

ная обстановка. В почвах отмечается низкое содержание марганца и цинка: ~4,0-9,7 мг/кг марганца и ~0,2-3,6 мг/кг цинка. Значительно лучше почвы обеспечены медью (~2,0-4,5 мг/кг).

В целом, серые лесные пахотные почвы СП «Борисовское» Инзенского района являются средне кислыми, очень низко и низко гумусированными, недостаточно обеспеченными серой и микроэлементами (марганец и цинк).

Таким образом, анализируя результаты проведенных исследований серых лесных пахотных почв Барышского и Инзенского района, можно сделать вывод, что для улучшения агрофизических свойств и повышения плодородия

серых лесных почв необходимо строгое соблюдение правил агротехники, внедрение правильных, в том числе почвозащитных, севооборотов, известкование, применение органических и минеральных удобрений с учётом кислотности, буферности, обеспеченности почв подвижными формами фосфора, калия и серы, сбережение и рациональное использование осенне-зимних и весенне-зимних осадков, регулирование стока, создание мощного окультуренного пахотного слоя. А для восполнения потерь микроэлементов в почве необходимо применение минеральных удобрений, которые в достатке компенсируют вынос доступных растениям микроэлементов с урожаем и обеспечивают получение полноценной сельскохозяйственной продукции.

#### Литература:

1. Агрохимические методы исследования почв. – М.: Наука, 1975. – 655 с.
2. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. – М.: Издательство Московского университета, 1970. – 487 с.
3. Карпова Е.А. Состояние микроэлементов в агроэкосистемах / Техногенез и биогеохимическая эволюция таксонов биосферы. – М.: Наука, 2003. – С 76-87.
4. Копосов И.П. Агрочувствительные районы Ульяновской области. Ульяновск., изд. «Ульяновская правда.», 1948.
5. Минеев В.Г. Плодородие почвы как важнейший экологический фактор в жизни человека / Структурно-функциональная роль почв и почвенной биоты в биосфере. – М.: Наука, 2003. – 272-279.

---

УДК 131.445.25:631.82

## **ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ФЕРМЕНТАТИВНУЮ АКТИВНОСТЬ СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЫ INFLUENCE OF THE DIFFERENT DOSES OF THE MINERAL FERTILIZERS ON FERMENTATIVE ACTIVITY BY GREY WOOD GROUND**

*Н.А. Замотаева, Ш.И. Ахметов, Д.С. Гвоздев*

*N.A. Zamotaeva, S.I. Ahmetov, D.S. Gvozdev*

*Аграрный институт Мордовского государственного университета*

*Н.П. Озарева*

*Agricultural institute, Mordovian N.P. Ogarev State University*

*This article tells about change of biological characteristic of ground at entering the mineral fertilizers. Katalaza and Invertaza are a soil ferments. They amount is indicate of intensities of course of microbiological processes in ground.*

Задача повышения продуктивности пашни возникла перед человеком, как только он приступил к обработке почвы. Совершенствовалась система земледелия, изыскивались пути повышения плодородия почвы, применялись различные виды удобрений.

Однако увлечение чрезмерно высокими дозами минеральных удобрений, нарушение технологии их применения привели к целому комплексу негативных последствий, а именно к изменению агрохимических, агрофизических и биологических свойств почвы [2].

**Таблица 1. Урожайность основной продукции ячменя, т/га**

№ п/п	Дозы минеральных удобрений	Урожайность ячменя (т/га)			Среднее значение
		2005	2006	2007	
1	Контроль	2,14	2,18	2,08	2,13
2	Низкая	3,38	3,32	3,36	3,35
3	Умеренная	3,53	3,48	3,76	3,59
4	Высокая	3,69	4,08	4,08	3,95
	НСР <sub>05</sub>	0,01	0,57	0,01	

Процессы разрушения сложных органических соединений, метаболизм и трансформация простых молекул и ионов идут с участием почвенной биоты. Нерациональное применение минеральных удобрений приводит к сдвигу почвенной кислотности в ту или иную сторону, тем самым нарушая естественный баланс в системе «почва-растения» [2].

Активность ферментов является более устойчивым и чувствительным показателем биологической активности почв, чем интенсивность микробиологических процессов, таких как продуцирование диоксида углерода, целлюлозолитическая активность или количество микроорганизмов в почве [1].

Основной целью нашего исследования является изучение влияния минеральных удобрений на ферментативную активность вышеуказанные свойства серой лесной почвы в условиях Республики Мордовии.

