

2. ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВ И ПРИМЕНЕНИЕ УДОБРЕНИЙ

УДК 631.872:631.445:631.8.022.3

ИЗМЕНЕНИЕ ФРАКЦИОННО-ГРУППОВОГО СОСТАВА ГУМУСА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ЛЕГКОСУГЛИНИСТОЙ И СУПЕСЧАНОЙ ПОЧВ ПОД ВЛИЯНИЕМ РАЗНЫХ СИСТЕМ УДОБРЕНИЯ

**Е. Н. Богатырева, Т. М. Серая, О. М. Бирюкова,
Е. Г. Мезенцева, Р. Н. Бирюков**

Институт почвоведения и агрохимии, г. Минск, Беларусь

ВВЕДЕНИЕ

Комплексный учет и целенаправленное регулирование всех агроэкологических факторов при возделывании сельскохозяйственных культур являются основой высокой и устойчивой продуктивности почв пахотных земель. Содержание гумуса и его качественный состав относят к наиболее приоритетным показателям плодородия почв, определяющим функционирование агрономически значимых свойств и режимов почв и способствующих достижению устойчивого гумусового состояния в агроценозах. На современном этапе развития сельскохозяйственного производства формирование гумусового состояния почв в агроэкосистемах зависит от влияния не только природных, но, в большей степени, агротехногенных факторов. Более высокую агрономическую ценность имеет гуматный тип гумуса по сравнению с фульватным в связи, с чем применяемые агротехнические приемы должны быть направлены на увеличение содержания гуминовых кислот в составе гумуса, что рассматривается как положительное явление, обуславливающее повышение уровня почвенного плодородия в целом.

Гумусовое состояние почв пахотных земель в значительной степени зависит от применения органических удобрений, способствующих вовлечению в хозяйственно-биологический круговорот элементов минерального питания, отчуждаемых с урожаем. Согласно многочисленным исследованиям органические удобрения обеспечивают не только стабильное воспроизводство гумуса в пахотных почвах, но и оказывают положительное влияние на перераспределении групп и фракций почвенного гумуса [1-5].

В Республике Беларусь при современном уровне интенсификации земледелия для поддержания бездефицитного баланса гумуса в почвах пахотных земель среднегодовая доза органических удобрений должна быть не менее 12 т/га, что в 1,3 раза больше, чем было внесено в 2010 г. (9,1 т/га). Расчеты показывают, что с учетом имеющегося поголовья скота (на 01.01.2010 г.) может быть заготовлено 46,8 млн. т навоза и компостов (или 84 % от потребности в органических удобрениях для поддержания бездефицитного баланса гумуса) [6]. Это указывает на то, что фактическое внесение органических удобрений не способствует сохранению

достигнутого уровня гумусного состояния почв. Для предотвращения угрозы деградации почв пахотных земель необходимо предусмотреть ряд превентивных мер, включающих не только насыщение севооборотов зелеными удобрениями, расширение посевов многолетних бобовых трав, почвозащитное регулирование структуры посевов, но и поиск альтернативных мало затратных и эффективных источников пополнения органического вещества почвы. При сложившихся условиях дополнительным источником органического вещества почвы является применение соломы в качестве удобрения без отчуждения из агроценоза.

Запашка соломы в значительной степени оптимизирует физические свойства почвы: увеличивает влаго- и воздухопроницаемость, водоудерживающую способность, уменьшает плотность, повышает скважность, увеличивает поглотительную способность и буферность, улучшает оструктуривание почв [7, 8]. Применение соломы в качестве удобрения способствует также улучшению функционирования агроэкосистемы за счет возврата в почву биофильных элементов. Химический анализ соломы показал, что при запашке 1 т соломы сельскохозяйственных культур в биологический круговорот возвращается в среднем 5,3 кг азота, 2,7 кг фосфора и 19,1 кг калия [6].

При оценке соломы, как органического удобрения, важное значение имеет влияние ее на гумусовое состояние почв, обусловленное высоким содержанием в ней органического вещества (целлюлоза, пентозаны, гемицеллюлоза, лигнин), которое служит источником формирования различных гумусовых веществ [9]. В 1 тонне соломы содержится до 470-480 кг органического углерода, что в 3,5-4,0 раза выше, чем в подстилочном навозе.

