

КРИТЕРИИ ОПТИМИЗАЦИИ РЕЖИМА ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА В ПАХОТНЫХ ПОЧВАХ

Н.Ф. ГАНЖАРА, Е.М. СЕРЕДОВА

(Кафедра почвоведения)

В условиях микрополевых опытов на окультуренных дерново-подзолистых почвах показана возможность использования данных о содержании и химическом составе легкоразлагаемого органического вещества почв для целей контроля и оптимизации его режима. Для характеристики сбалансированности условий питания предложено использовать данные об относительном содержании элементов в составе ЛОВ и соотношения между элементами в составе подвижных форм почвы, легкоразлагаемого органического вещества и органических удобрений.

Настоящая работа посвящена поиску критериев оптимизации состояния органического вещества пахотных почв и условий питания растений.

Наиболее распространенный подход к решению проблемы оптимизации состояния органического вещества заключается в оценке баланса гумуса в севооборотах и доведении его до бездефицитного за счет внесения органических удобрений, травосеяния и проведения других мероприятий. Этот метод был подвергнут серьезной критике [5, 8] в связи с неизбежными ошибками, возникающими при расчетах баланса. Ошибки могут достигать 300% в связи с трудностью корректного определения коэффициентов гу-

мификации источников гумуса и его минерализации.

Следующий подход — это определение оптимального содержания гумуса и доведение фактического содержания до оптимального за счет увеличения его источников. Однако имеющиеся в настоящее время показатели оптимального содержания очень сильно варьируют и непригодны для практического использования [2, 8]. В то же время увеличивается количество данных о том, что оптимальное содержание гумуса является не единичной и константной величиной, а находится в определенном интервале с нижним и верхним пределами. За нижний предел этого интервала предложено [2, 8] принимать уровень, не-

сколько превышающий критическое содержание гумуса, а верхний определяется экономической и экологической целесообразности повышения содержания гумуса.

Отсюда следующий подход к оптимизации заключается в определении критического содержания гумуса с последующим проведением мероприятий для повышения уровня гумусированности за пределы критического. Под критическим содержанием гумуса понимается такое, ниже которого существенно ухудшаются свойства почв и их способность противостоят агрогенным нагрузкам [8]. При этом ряд агрономических свойств почв, таких, как плотность, структурное состояние, физико-механические свойства, приближается к свойствам почвообразующих пород. Это происходит при содержании гумуса меньше 1% для дерново-подзолистых почв и менее 2% для почв черноземного типа [5]. Однако до таких значений содержание гумуса в пахотных почвах может снижаться только в результате эрозионных процессов. В остальных случаях, даже при сильной степени выпханности, оно находится в оптимальном диапазоне для большинства культур, за исключением тех, которые предъявляют повышенные требования к физическим и физико-механическим свойствам почвы (овощные, некоторые виды плодовых и др.).

В качестве критерия оптимизации многими исследователями предлагается использовать данные о содержании лабильных форм гумуса, растворимых в слабokonцентрированных растворах

щелочи или растворах пиррофосфата натрия [9, 10]. Однако их применение в качестве диагностических для агрономических целей затруднено из-за неоднозначности интерпретации. Известно, что растворимость гумуса возрастает от черноземов к подзолистым почвам, чего определенно нельзя сказать о его агрономической ценности. Избыток растворимых гумусовых веществ может приводить к негативным последствиям, таким, как усиление процессов оподзоливания, осолонцевания, декальцинирования и др. Наконец, даже сравнительно мягкие вытяжки наряду с лабильными формами гумуса извлекают стабильные, причем извлекаемость последних зависит от гранулометрического, минералогического, химического состава и состава поглощенных оснований, что в конечном итоге затрудняет интерпретацию значений абсолютного содержания лабильных форм гумуса в качестве критерия оптимизации [5, 7]. Тем не менее поиски в этом направлении должны быть продолжены. В предыдущих работах [2—5 и др.] было показано, что очень большая роль в питании растений, формировании физических свойств, структуры, биологических свойств почв принадлежит легкоразлагаемому органическому веществу (ЛОВ), в состав которого входят опад и послеуборочные остатки, органические удобрения и промежуточные продукты их разложения типа детрита.