Исследования проводились на серой лесной почве в ОНО ОПХ «Ялга» в трехкратной повторности. Рассматривался опыт в естественных условиях, на базе которого проводятся исследования основного фактора – это минеральные удобрения. Исследуемая культура – ячмень Зазерский 85. Количество делянок повторности – 4. Общее количество делянок опыта – 12. Площадь каждой из них 12 квадратных метров. Исследуемый фактор – минеральные удобрения изучался в четырех

вариантах: 1-й – без удобрений (контроль); 2-й – N30P30K30 (низкий уровень минеральных удобрений); 3-й – N60P60K60 (умеренный); 4-й – N120P120K120 (высокий). В качестве удобрения применяли азофоску (марка N17P17K17). Вся доза минеральных удобрений вносилась осенью под основную обработку почвы.

Основной целью современного интенсивного земледелия является получение высокого урожая сельскохозяйственных культур. В нашей зоне неустойчивого увлажнения урожайность – величина постоянно варьирующая – зависит от почвенно-климатических условий и уровня агротехники. В нашем случае увеличение дозы минеральных удобрений повлекло за собой значительное повышение урожайности основной массы ячменя (табл. 1).

Так, если в 2005 году на контрольном варианте урожайность ячменя зафиксирована в размере 2,14 т/га, то при дальнейшем увеличении дозы наблюдается увеличение продукции на 0,24; 0,39 и 0,55 т/га на вариантах с низкой, умеренной и высокой дозах соответственно. Следует отметить, что погодные условия 2005 исследуемого года были довольно благоприятными для формирования зерновой массы ячменя. Аналогичная зависимость была отмечена в последующие годы исследования. В целом за экспериментальный период с увеличением дозы вносимых минеральных

**Таблица 2 – Обменная кислотность, рН<sub>KCl</sub>**

№ п/п	Дозы минеральных удобрений	Обменная кислотность, рН <sub>KCl</sub>			Среднее значение
		2005	2006	2007	
1	Контроль	5,60	5,70	5,70	5,67
2	Низкая	5,40	5,40	5,40	5,40
3	Умеренная	5,40	5,30	5,30	5,30
4	Высокая	5,10	5,20	5,00	5,10
	НСР <sub>05</sub>	0,11	0,09	0,08	

**Таблица 3. Каталазная активность серой лесной почвы в 2005-2007 гг., мл O<sub>2</sub>/мин**

№ п/п	Дозы минеральных удобрений	Количество фермента каталазы						Среднее за вегетацию
		начало вегетации			конец вегетации			
		2005	2006	2007	2005	2006	2007	
1	Контроль	4,70	3,10	4,70	5,6	5,6	5,90	4,80
2	Низкая	4,50	2,90	4,60	4,8	4,80	5,70	4,50
3	Умеренная	4,30	2,40	4,40	4,3	4,30	5,30	4,10
4	Высокая	4,00	2,20	4,40	4,0	4,00	5,00	3,90
	НСР <sub>05</sub>	0,07	0,05	0,09	0,19	0,09	0,13	

удобрений произошло увеличение урожайности основной продукции культуры на 1,82 т/га или на 53 %.

Применение минеральных удобрений сдвигает реакцию почвенного раствора в ту или иную сторону, изменяя (т.е. угнетая или катализируя) деятельность почвенной биоты (табл. 2).

Итак, при увеличении вносимой дозы минеральных удобрений наблюдается подкисление почвы (с 5,67 на контроле величина рН на вариантах с высокой дозой удобрений составила 5,10). Этот факт не может не повлиять на активность почвенных микроорганизмов, что рассмотрено в нижележащих таблицах 3, 4.

Активность фермента каталазы в начале вегетации находилась в прямой зависимости от количества внесенных удобрений – чем больше удобрений, тем ниже активность данного фермента (табл. 3).

Аналогичная зависимость наблюдалась и в конце вегетации ячменя, причем общее количество фермента было выше, чем в начале вегетации – с 5,3 мл на контрольном варианте оно уменьшилось до 4,3 мл.

Каталаза входит в состав дыхательных экзоферментов, т.е. является компонентом, выделяемым микроорганизмами в окружающую среду и относится к одному из основных показателей биологической активности почвы, поэтому увеличение количества минеральных удобрений, приводящее к подкислению

почвенного раствора, уменьшает активность данного фермента.

В среднем за годы исследований каталазная активность серой лесной почвы уменьшилась на 17,9 %.

Изменение величины рН почвенной среды ведет за собой и изменение другого, не менее важного показателя биологической активности почвы, – инвертазной активности. Как известно, что чем больше количество фермента, тем активнее идут процессы в почве и, следовательно, создаются более благоприятные условия для роста и развития сельскохозяйственных культур.

Мы отбирали образцы и определяли интенсивность фермента инвертазы два раза за сезон – в начале и конце вегетации культуры (табл. 4).

