

Активность Фиксации Азота В Ризоценозах Некоторых Типов Почв Азербайджана

З.Х. Мустафаев

Институт почвоведения и агрохимии НАН Азербайджана, ул. Мамед Рагима, 5, Баку AZ1073, Азербайджан; E-mail: zahid.mustafayev67@mail.ru

В представленной статье рассматриваются сезонная и суточная динамики фиксации азота микроорганизмами в ризоценозах серо-коричневых почв Гянджа-Газахской наклонной равнины, серо-бурых почв Кура-Аразской низменности, серо-бурых почв Абшерна и серо-коричневых почв Малого Кавказа.

Ключевые слова: Ризоценоз, микроорганизмы, азот, бактерии

ВВЕДЕНИЕ

Большое значение в настоящее время придается к поискам регуляции почвенного плодородия путем стимулирования или подавления определенных микробиологических процессов в почве, предусматривающих введение в агросистемы запрограммированной ассоциации микроорганизмов. В связи с этим особенно возрастает роль свободноживущих и ассоциативных diaзотрофов (азотофиксаторов), являющихся одним из важных компонентов микробного населения почвы.

Рациональная интенсификация сельскохозяйственного производства, способная обеспечить плодородие почв и получение стабильных и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур, представляет особую глобальную проблему нашего времени. Наряду с агрофизическими и агротехническими приемами, способствующими увеличению плодородия, огромное значение имеет почвенное население в виде различных представителей мезофауны, участвующих в обогащении почв гумусом так и азотфиксирующие бактерии.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Запасы азота на нашей планете достаточно огромны, основная масса которого находится в атмосфере в молекулярной форме (Ничипорович, 1953). Эта форма азота химически инертна и может усваиваться лишь ограниченной группой микроорганизмов - бактериями, которые именуются азотофиксаторами. Связанный ферментами бактерий азот, являясь биологическим и, циркулируя в биосфере, формирует биогеохимический цикл азота, круговорот которого происходит поглощением diaзотрофами атмо-

сферного азота и образуя аммиак, который в свою очередь служит круговороту азота в природе.

Белки растений и животных разлагаются с помощью бактерий - аммонификаторов с образованием аммиака и ионов аммония, после чего в процессе микробной нитрификации образуется молекулярный азот, превращение которого происходит, с непосредственным участием микроорганизмов.

Азотфиксирующие бактерии, в основном, подразделяют на две группы - свободноживущие (ассоциативные) и симбиозные (клубеньковые) (Красновский, 1985).

Свободноживущие бактерии, обитая в ризосфере, обладают нитрогеназной активностью, в значительной мере заменяя минеральный азот высокой антибиотической активностью. Фиксация этими бактериями азота имеет достаточно важное значение в балансе азота в почве, которое осуществляют свободноживущие и симбиотические микроорганизмы: бактерии, актиномицеты, цианобактерии, наиболее распространенным среди которых является *Azotobacter clostridium*.

Azotobacter chroococcum фиксируют азот в аэробных условиях, на агаре образуя слизистые колонии. Являясь подвижными, они теряют свою подвижность в процессе развития. В качестве источника углерода азотобактер использует моно-, дисахариды, спирты и соли органических кислот, в том числе и бензойной, в неблагоприятных условиях образуя цисту.

Clostridium pasterianum - является облигатным анаэробом. Необходимую энергию для ассимиляции азота и в целом жизненно важных процессов, они получают за счет маслянокислого брожения. Азотфиксирующие цианобактерии относятся к родам *Nostoc*, *Anabaena* и являются фотоавтотрофами, аминоавтотрофами, аэробами

и образуют специальные клетки - Гетероцисты, которые защищены специальной оболочкой от окисления кислородом. Способность к фиксации атмосферного азота обусловлена наличием сложной системы ферментов - Нитрогеназой, кодированными 17 генами и подразделяющихся на молибдобелок и железобелок (Мишустин и Черепков, 1979).

Симбиотическая азотфиксация осуществляется многими микроорганизмами в симбиозе с бобовыми растениями, как люцерна, сорго, соя и др. Среди этих азотфиксирующих бактерий наиболее изученной является *Rhizobium* в симбиозе с бобовыми. Представители их рода беспоровые палочки, имеют жгутики, которые при старении теряют свою подвижность, накапливая жировые включения.

Микроорганизмы, вызывающие аммонификацию белков (мине-рализацию азота), выделяют в окружающую среду протеолитические ферменты, под действием которых белки гидролизуются до аминокислот. Последние поступают в клетку и в ней дезаминируются с образованием аммиака, органических кислот и других продуктов. Возбудителями процесса служат глинистые бактерии (Мовсумов и Бабишбенли, 1992).

В наших определениях объектом исследования служат серо-бурые почвы Абшерона, сероземно-луговые почвы Кура-Аразской низменности, серо-коричневые (каштановые) почвы наклонных равнин и горно-коричневые почвы предгорий и низкогорий Малого Кавказа.

Развитие и физиолого-биохимическую активность азотфиксирующих сообществ в различных почвенно-климатических условиях, регулируются экологическими факторами, кото-

рые влияют на интенсивность процесса биологической фиксации азота.

