

Елешев Р.Е., Малимбаева А.Д.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ТЕМНО-КАШТАНОВОЙ ПОЧВЫ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ И СИСТЕМАТИЧЕСКОМ ПРИМЕНЕНИИ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Казахский национальный аграрный университет, 050010 Алматы, пр. Абая 8, Казахстан, e-mail: malimbaeva1903@yandex.ru

Аннотация. Длительное и систематическое применение минеральных удобрений на темно-каштановой почве по разному действуют на биологическую активность почвы под поздней капустой, выращенной в интенсивном овощном севообороте

Ключевые слова: каталаза, инвертаза, фосфатаза, уреазы.

ВВЕДЕНИЕ

Минеральные удобрения увеличивают численность бактерий, актиномицетов и грибов в почве, хотя некоторые исследователи не подтверждают возрастание общей их численности, а порой отмечают ее убывание. Минеральные удобрения, вносимые в умеренных дозах, активизируют жизнедеятельность микроорганизмов многих физиологических групп. В почвах возрастает количество аэробных и анаэробных азотфиксаторов, денитрификаторов, аммонификаторов, целлюлозоразрушающих бактерий, актиномицетов и грибов. Но иногда наблюдается угнетение отдельных групп микроорганизмов и снижение активности проводимых ими процессов: азотфиксации, разложения целлюлозы и фосфорорганических соединений.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводились на стационаре КазНИИ картофелеводства и овощеводства в условиях 4-польного интенсивного овощного севооборота, заложенного в 1992 году. Изучалась культура - капуста. В статье представлены 2-х годовичные данные 2012-2013 гг.

Опыт развернут в пространстве и во времени. Севооборот проходит 6-ю ротацию. Чередование культур в 4-

польном интенсивном овощном севообороте, заложенном в 1992 году на темно-каштановой почве: 1. Капуста белокочанная (поздняя), 2. Огурец, 3. Томат, 4. Корнеплоды (морковь, свекла столовая). Площадь опытной деланки составила 67,2 м² (4,2 м x 16 м), повторность 4-х кратная.

Схема внесения удобрений под капусту:

1. Контроль (без удобрений),
2. N₆₀P₃₀K₃₀ (одинарная доза),
3. N₁₂₀P₆₀K₆₀ (двойная доза),
4. N₁₈₀P₉₀K₉₀ (тройная доза).

Виды удобрений, вносимые в интенсивном овощном севообороте: мочевины (46 % д.в.), двойной суперфосфат (40 % д.в.), хлористый калий (58-60 % д.в.).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты наших исследований показали, что длительное и систематическое применение минеральных удобрений в интенсивном овощном севообороте различно действуют на активность ферментов в темно-каштановой почве.

Минеральные удобрения повышают активность инвертазы, фосфатазы и уреазы, снижают активность каталазы, а активность фермента дегидрогеназы по вариантам опыта изменяется мало (таблица 1).

Таблица 1 – Биологическая активность темно-каштановой почвы при длительном и систематическом применении минеральных удобрений

Вариант опыта	Слой почвы, см	Активность ферментов				
		инвертаза мг глюкозы на 1 г почвы за 4 часа	уреаза мг NH ₄ на 1 г почвы за сутки	каталаза мл KMnO ₄ на 1 г почвы за 20 мин	дегидрогеназа мг ТФФ на 1 г почвы за 24 часа	Фосфатаза мг P ₂ O ₅ на 1 г почвы за час
Контроль	0-20	15,6	2,1	12,3	6,4	4,6
	20-40	9,6	1,7	8,6	3,3	2,3
N ₁ P ₁ K ₁	0-20	18,3	3,3	11,1	6,0	6,6
	20-40	10,1	2,1	7,7	2,9	3,1
N ₂ P ₂ K ₂	0-20	20,6	3,9	10,3	6,1	7,3
	20-40	12,1	2,1	7,1	2,6	5,1
N ₃ P ₃ K ₃	0-20	24,1	5,5	9,1	5,3	8,5
	20-40	13,9	3,1	5,6	3,5	4,6

