

УДК 631.82:631.42:631.559

**ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ОБЩИЕ ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА,
ФЕРМЕНТАТИВНУЮ АКТИВНОСТЬ ПОЧВЫ И УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ
В ТИПИЧНОМ АГРОФИТОЦЕНОЗЕ**
**THE INFLUENCE OF MINERAL FERTILIZERS ON COMMON PHYSICAL PROPERTIES, FERMENT
ACTIVITY SOIL AND PRODUCTIVITIES OF WINTER WHEAT IN TYPICAL AGROFITOCENOZE**

*Г.А. Зайцева, Н.В. Андреева, Мичуринский государственный аграрный университет,
ул. Интернациональная, 101, Мичуринск, Тамбовская область, Россия, 393560, тел. +7 (47545) 5-72-35,
e-mail: mgau@mich.ru*

G.A. Zaytseva, N.V. Andreeva, Michurinsk State Agrarian University, Internatsionalnaya st., 101, Michurinsk, Tambov Region, Russia, 393560, tel. +7 (47545) 5-72-35, e-mail: mgau@mich.ru

Рассмотрена зависимость изменения общих физических свойств и активности каталазы от минеральных удобрений в пахотном горизонте лугово-черноземной почвы и отмечено влияние этих факторов на урожайность озимой пшеницы.

Ключевые слова: минеральные удобрения, физические свойства почвы, ферментативная активность почвы, урожайность, озимая пшеница.

Dependence of the change of common properties and catalase activity on mineral fertilizers in the plough layer of meadow chernozem soil been studied. The influence of these factors on cropping capacity of winter wheat been stated.

Key words: mineral fertilizers, physical properties, fermentative activity, cropping capacity.

Цель наших исследований (2001—2008 гг.) — сравнительная оценка водно-физических свойств и содержания элементов питания в черноземе выщелоченном и лугово-черноземной почве типичных агрофитоценозов. В данной работе представлены результаты, полученные в 2007—2008 гг. в полевом агрофитоценозе учхоза «Роща» Тамбовской обл. Задачами исследований было определить влияние минеральных удобрений на общие физические свойства и ферментативную активность почвы, а также выявить зависимости урожайности сельскохозяйственных культур от этих показателей.

Агрофизические факторы, к которым относятся и общие физические свойства почвы, являются важнейшим условием ее плодородия. Они не обеспечивают растения ни одним из элементов питания, однако могут влиять на их развитие. Поэтому знание агрофизических характеристик почвы и умение их регулировать необходимы для расширенного воспроизводства плодородия почв и роста урожайности сельскохозяйственных культур.

Анализ общих физических свойств исследуемой почвы показал, что средние ее показатели колеблются в узких пределах (табл. 1). Верхние горизонты почвенного профиля, содержащие больше органического вещества, лучше оструктурены, подвергающиеся рыхлению, имеют более низкую плотность. В пахотном горизонте пределы колебаний плотности почвы составили 0,94—0,96 г/см³. Плотность твердой фазы находится также в пределах оптимальной нормы и составляет 2,13—2,52 г/см³. По бонитировочной шкале почв Тамбовской обл. плотность лугово-черноземной почвы рыхлая и равна 10 баллам. На плотность почвы основное влияние в нашем регионе оказывает характер обработки почвы, вид возделываемых культур и содержание гумуса.

ного режимов почвы, способствует поступлению в нее необходимых количеств кислорода и удалению углекислого газа. Общая порозность исследуемой почвы колеблется в пределах 55—63% по шкале Качинского, что соответствует оценке «отлично».

Непрерывная распашка почвы приводит к сильному разрушению структуры пахотного слоя. В связи с этим большое значение приобретает коэффициент водопрочности, который может колебаться в различных пределах в зависимости от состояния почвы. В лугово-черноземной почве коэффициент водопрочности составляет 27—41%. Такой значительный разрыв в водопрочности агрегатов по полям севооборота говорит о сильном воздействии на пахотный слой почвообрабатывающих орудий.

Коэффициент структурности в исследуемой почве незначительно колебался и составлял 0,87—0,9.

Общие физические свойства исследуемой почвы влияют на почвенные процессы и режимы и соответственно на урожайность сельскохозяйственных растений. Воздействуя на почву различными агроприемами, возможно значительно улучшить ее агрономические свойства и тем самым сохранить и даже повысить плодородие.