В связи с необходимостью поиска путей рационального подхода к использованию удобрений, оптимизации почвенных условий и сохранению почв как экологической системы, изучение влияния различных систем удобрения, в том числе запашки соломы, на показатели качества гумуса представляет научно-практический интерес.

Цель исследований – изучить особенности изменения группового и фракционного состава гумуса дерново-подзолистых легкосуглинистой и супесчаной почв под влиянием различных систем удобрения.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования по изучению влияния различных систем удобрения на фракционно-групповой состав гумуса в зависимости от гранулометрического состава дерново-подзолистых почв выполнены в 2006-2011 гг. в двух стационарных полевых опытах, заложенных в СПК «Щемяслица» Минского района и РУП «Экспериментальная база им. Суворова» Узденского района.

В СПК «Щемяслица» Минского района почва опытного участка – дерново-подзолистая легкосуглинистая, развивающаяся на мощном лессовидном суглинке. Перед закладкой опыта почва пахотного слоя характеризовалась следующими агрохимическими показателями: pH_{KCl} – 5,4-5,7, содержание P_2O_5 (0,2 М HCl) – 275-315 мг/кг, K_2O (0,2 М HCl) – 180-200 мг/кг почвы, гумуса (0,4 М $K_2Cr_2O_7$) – 1,65-1,80 %. Общая площадь делянки – 56 м² (7 × 8), учетная – 45 м² (6 × 7,5).

В РУП «Экспериментальная база им. Суворова» Узденского района почва опытного участка – дерново-подзолистая супесчаная на морене. Пахотный

слой исследуемой почвы перед закладкой опыта имел следующие агрохимические показатели: pH_{KCl} 5,6-5,9, содержание P_2O_5 (0,2 М HCl) – 140-160 мг/кг, K_2O (0,2 М HCl) – 160-180 мг/кг почвы, гумуса (0,4 М $K_2Cr_2O_7$) – 2,23-2,52 %. Общая площадь делянки – 72 м² (4 × 18), учетная – 48 м² (3 × 16).

Исследования проводили в севообороте со следующим чередованием культур: кукуруза гибрид Родник – яровой рапс Антей – озимое тритикале Вольтарио – люпин узколистный Прывабны – яровой ячмень Батька.

Опыты развернуты в двух полях на разных уровнях использования органических удобрений: уровень 1 – традиционная система удобрения (8 вариантов), уровень 2 – традиционная система удобрения с дополнительным использованием побочной продукции (солома ярового рапса, озимого тритикале, люпина узколистного, ячменя – 8 вариантов). Исследования проводили методом расщепленных делянок, повторность вариантов четырехкратная. Всего в каждом опыте по 16 вариантов в двух полях (по 128 опытных делянок).

Минеральные удобрения в виде аммонизированного суперфосфата, хлористого калия, сульфата аммония (под рапс) вносили в основное внесение. Азотные удобрения в виде карбамида в зависимости от культуры были внесены в основное внесение и в подкормки. Органические удобрения в виде солоमистого навоза крупного рогатого скота (КРС) вносили под кукурузу. Под все культуры севооборота (за исключением кукурузы) вносили весь фактический урожай соломы предшественника. Компенсирующие дозы минерального азота рассчитаны с учетом создания оптимального соотношения C: N = 20-30: 1. Разравнивание, как и удаление соломы с делянок согласно схеме опыта по вариантам проводили вручную.

Среднегодовые дозы удобрений за севооборот составили $N_{87}P_{58}K_{118}$; навоза – 4 т/га, 8 и 12 т/га. В вариантах с запашкой побочной продукции массу запахиваемой соломы определяли по ее фактическому урожаю непосредственно на делянках. На дерново-подзолистой легкосуглинистой почве среднегодовая доза запаханной соломы в среднем составила 3,0 т/га, на супесчаной – 2,1 т/га.

Групповой и фракционный состав гумуса определяли по схеме И. В. Тюрина в модификации В. В. Пономаревой и Т. А. Плотниковой [10]. Содержание гумуса определяли по Тюрину в модификации ЦИНАО (0,4 М $K_2Cr_2O_7$) (ГОСТ 26213-91) [11]. В опытах содержание гумуса и его фракционно-групповой состав определяли в почвенных образцах, отобранных поделяночно после окончания ротации севооборота. Отбор почвенных образцов в опытах был произведен осенью после уборки сельскохозяйственных культур.

