

ВЛИЯНИЕ ПРИЕМОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И УДОБРЕНИЙ НА МОЩНОСТЬ ГУМУСОВОГО СЛОЯ И ЗАПАСЫ ГУМУСА ЧЕРНОЗЕМА ЮЖНОГО

З.М. Азизов, д.с.-х.н., НИИСХ Юго-Востока

Приведены результаты стационарных исследований по изучению мощности гумусового слоя и запасов гумуса чернозема южного засушливой степи Поволжья при различных системах основной обработки почвы с использованием удобрений и без них. Длительное систематическое применение вспашки и плоскорезной обработки в сочетании с внесением удобрений сохранило мощность гумусового слоя и запасы гумуса в пределах параметров, характерных для чернозема южного, находящегося длительное время в сельскохозяйственном использовании.

Ключевые слова: гумусовый слой, мощность гумусового слоя, запасы гумуса, залежь, вспашка, плоскорезная обработка, удобрения.

Морфология почвенного профиля достаточно динамична и всегда хорошо отражает особенности почвообразовательного процесса. В почвах степной зоны России именно свойства гумусного профиля являются типобразующими, диагностируют процессы педогенеза и эволюции, служат индикатором направленности трансформации почв при смене условий, обусловленной как природными, так и антропогенными факторами [4]. Одна и та же почвенная разность, как указывают многие исследователи, находясь длительное время в различном культурном состоянии, будет иметь неодинаковые морфологические признаки [11]. Чем раньше мы сможем оптимизировать изменения морфологических признаков, тем лучше будут сохранены почвы. Решение этого сложного вопроса возможно только в длительных стационарных опытах.

Цель наших исследований - изучить влияние приемов основной обработки почвы в сочетании с применением удобрений на изменения мощности гумусового слоя и запасов гумуса в 1,5-метровом профиле чернозема южного засушливой степи Поволжья.

Методика. Исследования проводили в стационарном полевом опыте, заложенном в 1970 г. Чередование культур с 1970 по 1977 гг. в зернопаропропашном севообороте было следующим: 1 - пар чистый, 2 - озимая пшеница, 3 - яровая пшеница, 4 - кукуруза, 5 - яровая пшеница, 6 - яровая пшеница; с 1978 по 1999 гг. после замены кукурузы на просо в зернопаровом севообороте: 1 - пар черный, 2 - озимая пшеница, 3 - яровая пшеница, 4 - просо, 5 - яровая пшеница, 6 - ячмень; с 2000 по 2012 гг. в зернопаровом: 1 - пар черный, 2

- озимая пшеница, 3 - просо, 4 - яровая пшеница. Севообороты были развернуты в пространстве и во времени. В схему опыта 6-польного зернопаропропашного и зернопарового севооборотов входили следующие системы основной обработки почвы: 1) вспашка на 27-30 см под все культуры севооборота с удобрением, 2) вспашка на 27-30 см под все культуры севооборота без удобрений, 3) плоскорезная обработка на 27-30 см под все культуры севооборота с удобрением, 4) плоскорезная обработка на 27-30 см под все культуры севооборота без удобрений; 4-польного зернопарового севооборота: 1) вспашка на 27-30 см под все культуры севооборота с удобрением, 2) вспашка на 27-30 см под все культуры севооборота без удобрений, 3) плоскорезная обработка на 14-16 см под все культуры севооборота с удобрением, 4) плоскорезная обработка на 14-16 см под все культуры севооборота без удобрений. В зернопаропропашном 6-польном севообороте варианты обработки изучали на фоне удобрений: в пару подстильный навоз, 20 т/га, $P_{90}K_{40}$ кг/га д.в., корневая подкормка озимых N_{30} , под кукурузу $N_{60}P_{60}K_{40}$; в зернопаровом 6-польном севообороте - в пару подстильный навоз, 30 т/га, $P_{90}K_{40}$ кг/га д.в., корневая подкормка озимых N_{30} , под просо $N_{60}P_{60}K_{40}$; в зернопаровом 4-польном севообороте - корневая подкормка озимых N_{30} , под просо N_{60} . Применяли аммиачную селитру ($N - 34\%$), суперфосфат двойной гранулированный ($P_2O_5 - 46\%$) и калийную соль ($K_2O - 60-62\%$).

Почва опытного участка – чернозем южный малогумусный среднемощный тяжелосуглинистый на темно-желтой делювиальной глине на плакорно-равнинном агроландшафте в системе полевых защитных лесных полос. Исследования проводили в соответствии с методическими рекомендациями Почвенного института им. В.В. Докучаева [7]. Почвенный разрез и 3 прикопки закладывали в каждом обрабатываемом варианте в паровом поле севооборота и залежи, а также на пашне вблизи севооборота и залежи в 1974 г. Почвенные пробы на содержание гумуса отбирали помимо почвенных разрезов и прикопок буром по слоям через 10 см до глубины 1,5 м в 3-кратной повторности [9]. При проведении химических анализов использовали общепринятые методики [1]. Статистическую обработку данных проводили по методике Б.А. Доспехова [5]. Для сопоставления полученных результатов использовали данные отдела земледелия НИИСХ Юго - Востока по мощности гумусового слоя почвы под залежью (с 1939 г.), расположенную вблизи стационарного опыта.