На кафедре почвоведения разработан метод определения содержания и состава ЛОВ, основанный на отделении его от стабиль-

ного гумуса в тяжелой жидкости плотностью 1,8 г/см³. Содержание ЛОВ в пахотном слое почв колеблется от 0,1 до 1,5—2,0% к массе почвы и зависит от количества послеуборочных остатков и норм органических удобрений. В составе ЛОВ содержатся значительные запасы элементов питания: до 4% азота, 2% калия и до 1,5% фосфора.

Установлена тесная связь между содержанием ЛОВ, его минерализацией и обеспеченностью растений почвенным азотом. Это позволило разработать градации содержания ЛОВ в пахотном слое и определить оптимальное содержание углерода ЛОВ для полевых севооборотов на дерново-подзолистых почвах, которое составило 0,2—0,4% к массе почвы, или 6—12 т/га в пахотном слое [3, 5]. В этом случае за счет минерализации ЛОВ растения могут получать примерно 50—120 кг азота на 1 га. Однако действие ЛОВ на почвы и растения более многогранно. Именно оно определяет гумусовое состояние и агрофизические свойства почв и обеспечивает сбалансированное питание растений.

Для характеристики обеспеченности почв фосфором и калием ЛОВ было предложено использовать такой показатель, как относительное содержание этих элементов в составе ЛОВ, выраженное в процентах к содержанию подвижных (обменных) форм, переходящих в соответствующие вытяжки (солянокислую, ацетатноаммонийную и др.). Необходимость данного показателя связана с тем, что значительная часть урожая формируется за счет эле-

ментов, содержащихся в составе ЛОВ и обеспечивающих сбалансированное питание растений.

В данной работе сделана попытка оценить вклад ряда элементов, входящих в состав ЛОВ — фосфора, кальция, магния, железа, марганца, меди и цинка — в формирование урожая и определить возможность использования данных в содержании этих элементов в составе ЛОВ в качестве критериев оптимизации состояния органического вещества почв.

В условиях микрополевых опытов, заложенных весной 1996 г., изучали влияние разных видов органических удобрений (навоза, вермикомпоста, торфа) на состояние ЛОВ в начале их трансформации (первые 2 года после внесения) и на урожай.

Методика

Исследования проводились в 1996 и 1997 гг. на дерново-подзолистых среднесуглинистых хорошо окультуренных почвах Плодовой станции Тимирязевской академии. Почва опытного участка имела следующие свойства: содержание гумуса в пахотном слое — 4,3—4,7%, $pH_{\text{сол}}$ — 6,2—6,5, гидrolитическая кислотность — 1,78—1,82 мг · экв, сумма обменных оснований — 22,0—24,2 мг экв на 100 г, степень насыщенности основаниями — 95,2—93,0%, содержание подвижных форм фосфора — 59—63 мг, обменного калия — 18,1—18,4 мг на 100 г почвы, плотность пахотного слоя — 1,26—1,28 г/см³, плотность твердой фазы пахотного слоя — 2,53—2,63 г/см³, общая пористость — 48—51%.

В первый год исследований высевали кормовую свеклу и горчицу полевую, во второй — после свеклы кормовой сеяли люпин, после горчицы полевой — кормовую свеклу. Учет урожая проводили сплошным методом вручную.

Почвенные образцы для анализа отбирали в динамике: в 1996 г. — в период вегетации (через месяц с момента посева), в 1997 г. — непосредственно перед посевом и после уборки урожая. В образцах определяли гумус по Тюрину, содержание и состав ЛОВ по методике Н.Ф. Ганжары и Б.А. Борисова [5] на атомно-адсорбционном спектрофотометре. Для экстракции подвижных форм использовали ацетатно-аммонийный буферный раствор с рН 4,8.

