

МИКРОБОЦЕНОЗ АЗОТНОГО ЦИКЛА В ПОЧВЕ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ НОВОЙ ФОРМЫ АЗОТНОГО УДОБРЕНИЯ

*Г.Г. Благовещенская, к.б.н., А.А. Завалин, член – корр. РАСХН, ВНИИА, С.М. Лукин, к.с. – х.н.,
ВНИПТИОУ*

Работа выполнена по гранту РФФИ 08 – 04 – 13548 оф – ц

Резюме. Внесение новой формы азотного удобрения ASN увеличивало количество микроорганизмов, участвующих в превращениях азота, повышало относительный показатель биогенности почвы, а также способствовало ускорению мобилизационных процессов в почве.

В современных условиях функционирования отечественного земледелия при резком сокращении внесения минеральных и органических удобрений [2] возрастает проблема повышения эффективности использования азотных удобрений, применения их новых форм.

Целью настоящей работы было выявление степени воздействия новой формы минерального удобрения, представляющее собой видоизмененную аммиачную селитру с меньшим содержанием нитратного азота (ASN), на изменение основных групп микроорганизмов азотного цикла в почве, так как микроорганизмы являются чувствительными индикаторами, реагирующими на изменение условий среды обитания.

Методика. Изучение состояния микробоценоза под влиянием новой формы азотного удобрения проводили в 2008 г. в микрополевым опыте на дерново – сильноподзолистой супесчаной почве на опытном участке ВНИПТИОУ при возделывании овса сорта Друг. Схема опыта включала варианты: 2) P₆₀K₆₀ – фон; 3) фон + новая форма азотного удобрения (ASN); 4) фон + Naa; 5) фон + Naa + Ns. Азотные удобрения вносили до посева овса в дозе N₉₀. За вар. 1 считали показатели почвы до закладки опыта.

Агрохимическая характеристика почвы до закладки опыта: – содержание гумуса – 1,2%, рН – 5,0 содержание фосфора (по Кирсанову) 9,1 мг/100 г, калия (по Кирсанову) – 10,6 мг/100 г. Размер делянок – 4 м². Определение групп микроорганизмов осуществляли при посеве на искусственные питательные среды: аммонифицирующие – на МПА, использующие минеральные формы азота – на КАА, анаэробные азотфиксаторы (Cl.pasterianum) – на синтетической безазотистой среде Виноградского; денитрификаторы – на среде Березовой, грибы – на среде Чапека, целлюлозолитические – на среде Гетчинсона [4, 5].

Результаты. Внесение удобрений, и особенно азотных, значительно увеличило численность микроорганизмов, использующих минеральные и органические формы азота в почве опыта (табл.). При этом существенных различий в их количестве в зависимости от формы удобрения не отмечено. О равноценности форм азотных удобрений свидетельствует также коэффициент минерализации, представляющий собой соотношение групп микроорганизмов, использующих минеральные формы азота и усваивающие его органические формы [3], и отражающий уровень интенсивности мобилизационных процессов в почве, который находился на уровне 1,7-1,8 при внесении всех форм азотных удобрений.

Среди микроорганизмов, усваивающих минеральные формы азота, во всех вариантах опыта доминировала бактериальная флора. При этом, до закладки опыта при явном доминировании бактерий (около 70%) выявлялось также достаточно высокое относительное количество актиномицетов (более 30%). Внесение удобрений способствовало некоторому перераспределению этих групп микроорганизмов в сторону увеличения доли бактерий при снижении относительного содержания актиномицетов; соотношение бактерии: актиномицеты было практически одинаковым при внесении ASN, Naa, Naa+N_s.

Состояние микробного сообщества почвы при внесении разных форм азотных удобрений

| Показатель | До закладк и | После уборки по вариантам опыта | | | |
|---|-----------------|---|------------|------------|--------------------------|
| | | P ₆₀ K ₆₀ – фон(Ф) | Ф + ASN | Ф + Naa | Ф +Naa+N _s |
| Численность микроорганизмов, тыс. клеток/г почвы: | | | | | |
| аммонифицирующих | 4794 | 6910 | 11737 | 12900 | 14815 |
| использующих мин – е формы азота | 8090 | 14370 | 20657 | 22065 | 25809 |
| целлюлозоразрушающи х | 18,8 | 26,3 | 47,0 | 75,5 | 68,2 |
| грибов | 73,8 | 69,5 | 95,1 | 137,3 | 140,0 |
| анаэр – ых азотфиксаторов | 169 | 88,3 | 176,0 | 235 | 175 |
| нитрифицирующих | 4,2 | 6,9 | 9,1 | 13,1 | 16,5 |
| денитрифицирующих | 2810 | 530 | 2934 | 5282 | 5263 |
| Коэф – нт минерализации | 1,7 | 2,1 | 1,8 | 1,7 | 1,7 |
| Биогенность почвы | 65,0 | 99,4 | 123,4 | 93,9 | 105,8 |

Распространение и активность целлюлозоразрушающих микроорганизмов тесно связаны с обеспеченностью почв азотом. Внесение азотных удобрений в 1,8 – 2,9 раза повышало количество этих микроорганизмов по сравнению с фоном. Наиболее благоприятным для их развития было внесение аммиачной селитры.

В структуре целлюлозоразрушающих микроорганизмов почвы преобладали актиномицеты. Внесение удобрений несколько увеличило долю бактериальной флоры за счет уменьшения доли актиномицетов. Наиболее заметное изменение структуры ценоза наблюдалось при внесении аммиачной селитры. Почвенные условия этого варианта были также оптимальными для анаэробных азотфиксаторов.

Относительный показатель биогенности почвы, отражающий соотношение численности бактерий и грибов [1], изменялся с достаточно широкой амплитудой – от 65 (до закладки опыта) до 123,4 (при внесении ASN). Формы азотных удобрений располагались в порядке снижения величины ОП следующим образом ASN, Naa + N_s, Naa.

Нитрифицирующие бактерии связаны с мобилизацией доступного для растений азота. По результатам наших исследований, количество этой группы микроорганизмов минимально до закладки опыта и составляло 4,2 тыс. КОЕ/г почвы. Внесение ASN повышало численность нитрифицирующих бактерий в 2 раза, но не выигрывало в сравнении с традиционными азотными удобрениями. Для денитрификаторов эта форма удобрений также не была оптимальной.

Таким образом, по эффективности действия на микробоценоз, контролирующий цикл азота почвы, ASN соответствовала стандартным формам азотного удобрения.

Литература

1. Берестецкий О.А., Возняковская Ю.М., Труфанова А.К. Микология и фитопатология. – 1986. т.20. –вып.5, 386 – 392.
2. Концепция развития агрохимии и агрохимического обслуживания сельского хозяйства РФ на период до 2010 года. Под ред. Романенко Г.А. – М., ВНИИА, 2005. – 80 с.
3. Мишустин Е.Н. Ассоциации почвенных микроорганизмов. – М. : Наука, 1975, 105 с.
4. Методы почвенной микробиологии и биохимии. – Под ред. Д.Г.Звягинцева. – М.: изд – во МГУ, 1991. – 304 с.
5. Теплер Е.З., Шильникова В.К., Переверзева Г.И. Практикум по микробиологии. – М., Агропромиздат, 1993, 239 с.

