

УДК 631.417.2

**ИЗМЕНЕНИЕ АКТИВНОСТИ УРЕАЗЫ МЕЛИОРИРУЕМЫХ
СЕРОЗЕМНО-ЛУГОВЫХ ПОЧВ В ХЛОПКОВО-ЛЮЦЕРНОВОМ
СЕВООБОРОТЕ****Р.А.АГАБЕКОВА***Бакинский Государственный Университет**hulu@live.ru*

Была изучена уреазная активность мелиорируемых сероземно-луговых почв в хлопково-люцерновом севообороте. Установлено, что активность уреазы меняется в зависимости от фазы развития культивируемых растений. В фазе бутонизации хлопчатника уреазная активность была высокая.

Ключевые слова: почва, уреазная активность, хлопково – люцерновый севооборот мелиорируемые почвы.

Почва представляет собой многофазную, гетерогенную, открытую систему, которая способна к самоорганизации, саморегуляции, поддержанию гомеостаза. Химические процессы в ней происходят с участием твёрдых фаз, почвенного раствора, почвенного воздуха, корней растений, живых организмов. Большинство химических реакций в почве катализируется ферментами. Под действием ферментов органические вещества почвы и остатки биомассы распадаются до различных промежуточных и конечных продуктов минерализации, которые являются доступными питательными веществами для микроорганизмов и растений (1, 2, 4).

Почвенные ферменты также осуществляют различные превращения неорганических соединений, составляющих косную часть почвы. Благодаря этим процессам происходит введение в глобальный круговорот новых порций вещества. Функциональная роль ферментов заключается в том, что они, во-первых, обеспечивают взаимосвязи компонентов экосистемы, во-вторых, являются неотъемлемым фактором биогеохимических циклов (3).

Ферментативный состав почв очень разнообразен. В почве накапливается определённый комплекс ферментов, характеризующийся гармоничным качественным и количественным составом. Благодаря этому обеспечивается логический порядок протекания катализируемых реакций, которые формируют тот или иной тип почв. В почву ферменты поступают из разрушающихся остатков умерших организмов, а также выделяются микроорганизмами и корнями растений (5, 6).

Для наиболее изученных ферментов в почве разработаны методы их исследования.

Целью настоящей работы является изучение изменения активности уреазы мелиорируемых сероземно-луговых почв в хлопково-люцерновом севообороте.

При исследованиях нами изучена активность уреазы из класса гидролитических ферментов.

Активность изученных ферментов изменяется в тесной взаимосвязи с режимами температуры и влажности почв.

Изучение температуры и влажности почв позволило установить, что наиболее гидротермические условия наблюдались в второго года, когда наблюдались повышенная температура почвы и одновременно интенсивное орошение.

Различия между вариантами с внесением различных доз минеральных и органических удобрений под культурой хлопчатника, а также вариантами с внесением минеральных удобрений под культурой люцерны и ячменя не достаточно четко выражены. Вместе с этим наблюдается тенденция повышения температуры и влажности почв с повышением доз вносимых минеральных удобрений и, особенно, при внесении навоза.

Уреаза гидролизует (мочевину) до аммиака и углекислого газа и играет важную роль в азотном режиме почв.

Изучение уреазной активности важно с двух позиций:

1) с уреазной активностью связана аммонификация мочевины, переход азота в доступную растениям форму;

2) в нейтральных и щелочных почвах высокая уреазная активность имеет отрицательное значение, способствуя газообразным потерям азота мочевины. Установлена связь активности уреазы с видовым составом аммонифицирующих микроорганизмов и их способностью синтезировать уреазы.

Основная масса почвенной уреазы сосредоточена в глинистой фракции и связана с органо-минеральным комплексом и обладает высокой устойчивостью к протеолитическим ферментам.

Уреазная активность находится в положительной коррелятивной связи с содержанием минерального аммиачного азота, нитрификационной способностью почвы, с содержанием органического углерода.

Повышение активности уреазы при внесении органических и минеральных удобрений и возделывании бобовых культур (люцерны) выявлено и другими исследователями.

