

УДК 631.872

АММОНИФИЦИРУЮЩАЯ И НИТРИФИЦИРУЮЩАЯ АКТИВНОСТЬ ПОЧВЫ ПРИ РАЗЛИЧНОЙ ОБРАБОТКЕ И ПРИМЕНЕНИИ ДЕСТРУКТОРОВ

Горяев Р.А., аспирант,

тел.8(3842) 75-92-53, e-mail: romanatol27@rambler.ru

Пазин М.А., кандидат сельскохозяйственных наук,

тел. 8(3842) 75-92-53, e-mail: mister.pazin@mail.ru

ФГБОУ ВО Кузбасская ГСХА

Ключевые слова: деструкторы растительных остатков, серая лесная почва, обработка почвы, аммонификационная способность, нитрификационная способность.

Приведены данные определения аммонификационной и нитрификационной способностей серой лесной почвы на фоне применения различных микробиологических препаратов (деструкторов). Установлено, что при последствии деструкторов на фоне плужной обработке почвы происходит максимальное накопление нитратного и аммонийного азота.

Введение. Повышение биологической активности при возделывании почвы является, одним из условий роста и развития культурных растений. В целях увеличения продуктивности сельскохозяйственных культур в посевах человек стремится повысить обмен веществ почвы со средой, применяя ряд энергоемких мероприятий. В результате ускоряется темп, как разложения, так и синтеза биомассы растений.

Аэробное и анаэробное разложение белковых веществ и других органических азотистых соединений вызывается гнилостными бактериями и грибами. В результате этого процесса азот, входящий в состав белковых веществ, минерализуется и накапливается в почве в форме подвижных и доступных для растений азотистых соединений (аммиак). Окисление аммиака в азотную кислоту вызывает

нитрифицирующие бактерии, открытые русским микробиологом С. Н. Виноградским из этих бактерий окисляют аммиак в азотистую кислоту, а нитратные азотистую кислоту в азотную, которые в форме соответствующих солей является хорошей азотистой пищей для растений и способствуют лучшему усвоению растениями труднорастворимых фосфатов (1).

Переход от традиционного земледелия к биологическому как считает (2), вызовет снижение урожайности, как минимум, на 30%. Большое значение в биологической системе земледелия имеет правильное использование растительных остатков.

Важным показателем, характеризующим изучаемые показатели, является соотношение С: N микробной биомассы и ее динамика, как при изменении количества вносимых пожнивных остатков, так и во времени. Установлено, что на ранних этапах инкубации микробная биомасса почвы обогащается азотом при соотношении С: N во вносимом субстрате от 5 до 10 и не меняется в субстрате при соотношении С: N 20. Ранее сообщалось, что совместное применение пожнивных остатков и минеральных азотных удобрений позитивно влияет на закрепление азота удобрений в почве за счет усиления микробной иммобилизации N в первые дни после внесения (3).

Материалы и методы исследования. В 2022 г. в опыте были использованы микробиологические препараты, показавшие наибольшую эффективность: Биокомпозит - коррект, 3 л/га; Стернифаг, 80 г/га. Биокомпозит - коррект представляет собой консорциум ценных штаммов нескольких видов полезных бактерий с общим титром не менее $1 \cdot 10^9$ КОЕ/мл. Препарат решает многие проблемы, в том числе ускоряет разложение соломы и пожнивных остатков; подавляет рост и развитие фитопатогенов. Стернифаг, СП (*Trichoderma harzianum*), штамм ВК – 4099D, титр 1×10^{10} КОЕ/г – современный почвенный биологический фунгицид, созданный для ускоренного разложения стерни и соломы.

Схема опыта:

- 1) Стернифаг заделка БДТ с внесением 20 кг азота
- 2) Стернифаг заделка БДТ без внесения азота
- 3) Стернифаг заделка плугом с внесением 20 азота
- 4) Стернифаг заделка плугом без внесения азота

- 5) Биокомпозит коррект заделка БДТ с внесением 20 кг азота
- 6) Биокомпозит коррект заделка БДТ без внесения азота
- 7) Биокомпозит коррект заделка плугом с внесением 20 азота
- 8) Биокомпозит коррект заделка плугом без внесения азота
- 9) Контроль 1 заделка БДТ без препарата и азота
- 10) Контроль 2 заделка плугом без препарата и азота

Солома, согласно рекомендуемым дозам, обрабатывалась биопрепаратами при помощи опрыскивателя, распределялась согласно схеме опыта комбайном и заделывалась двумя способами: зяблевой вспашкой плугом ПЛН-3/35 на глубину 20-22 см и поверхностной обработкой почвы дисковой бороной БДТ-3 на глубину 10-12 см.

