

ЗЕМЛЯРОБСТВА И РАСЛІНОВОДСТВА

УДК 631.423.4:631.582

П. И. НИКОНЧИК

БАЛАНС ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА В ПОЧВЕ В СЕВООБОРОТАХ РАЗНОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ

НПЦ НАН Беларуси по земледелию

(Поступила в редакцию 17.01.2006)

В республике в последние годы осложнилась проблема накопления органического вещества в почве. Согласно данным VIII тура агрохимического обследования (1996–2000 гг.), не отмечено существенного положительного изменения содержания гумуса в пахотных почвах по отношению к VII туру (1990–1995 гг.) – 2,28 и 2,25% соответственно. В Гродненской и Могилевской областях, наоборот, наметилась тенденция к его снижению – с 1,93 до 1,90 и с 2,06 до 2,02% соответственно. Всего по республике снижение отмечено в 41 районе на пашне и в 50 районах на кормовых угодьях. Удельный вес пахотных почв, слабо обеспеченных гумусом, составляет 10,3%, причем произошло значительное увеличение (на 9,2%) площади таких почв на пашне за период между VII и VIII турами обследования. За последние 4 года отрицательный баланс гумуса в пахотных почвах проявился в 65 районах. В настоящее время его содержание в среднем составляет 2,25%.

Уменьшение содержания в почвах гумуса обусловлено снижением применения органических удобрений, которое приняло системный характер: в 1986–1990 гг. на 1 га пашни их было внесено 14,4 т, в 1991–1995 гг. – 11,6 т, в 1996–2000 гг. – 8,1 т, в 2000–2004 – 6,5 т. В основном это связано с уменьшением использования торфа на удобрение.

В условиях уменьшения применения органических удобрений возрастает роль растений и рациональной структуры посевных площадей в севооборотах в регулировании баланса органического вещества в почве. По нашим расчетам, на современном этапе земледелия (2000–2006 гг.) за счет корневых и пожнивных остатков в почву ежегодно поступало 9356,6 тыс. т абсолютно сухой органической массы, или 20,5 ц на 1 га пашни. В среднем за эти же годы под сельскохозяйственные культуры внесено 29419 тыс. т органических удобрений в виде подстилочного и бесподстилочного навоза, или 6,5 т/га, в пересчете на сухое вещество это составляет 4559,3 тыс. т и 10,1 ц/га соответственно. Следовательно, от всего поступающего в почву органического вещества на долю растительных остатков приходится 67% и только 33% на вносимые органические удобрения. Это свидетельствует о большой роли культурных растений в балансе органического вещества почвы.

Сельскохозяйственные культуры сильно различаются по количеству оставляемых после уборки корневых и пожнивных остатков. Различия эти составляют до десяти и более раз. Поэтому при обосновании систем земледелия и мероприятий, связанных с воспроизводством плодородия почвы, важно знать количественные величины накопления органического вещества за счет корневых и пожнивных остатков в севооборотах с различной структурой посевных площадей.

Цель исследований – изучение различных видов севооборотов в восполнении органического вещества и накоплении гумуса в почве за счет растительных остатков возделываемых культур, совершенствования организации травосеяния в севооборотах, рационального использования соломы и применения промежуточных посевов.

1. Севооборот как резерв пополнения свежего органического вещества за счет корневых и пожнивных остатков растений. В длительном стационарном опыте (1978–2006 гг.) на экспе-

риментальной базе «Жодино» БелНИИЗ Смолевичского района Минской области изучали накопление растительных остатков в различных видах севооборотов: зернотравянопропашных, зернотравяных, зерновых, зернопропашных, пропашных. Структура изучаемых севооборотов представлена в табл. 1.

