

УДК 631.445.4:631.8:631.417.2
**ВЛИЯНИЕ ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ НА СОДЕРЖАНИЕ ГУМУСА В ЧЕРНОЗЕМЕ
ТИПИЧНОМ ЛЕГКОСУГЛИНИСТОМ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ**

Р.П. Богданович, В.С. Олейник

*Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины
Украина, г. Киев, ул. Героев Оборона, 17, 03041, rbogdanovych@ukr.net*

Абстракт. Исследовалось влияние внесения удобрений на показатели гумусного состояния чернозема типичного легкосуглинистого. Установлено, что при применении органических удобрений (соломы и сидератов) на фоне минеральных возрастает содержание общего гумуса и органического вещества, а подвижная часть гумуса практически не зависит от органических удобрений.

Ключевые слова: удобрение, гумус, чернозем, лесостепь.

ВВЕДЕНИЕ

Значение органического вещества почвы в обеспечении сельскохозяйственных культур элементами питания в настоящее время не только не снижается, а наоборот, возрастает. При увеличении норм вносимых минеральных удобрений качество растениеводческой продукции ухудшается, поэтому растения должны снабжаться питательными веществами за счет почвенных запасов, которые связаны, прежде всего, с органическим веществом, наиболее ценная часть которого - гумус считается основным поставщиком азота, фосфора, серы и ряда других элементов [1].

Органическое вещество почвы также является важнейшим фактором, определяющим водно-физические, агрохимические и биологические свойства самой почвы [2]. Проблема гумуса почв есть одной из важнейших в теоретическом почвоведении. Практически все генетические, агрономические режимы почв в той или иной степени связаны с содержанием и составом органического вещества.

Органическое вещество есть одним из основных естественных аккумуляторов и источников энергии на Земле, определяющих развитие почвы и формирование ее плодородия. В.А. Ковда [3], С.А. Алиев [4] в своих работах показывают общепланетарную роль гумуса как колоссального геохимического

аккумулятора, главного хранителя солнечной энергии на земной поверхности.

При сельскохозяйственном использовании почвы, а именно при пахотном возделывании, происходят значительные изменения большинства показателей количественного и качественного состава гумуса, в том числе уменьшается содержание подвижных гуминовых кислот [5]. В условиях интенсификации сельскохозяйственного производства особой задачей является не допустить слишком больших потерь органического вещества почвы. Уменьшение лабильной части гумуса - это потеря источника образования устойчивых гумусовых веществ. Содержание экстрагируемых щелочью веществ в почвах в значительной мере определяет их питательный режим и структурное состояние [6].

В современном отечественном земледелии резко уменьшилось внесение классических органических удобрений из-за снижения уровня развития животноводства, стали преобладать короткороточные севообороты. В связи с этим, возникла проблема с балансом органического вещества в пахотных почвах. Поэтому сейчас особенно актуальным стало использование соломы, стеблей и биомассы сидератов. При этом параллельно необходимо проводить исследование влияния новых систем удобрения на состояние гумуса [7].

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводились в 2012-2014 годах в условиях Правобережной Лесостепи Украины на черноземе типичном легкосуглинистом Фастовского агропочвенного района на стационарном опыте кафедры почвоведения и охраны почв в короткоротационном севообороте: 1) соя; 2) пшеница озимая; 3) кукуруза на зерно; 4) яровой ячмень. Варианты удобрения почвы следующие (нормы на 1 га севооборотной площади): 1) контроль (без удобрений); 2) солома 1,2 т / га + $N_{12} + N_{78}P_{68}K_{68}$; 3) солома 1,2 т / га + $N_{12} + N_{78}P_{68}K_{68}$. Агротехника выращивания культур была общепринятой для данной зоны. По основным показателям плодородия чернозем типичный характеризуется низким содержанием гумуса (в шаре 0-20 см – 3,57 %), высокой суммой поглощенных оснований (28,9 мг-экв/100 г) и низкой гидролитической кислотностью (0,91 мг-экв/100 г). Степень насыщения основаниями высокая (95,8 %), реакция почвенной среды - нейтральная (6,7). По содержанию элементов питания почва опытного участка характеризуется следующими показателями: обеспеченность азотом легкогидролизующихся соединений за Тюриным и Кононовой – высокая (7,95 мг/100 г), подвижными формами фосфора и подвижным калием по Чирикову в слое 0-20 см – средняя (6,98 и 5,34 мг/100 г). Двухфакторный опыт заложен по методу расщепленных участков. Размер элементарного участка 180 м², зачетной участка - 100 м². Повторность опыта трехкратная.