Набор изучаемых элементов, входящих в состав ЛОВ (см. табл. 1), определялся их важной физиологической ролью и отсутствием

экспериментальных данных по их содержанию в ЛОВ и динимике.

В опыте было 8 вариантов, различающихся по видам и дозам органических удобрений: контроль, навоз в дозах 7,5, 15 и 25 т/га; вермикомпост — 6, 11 и 17 т/га, торф — 48 т/га. Размер полевой делянки — 1 м², учетной — 0,5 м². Повторность в опыте 4-кратная, расположение делянок — рендомизированное. Математическую обработку данных проводили дисперсионным методом по Б.А. Доспехову [6].

Результаты

Данные о содержании в органических удобрениях исследуемых элементов, представленные в табл. 1, показывают, что вермикомпост отличается от других использованных в опыте удобрений более высоким содержанием общего и легкогидролизуемого азота, фосфора и калия, но более низким аммиачного и нитратного азота.

Т а б л и ц а 1

Химический состав органических удобрений (мг на 1 кг сухого вещества)

Показатель	Навоз	Вермикомпост	Торф
N общий:	20000	26000	31000
легкогидролизуемый	120	203	43
аммиачный	285	134	32
нитратный	1680	948	40
P	1636	3958	550
Ca	11028	10349	18970
Mg	1093	1280	816
Fe	1670	1253	4152
Mn	545	390	530
Cu	35,7	61,8	29
Zn	220,3	243,6	636

Из табл. 2 видно, что удовлетворительная сходимость общего содержания углерода и углерода

ЛОВ в почве с фактически внесенным количеством углерода органических удобрений была только

при повышенных дозах удобрений. При средних и пониженных дозах она оказалась неудовлетворительной из-за неравномерного распределения удобрений в массе почвы, а так-

же из-за ошибок методов определения. Наблюдалось закономерное снижение содержания углерода ЛОВ во времени, обусловленное минерализационными процессами.

Таблица 2

Общее содержание углерода органического вещества и углерода ЛОВ (%) в дерново-подзолистых почвах микрополевого опыта

Показатель	Контроль	Навоз, т/га			Вермикомпост, т/га			Торф, 48 т/га	НСР ₀₅
		7,5	15	25	6	11	17		
<i>1996 г. Под свеклой (числитель) и горчицей (знаменатель)</i>									
С _{орг.вещ.}	<u>2,69</u>	<u>2,89</u>	<u>2,94</u>	<u>3,17</u>	<u>2,89</u>	<u>3,11</u>	<u>3,32</u>	<u>3,69</u>	<u>0,40</u>
	2,71	3,01	3,12	3,15	2,89	3,06	3,24	3,82	0,34
С _{лов}	<u>0,24</u>	<u>0,27</u>	<u>0,36</u>	<u>0,43</u>	<u>0,32</u>	<u>0,35</u>	<u>0,41</u>	<u>1,10</u>	<u>0,08</u>
	0,23	0,28	0,32	0,42	0,33	0,39	0,42	1,11	0,12
Фактическое внесение*	—	0,13	0,25	0,42	0,10	0,18	0,28	0,80	—
<i>1997 г. Под люпином (числитель) и свеклой (знаменатель)</i>									
С _{лов} весной	<u>0,23</u>	<u>0,25</u>	<u>0,32</u>	<u>0,38</u>	<u>0,29</u>	<u>0,33</u>	<u>0,37</u>	<u>0,90</u>	<u>0,06</u>
	0,23	0,24	0,29	0,38	0,31	0,34	0,38	0,93	0,04
осенью	<u>0,22</u>	<u>0,24</u>	<u>0,29</u>	<u>0,32</u>	<u>0,28</u>	<u>0,31</u>	<u>0,33</u>	<u>0,75</u>	<u>0,03</u>
	0,22	0,23	0,28	0,33	0,28	0,30	0,32	0,69	0,04

* Под свеклу и горчицу фактическое внесение углерода было одинаковым.