Математическая обработка экспериментального материала проведена дисперсионным методом с использованием пакета Statistica.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В результате исследований установлено, что в дерново-подзолистой легкосуглинистой почве в вариантах без заправки соломы содержание гумуса варьировало в пределах 1,65-1,78 % ($C_{общ}$ 0,96-1,03 %).

Анализ группового состава гумуса показал, что в данной почве преобладали фульвокислоты, содержание которых в среднем в вариантах без заправки соломы составило 30,8 %, что превышало содержание гуминовых кислот в 1,3 раза (табл. 1).

2. Плодородие почв и применение удобрений

В группе гуминовых кислот преобладали гуминовые кислоты 1-й фракции, содержание 2-й и 3-й фракций гуминовых кислот, связанных с кальцием и устойчивыми полуторными оксидами и глинистыми минералами было значительно ниже. В среднем содержание ГК-1 составило 11,1 %, ГК-2 – 5,3 % и ГК-3 – 6,8 % от общего углерода почвы (табл. 2).

В составе фульвокислот доминирующая роль также принадлежала подвижным фракциям ФК-1а и ФК-1, количество которых достигало в среднем в вариантах без заправки соломы 5,9 и 15,4 % соответственно при низком содержании 2-й фракции (3,7 % от общего углерода почвы).

В варианте без удобрений суммарное содержание гуминовых кислот характеризовалось минимальной величиной (22,4 % от общего углерода почвы) при соотношении $C_{ГК}/C_{ФК}$ равным 0,71.

Таблица 1

Влияние систем удобрения на групповой состав гумуса в пахотном слое дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы, % к общему углероду почвы

Вариант	Без заправки соломы				С заправкой соломы			
	гуминовые кислоты (ГК)	фульвокислоты (ФК)	негидролизуемый остаток (НО)	$C_{ГК}/C_{ФК}$	гуминовые кислоты (ГК)	фульвокислоты (ФК)	негидролизуемый остаток (НО)	$C_{ГК}/C_{ФК}$
Без удобрений	22,4	31,6	46,0	0,71	22,6	31,4	46,0	0,72
$N_{87}P_{58}K_{118}$	22,7	31,5	45,8	0,72	22,9	31,8	45,3	0,72
Навоз, 4 т/га – Фон 1	22,4	31,6	46,0	0,71	23,1	30,7	46,2	0,75
Фон 1 + $N_{87}P_{58}K_{118}$	22,9	31,8	45,3	0,72	23,6	30,9	45,4	0,76
Навоз, 8 т/га – Фон 2	23,2	30,5	46,3	0,76	23,7	29,6	46,7	0,80
Фон 2 + $N_{87}P_{58}K_{118}$	23,9	30,6	45,5	0,78	24,3	29,9	45,8	0,81
Навоз, 12 т/га – Фон 3	24,1	29,4	46,5	0,82	25,0	28,0	47,0	0,89
Фон 3 + $N_{87}P_{58}K_{118}$	24,6	29,6	45,8	0,83	25,6	28,2	46,2	0,91

Таблица 2

Влияние систем удобрения на фракционный состав гумуса в пахотном слое дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы, % к общему углероду почвы (без заправки соломы)

Вариант	$C_{общ.}, \% к почве$	Фракции гуминовых кислот			Фракции фульвокислот			
		1	2	3	1а	1	2	3
Без удобрений	0,96	10,3	5,2	6,9	6,1	16,0	3,5	6,0
$N_{87}P_{58}K_{118}$	0,99	11,0	4,7	7,0	6,5	16,3	3,1	5,6
Навоз, 4 т/га – Фон 1	0,97	10,3	5,2	6,8	6,0	16,0	3,5	6,1
Фон 1 + $N_{87}P_{58}K_{118}$	1,01	11,2	4,9	6,8	6,4	16,4	3,2	5,8
Навоз, 8 т/га – Фон 2	0,99	10,8	5,6	6,8	5,5	15,0	3,9	6,1
Фон 2 + $N_{87}P_{58}K_{118}$	1,02	11,9	5,2	6,8	5,8	15,6	3,5	5,7
Навоз, 12 т/га – Фон 3	1,02	11,3	6,0	6,8	5,3	13,5	4,6	6,0
Фон 3 + $N_{87}P_{58}K_{118}$	1,03	12,0	5,8	6,8	5,5	14,0	4,3	5,8

Минеральная система удобрения не оказывала влияния на групповой состав гумуса, однако, способствовала некоторому увеличению фракций ГК-1, ФК-1а и ФК-1 при снижении содержания фракций ГК-2, ФК-2 (табл. 2).