Содержание общего гумуса и органического вещества (без отбора растительных остатков) почвы определяли по методу И. В. Тюрина в модификации Симакова [8]. Потенциальную способность к гумусообразованию рассчитывали за Александровой и Юрловой. Подвижные органические вещества извлекали из почвы с помощью 0,1 н. раствора NaOH [9], водорастворимые органические

вещества определяли в водной вытяжке. Математическую обработку данных проводили за Доспеховым.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Агрономическое значение водорастворимого органического вещества состоит не только в том, что оно благотворно влияет на процессы образования устойчивых гумусовых веществ, но и в том, что оно, являясь наиболее лабильной частью органического вещества почвы, и служит и источником биогенных элементов и двуокиси углерода для возделываемых культур. Содержание водорастворимой фракции зависит от комплекса внешних факторов. Поэтому представляется важным знание закономерностей содержания этой формы органического вещества почвы при использовании различных агротехнических приемов.

Исследования показали, что наибольшее количество водорастворимых гумусовых веществ в верхних слоях почвы 0-10 и 0-20 см наблюдается при внесении соломы и сидератов на фоне минеральных удобрений (0,041-0,044 %). При внесении только соломы, в качестве органического удобрения содержание водорастворимых органических веществ в тех же слоях почвы уменьшается до 0,038-0,040 %, а на контроле этот показатель самый низкий - 0,035-0,039 %. С глубиной количество водорастворимых гумусовых веществ равномерно уменьшается и в слое 60-90 см практически не отличается на всех вариантах исследования (таблица 1).

Количество подвижного гумуса, который, с одной стороны как и водорастворимая его часть, является источником доступных для растений и микроорганизмов питательных элементов, а с другой – звеном в процессе образования гумусовых веществ, так же зависело от удобрения почвы. Наименьше его было в слое 0-20 см на

варианте без удобрений – 0,34-0,36 %. На удобренных вариантах в этом слое почвы подвижного гумуса было больше на 0,02-0,05 % по сравнению с контролем. Одновременное применение соломы, сидератов и минеральных удобрений обеспечивало наибольшее содержание лабильного гумуса – 0,41-0,39 %. Наибольшая роль в увеличении количества подвижной части органического вещества (как водорастворимой, так и щелочерастворимой) принадлежит минеральным удобрениям. Содержание их в почве составляет определенную часть от общего гумуса (приблизительно 1/100 и 1/10 часть) и практически одинаковое на всех вариантах.

Многочисленные исследования теории и практики почвенного гумуса свидетельствуют о его важной роли во всех биосферных процессах и явлениях как уникального аккумулятора солнечной энергии и углерода на земной поверхности. Содержание гумуса является основным показателем, характеризующим плодородие почв. В наших исследованиях применение органических и минеральных удобрений оказывало положительное влияние на содержание общего гумуса. Так, в верхних 0-10 и 10-20 – см слоях почвы на участках со-

Таблица 1- Влияние вариантов удобрения на показатели гумусового состояния чернозема типичного легкосуглинистого