Наиболее существенные изменения элементного состава ЛОВ почвы произошли в вариантах с повышенными дозами навоза, вермикомпоста и торфа (табл. 3). Представленные в табл. 3 данные свидетельствуют о высокой сходимости количеств элементов, фактически внесенных в почву и определяемых в составе ЛОВ. Это позволяет использовать результаты определения химического состава ЛОВ для балансовых расче-

тов и контроля за режимом питания и его оптимизацией.

Учитывая, что среднее высвобождение элементов за год из органических удобрений может достигать 50—60% общих запасов, а из ЛОВ— около 20% [4, 5], мы рассчитали возможное высвобождение элементов питания в почвах различных вариантов опыта и для сравнения привели литературные данные о выносе элементов с урожаем (табл. 3). Из табл.

Таблица 3

Содержание элементов в составе ЛОВ (мг/кг почвы), возможное
высвобождение их из ЛОВ и вынос с урожаем (кг/га)

Показатель	Конт- роль	Навоз, т/га			Вермикомпост, т/га			Торф, 48 т/га
		7,5	15	25	6	11	17	
P:								
содержание	9,4	11,7	14,1	21,1	15,5	17,6	28,7	36,6
фактическое внесение	—	4,2	8,4	14,0	7,7	15,5	23,3	9,0
высвобождение из ЛОВ				15—30				
вынос с урожаем				20—90				
Ca:								
содержание	54,9	66,7	76,1	112,5	78,3	92,1	145,9	213,8
фактическое внесение	—	28,3	56,6	94,4	20,2	40,4	60,9	307,2
высвобождение из ЛОВ				75—375				
вынос с урожаем				20—500				
Mg:								
содержание	3,1	4,0	4,1	5,7	4,2	4,9	7,9	9,7
фактическое внесение	—	2,8	5,6	9,4	2,5	5,0	7,6	13,4
высвобождение из ЛОВ				5—15				
вынос с урожаем				20—80				
Fe:								
содержание	6,2	8,5	9,9	12,3	7,4	8,9	10,8	16,5
фактическое внесение	—	4,3	8,6	14,3	2,5	4,9	7,4	68,2
высвобождение из ЛОВ				15—90				
вынос с урожаем				1—3				
Mn:								
содержание	2,1	2,6	2,8	3,9	2,5	2,5	4,1	4,5
фактическое внесение	—	1,4	2,8	4,6	0,8	1,4	2,2	8,7
высвобождение из ЛОВ				3—7				
вынос с урожаем				1—4,5				
Cu:								
содержание	0,36	0,41	0,44	0,65	0,43	0,39	0,70	0,77
фактическое внесение	—	0,09	0,18	0,37	0,12	0,24	0,36	0,48
высвобождение из ЛОВ				0,5—4,0				
вынос с урожаем				0,007—0,3				
Zn:								
содержание	0,27	0,29	0,30	0,49	0,56	1,01	1,36	1,20
фактическое внесение	—	0,57	1,13	1,89	0,48	0,95	1,43	10,45
высвобождение из ЛОВ				0,5—8,0				
вынос с урожаем				0,07—2,2				

3 следует, что только запасы железа, марганца и меди в составе ЛОВ вполне достаточны для обеспечения растений этими элементами. Запасы фосфора, кальция, магния и цинка могут оказаться

недостаточными для формирования урожая, несмотря на сравнительно высокие дозы органических удобрений, используемые в опыте. Количество ежегодно высвобождающихся из ЛОВ фосфо-

ра, кальция, магния, железа, марганца, меди и цинка сопоставимо с выносом этих элементов с урожаем.