Нами была изучена активность уреазы под хлопчатником и люцерной при применении различных доз минеральных и органических удобрений в сероземно-луговых почвах в хлопково-люцерновом севообороте по отдельным фазам развития растений.

Для регулирования питательного режима почв (особенно азотного) особое место занимает возделывание люцерны, которая способна обогащать почву легкогидролизруемыми азотными соединениями за счет фиксации молекулярного азота атмосферы, улучшать воздушные и водно-физические свойства почв и тем самым создавать благоприятные условия для интенсивного протекания биохимических процессов. Все это приводит к увеличению биологической активности почв и повышению продуктивности сельскохозяйственных культур.

Активность уреазы в контрольном варианте без удобрений изменяется по профилю почв в пределах 2,5 – 3,8 мг NH₃ на 10 г почвы. При внесении минеральных удобрений в дозе N50 P50 K30 этот показатель несколько увеличивается, по сравнению с контрольным вариантом, и колеблется в пределах 2,7 – 4,0 мг NH₃ на 10 г почвы. Однако, повышение дозы применяемых удобрений до N100 P100 K60 не приводит к увеличению активности уреазы, а, наоборот, наблюдается ее значительное снижение (табл. 1).

Наиболее высокие показатели уреазной активности почв под люцерной как в контрольном, так и в удобренных вариантах отмечается в июне. В этот период в контрольном варианте активность уреазы в почвенном профиле составляет 3,5 – 5,9 мг NH₃ на 10 г почвы. В варианте N50 P50 K30 активность уреазы значительно увеличивается в слоях 0 – 10 и 10 – 30 см и, соответственно, составляет 7,4 – 5,7 мг NH₃ на 10 г почвы, тогда как в нижнем слое (30 – 60 см) увеличения не наблюдается. В варианте N100 P100 K60 активность уреазы несколько уменьшается, но по сравнению с вариантом N50 P50 K30, она преобладает над показателями контрольного варианта (за исключением слоя 30 – 60 см).

Наименьшая активность уреазы в сероземно-луговых почвах наблюдается под люцерной первого года пользования в августе. Видимо, в этом периоде увеличение температуры и снижение влажности почв ухудшает гидротермический режим почв и в связи с этим активность фермента снижается. Незначительное увеличение активности фермента уреазы наблюдается осенью (октябрь), когда температура почв остается довольно высокой, а влажность почв увеличивается за счет атмосферных осадков.

При сравнении результатов исследований под люцерной первого года с данными под люцерной второго года пользования наблюдается значительное повышение активности уреазы под люцерной второго года пользования. При этом самые высокие показатели активности этого фермента отмечаются как в контрольном, так и в вариантах, где применялись минеральные удобрения, особенно в варианте N50 P50 K30 в июне. Под люцерной второго года пользования активность уреазы в контрольном варианте довольно высокое и по почвенному профилю изменяется в пре-

делах 2,8 – 5,3 мг NH₃ на 10 г почвы. Это может быть объяснено тем, что около ризосферы люцерны второго года пользования микробиологические и биохимические процессы усиливаются. При применении минеральных удобрений эти процессы еще больше активизируются.

В начальной фазе развития хлопчатника самые благоприятные условия для активизации уреазы создаются в варианте, где минеральные удобрения применяются в дозе N200 P200 K150. Тогда как при повышении дозы применяемых минеральных удобрений (N250 P250 K200) активность уреазы, по сравнению с другими изученными вариантами, несколько снижается. Однако, активность уреазы при совместном применении органических и минеральных удобрений в дозе (N125 P125 K100 + 20 т/га навоза) вновь увеличивается. При отдельном внесении органических удобрений в дозе 40 т на га навоза активность уреазы также значительно повышается. Однако, активность фермента в этом варианте несколько ниже, чем в вариантах N200 P200 K150 и N125 P125 + 20 т/га навоза (табл. 2).

В начальных фазах развития растений под хлопчатником первого года активность уреазы несколько выше, чем под хлопчатником второго года возделывания. Возделывание хлопчатника в первом году проводилось после вспашки люцерны, которая обогащает почву азотными соединениями и создает благоприятные условия для жизнедеятельности почвенных микроорганизмов.

