

УДК 631.8.022.3:631.153.3:631.582:631.445.24

Т. М. СЕРАЯ, Е. Н. БОГАТЫРЕВА, Е. Н. МЕЗЕНЦЕВА,
О. М. БИРЮКОВА, Р. Н. БИРЮКОВ, М. Э. РОДИНА

ВЛИЯНИЕ СИСТЕМ УДОБРЕНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СЕВООБОРОТА НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ СУПЕСЧАНОЙ ПОЧВЕ

Институт почвоведения и агрохимии

(Поступила в редакцию 13.01.2011)

В сложившихся экономических условиях при росте цен на минеральные удобрения и снижении объемов применения органических удобрений увеличение производства сельскохозяйственной продукции в объемах, полностью обеспечивающих внутреннюю потребность страны и экономически целесообразный экспорт, должно базироваться, прежде всего, на научно обоснованных системах ведения сельскохозяйственного производства. Приоритетом в этом направлении является применение эффективных технологий возделывания сельскохозяйственных культур, обеспечивающих повышение окупаемости удобрений и получение экономически обоснованной урожайности растениеводческой продукции при снижении экологической нагрузки на окружающую среду [1–4]. К числу основных факторов, которые позволяют наиболее полно реализовать генетический потенциал продуктивности сельскохозяйственных культур, относится рациональное применение органических и минеральных удобрений, являющихся основным источником питания для растений [5, 6].

Цель исследований – оценить влияние органической, минеральной и органоминеральной систем удобрения на продуктивность севооборота на дерново-подзолистой супесчаной почве.

Объекты и методы исследования. Исследования проводили в РУП «Экспериментальная база им. Суворова» Узденского района Минской области в 2006–2010 гг. Почва опытного участка дерново-подзолистая оглеенная внизу, супесчаная, развивающаяся на рыхлой супеси, подстилаемой с глубины 80 см моренным суглинком. Пахотный слой перед закладкой опыта характеризовался следующими агрохимическими показателями: pH_{KCl} 5,6–5,9, содержание подвижных форм 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 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) – 2,23–2,52%.

Опыт проводили в пятипольном севообороте со следующим чередованием культур: кукуруза на зеленую массу (з. м.) – рапс яровой – озимая тритикале – люпин узколистный на зерно – ячмень яровой. Агротехника возделывания изучаемых культур общепринятая для Республики Беларусь [7]. Повторность вариантов в опыте 4-кратная. Общая площадь делянки 72 м², учетная – 48 м².

Подстилочный навоз КРС (подстилка – солома) в дозах 20, 40 и 60 т/га вносили под кукурузу. В 1 т подстилочного навоза на естественную влажность содержалось 108 кг органического углерода, 5,0 кг азота, 2,5 кг фосфора и 5,0 кг калия. Суперфосфат аммонизированный и калий хлористый вносили под культивацию. Азотные удобрения (карбамид) в зависимости от культуры вносили под предпосевную культивацию и в подкормки. Дозы минеральных удобрений: под кукурузу – $\text{N}_{90} + {}_{30}\text{P}_{60}\text{K}_{120}$, рапс – $\text{N}_{80} + {}_{30}\text{P}_{60}\text{K}_{120}$, тритикале – $\text{N}_{70} + {}_{30}\text{P}_{60}\text{K}_{120}$, люпин – $\text{N}_{13}\text{P}_{50}\text{K}_{110}$, ячмень – $\text{N}_{60} + {}_{30}\text{P}_{60}\text{K}_{120}$. В целом за севооборот внесено $\text{N}_{433}\text{P}_{290}\text{K}_{590}$, среднегодовая доза составила $\text{N}_{87}\text{P}_{58}\text{K}_{118}$.

Химический анализ подстилочного навоза КРС выполнен в соответствии с государственными отраслевыми стандартами: определение влаги и сухого остатка – ГОСТ 26713–85, золы – ГОСТ 26714–85, органического вещества – ГОСТ 27980–88, общего азота – ГОСТ 26715–85, общего фосфора – ГОСТ 26717–85, общего калия – ГОСТ 26718–85.

В растительных образцах общий азот, фосфор, калий определяли из одной навески после мокрого озоления серной кислотой; азот – методом Кьельдаля (ГОСТ 13496.4–93), фосфор – на фотоэлектроколориметре (ГОСТ 26657–85), калий – на пламенном фотометре (ГОСТ 30504–97), кальций и магний – на атомно-абсорбционном спектрофотометре (ГОСТ 26570–95, ГОСТ 305–97).

Продуктивность севооборота (к. ед.) рассчитывали с учетом побочной продукции (кукуруза – 0,27 к. ед/кг; яровой рапс: семена – 1,42, солома – 0,10; озимая тритикале: зерно – 1,19, солома – 0,21, люпин: зерно – 1,11, солома – 0,32, ячмень: зерно – 1,21, солома – 0,36 к. ед/кг) [8]. Расчет экономической эффективности выполняли согласно принятой методике в ценах на удобрения и продукцию в 2010 г. [9]. Математическую обработку экспериментального материала проводили дисперсионным методом с использованием программы MS Excel.