Результаты проведенных исследований показали, что наибольшее количество органической массы за счет корневых и пожнивных остатков поступает в почву в севооборотах с многолетними бобовыми и бобово-злаковыми травами, в составе которых возделываются также промежуточные культуры. Максимальное их количество накапливалось в 8-польном зернотравянопропашном севообороте с двумя полями клевера одногодичного пользования и возделыванием в двух полях (25% в структуре севооборота) промежуточных культур – 41,8 ц/га (сев. 9). Близким к этому севообороту был зернотравяной севооборот с сочетанием клевера одногодичного пользования и клеверо-тимофеечной смеси двухлетнего пользования – 40,6 ц/га (сев. 6), а также специализированный зерновой севооборот без пропашных культур с двумя полями (25% в структуре посевов) клевера одногодичного пользования – 41,4 ц/га (сев. 13 а). В зернотравянопропашном (9 а) и зерновом (13 а) севооборотах за счет основных культур поступало в почву 35,3–35,4 ц/га растительных остатков, за счет промежуточных – 6,0–6,5 ц/га. В общем количестве поступившей органической массы удельный вес промежуточных посевов составил 14,5–15,5%.

Значение многолетних трав в севооборотах в обогащении почвы органическим веществом определяется не только размерами их площадей и удельным весом в структуре посевов, но и режимом использования в севообороте. Наиболее существенным здесь является срок пользования. Больше всего растительных остатков запахивается в почву в севооборотах с одногодичным использованием клевера и при использовании клеверо-злаковой смеси не более двух лет, причем при одном и том же удельном весе трав в севообороте преимущество имеют севообороты с одногодичным использованием клевера. В нашем опыте при одногодичном использовании в почву поступало 35,3 ц/га органической массы, а при двухгодичном – 28,5 ц/га, а в таких же севооборотах с промежуточными культурами – 41,8 и 35,1 ц/га соответственно. Удлинение срока пользования многолетними травами (клевер + злаки) до 4 лет приводило к уменьшению запахиваемых растительных остатков до 25,9 ц/га, несмотря на то, что в этом севообороте (сев. 7) удельный вес многолетних трав был вдвое больше (50% вместо 25%), чем в севооборотах с одногодичным и двухгодичным использованием клевера (сев. 1, 9).

Значительно меньше, чем в севооборотах с многолетними бобовыми травами (сев. 1, 9), поступало в почву пожнивных и корневых остатков в зернопропашных севооборотах – 23,0–24,9 ц/га (сев. 2, 4) – и еще меньше в пропашных севооборотах со 100% пропашных культур – 14,6–15,1 ц/га (сев. 15, 16).

В целом, как показали наши исследования, корневым и пожнивным остаткам принадлежит большая роль в пополнении органического вещества в почве. В проводимом стационарном опыте по основному фону удобрений вносили по 11,2 т навоза на 1 га севооборотной площади. Это соответствовало 22,4 ц/га сухого вещества, что намного меньше, чем поступало в почву с корневыми и пожнивными остатками. За исключением пропашного севооборота во всех изучаемых севооборотах доля растительных остатков составляла от 50,7 до 68,4% (даже в пропашном севообороте она была равна 39,5%). Во всех севооборотах с многолетними травами количество органической массы корневых и пожнивных остатков на 1 га пашни было эквивалентно 13,0–20,9 т подстилочного навоза. В зернопропашном севообороте оно соответствовало 11,5 т, а в пропашном севообороте – 7,3 т навоза.

Таким образом, при подборе культур в конкретных условиях, оптимизации структуры посевных площадей и ведении севооборотов наряду с оценкой продуктивности и экономической эффективности необходимо учитывать количество поступающей в почву органической массы за счет корневых и поверхностных остатков.

2. Севооборот и накопление гумуса. Обобщающим показателем при оценке роли севооборота в накоплении органического вещества является изучение влияния их на баланс гумуса в почве. Здесь находит отражение не только поступление в почву свежей органической массы, но и степень ее разложения, которая в значительной мере зависит от технологии возделывания каждой культуры.