Известно, что диагностика питания культурных растений проводится на основе данных о содержании подвижных форм элементов питания в почве. В связи с этим представляет интерес соотношение между содержанием подвижных форм элементов питания в почве и в составе ЛОВ (табл. 4). В контроле относительное содержание элементов в составе ЛОВ, выраженное в процентах, к со-

держанию подвижных форм в почвах колебалось от 3,4% для фосфора до 43,1% для железа. В вариантах с органическими удобрениями относительное содержание закономерно возрастает, достигая максимальных значений в вариантах с торфом. Но поскольку высвобождение элементов из торфа значительно ниже, чем из органических удобрений, оптимальными можно принять показатели элементного состава в вариантах с максимальными нормами навоза и вермикомпоста.

Таблица 4

Содержание подвижных форм элементов в почве (мг/кг, числитель) и относительное их содержание в ЛОВ (% , знаменатель)

Элемент	Контроль	Навоз, т/га			Вермикомпост, т/га			Торф т/га	НСП ₀₅
		7,5	15	25	6	11	17		
P	<u>272,5</u>	<u>284,5</u>	<u>278,8</u>	<u>286,8</u>	<u>291,9</u>	<u>298,7</u>	<u>317,8</u>	<u>268,4</u>	<u>19,6</u>
	3,4	4,1	5,1	7,4	5,3	5,9	9,0	13,7	—
Ca	<u>205,1</u>	<u>231,8</u>	<u>237,1</u>	<u>258,5</u>	<u>254,4</u>	<u>258,6</u>	<u>263,1</u>	<u>237,0</u>	<u>44,6</u>
	26,8	28,8	32,1	43,5	30,8	35,6	55,1	90,2	—
Mg	<u>20,9</u>	<u>21,3</u>	<u>21,3</u>	<u>22,8</u>	<u>22,1</u>	<u>22,0</u>	<u>22,5</u>	<u>22,8</u>	<u>1,4</u>
	14,8	18,8	19,2	25,0	19,0	22,3	35,1	42,5	—
Fe	<u>14,4</u>	<u>15,5</u>	<u>15,0</u>	<u>16,0</u>	<u>15,4</u>	<u>15,2</u>	<u>15,0</u>	<u>21,2</u>	<u>1,3</u>
	43,1	54,8	66,0	76,9	48,1	58,6	72,0	77,8	—
Mn	<u>47,0</u>	<u>56,6</u>	<u>56,9</u>	<u>61,8</u>	<u>55,8</u>	<u>59,0</u>	<u>62,9</u>	<u>66,5</u>	<u>4,1</u>
	4,5	4,6	4,9	6,3	4,5	4,2	6,5	6,8	—
Cu	<u>3,4</u>	<u>3,5</u>	<u>4,5</u>	<u>5,9</u>	<u>4,1</u>	<u>4,7</u>	<u>5,4</u>	<u>4,5</u>	<u>0,9</u>
	10,5	11,7	9,8	11,0	10,5	8,3	1,35	17,1	—
Zn	<u>9,8</u>	<u>9,5</u>	<u>10,1</u>	<u>11,1</u>	<u>10,0</u>	<u>10,8</u>	<u>11,3</u>	<u>10,2</u>	<u>1,3</u>
	2,8	3,1	3,0	4,4	5,6	9,4	12,0	11,8	—

Это подтверждается результатами определения урожайности сельскохозяйственных культур (табл. 5) в 1996 и 1997 гг., которая была самой высокой в указанных вариантах.