Применение навоза в дозе 4 т/га севооборотной площади также не повлияло на фракционно-групповой состав гумуса, вследствие чего отношение суммы гуминовых кислот к сумме фульвокислот находилось на уровне варианта без удобрений. Внесение 40-60 т/га органических удобрений за севооборот оказало большее влияние на обеспеченность гумуса гуминовыми кислотами и, прежде всего, агрономически ценной фракцией ГК-2. Наблюдалось также некоторое увеличение ФК-2, содержание подвижных фракций фульвокислот при этом снижалось. Отмечено, что на фоне среднегодовой дозы навоза 12 т/га содержание фракций ГК-2 и ФК-2, достигая соответственно 6,0 и 4,6 % от общего углерода почвы, характеризовалось максимальными величинами при минимальном содержании ФК-1а (5,5 %) и ФК-1 (13,5 %). Стабилизирующее влияние подстилочного навоза, внесенного в дозах 8-12 т/га севооборотной площади, на гумусовое состояние легкосуглинистой почвы благодаря увеличению суммы гуминовых кислот до 23,2-24,1 % и уменьшению суммарного содержания фульвокислот до 30,5-29,4 % обеспечило расширение соотношения $C_{ГК}/C_{ФК}$ до 0,76-0,82 (табл. 1, 2).

Применение 20 т/га навоза за севооборот в сочетании с минеральными удобрениями оказало незначительное влияние на фракционно-групповой состав гумуса, вследствие чего отношение гуминовых кислот к фульвокислотам увеличилось всего на 0,1 по сравнению с вариантом без удобрений. При органоминеральной системе удобрения, предусматривающей внесение навоза в дозе 8 т/га севооборотной площади и $N_{87}P_{58}K_{118}$, суммарное относительное содержание гуминовых кислот составило 23,9 %, в результате чего отношение $C_{ГК}$ к $C_{ФК}$ достигло 0,78. Максимальной величиной, равной 0,83, отношение гуминовых кислот к фульвокислотам характеризовалось в варианте при среднегодовом внесении 12 т/га навоза и $N_{87}P_{58}K_{118}$ (табл. 1, 2).

На фоне заправки соломы фракционно-групповой состав гумуса по вариантам опыта трансформировался по аналогии с вариантами без использования побочной продукции. Установлено, что использование соломы способствовало направлению процесса гумусообразования в гуматную сторону, на что указывает увеличение относительного суммарного содержания гуминовых кислот, сумма фульвокислот уменьшалась в основном за счет подвижных фракций ФК-1а и ФК-1, вследствие чего отношение $C_{ГК}$ к $C_{ФК}$ расширялось (табл. 1 и 3).

При заправке соломы показатели фракционно-группового состава в варианте с внесением навоза в дозе 4 т/га севооборотной площади были равнозначны таковыми, полученными на фоне применения 8 т/га навоза без использования побочной продукции: сумма гуминовых кислот достигла 23,1 % при относительном суммарном содержании фульвокислот 30,7 %, в результате чего отношение $C_{ГК} : C_{ФК}$ находилось на уровне 0,75 (табл. 3).

Сочетание 40-60 т/га навоза за ротацию севооборота с заправкой соломы обеспечило дальнейшее обогащение почвенного гумуса гуминовыми кислотами и снижение содержания фракций ФК-1а и ФК-1, способствуя увеличению его гуматности и расширяя отношение гуминовых кислот к фульвокислотам до 0,80-0,89 (табл. 3), содержание гуминовых кислот (25,6 % от общего углерода почвы) на фоне заправки соломы точно также как и в вариантах, где побочная продукция не запахивалась,

2. Плодородие почв и применение удобрений

выявлено при органоминеральной системе удобрения, предусматривающей применение 12 т/га навоза и $N_{87}P_{58}K_{118}$ при отношении $C_{ГК}/C_{ФК}$ равным 0,91.