Т а б л и ц а 1. Поступление в почву органического вещества за счет навоза и растительных остатков в севооборотах (на 1 га пашни в среднем за год)

Номер севооборота	Продолжительность ротации, годы	Структура посевов, %						Запахано в почву абсолютно сухой органической массы, ц/га						В % за счет		Растительные остатки эквивалентно стилоному навозу, т
		зерновые	однолетние травы	многолетние травы		пропашные	промежуточные	всего	в том числе		из них		навоза	растительных остатков		
				% в севообороте	вид и продолжительность использования				растительных остатков	навоза	поверхностных	корневых				
1	8	50	12,5	25	КТ2	12,5	–	50,9	22,4	28,5	7,7	20,8	44,0	56,0	14,3	
1 а	8	50	12,5	25	КТ2	12,5	25	57,5	22,4	35,1	9,9	25,2	39,0	61,0	17,6	
9	8	50	12,5	25	К1(2п)	12,5	–	57,7	22,4	35,3	11,0	24,3	38,8	61,2	17,7	
9 а	8	50	12,5	25	К1(2п)	12,5	25	64,2	22,4	41,8	13,2	28,6	34,9	65,1	20,9	
3	8	50	–	25	КТ2	25	12,5	58,4	22,4	36,0	13,1	22,9	38,4	61,6	18,0	
15 а	4	50	–	25	К1	25	25	61,0	22,4	38,6	12,2	26,4	31,6	68,4	19,3	
2 а	4	50	–	50	КТ2	–	–	54,9	22,4	32,5	8,6	23,9	40,8	59,2	16,3	
7	8	37,6	12,5	50	К34	–	–	48,3	22,4	25,9	6,6	19,3	46,3	53,7	13,0	
6	9	55,6	11,1	33,3	К1,КТ2	–	25	63,0	22,4	40,6	12,2	28,4	36,5	63,5	20,3	
12	8	62,5	12,5	12,5	К1	12,5	–	51,4	22,4	29,0	9,0	20,0	43,6	56,4	14,5	
12 а	8	62,5	12,5	12,5	К1	12,5	37,5	60,9	22,4	38,5	12,2	26,3	36,8	63,2	19,3	
13	8	75	–	25	К1(2п)	–	–	57,8	22,4	35,4	11,1	24,3	38,7	61,3	17,7	
13 а	8	75	–	25	К1(2п)	–	25	63,8	22,4	41,4	13,1	28,3	35,1	64,9	20,7	
2	4	50	–	–	–	50	–	45,4	22,4	23,0	6,2	16,8	49,3	50,7	11,5	
4 II фон	4	50	–	–	–	50	–	69,7	44,8	24,9	6,7	18,2	64,2	35,8	10,0	
15	3	–	–	–	–	100	–	37,0	22,4	14,6	3,5	11,1	60,5	39,5	7,3	
16 II фон	3	–	–	–	–	100	–	59,9	44,8	15,1	3,7	11,4	74,7	25,3	7,6	

Примечание. К1 – клевер 1-го г.п., КТ2 – клевер + тимофеевка 2-го г.п., К34 – клевер + злаки 4-го г.п., (2 п) – 2 поля в севообороте.

В наших исследованиях изучался баланс гумуса в почве в различных видах севооборотов: зерно-травянопропашном, зернотравяном, зернопропашном и пропашном. Исследования проводились при минеральной и навозно-минеральной системах удобрений, что дало возможность вычленить влияние культур и влияние удобрений.

Данные табл. 2 показывают, что преимущество в накоплении гумуса в почве имели севообороты с многолетними травами. Показательно, что в этих севооборотах положительный баланс складывался не только при навозно-минеральной, но и при минеральной системе удобрений, что имеет важное значение в условиях уменьшения применения органических удобрений в связи с резким сокращением использования торфа в сельском хозяйстве.