Несмотря на высокую окультуренность почв опыта, относительное содержание элементов в составе ЛОВ в контрольном варианте не было оптимальным, о чем свидетельствует существенное его

**Урожайность сельскохозяйственных культур (кг/м²)
при использовании разных видов органических удобрений**

Вариант	1996 г.		1997 г.	
	кормовая свекла (корнеплоды)	горчица полевая (з.м.)	люпин (з.м.)	кормовая свекла (корнеплоды)
Контроль (без удобрений)	3,26	1,11	1,50	2,83
Навоз, 7,5 т/га	3,52	1,28	1,52	3,30
» 15 т/га	4,52	1,36	1,66	3,89
» 25 т/га	4,70	1,49	1,86	3,97
Вермикомпост, 6 т/га	3,62	1,27	1,67	3,54
» 11 т/га	4,46	1,34	1,71	3,94
» 17 т/га	4,69	1,47	1,84	4,46
Торф, 48 т/га	3,42	1,23	1,55	2,99
НСР ₀₅	0,67	0,10	0,13	0,53

изменение при внесении органических удобрений.

Кроме того, в соответствии со шкалой, разработанной на основе массовых обследований почв в производственных условиях [4], относительное содержание фосфора находилось в диапазоне очень низком, т.е. менее 5% при 5—10% для низкого, 10—15% для среднего и более 15% для высокого содержания. Низкий уровень относительного содержания фосфора в ЛОВ (по шкале 5—10%) связан с очень высоким содержанием его подвижных форм в почвах опыта. Так, в нашем опыте урожайность сельскохозяйственных культур в 1996 и 1997 гг. была самой высокой в вариантах с максимальными дозами навоза и вермикомпоста (табл. 5).

Из литературы известно [1, 4], что зафосфаченность почв может приводить к нарушению поступления в растения цинка, марган-

ца, меди и других элементов. Полученные нами материалы позволяют сделать вывод о целесообразности замены фосфора минеральных удобрений фосфором органических в процессе дальнейшего сельскохозяйственного использования данных почв.

Этот вывод подтверждается соотношением содержания подвижных форм элементов в почве, в составе ЛОВ и органических удобрениях (табл. 6). Расчет проводили для элементов, которые, по литературным данным [1], могут являться антагонистами. Поскольку оптимальный диапазон таких отношений не изучен, можно с известным приближением принять за оптимальные соотношения элементов в составе навоза и вермикомпоста. Существенное отклонение от оптимальных в составе ЛОВ или в составе подвижных форм почвы, по-видимому, может нарушать сбалансиро-

ванное питание растений. Корректность анализа соотношений осложняется выбором экстрагента для определения подвижных форм всех изучаемых элементов. В первом приближении за существенные отклонения нами приняты отношения, которые на порядок отличаются от оптимальных. Выделены следующие отклонения в соотношениях элементов в поч-

вах наиболее контрастных по условиям питания вариантов опыта:

— пониженное отношение железа к кальцию и в меньшей степени к магнию в составе подвижных форм почвы и повышенное — железа к цинку в составе ЛОВ;

— повышенные отношения фосфора к магнию, кальцию и железу в составе подвижных форм почвы.

Т а б л и ц а 6

Соотношение между элементами

Соотношения элементов	В органических удобрениях			В составе ЛОВ				Подвижные формы в почве			
	навоз	верми-компост	торф	контроль	навоз, 25 т/га	верми-компост, 17 т/га	торф, 48 т/га	контроль	навоз, 25 т/га	верми-компост, 17 т/га	торф, 48 т/га
Fe : Ca	0,2	0,1	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1
Fe : Mg	1,5	1,0	5,0	3,9	5,2	3,5	6,8	0,7	0,7	0,7	0,9
Fe : Zn	7,6	5,1	6,5	45,6	60,8	20,5	55,0	1,5	1,4	1,3	2,1
Mn : Zn	2,5	1,6	0,8	7,8	8,0	3,0	3,8	4,8	4,8	5,6	6,5
Cu : Zn	0,2	0,3	0,1	1,3	1,3	0,5	0,6	0,4	0,5	0,5	0,4
P : Zn	7,4	16,3	0,9	34,8	43,1	21,1	30,5	27,8	25,8	28,1	26,3
P : Mn	3,0	10,2	1,0	4,5	5,4	7,0	8,1	5,8	4,6	5,1	4,0
P : Cu	45,8	64,1	19,0	26,1	32,5	41,0	47,5	80,2	45,6	58,9	59,6
P : Mg	1,5	3,1	0,7	3,0	3,7	3,6	3,8	13,0	12,6	14,1	11,8
P : Ca	0,2	0,4	0,03	0,2	0,2	0,2	0,2	1,3	1,1	1,2	1,1
P : Fe	1,0	3,2	0,1	0,8	0,7	1,0	0,6	18,9	17,9	19,7	12,7