Наши данные об ухудшении водно-физических и агрохимических свойств черноземных почв и их деградации, в связи с антропогенным воздействием, подтверждают выводы многих ученых (Годлин, Ахтырцев, Иванов). Изменение физических свойств в лучшую сторону может быть достигнуто в результате агротехнического, химического и биологического воздействия. В качестве такового мы использовали минеральные удобрения как подкормку (0,1 т/га нитроаммофоски + 0,2 т/га мочевины), в результате чего были заметны изменения в свойствах исследуемой почвы (табл. 1). Так, на лугово-черноземной почве значительно улучшились коэффициенты структурности и водопрочности, которые возросли почти в 1,5 раза по сравнению с предыдущими показателями. Это свидетельствует об улучшении структурно-агрегатного состава почвы. Значения общей порозности также претерпели изменения, но увеличились незначительно, оставаясь в оценочной шкале «отлично». Увеличились также значения плотности твердой фазы почвы, что говорит об увеличении ее минерализации.

В последнее время все шире используют данные ферментативной активности почвы, которая является наиболее существенным показателем ее биологической активности.

По мере окультуренности почв (внесение минеральных удобрений, известкование, посев многолетних трав как сидеральной культуры) активность каталазы заметно возрастает и не зависит от ее природной кислотности, что подтверждается рядом авторов (Маштаков, Козлов, Брагин, Кононова). Активность каталазы также определяется типом растительности. Например, многолетние травы и зерновые культуры, имеющие мощную корневую систему, расположенную в основном в пахотном горизонте, способствуют более высокой активности ферментов, чем пропашные и тем более многолетние кустарники.

Установлено, что каталаза в почве варьировала в широких пределах, как до, так и после внесения удобрений (табл. 2). Это обусловлено благоприятными агрофизическими и водными свойствами почвы.

Таблица 1. Общие физические свойства в пахотном горизонте лугово-черноземной почвы

Поле севооборота	Плотность почвы, г/см ³	Плотность твердой фазы почвы, г/см ³	Общая порозность, %	Коеф-фициент структурности (Кст.)	Коеф-фициент водопрочности, (Кв), %	Наименьшая влагоемкость, %
До применения удобрений						
1	0,94	2,26	57,52	0,87	31,06	23,8
2	0,95	2,13	55,40	0,89	26,95	23,1
3	0,95	2,39	60,25	0,88	40,29	22,9
4	0,95	2,42	60,74	0,90	40,92	24,1
5	0,96	2,56	63,20	0,90	31,58	24,3
После применения удобрений						
1	0,94	2,59	63,10	0,94	48,10	24,2
2	0,95	2,60	63,40	1,02	47,40	24,1
3	0,95	2,63	63,40	1,13	48,70	24,0
4	0,95	2,66	64,30	1,27	50,80	25,2
5	0,96	2,72	65,10	1,28	48,70	25,4

Между плотностью и порозностью почвы имеется обратная зависимость. По мнению Воронина, структура почвы тесно связана с порозностью. Благоприятное соотношение пор обеспечивает оптимальные условия водного и воздуш-

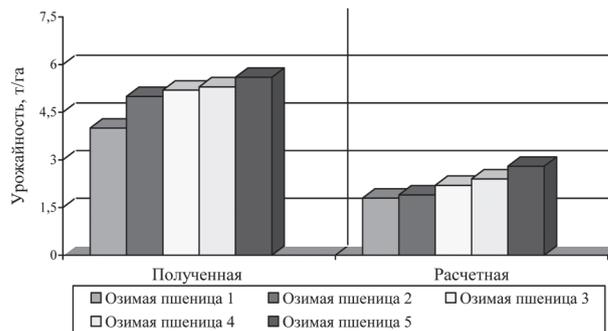
Таблица 2. Средняя за вегетационный период активность каталазы в агрофитоценозе лугово-черноземной почвы, мл O₂/г почвы за 3 мин.

Поле севооборота	До применения удобрений	После применения удобрений
1	6,10	14,8
2	7,40	10,5
3	10,0	10,5
4	10,0	15,3
5	13,4	15,6

Увеличение ферментативной активности в каждом поле определялось различными физико-химическими свойствами почвы и предшествующей культурой. Наибольшее увеличение ферментативной активности (более чем в 2 раза) отмечено в поле 1 (предшественник — ячмень), в полях 2—4 (предшественники — пропашные культуры) оно было ниже, поскольку корневая система пропашных культур в меньшей степени способствовала увеличению активности каталазы. Внесение минеральных удобрений приводило к увеличению ферментативной активности в 1,5—2 раза и значительному увеличению доступного фосфора в почве.

Улучшение общих физических свойств и усиление биологической активности почвы обуславливает усиленную мобилизацию элементов корневого питания растений, что

оказало положительное влияние на урожай сельскохозяйственных культур (рис.).



Урожайность озимой пшеницы на лугово-черноземной почве (2008 г.)

Таким образом, длительное использование почв сопровождается разрушением структурно-агрегатного состава, ухудшением физических и химических свойств, небольшим снижением гумуса. Проведение комплекса мероприятий, включающих применение минеральных удобрений, значительно улучшает свойства почвы, повышает ее плодородие и ферментативную активность и, как следствие, урожайность сельскохозяйственных культур. [2]