Результаты и их обсуждение. Особенности размещения растительных остатков и удобрений при различных приемах основной обработки по профилю почвы оказывают влияние на формирование мощности гумусового слоя и запасов гумуса (табл. 1). Сравнение данных (57,2 см), полученных в разрезе вблизи стационарного опыта на пашне в 1974 г., с данными нашего опыта показало, что мощность гумусового слоя в настоящее время в варианте с ежегодной глубокой вспашкой мало изменилась.

1. Запасы гумуса (т/га) по слоям в профиле почвы в зависимости от приемов основной обработки почвы и удобрений

Слой почвы, см	Пашня, 1974 г.	Вспашка, 27-30 см		Плоскорезная обработка, 27-30 см		Залежь
		без удобрений	с удобрением	без удобрений	с удобрением	
Гумусовый	254,06 (57,2)	249,57 (55,5)	230,84 (50,3)	232,96 (48,9)	237,70 (49,7)	257,09 (48,0)
0-30	143,13	139,03	142,89	145,54	149,12	181,70
0-50	231,01	229,56	229,83	237,74	238,90	264,17
50-100	96,17	112,73	102,18	81,82	105,68	85,51
100-150	33,67	32,57	54,61	29,54	56,73	43,52
0-150	360,85	374,86	386,62	349,10	401,31	393,20

Примечание. В скобках мощность гумусового слоя в см. Статистическая обработка гумусового слоя вариантов обработки почвы на фоне удобрений и без них: $HCP_{05} = 3,0^*$, фактор А (обработка почвы) = 2,2*, фактор В (удобрения) = 2,2*, фактор АВ = 3,0*; запасов гумуса в гумусовом слое вариантов обработки почвы на фоне удобрений и без них: $HCP_{05} = 6,84^*$, фактор А = 4,84*, фактор В = не значимо, фактор АВ = 6,84*. Статистическая обработка данных вариантов обработки почвы на фоне удобрений и без них проведена для: слоя 0-30 см: $HCP_{05} = 1,20^*$, фактор А = 0,85*, фактор В = 0,85*, фактор АВ = 1,20; слоя 0-50 см - $HCP_{05} = 3,66^*$, фактор А = 2,59*, фактор В = не значимо, фактор АВ = не значимо; слоя 0-100 см: $HCP_{05} = 6,99^*$, фактор А = не значимо, фактор В = 4,94*, фактор АВ = 6,99*; слоя 50-100 см: $HCP_{05} = 2,55^*$, фактор А = 1,80*, фактор В = 1,80*, фактор АВ = 2,55*; слоя 100-150 см: $HCP_{05} = 2,25^*$, фактор А = не значимо, фактор В = 1,59*, фактор АВ = 2,25*; слоя 0-150 см: $HCP_{05} = 5,06^*$, фактор А = 3,58*, фактор В = 3,58*, фактор АВ = 5,06*.

*Выборочные средние существенно различаются на 95%-ном уровне значимости.

Отмечено увеличение мощности гумусового слоя в варианте вспашки на 6,6 см, или на 11,9 % по сравнению с вариантом ежегодной плоскорезной обработки и на 7,5 см, или 13,5 % по сравнению с залежью. Это, возможно, связано с повышением запасов гумуса в подпахотном горизонте в связи с вовлечением в обработку менее обеспеченных им нижних слоев почвы. При обороте пласта нижние слои

перемешиваются с гумусированным горизонтом и разбавляют его, а сами «обогащаются» благодаря этому горизонту гумусом. Более высокая биологическая продуктивность в варианте вспашки по сравнению с плоскорезной обработкой способствует компенсации потерь запасов гумуса в пахотном слое при разбавлении его из-за припахивания подпахотного горизонта. От удобрений мощность гумусового слоя почвы существенно уменьшилась в варианте с вспашкой, что связано, по-видимому, с рядом причин: выносом кальция физиологически кислыми минеральными удобрениями [2]; сосредоточением элементов питания, а в связи с этим и корневой системы, в верхней части пахотного горизонта; со снижением в составе гумуса гуминовых кислот и роста фульвокислот [3]. В варианте с плоскорезной обработкой от применения удобрений тенденция к увеличению мощности гумусового слоя почвы связана с более высокой биологической продуктивностью, которая компенсирует потери гумуса в пахотном слое при усилении минерализации органического вещества.