Т а б л и ц а 2. Содержание гумуса в почве (0–20 см) в зависимости от структуры севооборота и систем удобрений

Номер севооборота	Вид севооборота	Структура посевов, %			Система удобрений*	Содержание гумуса, %		Изменения, (±)	
		зерновых	многолетних трав	пропашных		исходное	через 16 лет	за 16 лет	в среднем за год
3	Зернотравянопропашной (плодосменный)	50	25	25	NPK	2,26	2,27	+0,01	+0,001
		50	25	25	Навоз + NPK	2,27	2,47	+0,20	+0,012
2а	Зернотравяной	50	50	–	NPK	2,31	2,35	+0,04	+0,002
		50	50	–	Навоз + NPK	2,31	2,55	+0,24	+0,015
2	Зернопропашной	50	–	50	NPK	2,25	2,04	–0,21	–0,013
		50	–	50	Навоз + NPK	2,40	2,35	–0,05	–0,003
15	Пропашной	–	–	100	NPK	2,22	1,93	–0,29	–0,018
		–	–	100	Навоз + NPK	2,40	2,31	–0,09	–0,005

* Доза навоза – 11,2 т на 1 га пашни.

В изучаемых зернотравянопропашном и зернотравяном севооборотах многолетние травы возделывались в виде клеверо-злаковых смесей при двухлетнем использовании. Среди этих севооборотов по интенсивности гумусонакопления некоторое преимущество имел зернотравяной севооборот без пропашных культур. За 16-летний период увеличение содержания гумуса в почве здесь составило 0,24% при навозно-минеральной системе удобрений и 0,04% при минеральной системе, в зернотравянопропашном севообороте – 0,20 и 0,01% соответственно. В этом севообороте баланс можно охарактеризовать как положительный при навозно-минеральной системе удобрений и бездефицитный, или уравновешенный, при минеральной системе удобрений.

В зернопропашном и пропашном севооборотах баланс гумуса складывался отрицательно как при минеральной, так и навозно-минеральной системах удобрения. Особенно резко отрицательным он был при минеральной системе, где за 16-летний период уменьшение составило 0,21 и 0,29%, при навозно-минеральной системе – 0,05 и 0,09%. Доза органических удобрений 11,2 т/га пашни в этих севооборотах оказалась недостаточной для создания бездефицитного баланса гумуса.

3. Организация травосеяния в севооборотах как фактор восполнения гумуса в почве. В земледелии Беларуси одним из приоритетных направлений является совершенствование организации травосеяния, т.е. замена злаковых травостоев бобовыми и бобово-злаковыми, и на этой основе существенное повышение продуктивности травяного поля. В ближайшей перспективе ставится задача – в укосной площади многолетних трав удельный вес бобовых довести до 60%, бобово-злаковых – до 40%. В настоящее время структура многолетних трав в хозяйствах республики не является оптимальной. Бобовые виды составляют только 27,7%, злаковые травы занимают 36,1%, бобово-злаковые – 31,0%. В этой связи представляется актуальным изучение влияния на содержание гумуса в почве различных видов севооборотов при различном видовом составе и различных режимах использования многолетних трав. Такие исследования проводились в БелНИИ земледелия на дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах экспериментальной базы «Жодино».

Полученные результаты (табл. 3) показали, что за 16-летний период стационарного опыта наибольший приоритет содержания гумуса в почве (0–20 см) отмечен в зернотравяном севообо-

Т а б л и ц а 3. Влияние севооборотов на содержание гумуса в почве (0–20см) в зависимости от структуры посевов, видового состава и режима использования многолетних трав

Номер севооборота	Структура посевов, %					Содержание гумуса, %		Изменения (±)	
	зерновые	однолетние травы	многолетние травы	пропашные	промежуточные	исходное	через 16 лет	за 16 лет	в среднем за год
3	50	–	25 (КТ2)	25	–	2,59	2,76	+0,17	+0,0011
15 б	50	–	25 (К1)	25	–	2,63	2,89	+0,26	+0,016
2	50	–	50 (КТ2)	–	–	2,60	2,89	+0,29	+0,018
12	62,5	12,5	12,5(К1)	12,5	25	2,46	2,73	+0,27	+0,017
2 а	50	–	–	50	–	2,47	2,45	–0,02	–0,001
Кукуруза б/с	–	–	–	100	–	2,64	2,47	–0,17	–0,011
Злаковые травы б/с	–	–	100	–	–	2,54	2,51	–0,03	–0,002

П р и м е ч а н и е. КТ2 – клевер + тимофеевка 2-го г. п., К – клевер 1-го г. п., б/с – бессменные посевы.