Анализы показали, что активность ферментов в темно-каштановой почве под посевами поздней капусты, возделываемой в интенсивном овощном севообороте возрастала. Активность инвертазы, уреазы и фосфатазы возрастала от одинарных до тройных доз полного удобрения. Так, активность инвертазы составила 18,3-24,1 мг глюкозы на 1 г почвы за 4 часа, уреазы 3,3-5,5 мг NH₄ на 1 г почвы за сутки и фосфатазы 6,6-8,5 мг P₂O₅ на 1 г почвы за час, относительно контроля 15,6, 2,1 и 4,6 мг. Снижение активности каталазы на удобренных вариантах относительно контроля (12,3 мл) составило 11,1-9,1 мл KMnO₄ на 1 г почвы за 20 минут.

Снижение активности каталазы от применения удобрений отмечают многие исследователи. Так, исследования А.Ш. Галстяна [1] подтверждают это явление и объясняют это тем, что подавление активности каталазы в почве происходит под действием кислотных остатков вносимых удобрений. Каталаза – двухкомпонентный фермент, простетическая группа которых содержит атом железа. Кислотные остатки, вносимых удобрений имеют большое химическое родство с атомом железа.

Они то и вытесняют гидроксильный ион гематина и исключают возможность образования промежуточных перекисных соединений. Следовательно, не происходит присоединения перекиси водорода к ферменту, что приводит к инактивации каталазы.

Отзывчивыми показателями ферментативной активности и показателями эффективного и потенциального плодородия почвы при применении удобрений является активность гидролитических ферментов инвертазы и уреазы, а также фосфатазы.

Динамика численности микроорганизмов в почве при длительном применении минеральных удобрений

На современном этапе развития науки, техники и сельского хозяйства невозможно представить себе отрасль, где микробиологические процессы не имели бы значения. На свойствах и жизнедеятельности микроорганизмов основаны технологические процессы в различных отраслях промышленности и сельскохозяйственного производства. Микроорганизмы активно участвуют в круговороте веществ в природе. Возможно, именно они могут решить проблемы питания, охраны окружающей среды.

Возникает необходимость глубокого анализа характера микробиологических процессов, идущих в почвах; знания основных функций, присущих микроорганизмам; умение ориентироваться и оценивать возможные последствия воздействия тех или иных агротехнических приемов в целом на характер микрофлоры и деятельность микроорганизмов. В дальнейшем это позволит выбрать наиболее перспективные из них, успешно управлять процессами повышения плодородия почвы и урожайности сельскохозяйственных культур.

Минеральные удобрения, вносимые в умеренных дозах, активизируют жизнедеятельность организмов многих физиологических групп. В почвах возрастает количество аэробных и анаэробных азотфиксаторов, денитрификаторов, аммонификаторов, целлюлозоразрушающих бактерий, актиномицетов и грибов. Но иногда минеральным удобрениям дается негативная оценка по их действию на биологическую активность почвы в целом. Наблюдается и угнетение минеральными удобрениями отдельных групп микроорганизмов и снижение активности проводимых ими процессов: азотфиксации, разложения целлюлозы и фосфорорганических соединений.

Однако, многие исследователи своими экспериментальными данными подтверждают положительное дей-

ствие удобрений на биологическую активность почвы. Так, на дерново-подзолистой почве в звене севооборота: картофель, ячмень, озимая рожь под влиянием минеральных удобрений отмечено, что минеральные удобрения не только не ингибируют развитие микрофлоры, но даже стимулируют рост микроорганизмов в почве [2]. Процессы размножения бактерий и других микроорганизмов продолжались даже при довольно высоких дозах минеральных удобрений.

Аналогичные данные получены в стационарных агрохимических опытах и в других типах почвы. Так, на сероземно-луговых почвах в хлопково-люцерновом севообороте, в среднем за 3 года получены следующие экспериментальные данные: количество аммонифицирующих, нитрифицирующих и клетчаткоразрушающих бактерий на контрольном варианте без удобрений составило в 5200 тыс./г на абсолютно сухую почву. На 3 и 2 вариантах с минеральными удобрениями их количество составили 11100-15600, 9-12 и 6-9 соответственно [3].