Если отклонения отношений железа к кальцию и магнию в составе подвижных форм почвы можно объяснить особенностями экстрагента, то повышенные отклонения отношений фосфора к ряду элементов явно связаны с высоким содержанием его подвижных форм в почве.

Для более точной интерпретации полученных данных необходима база данных, охватывающая результаты как можно большего числа опытов. Но даже на

примере одного микрополевого опыта выявляются преимущества предложенного нами подхода к анализу сбалансированности питания растений и поиску критериев оптимизации состояния и режима органического вещества в почвах.

Выводы

1. В условиях микрополевых опытов на окультуренных дерново-подзолистых почвах показана возможность использования дан-

ных о содержании и химическом составе легкоразлагаемого органического вещества почв для целей контроля и оптимизации его режима и условий питания растений.

2. Ежегодное высвобождение фосфора, кальция, магния, железа, марганца, меди и цинка в составе легкоразлагаемых органических веществ сопоставимо с выносом этих элементов с урожаем.

3. Для характеристики сбалансированности условий питания предложено использовать данные об относительном содержании элементов в составе ЛОВ и соотношения между элементами в составе подвижных форм почвы, легкоразлагаемого органического вещества и органических удобрений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агрохимия / Под ред. Б.А. Ягодина. М.: Агропромиздат, 1989. — 2. Ганжара Н.Ф. Гумусообразование и агрономическая оценка органического вещества подзолистых и черноземных почв европейской части СССР. — Автореф. докт. дис. М., 1988. — 3. Ганжара Н.Ф., Борисов Б.А., Флоринский М.А. Легкоразлагаемое органическое вещество почв. —

Химизация сельск. хоз-ва, 1990, № 1, с. 53—55. — 4. Ганжара Н.Ф., Дерюгин И.П., Анисимова Т.А., Флоринский М.А. Фосфор легкоразлагаемых органических веществ почв. — Химизация сельск. хоз-ва, 1991, № 6, с. 53—55. — 5. Ганжара Н.Ф., Борисов Б.А. Гумусообразование и агрономическая оценка органического вещества почв. М.: Агроконсалт, 1997. — 6. Доспехов Б.Л. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. М.: Агропромиздат, 1985. — 7. Кирюшин В.И. Управление плодородием почв в интенсивном земледелии. — Земледелие, 1997, № 5, с. 2—6. — 8. Кирюшин В.И., Ганжара Н.Ф., Кауричев И.С. и др. Концепция оптимизации режима органического вещества почв в агроландшафтах. М.: Изд-во МСХА, 1993. — 9. Козут Б.М. Влияние длительного сельскохозяйственного использования на гумусовое состояние чернозема типичного. — В сб.: Органическое вещество пахотных почв. М., 1987, с. 118—126. — 10. Шевцова Л.К. Гумусовое состояние и азотный фонд основных типов почв при длительном применении удобрений. — Автореф. докт. дис. М., 1989.

Статья поступила 2 марта
1998 г.

SUMMARY

It has been shown in microfield experiments on cultivated soddy-podzolic soils that indicators of contents and chemical composition of readily decomposable organic matter (RDOM) of the soil can be used for control and optimization of its regime. To characterize conditions of nutrition at balance it is suggested to use such indicators as relative content of elements in RDOM composition and relationship between the elements in composition of mobile forms of the soil, readily decomposable organic matter organic fertilizers.