Таблица 3

Влияние систем удобрения на фракционный состав гумуса в пахотном слое дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы, % к общему углероду почвы (с запашкой соломы)

Вариант	$C_{общ.}, \%$ к почве	Фракции гуминовых кислот			Фракции фульвокислот			
		1	2	3	1а	1	2	3
Без удобрений	0,93	10,5	5,1	7,0	6,0	15,9	3,5	6,0
$N_{87}P_{58}K_{118}$	0,96	11,3	4,8	6,8	6,4	16,4	3,1	5,9
Навоз, 4 т/га – Фон 1	0,93	10,8	5,4	6,9	5,6	14,9	4,0	6,2
Фон 1 + $N_{87}P_{58}K_{118}$	0,97	11,8	5,1	6,7	6,1	15,2	3,5	6,1
Навоз, 8 т/га – Фон 2	0,96	11,2	5,9	6,6	5,1	13,7	4,6	6,2
Фон 2 + $N_{87}P_{58}K_{118}$	0,98	12,0	5,6	6,7	5,6	14,2	4,1	5,9
Навоз, 12 т/га – Фон 3	0,97	11,8	6,6	6,6	4,8	12,1	5,1	6,0
Фон 3 + $N_{87}P_{58}K_{118}$	1,01	12,8	6,2	6,6	5,1	12,5	4,7	5,9

Исследования по изучению фракционно-группового состава гумуса дерново-подзолистой супесчаной почвы показали аналогичность его трансформации под влиянием различных систем удобрения изменениям на легкосуглинистой почве.

В зависимости от систем удобрения в вариантах без заправки соломы сумма гуминовых кислот варьировала в пределах 22,5-24,6 %, фульвокислот – 30,6-33,0 %, обеспечивая отношение гуминовых кислот к фульвокислотам на уровне 0,69-0,79 (рис.).

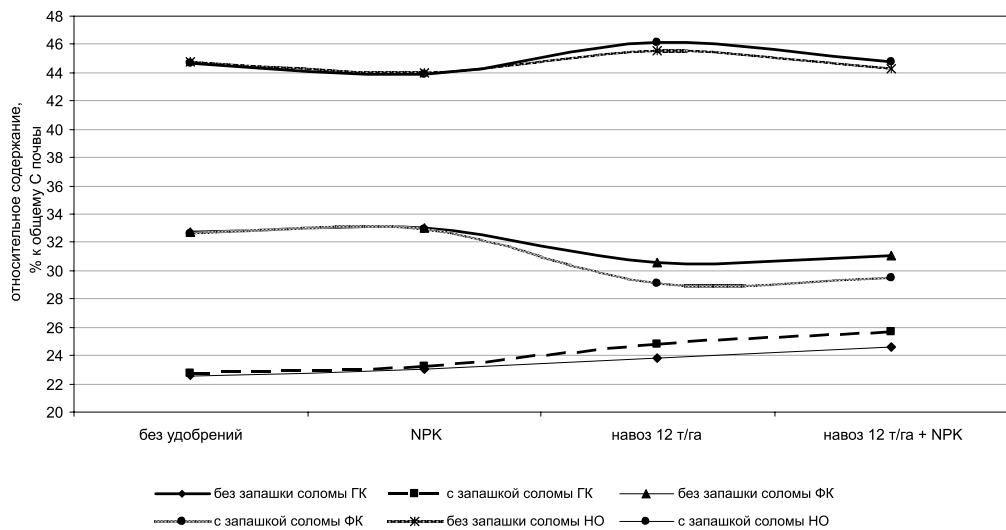


Рис. Влияние систем удобрения на групповой состав гумуса в пахотном слое дерново-подзолистой супесчаной почвы, % к общему углероду почвы

В супесчаной почве содержание подвижных фракций (ГК-1, ФК-1а, ФК-1) в 1, 1,3 раза превышало их содержание в легкосуглинистой почве. В то время как накопление фракций ГК-2, ГК-3 и ФК-3, связанных с кальцием и устойчивыми полуторными оксидами, и глинистыми минералами, характеризовалось более низкими параметрами (табл. 4).