роте с 50% многолетних трав при чередовании клевера с тимофеевкой двухлетнего пользования с зерновыми культурами (2-го года) (сев. 2). Примерно такое же накопление гумуса имело место в плодосменном севообороте с клевером одногодичного пользования при одном поле пропашных и повышенном удельном весе (62,5%) зерновых (сев. 12), а также в плодосменном севообороте с двумя полями клевера одногодичного пользования на разрыве (сев. 15 б). Заметно меньше прибавка гумуса отмечена в плодосменном севообороте с 25% многолетних трав в виде клеверо-тимофеечной смеси двухлетнего пользования и 25% пропашных культур (сев. 3). В зернопропашном севообороте с 50% пропашных культур при 11,2 т навоза на 1 га пашни баланс гумуса был уравновешенным при слабо отрицательном значении. Сильно отрицательным он был при бессменном возделывании кукурузы. При бессменном возделывании многолетних трав (с 3-го г. п. травостой злаковый) не отмечено увеличения содержания гумуса в почве, наоборот, имела место тенденция к его снижению. Баланс здесь можно охарактеризовать как слабоуравновешенный.

В сельскохозяйственных предприятиях республики, как было показано выше, все еще большой удельный вес на пашне занимают злаковые травы. Как правило, это старовозрастные травостой. В связи с этим научный и практический интерес представляет наблюдение за динамикой содержания гумуса в почве в зависимости от концентрации трав в севообороте и продолжительности их использования. Результаты проведенных исследований на среднесуглинистой почве экспериментальной базы «Устье» (1982–1991 гг.) показали, что увеличение удельного веса многолетних трав (травостой злаковый) от 33 до 83% за счет удлинения срока пользования от 3 до 7 лет не привело к увеличению содержания гумуса в почве (табл. 4), наоборот, наблюдалась тенденция к снижению его содержания. На наш взгляд, это можно объяснить тем, что новообразование гумуса за счет ежегодного отмирания части корневой системы не компенсировало полностью убыль его в почве путем процесса минерализации. Полной компенсации и увеличения накопления можно достигнуть при вовлечении в биологический процесс всей корневой массы, что достигается при перезалужении травяного пласта в севообороте. Следовательно, положительная роль многолетних трав на накопление гумуса в почве зависит не только от их удельного веса в структуре севооборота, но и от режима использования в севообороте. Наиболее сильно их влияние проявляется при возделывании клевера одногодичного пользования или клеверо-злаковой смеси с использованием не более 2 лет. При одинаковой концентрации в севообороте преимущество сохраняется за клевером при одногодичном использовании. В 27-летнем опыте на среднесуглинистой почве экспериментальной базы «Устье» при таком использовании дважды за ротацию 9-польного севооборота баланс гумуса был бездефицитным даже при минеральной системе удобрений [3].

Таким образом, совершенствование системы использования многолетних трав на пашне, оптимизация их структуры с заменой злаковых травостоев бобовыми и бобово-злаковыми будет

Т а б л и ц а 4. Влияние насыщения севооборотов многолетними травами на содержание гумуса в почве (0–20 см)

Показатель	% многолетних трав в севообороте			
	33	50	67	83
Продолжительность использования, годы	3	4	6	7
Содержание гумуса, %	1,97	1,97	1,96	1,95

способствовать не только повышению экономической эффективности травяного поля и в целом растениеводства, но и воспроизводству плодородия почвы, прежде всего улучшению баланса органического вещества в земледелии.