Как следует из таблицы 1, количество актуального фиксированного азота за весенне-летний период изменяется не только в течении суток, но и по типам почв, имеющие различные условия почвообразования.

Наибольшее их значение приходится на серо-бурые почвы, особенно на июнь, составляя 118,5 мкг N₂/кг, а значительное угасание на август - 85,7 мкг N₂/кг почвы. Высокими значениями выделяются сероземно-луговые почвы 95,6 мкг N₂/кг почвы в июне и минимальные 80,5 мкг N₂/кг в августе. Почти в два раза активность азотфиксации низка в горно серо-коричневых почвах. составляя 67,5 - максимум и 50,1 мкг N₂/кг почвы - минимум в августе. Такие резкие отличительные показатели между горной и равнинной местностью, вероятно связаны с гидротермическим режимом почв.

В целом обогащение почв трофическим субстратом активизирует азотфиксацию во всех исследуемых почвах, из чего следует заключить, что представленные типы почв имеют достаточно высокий азотфиксирующий потенциал, где деятельность бактерий лимитировано за счет недостаточности энергетического субстрата.

Исследованиями выявлено, что нитрогеназная активность увеличивается в 10 - 50 раз при внесении в почву динамического источника углерода (Таблица 2).

Анализ таблицы 2 вновь констатирует высокое наличие фиксированного азота на серо-бурых и сероземно-луговых почвах 821,0 - 865,5 мкг N₂/кг почвы соответственно и значительно меньшую на горно серо-коричневых почвах, соответствующую при этом 464,3 мкг N₂/кг почвы.

Таблица 1. Актуальная азотфиксирующая активность различных типов почв

Почвы	Количество фиксированного азота, в среднем за сутки, мкг N ₂ / кг почвы				Средняя	За вегетац. период, кг N ₂ /га
	Май	Июнь	Июль	Август		
Серо-бурые	96,6	118,5	110,6	85,7	103,1	37,7
Серо-коричневые	72,7	88,4	83,4	70,5	79,0	28,4
Сероземно-луговые	88,4	95,6	93,7	80,5	89,5	32,2
Горно-серо-коричневые	56,4	67,5	63,2	50,1	59,4	21,3

Таблица 2. Потенциальная азотфиксирующая активность различных типов почв

Почвы	Количество фиксированного азота, в среднем за сутки, мкг N ₂ /кг почвы				Средняя	За вегетационный период, кг N ₂ /га
	Май	Июнь	Июль	Август		
Серо-бурые	520,8	821,0	760,0	595,0	699,4	251,7
Серо-коричневые	480,3	524,6	710,3	448,4	548,0	222,1
Сероземно-луговые	652,8	865,5	708,6	615,5	709,7	255,4
Горно-серо-коричневые	328,5	464,3	577,2	376,3	629,0	132,0

ВЫВОДЫ

Установлено, что наличие диазотрофов в почве наряду с биологическими, имеют экологическое значение, за счет связывания ими молекулярного азота, практически во всех природных комплексах.

ЛИТЕРАТУРА

Ничипорович А.А. (1953) Продукты фотосинтеза и физиологическая роль фотосинтетического аппарата растений. *Тр. Ин-та фи-*

зиологии растений им. К.А.Тимирязева, вып. 1,3: 39-48.

Красновский М.В. (1985) Влияние растений на активность азотфиксации в ризосфере. *Ж. Почвоведение*, №5: 110-113.

Мишустин Е.Н., Черепков Н.И. (1979) Роль бобовых культур свободноживущих организмов в азотном балансе земледелия. *Круговорот и баланс азота в системе почва - удобрение - вода*. М.: Наука, с. 9-18.

Мовсумов З.Р., Бабишбенли Э.М. (1992) Влияние норм азота на активность клубеньковых бактерий нута. *Вестник аграрной науки*, №6.

Azərbaycanın Bəzi Torpaq Tiplərində Rizosenozlarda Azotun Fiksə Olunma Aktivliyi

Z. X. Mustafayev

AMEA-nın Torpaqsunashlıq və Aqrokimya İnstitutu

Məqalədə Gəncə-Qazax maili düzənliyinin boz-qəhvəyi torpaqlarının, Kür-Araz ovalığının boz-qonur torpaqlarının və Kiçik Qafqazın boz-qəhvəyi torpaqlarının rizosenozlarında mikroorqanizmlər tərəfindən azotun fiksə olunmasının mövsümü sutkalıq gündəlik dinamikası arasdırılmışdır.

Açar sözlər: Rizosenozlar, mikroorqanizmlər, azot, bakteriya

Nitrogen Fixation Activity in *Rhizogenous* of Some Soil Types of Azerbaijan

Z.Kh. Mustafayev

Institute of Soil Science and Agrochemistry, Azerbaijan National Academy of Sciences

In the presented article, the seasonal and diurnal dynamics of nitrogen fixation by microorganisms in *Rhizogenous* of gray-brown soils of the Ganja-Gazakh inclined plain, gray-brown soils of the Kura-Araz lowland, gray-brown soils of Absheron and gray-brown soils of the Lesser Caucasus is considered.

Keywords: Rhizogenous, microorganism, nitrogen, bacterium