При рассмотрении данных таблицы 5 отмечена определенная закономерность. Так, если на контрольном варианте (без удобрений) активность инвертазы в начале вегетации зафиксирована на уровне 16,98 мл/глюкозы в сутки, то при увеличении дозы вносимых минеральных удобрений она увеличилась на 0,79, 1,87 и 2,53 мл глюкозы/сутки.

Аналогичная зависимость наблюдалась и в конце вегетационного периода культуры, т.е. повышение уровня минерального питания растений способствовало увеличению активности данного фермента, причем в конце веге-

**Таблица 4. Инвертазная активность серой лесной почвы в 2005-2007 гг., мл глюкозы/сут**

№ п/п	Дозы минеральных удобрений	Количество фермента инвертазы						Среднее за вегетацию
		начало вегетации			конец вегетации			
		2005	2006	2007	2005	2006	2007	
1	Контроль	15,93	17,37	17,64	19,80	19,33	20,40	18,42
2	Низкая	17,48	17,54	18,30	22,82	19,72	21,16	19,50
3	Умеренная	18,50	17,79	20,26	23,51	20,02	23,34	20,57
4	Высокая	19,48	17,82	21,24	26,02	20,09	24,12	21,46
	НСР <sub>05</sub>	0,07	0,01	0,02	0,08	0,03	0,03	

тации она гораздо выше, чем в начале. Скорее всего, это связано с тем, что в конце вегетации количество растительных остатков значительно увеличивается.

Увеличение дозы минеральных удобрений аналогичным образом способствует повышению общей массы корневых остатков, что, в свою очередь, активизирует деятельность фермента инвертазы.

В среднем за годы исследований активность инвертазы на различных фонах ми-

Литература:

1. Леонов Н.Р. Микробиология. М.: Колос, 1980.

2. Методы изучения почвенных микроорганизмов и их метаболитов/Под ред. Д.Г. Звягинцева. М.: Изд. МГУ, 1966.

нерального питания растений находилась в пределах 18,42 – 21,46 мл глюкозы в сутки. Внесение высокой дозы удобрений повлекло за собой увеличение активности данного фермента на 14,2 %.

Анализируя вышеизложенное, можно сделать вывод, что для того чтобы получать высокие урожаи хорошего качества не уменьшая почвенного плодородия необходимо использовать умеренные дозы минерального питания растений.

---

УДК 633.853.494 «324»: [631.811.98+631.81.095.337]

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛЯТОРА РОСТА КАРАМБА И МИКРОУДОБРЕНИЙ ЭКОЛИСТ В ПОСЕВАХ ГИБРИДА ОЗИМОГО РАПСА**

### **EFFICIENCY OF APPLICATION OF A REGULATOR OF GROWTH OF KARAMBA AND MICROFERTILIZERS OF EKOLIST IN CROPS OF A HYBRID WINTER RAPE**

*А.А. Запрудский, О.С. Клочкова*

*A.A. Zaprudski, O.S. Klachkova*

*Белорусская государственная сельскохозяйственная академия*  
*The Belarussian state agricultural academy*

*Processing of crops winter rape with a regulator of growth Karamba in a phase of 4-5 leaves has provided to formation of optimum parameters of elevated weight and a root, and application by spring of microfertilizers Ecolist promoted reception of the greatest productivity - 63,3 c/ga and a recouperment 4,9 roubles / roubles.*

Применение регуляторов роста и микроудобрений – важнейшие факторы повышения зимостойкости растений и урожайности семян озимого рапса. Использование регуляторов роста в посевах озимого рапса осенью способствует укорачиванию стебля, снижает риск перерастания растений, что позволяет повышать их зимостойкость [1]. Кроме того, регуляторы роста обладают фунгицидным действием, защищают рапс от болезней осенью. Теплая влажная погода способствует сильному развитию растений в осенний период, что может вызвать их перерастание и является одной из причин изреженности и даже гибели посевов в период перезимовки [1,6].

В Республике Беларусь в последние годы значительно расширились площади по-

сева озимого рапса. Все большее предпочтение отдается гибридам, которые вследствие гетерозисного эффекта дают прирост урожая по сравнению с традиционными сортами до 20% [6]. В благоприятных условиях растения гибридов характеризуются более быстрым развитием и нарастанием зеленой массы осенью по сравнению с сортами, в результате чего роль регуляторов роста значительно возрастает [5].

Рапс хорошо реагирует на некорневые подкормки микроудобрениями в период весенней вегетации [2,4]. Удобрения Эколист содержат хелатный комплекс – Хелацид, который состоит из хелатов и комплекса орга-