В фазе бутонизации хлопчатника (июнь) по сравнению с начальными фазами развития растений активность уреазы почв значительно увеличивается как в контрольном, так и в удобренных вариантах. Вероятно, это связано с повышенной потребностью растений в этом периоде к азотному питанию, а также с другими факторами (гидротермические условия, орошение, биологические особенности возделываемых культур и др.), влияющие на биологическую активность почв. Наибольшая активность уреазы наблюдается при применении минеральных удобрений в дозе N200 P200 K150. Однако, она довольно высока и в варианте азот N150 P150 K100. Тогда как в варианте N250 P250 K200 активность фермента снижается и почти приравнивается к показателям контрольного варианта. Видимо, при внесении повышенных доз минеральных удобрений несколько затухает жизнедеятельность почвенных микроорганизмов – особенно аммонифицирующих и вследствие этого уменьшается активность фермента уреазы. Применение совместно минеральных и органических удобрений, а также отдельно органических удобрений, способствуют повышению активности фермента.

В фазе коробкообразования хлопчатника активность уреазы характеризуется в изученных вариантах низкими показателями активности уреазы по сравнению с другими фазами развития растений.

Таблица 1

Активность уреазы сероземно-луговых почв в хлопково-люцерновом севообороте под люцерной (мг NH₃ на 10 г почвы за 24 часа)

Культура	Фон	Глубина, см	Сроки определений			
			апрель	июнь	август	октябрь
люцерна + ячмень	без удоб- рений	0-10	3,8	5,9	3,0	4,0
		10-30	3,3	4,8	1,7	2,2
		30-60	2,5	3,5	1,0	1,7
	N50 P50 K30	0-10	4,0	7,4	4,0	4,8
		10-30	3,9	5,7	3,1	4,0
		30-60	2,7	3,7	2,0	2,7
	N100 P100 K60	0-10	4,0	6,8	3,8	4,7
		10-30	3,0	5,2	2,0	2,9
		30-60	2,3	2,8	1,9	2,0
люцерна второго года поль- зования	без удоб- рений	0-10	5,3	6,7	3,6	4,2
		10-30	3,6	5,2	2,1	2,8
		30-60	2,8	3,5	1,7	2,0
	N50 P50 K30	0-10	5,9	8,3	4,0	5,3
		10-30	4,3	6,2	3,9	4,6
		30-60	2,9	4,2	2,4	3,0
	N100 P100 K60	0-10	5,6	7,5	3,9	4,8
		10-30	3,8	5,8	2,2	3,9
		30-60	2,8	3,9	1,9	2,7

Таблица 2

Активность уреазы сероземно-луговых почв в хлопково-люцерновом севообороте под хлопчатником (мг NH₃ на 10 г обс. сух. почвы за 24 часа)

Культура	Фон	Глубина, см	Сроки определений			
			апрель	июнь	август	октябрь
1	2	3	4	5	6	7
Хлопчат- ник I года после вспашки	без удоб- рений	0-10	4,7	5,6	2,5	3,6
		10-30	4,4	4,8	1,9	2,1
		30-60	2,5	2,8	1,0	2,1
	N150 P150 K100	0-10	5,2	6,7	3,9	4,8
		10-30	5,1	5,4	2,8	4,1
		30-60	3,5	4,0	1,6	2,7

