i>P.miczynskii</i> K.M.Zalesky	-	-	-	20/50
<i>P.purpureogenum</i> Stoll	13/75	23/75	73/100	78/100
<i>P.roseopurpureum</i> Dierckx	C	-	-	20/50
<i>P.simplicissimum</i> (Oudem.)Thom	-	-	15/50	33/75
<i>P.thomii</i> Maire	-	30/100	40/100	10/50
<i>P.variabile</i> Sopp	C	C	40/100	C
<i>Penicillium sp.</i>	-	33/100	23/50	38/50
<i>Rhizopus oryzae</i> Went&Prins.Gurl	58/100	48/100	45/75	45/50
<i>Trichoderma viride</i> Pers.	18/100	48/100	83/100	73/100

Прим. C – случайный вид, «-» - вид не обнаружен

Однако большинство изолятов обнаруживалось однократно с низкой пространственной частотой встречаемости, что не позволило отнести их к типичным видам. Случайные виды были представлены *Alternaria alternate* (Fr.) Keissl., *Fusarium solani* (Mart.)Sacc., *Myrothecium roridum* Tode, *Penicillium citreonigrum* Dierckx *P.decumbens* Thom, *P.phoeniceum* J.F.H.Вейма, *P.spinulosum* Thom, *P.verrucosum* Dierckx и другие (в таблице не отражены). Комплексы типичных видов включали 14-19 представителей микромицетов, большинство из которых принадлежало к роду *Penicillium*, что является характерной чертой микобиоты черноземов различных типов [10-11]. Внесение дополнительных органических веществ способствовало увеличению видового богатства микроскопических грибов. В составе комплексов микромицетов удобрённых вариантов опыта выявлены виды, не встречавшиеся в почве контрольного варианта. *Cladosporium cladosporioides*, *P.thomii*, *Penicillium sp.*оказывались типичными при внесении всех до-

полнительных источников органического вещества, *P.simplicissimum* – обнаружен при использовании сластины и сапропеля, *Emericellopsis sp.* – только в варианте со славинной, а *P. canescens* – при внесении сапропеля.

Анализ комплексов микромицетов вариантов опыта показал, что внесение нетрадиционных удобрений, как и навоза, привело к сходным изменениям в их структуре. Расширение группы доминирующих видов оказалось характерным для вариантов со славинной и сапропелем. Использование сластины привело к доминированию *Fusarium oxysporum*, *P.dierckxii*, *P.purpureogenum*, *Trichoderma viride*, увеличение представленности фузариума и триходермы вполне закономерно в связи с известной активностью их гидролитических ферментов по отношению к растительным субстратам [12-13]. В комплексе микромицетов почвы при внесении сапропеля доминировали *Paecilomyces lilacinus*, *P.purpureogenum*, *T. viride*.

Другой особенностью комплексов при использовании сплавина и сапропеля было увеличение количества типичных частых видов, при одновременном сокращении разнообразия редких видов в ряду навоз-сапропель-сплавина.

Анализ комплексов микромицетов показал, что внесение сплавина и сапропеля приводит к увели-

чению их видового разнообразия и выравнивания (табл. 2). Снижение видового разнообразия при использовании навоза связано, вероятно, с имевшим место только в этом варианте периодическим увеличением уровня засоления верхнего горизонта почвы [5].

**Таблица 2.** Характеристики комплексов микромицетов чернозема южного

Варианты	Видовое богатство	Индекс разнообразия Шеннона (H)	Индекс Пиелу (выравнированность)
Контроль	14	2,47	0,65
Навоз	16	2,41	0,60
Сплавина	16	2,91	0,73
Сапропель	19	3,01	0,71

Расчет коэффициентов Сьеренсена-Чекановского (S) показал, что сплавина и сапропель вызывали однотипную трансформацию комплексов, что подтверждается высоким уровнем их сходства (S=0,79). Вероятно, этот результат обусловлен общим источником происхождения этих субстратов. Сходство комплексов микромицетов сплавина-навоз и сапропель - навоз также оказалось достаточно высоким –0,67, 0,68, что хорошо согласуется с изменением агрохимических свойств почв этих вариантов [5]. Проведенные исследования показали, что характер изменений, происходящих в микоценозе чернозема южного под влиянием применения нетрадиционных видов органических удобрений, во многом сходен с воздействием на него навоза. Это может служить важным аргументом в пользу использования сплавина и сапропеля для улучшения агрохимических свойств почв, находящихся в сельскохозяйственном использовании.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сидоренко О.Д. Проблемы эффективного использования отходов сельского хозяйства // *Агрохимия*. 2009. № 2. С. 87-92.
2. Федоров Н.И., Хазиев Ф.Х., Габбасова И.М. и др. Биологические ресурсы Южного Урала: фундаментальные ос-

- новы рационального использования. Уфа: Гилем, 2009. 256 с.
3. Дементьев В.А., Маклаков А.И. Способ получения сапропелевого удобрения // Патент РФ № 2336253. 2008. Бюлл. № 29.
4. Bridge P., Spooner B. Soil fungi: diversity and detection // *Plant and Soil*. 2001. V. 232. P. 147-154.
5. Габбасова И.М., Сулейманов Р.Р., Дашкин С.М., Гарипов Т.Т. Повышение плодородия черноземов южных Зауральской степи с использованием природных агроруд // Докл. РАСХН. 2008. № 5. С. 34-37.
6. Методы почвенной микробиологии и биохимии / под ред. Д.Г. Звягинцева. М.: Изд. МГУ, 1991. 304 с.
7. Билай В.И., Курбацкая З.А. Определитель токсинобразующих микромицетов. Киев: Наукова думка, 1990. 236 с.
8. Raper B., Fennell D.I. The genus *Aspergillus*. Baltimore: Williams and Wilkins Co., 1965. 686 p.
9. Raper B., Thom C. A manual of *Penicillia*. N. Y.; L.: Hafner Publishing Co., 1968. 875 p.
10. Свистова И.Д. Микромицеты чернозема – продуценты целлюлозолитических ферментов. Воронеж, 2003. 152 с.
11. Марфенина О.Е. Антропогенная экология почвенных грибов. М., 2005. 196 с.
12. Мирчинк Т.Г. Почвенная микология. М.: Изд. МГУ, 1988. 220 с.
13. Алимова Ф.К. *Trichoderma*/Нупокреа (Fungi, Ascomycetes, Нупокреаles): таксономия и распространение. Казань: Изд. КГУ, 2005. 264 с.

#### MICROMYCETES OF SOUTHERN CHERNOZEM WHEN USING NON-TRADITIONAL TYPES OF ORGANIC FERTILIZERS

© 2011 N.F. Galimzianova, T.F. Boiko

Institute of Biology, Ufa Sci. Centre of RAS, Ufa

The article examines the impact of grembling bog and sapropel as organic fertilizers on microfungal communities of southern chernozem. It is shown that the changes in the communities by using non-conventional fertilizers are comparable to the impact of manure.

**Key words:** micromycetes, southern chernozem, grembling bog, sapropel.