4. Роль соломы в гумусонакоплении в почве. В условиях республики в результате сельскохозяйственной деятельности ежегодно накапливается 3,5–4,0 млн т малоценной для кормопроизводства соломы (ржи, пшеницы, тритикале, гречихи, рапса). Часть ее используется для подстилки животных, укрытия буртов, но значительная часть запахивается после уборки зерновых. В связи с этим возникает необходимость оценки запахиваемой соломы как органического удобрения, влияния ее на плодородие почвы, прежде всего на воспроизводство органического вещества. В наших исследованиях на экспериментальной базе «Жодино» БелНИИЗ на протяжении 27 лет (1980–2006 гг.) изучали влияние заправки соломы озимой ржи на содержание гумуса в почве. Исследования проводили в специализированном зерновом севообороте с заправкой соломы дважды за 8-летнюю ротацию – под картофель и под яровую зерновую культуру. Заправку проводили в сочетании с крестоцветной пожнивной культурой (редькой масличной) с использованием на корм и зеленое удобрение. Результаты исследований за три ротации севооборота приведены в табл. 5.

Т а б л и ц а 5. Содержание гумуса в зерновом севообороте в зависимости от системы удобрений и способа использования пожнивной культуры, 1980–2006 гг.

Система удобрений	Способ использования пожнивной культуры	Содержание гумуса, %		Изменения, (±)	
		исходное, 1977 г.	конец 3-й ротации, 2003 г.	за 26 лет	в среднем за год
НПК	–	2,35	2,38	+0,03	+0,001
Нс + НПК	–	2,29	2,45	+0,16	+0,007
НПК	Кз	2,36	2,43	+0,06	+0,0025
НПК	Уз	2,24	2,26	+0,02	+0,0008
Нс + НПК	Кз	2,21	2,40	+0,19	+0,008
Нс + НПК	Уз	2,25	2,38	+0,13	+0,005
НПК + солома	Кз	2,21	2,29	+0,08	+0,003
НПК + солома	Уз	2,23	2,28	+0,05	+0,002

П р и м е ч а н и е. Нс – навоз солоmistый, Кз – зеленый корм, Уз – зеленое удобрение.

Приведенные данные показывают, что за 26-летний период в вариантах с заправкой соломы имела лишь тенденция увеличения накопления гумуса в почве. Прирост в варианте с пожнивными на корм без заправки соломы составил 0,06%, с заправкой соломы – 0,08%, а в сочетании с пожновым зеленым удобрением – 0,02 и 0,05% соответственно. Следовательно, непосредственно от соломы он был равен 0,02 и 0,03%.

Таким образом, полученные данные позволяют сделать вывод, что заправка соломы не приводит к снижению содержания гумуса в почве. Влияние ее можно охарактеризовать как слабоположительное. В то же время применение солоmistого навоза обеспечило значительный прирост накопления гумуса: за 26-летний период увеличение составило 0,19% в варианте с пожновыми на корм и 0,13% в варианте с пожновыми на зеленое удобрение, это соответственно в 2,4 и 2,6 раза больше, чем от заправки соломы. Одни минеральные удобрения без применения органических удобрений обеспечили лишь бездефицитный (уравновешенный) баланс гумуса с положительным значением за период исследований + 0,03%, а в среднем за год + 0,001%.

5. Пожнивные культуры как источник пополнения гумуса в почве. В этом же стационарном опыте (1980–2006 гг.) изучали влияние пожнивных культур (горчица белая, редька масличная) с использованием на корм и зеленое удобрение на баланс гумуса в почве. Пожнивные культуры после озимой ржи на зерно возделывали в двух полях 8-польного севооборота перед картофелем и перед яровой зерновой культурой (овес, ячмень). Полученные данные (табл. 5) показали, что и в специализированном зерновом севообороте, в высокой степени насыщенном зерновыми культурами (75%), применение пожнивных посевов с использованием на кормовые цели оказывает положительное влияние на содержание гумуса в почве. За 26-летний период на фоне NPK увеличение составило от 0,03 до 0,06%, а на фоне навоз солоmistый + NPK – от 0,16 до 0,19%. Эта прибавка обеспечена за счет дополнительного поступления в почву свежего органического вещества в виде корневых и пожнивных остатков.