Анализ соломы по ГОСТ 13496-2019, ГОСТ 26226-95, ГОСТ 30504-97, ГОСТ 26657-97 показал следующее содержание:

- массовая доля азота, 0,36%;
- массовая доля сырой золы, 5,41 %;
- массовая доля калия, 0,59 %;
- массовая доля фосфора, 0,15 %.

Нитрификационную и аммонификационную способность почвы определяли по методу Кравкова в модификации Почвенного института им. В. В. Докучаева. Суть метода заключается в определении мобилизуемого азота почвы после 7 суток ее нахождения в благоприятных условиях увлажнения (60% от наименьшей полевой влагоемкости), температуры (+28 С), аэрации, что реализовали в термостате ТГУ-01-200.

Содержание нитратного азота (N-NO₃) в исходной и после компостирования в почве определяли ионоселективным методом в солевой суспензии 1% алюмокалиевых квасцов. Содержание аммонийного азота (N-NH₄) – по методу ЦИНАО (ГОСТ 26489-85) с извлечением обменного аммония из почвы 1н. раствором хлористого калия, окрашиванием индофенольной зеленью и последующим фотометрированием.

Образцы после компостирования анализировали в 4-х кратной повторности, а полученные результаты обрабатывали статистически с использованием метода дисперсионного анализа.

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты анализа почвенных образцов показали, что исходное содержание

нитратного азота в почве изменялось от 3,88 мг/кг (Стернифаг без азота на фоне обработки БДТ) до 9,23 мг/кг (большинство вариантов опыта), наблюдая максимум у варианта со Стернифагом с внесением дополнительно азота при обработке плугом – 21,44 мг/кг (вариант №3).

После компостирования содержание нитратного азота в исследуемых образцах почвы возрастало в среднем в 2,2 раза. Однако как абсолютное содержание нитратов, так и кратность их накопления, в сравнении с исходным состоянием, по образцам сильно изменялось. По абсолютному количеству исходного нитратного азота в почве выделялись вариант № 3 42,36 мг/кг (Стернифаг с плужной обработкой и 20 кг азота) и № 7 – 24,25 мг/кг (Биокомпозит коррект с плужной обработкой и внесением азота), т.е. варианты при использовании двух разных деструкторов с плужной заделкой и внесении дополнительно 20 кг азота.. В большинстве вариантов (№№ 1,2,4,5,6,8,10) содержание нитратного азота составляло от 13,51 до 19,93 мг/кг. Минимум нитратного азота (7,72мг/кг) отмечено в контроле 1 (заделка стерни БДТ без внесения препаратов).

По количеству мобилизованного, за период компостирования, азота (разность конечного и исходного содержания нитратного азота) также выделялись варианты № 3 (+20,92мг/кг) и № 7(+15,16мг/кг). В трех образцах содержание нитратного азота возросло более чем на 1мг- №№ 2,4 и 5(+10,49-11,48мг/кг), в трех (№№ 1,6,8)- 8,47-9,82 мг/кг и двух (№№9и 10) – на 2,06-4,28мг/кг.

По кратности изменения содержания нитратного азота за период компостирования образцы можно группировать в три группы – образец № 2, в котором содержание нитратов возросло в 3,9 раза, образцы (№ 1,3,4,5,6,7,8) – 2,0-2,7 раза, и образцы №№ 9 и 10 (контроль 1 и контроль 2)- в 1,4-1,5раза. Таким образом, можно сказать, что там, где не было деструктора – самое минимальное накопление нитратного азота.