За длительный период запасы гумуса в гумусовом слое практически сохранились в вариантах залежи и вспашки без удобрений, уменьшились в вариантах вспашки с удобрением и плоскорезной обработки на обоих фонах удобренности. Запасы гумуса в слое почвы 0-150 см увеличились по вариантам вспашки на обоих фонах удобренности, плоскорезной обработки с удобрением, залежи. Уменьшение запасов гумуса в варианте плоскорезной обработки без удобрений отмечено в слоях 50-100 и 100-150 см. Удобрения повышали запасы гумуса в вариантах обработки, особенно плоскорезной, и доводили их до уровня запасов в залежи. Сохранение в течение длительного времени на определенном уровне мощности гумусового слоя и некоторое повышение запасов гумуса в варианте вспашки связано, по-видимому, наряду с вышеописанными причинами также с тем, что обработка с оборотом пласта, усиливая аэрацию, способствует повышению накопления гуминовых кислот и проникновению их в глубь почвенного профиля. Гуминовые кислоты не вымываются из почвы, достаточно насыщенной кальцием. Известь в данном случае играет двойную роль: создавая щелочную реакцию, способствует процессам окисления и вместе с тем усложнению состава гуминовых кислот [10]. В.В. Пономарева и Т.А. Плотникова [8] подчеркивали, что резкое уменьшение содержания гумуса в профиле черноземов совпадает с границей карбонатного горизонта – этим химическим экраном, через который способны мигрировать только определенные фракции гумуса, не чувствительные к осаждаемому влиянию кальция.

Наши почвы в вариантах обработки и залежи по мощности гумусового слоя и запасам гумуса вполне подходят под расчетный эталон чернозема южного среднесплошного глинистого и тяжелосуглинистого гранулометрического состава [6].

Выводы. В засушливой степи Поволжья вспашка и плоскорезная обработка в сочетании с удобрениями, применяемыми в течение трёх десятилетий, сохранили мощность гумусового слоя и запасы гумуса в пределах параметров, характерных для чернозема южного.

Выявленные закономерности требуют, как минимум, проведения дальнейшего мониторинга чернозема южного и научно обоснованного ведения земледелия.

Литература

1. *Агрохимические методы исследования почв* /Под ред. А.В. Соколова, Д.И. Аскинава, И.П. Сердобольского. – М.: Изд-во АН СССР, 1975.- 656 с.
2. *Бондарев, А.Г.* Вопросы оптимизации физических свойств почв при их окультуривании и мелиорации/ А.Г. Бондарев/ Тезисы докладов VII делегатского съезда Всесоюзного общества почвоведов (9-13 сентября 1985 г., Ташкент) Часть I. Физика почв. – Ташкент, 1985. – С. 4.
3. *Бочков, А.А.* Рельеф и почвообразовательные процессы на черноземах южных Приволжской возвышенности /А.А. Бочков. – Диссертация к. с.-х. н. - Саратов, 2011. – 202 с.
4. *Глазовская, М.А.* Педолитогенез и континентальные циклы углерода / М.А. Глазовская. – М.: Книжный дом «Лимброкком», 2009. – 336 с.
5. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта. 4-е изд., перераб. и доп. /Б.А. Доспехов. - М.: Колос, 1979. - 416 с.
6. *Носин В.А.* Основные параметры высокого плодородия южных черноземов и каштановых почв Заволжско-Предуральской провинции степной зоны / В.А. Носин //Научные основы и практические приемы повышения плодородия почв Южного Урала и Поволжья (Тезисы докладов X научно-производственной конференции почвоведов, агрохимиков и земледельцев Южного Урала и Поволжья. Уфа, сентябрь, 1982 г.). – Уфа, 1982. – С. 54-56.
7. *Общесоюзная инструкция по почвенным обследованиям и составлению крупномасштабных почвенных карт землепользований* (Почвенный институт им. В.В. Докучаева). – М.: Колос, 1973. – 95 с.
8. *Пономарева, В.В.* Гумус и почвообразование / В.В. Пономарева, Т.А. Плотникова. – Л.: Наука, 1980. – 222 с.
9. *Принципы организации и методы стационарного изучения почв.* – М.: Наука, 1976. – 414 с.
10. *Соколовский А.Н.* Сельскохозяйственное почвоведение/ А.Н. Соколовский. - М.: Госиздат сельхозлитературы, 1956. – 335 с.
11. *Танзыбаев, М.Г.* Влияние распашки и орошения на некоторые свойства темно-каштановых почв Хакасии / М.Г. Танзыбаев // Вопросы почвоведения. – Томск: Изд-во ТГУ, 1964. – 104 с.

EFFECT OF TILLAGE PRACTICES AND FERTILIZERS ON THE THICKNESS OF HUMUS LAYER AND HUMUS RESERVES IN SOUTHERN CHERNOZEM

Z.M. Azizov, Research Institute of Agriculture of the Southeast, ul. Tulaikova 7, Saratov, 410010 Russia

E-mail: raiser_saratov@mail.ru

The thickness of the humus layer and humus reserves of southern chernozem in the arid steppe of the Volga region under the effect of different tillage practices with and without fertilizer application were studied in stationary experiments. The long-term regular application of moldboard and subsurface plowing in combination with fertilization on chernozemic soils resulted in the retention of the humus layer thickness and humus reserves within the ranges characteristic for the southern chernozem under long-term agricultural use.

Keywords: layer thickness, humus layer, humus reserves, fallow, moldboard plowing, subsurface plowing, fertilizers.