Показатель	Глубина, см	Варианты удобрения		
		Контроль (без удобрений)	Солома 1,2 т/га + N ₁₂ + N ₇₈ P ₆₈ K ₆₈	Солома 1,2 т/га + N ₁₂ + сидераты + N ₇₈ P ₆₈ K ₆₈
Водорастворимые органические вещества, %	0-10	0,039	0,040	0,044
	10-20	0,035	0,038	0,041
	20-30	0,031	0,032	0,035
	30-40	0,029	0,028	0,030
	60-90	0,015	0,016	0,015
Подвижные органические вещества, %	0-10	0,36	0,38	0,41
	10-20	0,34	0,37	0,39
	20-30	0,26	0,28	0,29
	30-40	0,19	0,19	0,20
	60-90	0,08	0,09	0,08
Общее содержание гумуса, %	0-10	3,60	3,95	4,20
	10-20	3,55	3,80	3,80
	20-30	2,80	2,98	3,18
	30-40	2,58	2,79	2,78
	60-90	1,81	1,96	1,96
Содержание органического вещества, %	0-10	4,15	4,61	4,87
	10-20	3,95	4,35	4,41
	20-30	3,20	3,50	3,75
	30-40	2,95	3,10	3,15
	60-90	1,85	1,97	1,97
Потенциальная способность к гумусообразованию	0-10	0,55	0,66	0,67
	10-20	0,40	0,55	0,61
	20-30	0,40	0,52	0,57
	30-40	0,37	0,31	0,37
	60-90	0,04	0,01	0,01
Запасы гумуса, т/га	0-20	87,9	93,7	94,7
	0-100	274,3	293,2	297,3
Запасы энергии гумуса, млн. кДж	0-20	109,1	116,4	117,6
	0-100	340,5	363,9	369,0

вместного применения соломы и минеральных удобрений содержание его увеличилось до 3,80-3,95 %, а соломы и сидератов на фоне минеральных удобрений – до 3,80-4,20 % в этих же слоях почвы. В это время на контроле содержание его было на 0,25 – 0,6 % меньше. В подпахотном слое почвы (30-40 см) разница между вариантами уже не существенна.

Исследуя влияние разных вариантов удобрения на содержание органического вещества в почве отметим, что наибольшее количество его в слое 0-20 см накопилось на варианте солома 1,2 т/га + N₁₂ + сидераты + N₇₈P₆₈K₆₈ – 4,41-4,87 % (на контроле – 3,95-4,15 %). На варианте удобрения солома 1,2 т/га + N₁₂ + N₇₈P₆₈K₆₈ в верхние слои почвы поступает меньше органических веществ и растительных остатков (отсутствие сидератов), соответственно и содержание органического вещества почвы меньше (4,35-4,61 %).

Еще одним показателем для оценки гумусового состояния почв является потенциальная способность к гумусообразованию. Александрова и Юрлова предложили устанавливать ее по разнице между содержанием углерода органического вещества и углерода гумусовых веществ [10]. По их мнению накопление гумуса в почве в результате гуми-

фикации растительных остатков возможно лишь тогда, когда этот показатель превышает 0,5. В наших объектах наилучшие условия для гумусообразования наблюдались в слое 0-10 см (0,55-0,67), а в слое 10-20 и 20-30 см они были оптимальными только на удобренных участках.

Запасы гумуса в слоях почвы 0-20 и 0-100 см оказались средними (за Гришиной и Орловым) во всех объектах исследования. Запасы энергии гумуса так же не имеют существенной разницы по вариантах удобрения. В слое 0-20 см они колеблются от 109,1 до 117,6 млн. кДж, а в слое 0-100 см – 340,5-369,0 млн. кДж.