N200 P200 K150	0-10	6,6	7,9	4,5	5,5	
	10-30	5,3	6,3	3,9	5,0	
	30-60	4,6	4,8	1,8	3,1	
<hr/>						
N250 P250 K200	0-10	5,0	5,9	2,8	4,0	
	10-30	4,4	4,9	2,7	2,5	
	30-60	3,1	3,2	1,4	2,2	
<hr/>						
N125 P125 K100	0-10	6,3	7,2	4,1	5,2	
	+20т/га навоза	10-30	4,6	6,1	2,7	3,8
	30-60	3,8	4,2	1,6	2,9	
<hr/>						
40 т/га навоза	0-10	5,8	7,0	3,6	5,0	
	10-30	4,7	5,1	2,9	3,8	
	30-60	3,2	3,9	1,6	2,6	
<hr/>						
Хлопчат- ник 2 года	без удоб- рений	0-10	4,2	5,4	2,3	3,4
		10-30	3,9	4,7	2,2	2,1
		30-60	2,1	2,8	0,7	1,7
<hr/>						
N150 P150 K100	0-10	5,1	5,8	3,8	4,3	
	10-30	4,4	5,2	2,7	4,1	
	30-60	3,2	3,2	1,0	2,3	
<hr/>						
N200 P200 K150	0-10	6,2	6,9	4,0	5,1	
	10-30	4,7	5,5	3,1	4,3	
	30-60	4,0	4,3	0,9	2,9	
<hr/>						
N250 P250 K200	0-10	4,6	5,5	2,9	3,8	
	10-30	4,3	4,3	2,1	2,7	
	30-60	2,4	3,1	0,5	1,9	
<hr/>						
N125 P125 K100	0-10	5,9	6,3	3,3	4,7	
	+20т/га навоза	10-30	4,5	4,9	2,9	3,3
	30-60	3,1	3,5	1,3	2,5	
<hr/>						
40 т/га навоза	0-10	5,3	5,8	3,3	4,6	
	10-30	3,9	4,7	2,9	2,5	
	30-60	3,1	3,3	1,3	1,7	

ЛИТЕРАТУРА

1. Болатбекова К.С., Манукьян Д.А. Система показателей мелиоративного состояния осушаемых минеральных почв. Роль мелиорации и водного хозяйства в реализации национальных проектов: Материалы Международной научно-практической конференции. М.: Наука, 2008, с.46-52.
2. Голосной Е.В. Продуктивность звена севооборота в зависимости от систем удобрений и обработки почвы. Плодородие. 2008, №2, с.39-40.
3. Сулейманов Р.Р., Абдурахманов Т.А., Жаббаров З.А., Турсунос Л.Т. Ферментативная активность и агрохимические свойства лугово-аллювиальной почвы в условиях нефтяного загрязнения. Самара: Лука, 2007, 16, №3, с.575-580.

4. Сафин Х.М., Каинов Я.З., Япаров Г.Х. Плодородие почв в кормовых севооборотах Зауралья. Плодородие. 2007, №2, с.64-66.
5. Хазиев Ф.Х. Системно-экологический анализ ферментативной активности почв. М.: Наука, 1982, 190 с.
6. Щербакова Т.А. Ферментативная активность почв и трансформация органического вещества. Минск: Наука и техника, 1983, 222 с.

MELİORASIYA OLUNAN BOZ-ÇƏMƏN TORPAQLARDA PAMBIQ-YONCA NÖVBƏLİ ƏKİNİ ZAMANI URİAZA AKTİVLİYİNİN DƏYİŞMƏSİ

R.Ə.AĞABƏYOVA

XÜLASƏ

Meliorasiya olunan boz - çəmən torpaqlarda pambıq-yonca növbəli əkini zamanı uriaza fermentinin aktivliyinin dəyişilməsi öyrənilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, uriaza aktivliyi torpaqda əkilən bitkinin inkişaf fazasından asılı olaraq dəyişir. Pambıq bitkisinin qönçələmə dövründə uriaza aktivliyi çox yüksək olmuşdur.

Açar sözlər: Torpaq uriaza aktivliyi, pambıq – qara yonca əkin dövrüyyəsi, meliorasiya olunan torpaq.

ALTERATION OF UREAZE ACTIVITY IN THE IMPROVEMENT OF GREY-MEADOW SOILS DURING CROPROTATION OF COTTON-CLOVER

R.A.AGABAYOVA

SUMMARY

The paper studies the alteration of ureaze activity in the improvement of grey-meadow soils during croprotation of cotton-clover. It was established that ureaze activity changes depending on the of plant growth.

Key words: ureaze activity, melioration, croprotation, grey-medadow soils.

Поступила в редакцию: 10.05.2011 г.

Подписано к печати: 27.07.2011 г.