При определении в наших опытах на темно-каштановой почве количество аммонифицирующих, нитрифицирующих и клетчаткоразрушающих бактерий растет с возрастающими нормами минеральных удобрений (таблица 2).

Таблица 2 – Динамика численности микроорганизмов в темно-каштановой почве при применении минеральных удобрений (в тыс./г на абсолютно сухую почву)

Варианты опыта	Микроорганизмы		
	аммонифицирующие бактерии,	нитрифицирующие бактерии	Клетчаткообразующие разрушающие бактерии
Контроль (б/у)	7200	5	4
N ₁ P ₁ K ₁	15400	12	8
N ₂ P ₂ K ₂	18700	20	11
N ₃ P ₃ K ₃	19500	22	15

Так, при применении минеральных удобрений от одинарных, двойных и тройных норм количество аммонифицирующих, нитрифицирующих и клетчаткообразующих бактерий увеличилось (в тыс./г на абсолютно сухую почву): 15400-19500, 12-22 и 8-15, тогда как на контрольном варианте без удобрений их количества 7200, 5 и 4 соответственно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Следовательно, минеральные удобрения не только не ухудшают агрохимические, агрофизические и биологические свойства почвы, но при правильном их применении даже улучшают их, способствуя повышению плодородия пахотных темно-каштановых почв.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Галстян А.Ш. К оценке степени плодородия почвы ферментативными реакциями. В кн. Микроорганизмы в сельском хозяйстве. –М.:МГУ, 1963. - С. 327-335.
- 2 Тазабеков Е.Т. Ферментативная активность почв Республики Казахстан и пути их регулирования - Алматы, 1998. –С. 114-119.
- 3 Минеев В.Г. Эколого-агрохимические аспекты биологизации земледелия/ Плодородие и качество продукции при биологизации земледелия. Материалы научно-практической конференции. – Москва, 1996. – С. 45-48.

REFERENCES

- 1 Galstyan A.Sh. K otsenke stepeni plodorodiya pochvy fermentativnymi reaktsiyami. V kn. Mikroorganizmy v selskom khozyaystve. –M.:MGU, 1963. - S. 327-335.
- 2 Tazabekov Ye.T. Fermentativnaya aktivnost pochv Respubliki Kazakhstan i puti ikh regulirovaniya - Almaty, 1998. –S. 114-119.
- 3 Mineyev V.G. Ekologo-agrokhimicheskiye aspekty biologizatsii zemledeliya/ Plodorodiye i kachestvo produktsii pri biologizatsii zemledeliya. Materialy nauchno-prakticheskoy konferentsii. – Moskva, 1996. – S. 45-48.

ТҮЙІН

Елешев Р.Е., Малимбаева А. Д.

ҚАРҚЫНДЫ КӨКӨНІСТІ АУЫСПАЛЫ ЕГІСТІГІНДЕ КҮҢГІРТ ҚАРА-ҚОҢЫР ТОПЫРАҚТЫҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ БЕЛСЕНДІЛІГІНЕ МИНЕРАЛДЫ ТЫҢАЙТҚЫШТАРДЫҢ ӘСЕРІ

*Қазақ ұлттық аграрлық университеті, 050010 Алматы, Абая даңғылы 8,
Қазақстан, e-mail: malimbaeva1903@yandex.ru*

Қарқынды көкөністі ауыспалы егістігінде күңгірт қара-қоңыр топырақтың биологиялық белсенділігіне минералды тыңайтқыштар әр түрлі әсер етеді.

Түйінді сөздер: каталаза, инвертаза, фосфатаза, уреаза.

SUMMARY

Eleshev R.E., Malimbaeva A.D.

BIOLOGICAL ACTIVITY OF DARK CHESTNUT SOIL IN THE LONG-TERM AND SYSTEMATIC APPLICATION OF MINERAL FERTILIZERS

*Kazakh National Agrarian University, 050010, Almaty, Abai avenue, 8, Kazakhstan,
e-mail: malimbaeva1903@yandex.ru*

Protracted and systematic application of mineral fertilizers on dark chestnut soil differently operate on biological activity of soil under the late cabbage grown in an intensive vegetable crop rotation

Key words: katalaza, invertaza, fosfataza, ureaza