Таблица 4

Влияние систем удобрения на фракционный состав гумуса в пахотном слое дерново-подзолистой супесчаной почвы, % к общему углероду почвы

Вариант	С _{общ.} % к почве	Фракции гуминовых кислот			Фракции фульвокислот			
		1	2	3	1а	1	2	3
без заправки соломы								
Без удобрений	1,37	13,5	3,6	5,4	7,0	17,9	3,6	5,0
$N_{87}P_{58}K_{118}$	1,27	14,4	3,3	5,3	7,4	18,3	3,3	4,9
Навоз, 4 т/га – Фон 1	1,28	13,5	3,6	5,5	7,0	17,6	3,6	4,9
Фон 1 + $N_{87}P_{58}K_{118}$	1,30	14,7	3,4	5,2	7,3	18,0	3,4	5,1
Навоз, 8 т/га – Фон 2	1,36	14,0	3,9	5,1	6,7	16,6	3,9	5,1
Фон 2 + $N_{87}P_{58}K_{118}$	1,40	15,2	3,7	5,0	7,0	17,1	3,7	5,1
Навоз, 12 т/га – Фон 3	1,30	14,5	4,3	5,0	6,3	15,5	4,3	5,0
Фон 3 + $N_{87}P_{58}K_{118}$	1,33	15,7	3,9	5,0	6,5	16,1	3,9	5,0
с заправкой соломы								
Без удобрений	1,40	13,7	3,6	5,4	6,9	17,8	3,0	4,9
$N_{87}P_{58}K_{118}$	1,32	14,7	3,4	5,1	7,3	18,0	2,5	5,1
Навоз, 4 т/га – Фон 1	1,34	14,0	3,7	5,4	6,7	16,5	3,5	5,0
Фон 1 + $N_{87}P_{58}K_{118}$	1,30	15,3	3,5	5,0	7,1	16,6	3,1	5,2
Навоз, 8 т/га – Фон 2	1,29	14,5	4,2	5,0	6,3	15,4	3,9	5,0
Фон 2 + $N_{87}P_{58}K_{118}$	1,31	15,7	3,7	5,0	6,4	15,9	3,5	5,0
Навоз, 12 т/га – Фон 3	1,38	15,0	4,8	5,0	5,8	14,0	4,3	5,0
Фон 3 + $N_{87}P_{58}K_{118}$	1,32	16,3	4,4	5,0	6,1	14,5	3,9	5,0

В вариантах, где заправляли солому, наблюдалось увеличение суммарного содержания гуминовых кислот при снижении суммы фульвокислот, что обеспечило расширение $C_{ГК}/C_{ФК}$ до 0,70-0,87 (табл. 4).

Независимо от систем удобрения для супесчаной почвы характерно более узкое отношение гуминовых кислот к фульвокислотам по сравнению с легкосуглинистой почвой, что обусловлено более высоким содержанием фульвокислот.

ВЫВОДЫ

1. Органическая (8-12 т/га навоза в год) и органоминеральная (8-12 т/га навоза в сочетании с $N_{87}P_{58}K_{118}$) системы удобрения, увеличивая содержание гуминовых кислот в составе гумуса, способствовали повышению его гуматности. В данных вариантах в дерново-подзолистой легкосуглинистой почве отношение $C_{ГК}/C_{ФК}$ уве-

2. Плодородие почв и применение удобрений

личилось до 0,76-0,83 против 0,71 в варианте без удобрений; в супесчаной – до 0,73-0,79 против 0,69.

2. При запашке соломы показатели фракционно-группового состава в дерново-подзолистых почвах в вариантах с внесением подстилочного навоза в дозе 4 т/га севооборотной площади были равнозначны таковыми, полученными на фоне применения 8 т/га органических удобрений без использования побочной продукции.

3. Запашка соломы на фоне органической и органоминеральной систем удобрения обеспечивала сдвиг процесса гумусообразования в гуматную сторону, расширяя соотношение гуминовых кислот к фульвокислотам в легкосуглинистой почве до уровня 0,75-0,91, в супесчаной – до 0,73-0,87.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лукьянчикова, З. И. Содержание и состав гумуса в почвах при интенсивном земледелии / З. И. Лукьянчикова // Почвоведение. – 1980. – №6. – С. 78-90.

2. Лыков, А. М. Страж плодородия / А. М. Лыков. – М.: Московский рабочий, 1976. – 112 с.