Запашка пожнивных крестоцветных культур на зеленое удобрение повышала биологическую активность почвы, но не оказывала положительного влияния на содержание гумуса в почве, наоборот, в вариантах с зеленым удобрением имело место снижение его содержания. На фоне NPK прибавка за 26-летний период снизилась с 0,06 до 0,02%, а на фоне навоз солоmistый + NPK – с 0,19 до 0,13%. Объясняется это, как было показано выше, неблагоприятным для гумусообразования соотношением углерода к азоту: молодая зеленая масса с узким соотношением C:N (с малым содержанием углерода) полностью разлагается до минеральных веществ, исключая процесс накопления гумуса.

Выводы

1. В обогащении почвы органическим веществом и накоплении гумуса наряду с органическими удобрениями большое значение в конкретных условиях имеет выбор оптимального севооборота. Наиболее эффективными для дерново-подзолистых связных почв оказался 8-полный зернотравянопропашной севооборот с двумя полями клевера одногодичного пользования и зернотравяной севооборот с сочетанием клевера одногодичного пользования и клеверо-тимофеечной смеси двухлетнего пользования.

2. Важным дополнительным источником пополнения органического вещества в почве являются промежуточные культуры. Использование пожнивных крестоцветных культур как источника гумусонакопления более эффективно на кормовые цели, чем на зеленое удобрение. Запашка на сидерат не ведет к дополнительному пополнению гумуса в почве. Молодая зеленая масса с узким соотношением C:N полностью минерализуются.

3. Солому как источник накопления гумуса в почве наиболее эффективно использовать для приготовления из нее органического удобрения. Запашка соломы не приводит к снижению содержания гумуса в почве. Влияние ее можно охарактеризовать как слабopоложительное. В то же время применение солоmistого навоза обеспечивает значительно больший прирост накопления гумуса.

Литература

1. Агрохимическая характеристика почв сельскохозяйственных угодий Республики Беларусь, VIII тур. Минск, 2002.
2. Кулаковская Т. Н. Почвенно-агрохимические основы получения высоких урожаев. Минск: Ураджай, 1978.
3. Прудников В. А. Пути повышения эффективности извести и удобрений на дерново-подзолистой суглинистой почве: Автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. Минск, 1993.
4. Лапа В. В. Плодородие почв Республики Беларусь и пути его повышения // Земляробства і ахова раслін. 2006, № 1. С. 3–5.
5. Никончик П. И. Интенсивное использование пашни. Минск: Ураджай, 1995.
6. Перепелица В. М. Роль органических и минеральных удобрений в накоплении гумуса почвы // Почвоведение. 1974. С. 29–37.
7. Янушене В. Ю., Шлейнис Р. И. Влияние окультуривания дерново-подзолистых почв на их гумусное состояние // Интенсификация земледелия и ее влияние на экологию. Минск, 1989. С. 52–55.

P. I. NIKONCHIK

**ORGANIC SUBSTANCE BALANCE IN THE SOIL
IN DIFFERENT-TYPE CROP ROTATIONS**

Summary

The results of long-time experiments are presented. The influence of different-type crop rotations: grain-grass ploughing, grain-grass, grain-ploughing, grain, ploughing in different systems of fertilizers on the organic substance accumulation due to root and after-harvest rests and the humus content in the soil is analyzed. It is shown that the humus content in a lowing layer depends on the concentration, the composition type and the regime of applying perennial grasses in the crop rotation, straw ploughing up and the use of after-harvest cultures for fodder and green fertilizers.