ВЫВОДЫ

При применении органических удобрений (солома и сидераты) на фоне минеральных в верхние слои почвы попадает достаточное количество органических веществ и создаются оптимальные условия для гумификации (за Александровой и Юрловой), в результате чего содержание общего гумуса и органического вещества возрастают. В то же время, подвижная часть гумуса практически не зависит от применения органических удобрений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Егоров В.В. Органическое вещество почвы и ее плодородие. Вестник сельскохозяйственной науки, 1978. – № 5, С. 5-8.
- 2 Александрова Л.А. Органическое вещество почвы и процессы его трансформации. - Ленинград.: Наука. 1980. – 287с.
- 3 Ковда, В.А. Почвоведение и продуктивность биосферы / В.А. Ковда // Вестник АН СССР. 1970. – №6. – С. 11 - 18.
- 4 Алиев, С.А. Экология и энергетика биохимических процессов превращения органического вещества / С.А. Алиев. — Баку: ЭЛМ, 1978. – 384 с.
- 5 Гришина, Л. А. Гумусообразование и гумусное состояние почв / Л. А. Гришина. – М., 1986. — 253с.
- 6 Дегтярьов В. В. Вміст рухомих органічних речовин у чорноземах природних і культурних біогеоценозів України / В. В. Дегтярьов // Агрохімія і ґрунтознавство: міжвідом. темат. наук. зб. – Харків, 2009. – Вип. 70. – С. 65-73.
- 7 Булигін С. Ю. Гумусний стан чорноземів України / С. Ю. Булигін, В. В. Дегтярьов, С. В. Крохін // Вісн. аграрн. науки. – 2007. – №2. – С. 13-16.

8 Якість ґрунту. Методи визначення органічної речовини: ДСТУ 4289 : 2004. – [Чинний від 2004-05-30]. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 16 с. – (Національний стандарт України).

9 Орлов Д. С. Практикум по химии гумуса / Д. С. Орлов, Л. А. Гришина. – М.: МГУ, 1981. – 272 с.

10 Александрова Л.Н. Методы определения оптимизации содержания гумуса в пахотных дерново-подзолистых почвах (на примере почв Ленинградской области)/ Л.Н. Александрова, О.В. Юрлова// Почвоведение – 1984 – №6 – С.21-28.

SUMMARY

R.P. Bogdanovich, V.S. Oliynyk

EFFECT OF FERTILIZER APPLICATION ON THE ORGANIC MATTER CONDITION IN TYPICAL LIGHT-LOAM CHERNOZEM OF FOREST-STEPPE OF UKRAINE

*National University of Bioreserches and Environmental Studies, Ukraine
17 Geroev Oborony Str, 03041, Kyiv, Ukraine, e-mail: rbogdanovvch@ukr.net*

The paper analyses the effect of fertilizer application on the soil organic matter condition in typical light-loam chernozem. It has been established that the application of organic fertilizers (straw and green manure) on the background of the mineral fertilizers increases the humus content and organic matter content, but the movable part of humus is almost independent of organic fertilizers.

Keywords: fertilizer, humus, chernozem, forest-steppe.

ТҮЙІН

Р.П. Богданович, В.С. Олейник

УКРАИНАНЫҢ ЖЕҢІЛ САЗДЫ ОРМАНДЫ ДАЛАСЫНЫҢ ҚАРА ТОПЫРАГЫНДАҒЫ ГУМУСТЫҢ БОЛУЫНА ТЫҢАЙТҚЫШТАР СЕБУДІҢ ӘСЕРІ

Украина ұлттық биоресурстар және табиғатты пайдалану университеті

Украина, Киев қ., Герои Обороны көшесі, 17, 03041, rbogdanovvch@ukr.net

Жеңіл сазды қара топырақтың гумустық жағдайының көрсеткіштеріне тыңайтқыштар себудің әсер етуіне зерттеу жүргізілді. Органикалық тыңайтқыштар (сабан және сидераттар) қолдану кезінде жалпы гумус және органикалық заттектің құрамы артады, ал гумустың қозғалмалы бөлігі органикалық тыңайтқыштарға байланысты болмайды.

Кілтті сөздер: тыңайтқыш, гумус, қара топырақ, жеңіл сазды орман даласы.