Таблица - Нитрификационная и аммофикационная активность почвы

вариант	Содержание нитратного азота (N - NO ₃) мг/кг почвы			Содержание аммонийного азота (N-NH ₄), мг/кг почвы			Содержание подвижного минерального азота (NO ₃ + N-NH ₄) мг/кг почвы		
	исходное	через 7 суток	накопление	исходное	через 7 суток	накопление	исходное	через 7 суток	накопление
1	8,32	17,29	8,97	0,0	3,73	3,73	8,32	21,02	12,70
2	3,88	15,18	11,30	0,0	1,24	1,24	3,88	16,42	12,54
3	21,44	42,36	20,92	0,0	2,54	2,54	21,44	44,90	23,46
4	6,18	16,66	10,49	0,0	0,90	0,90	6,18	17,56	11,39
5	8,46	19,93	11,48	0,0	3,73	3,73	8,46	23,66	15,21
6	6,88	16,70	9,82	0,0	1,49	1,49	6,88	18,19	11,31
7	9,09	24,25	15,16	0,07	3,36	3,29	9,16	27,61	18,45
8	7,70	16,17	8,47	0,34	4,43	4,09	8,04	20,60	12,56
9	5,67	7,72	2,06	0,0	3,02	3,02	5,67	10,74	5,08
10	9,23	13,51	4,28	0,0	3,23	3,23	9,23	16,74	7,51
НСР ₀₅	1,02	5,32	5,33				1,02	5,32	5,33

Содержание обменного аммония в исходных образцах практически отсутствовало - лишь в вариантах №№ 7 и 8 его находили в количестве соответственно 0,07 и 0,34 мг/кг почвы. После недельного компостирования оно возрастало весьма значительно - до 0,90-4,43 мг/кг, однако в абсолютных величинах многократно уступало содержанию нитратного азота. Тем не менее, по аммонификационной способности большая часть образцов (№№ 1,3,5,7,8,9 и 10) мало различается между собой, в них содержание аммонийного азота после компостирования составляло от 2,54 до 4,43 мг/кг. На этом фоне выделялись варианты №№ 1,5 и 8 т.е. варианты со Стернифагом с внесением азота при заделке соломы БДТ (3,73), Биокомпозитом корректом с заделкой БДТ и внесения азота (3,73), а также максимальное значение при заделке плугом, но уже без внесения азота (4,43мг/кг).

Характер содержания подвижного минерального азота (сумма содержания нитратного и аммонийного азота) между вариантами наблюдался таким же, что и у нитратного азота, поскольку доля обменного аммония в общем количестве подвижного азота в среднем составляет лишь 12,7%. Здесь также необходимо отметить максимальное, с большим отрывом от других вариантов, накопление на варианте 3 – 23,46 мг/кг (Стернифаг с внесением азота и запашкой

плугом). Минимум наблюдается на контрольных вариантах 9 и 10 (без обработки препаратами) как при глубокой обработке, так и при поверхностной.

Заключение. Проведенные исследования показывают, что вспашка плугом на глубину 20-22 см на фоне применения двух микробиологических препаратов Биокмползит коррект и Стернифаг при стартовой дозе азота 20 кг способствует большему накоплению подвижного азота.

Библиографический список:

1. Виноградский С.Н., Микробиология почвы. Проблемы и методы. Пятьдесят лет исследований М.,1952г.
2. Ладонин В. Ф. Комплексная химизация земледелия: состояние ,проблемы, перспективы / В.Ф. Ладонин // Химизация сельского хозяйства.- 1991. - №10.- С 8-10.
3. Mohammad W., Shah S.M., Shehzadi S., Shah S.A. Effect of tillage, rotation and crop residues on wheat crop productivity, fertilizer nitrogen and water use efficiency and soil organic carbon status in dry area (rainfed) of north-west Pakistan // J. Soil Sci. Plant Nutr. 2012.

AMMONIFYING AND NITRIFYING ACTIVITY OF SOIL IN VARIOUS PROCESSING AND APPLICATION OF DESTRUCTORS

Goryaev R.A. Pazin M.A.

Key words: *destructors of plant residues, gray forest soil, tillage, ammonification ability, nitrification ability.*

The data for determining the ammonification and nitrification abilities of gray forest soil against the background of the use of various microbiological preparations (destructors) are presented. It is established that with the aftereffect of destructors against the background of plow tillage, the maximum accumulation of nitrate and ammonium nitrogen occurs.