3. Влияние минеральных и различных видов органических удобрений на гумусонакопление в почве / В. И. Матвеева [и др.] // Проблемы накопления и использования органических удобрений: материалы науч. конф., Минск, 17-18 сент. 1975 г. / БелНИИПА; редкол.: С. Г. Скоропанов [и др.]. – Минск, 1976. – С. 105-113.

4. Влияние длительного применения удобрений на содержание, фракционный состав и баланс гумуса в дерново-подзолистых почвах Европейского северо-востока / Н. Т. Чеботарев [и др.] // Агрохимия. – 2009. – №10. – С. 11-16.

5. Донских, И. Н. Групповой и фракционный состав гумуса дерново-подзолистой суглинистой почвы при различных системах удобрения / И. Н. Донских, А. В. Назарова, О. Эвани // Агрохимия. – 1997. – №5. – С. 20-27.

6. Рекомендации по применению различных видов органических удобрений под сельскохозяйственные культуры / В. В. Лапа [и др.]; Ин-т почвоведения и агрохимии; под ред. В. В. Лапа. – Минск, 2010. – 40 с.

7. Солома – органическое удобрение: рекомендации / В. А. Деревягин, М. Е. Кравченко, И. В. Русакова / ВНИПТИОУ; под ред. В. А. Деревягина. – Владимир, 1989. – 66 с.

8. Система удобрений в полевых севооборотах (методические рекомендации) / А. Я. Жежер, Г. И. Ефимова / ВАСХНИЛ Сиб. отд-ние. СибНИИЗХим; под ред. А. Я. Жежер. – Новосибирск, 1990. – 20 с.

9. Попов, П. Д. Расчет баланса соломы в хозяйстве: метод. рекомендации / П. Д. Попов, М. Н. Новиков; ВНИПТИОУ; под ред. П. Д. Попова. – Владимир, 1987. – 10 с.

10. Методические указания по определению содержания и состава гумуса в почвах (минеральных и торфяных) / В. В. Пономарева, Т. А. Плотникова; Центр. музей почвоведения им. В. В. Докучаева. – Л., 1975. – 105 с.

11. Практикум по агрохимии / И. Р. Вильдфлуш [и др.]. – Минск: Ураджай, 1998. – 270 с.

CHANGE OF FACTIONAL-GROUP HUMUS COMPOSITION ON SOD-PODZOLIC LIGHT LOAMY AND SANDY-LOAM SOILS UNDER INFLUENCE OF THE DIFFERENT FERTILIZER SYSTEMS

**E. N. Bogatyrova, T. T. Seraya, O. M. Biryukova,
E. G. Mezentsava, R. N. Biryukov**

Summary

In the conditions of the field experiments on sod-podzolic soils of different texture the influence of the different fertilizer systems on the change of humus quality indexes was studied. The most effective reception providing flowing of humification processes in humic direction, is the application of organic and organic-mineral fertilizer system in combination with straw ploughing.

Поступила 10 октября 2011 г.

УДК 631.8.022.3:631.445.2:633.15

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОРГАНИЧЕСКИХ И МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КУКУРУЗЫ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ СУПЕСЧАНОЙ ПОЧВЕ

**Т. М. Серая, О. М. Бирюкова, Е. Н. Богатырева,
Е. Г. Мезенцева, Р. Н. Бирюков**

Институт почвоведения и агрохимии, г. Минск, Беларусь

ВВЕДЕНИЕ

Среди растений семейства злаковых кукуруза является наиболее продуктивной сельскохозяйственной культурой. Ее широко возделывают во всех странах для производства кормов и продуктов питания [1-3]. Благодаря высокой урожайности, кормовым достоинствам и технологичности возделывания, площади посевов кукурузы в Республике Беларусь за последние годы увеличились в 2 раза: с 460,4 тыс. га в 2003 г. до 960 тыс. га – в 2011 г. Зона выращивания кукурузы на силос и зерно за последнее время значительно продвинулась на север в результате селекционного процесса. Однако урожайность зеленой массы кукурузы до последнего времени остается невысокой – 240-260 ц/га.

Кукуруза относится к растениям, обладающим большим потенциалом продуктивности, поэтому она предъявляет высокие требования к плодородию почвы и заправке ее удобрениями. Особое значение в удобрении кукурузы имеют органические удобрения, которые в результате постепенного высвобождения элементов питания, способны обеспечивать растения этими элементами на протяжении всего вегетационного периода. Кукуруза очень отзывчива на внесение