В годы проведения исследований метеорологические условия различались как по температурному режиму, так и по количеству осадков. Погодные условия вегетационного периода 2006 г. были близки по количеству выпавших осадков и среднемесячным температурам к среднемноголетним значениям, за исключением августа, когда выпало более двух месячных норм осадков (ГТК 3,0). Вегетационный период 2007 г. характеризовался повышенными температурами воздуха на протяжении всей вегетации и неравномерным выпадением осадков по месяцам. Температурный режим вегетационных периодов 2008–2009 гг. был близким к средним многолетним значениям. Однако количество осадков, выпавших за этот период, существенно различалось по годам. Вегетационный период 2008 г. в целом характеризовался довольно благоприятными гидротермическими условиями (ГТК 1,9). Экстремальными в 2009 г. были апрель и июнь: в апреле осадков выпало в 10 раз меньше нормы, в результате ГТК составил 0,3; в июне – в 3 раза больше среднемноголетнего значения и в 6 раз больше, чем в 2008 г., ГТК составил 5,6. Выше нормы ГТК был и в июле 2009 г. – 2,1. В 2010 г. частые и обильные дожди во время вегетации зерновых культур (ГТК 2,3), с одной стороны, способствовали развитию корневых гнилей и болезней листового аппарата, несмотря на интенсивную защиту растений от болезней, с другой стороны, явились причиной полегания растений на удобренных фонах. Аномально высокая температура воздуха в июле вызвала воздушную засуху и способствовала преждевременному прекращению налива зерна. Все это отрицательно сказалось на урожайности зерновых культур и окупаемости минеральных удобрений.

Результаты и их обсуждение. Урожайность культур севооборота (кукуруза на з. м., яровой рапс, озимая тритикале, яровой ячмень) на дерново-подзолистой супесчаной почве зависела от применяемых систем удобрения; изменения в урожайности зерна люпина узколистного во всех изучаемых вариантах были в пределах ошибки опыта (табл. 1). Более высокую агрономическую эффективность органические и минеральные удобрения обеспечили при внесении под кукурузу, яровой рапс и озимую тритикале.

Т а б л и ц а 1. Урожайность товарной продукции культур в севообороте на дерново-подзолистой супесчаной почве, 2006–2010 гг., ц/га

Вариант опыта	Кукуруза на з. м. (2006–2007 гг.)	Рапс яровой (2007–2008 гг.)	Тритикале озимая (2008–2009 гг.)	Люпин узколистный (2009–2010 гг.)	Ячмень яровой (2010 г.)
Без удобрений	367	8,0	34,5	33,8	43,1
N ₄₃₃	600	15,5	55,5	32,7	53,0
N ₄₃₃ P ₂₉₀ K ₅₉₀	674	19,2	64,3	31,7	53,4
Навоз КРС, 20 т/га (Фон 1)	441	11,9	41,4	34,0	44,7
Фон 1 + N ₄₃₃	641	18,5	57,1	33,3	54,9
Фон 1 + N ₄₃₃ P ₂₉₀ K ₅₉₀	700	21,3	65,1	32,1	54,6
Навоз КРС, 40 т/га (Фон 2)	500	14,6	45,0	34,1	44,9
Фон 2 + N ₄₃₃	685	20,6	60,3	33,1	52,7
Фон 2 + N ₄₃₃ P ₂₉₀ K ₅₉₀	744	23,5	65,8	32,0	54,7
Навоз КРС, 60 т/га (Фон 3)	581	17,2	47,6	33,3	44,3
Фон 3 + N ₄₃₃	715	22,7	63,6	32,8	53,7
Фон 3 + N ₄₃₃ P ₂₉₀ K ₅₉₀	789	24,6	68,5	33,8	53,9
НСР ₀₅	23	1,6	4,7	3,9	2,9

Погодные условия вегетационного периода 2010 г. способствовали получению высокой урожайности ячменя за счет плодородия почвы при более низкой эффективности минеральных удобрений.

В целом продуктивность севооборота на дерново-подзолистой супесчаной почве в варианте без применения удобрений составила 267,5 ц к. ед., или 53,5 ц к. ед. в год (табл. 2).

Т а б л и ц а 2. Влияние систем удобрения на продуктивность севооборота на дерново-подзолистой супесчаной почве

Вариант опыта	Продуктивность севооборота, ц к. ед/га (среднегодовая)	Прибавка к варианту без удобрений, ц к. ед/га	Окупаемость навоза, к. ед.		Окупаемость 1 кг NPK, к. ед.
			1 т	1 кг NPK	
Без удобрений	53,5	–	–	–	–
N ₈₇	77,0	23,5	–	–	27,1
N ₈₇ P ₅₈ K ₁₁₈	84,3	30,8	–	–	11,7
Навоз КРС, 4 т/га (Фон 1)	60,9	7,4	185,6	14,9	–
Фон 1 + N ₈₇	81,2	27,7	103,3	8,3	23,3
Фон 1 + N ₈₇ P ₅₈ K ₁₁₈	87,3	33,8	74,5	6,0	10,0
Навоз КРС, 8 т/га (Фон 2)	66,5	13,0	162,2	13,0	–
Фон 2 + N ₈₇	84,4	30,9	92,4	7,4	20,6
Фон 2 + N ₈₇ P ₅₈ K ₁₁₈	90,7	37,2	79,7	6,4	9,2
Навоз КРС, 12 т/га (Фон 3)	71,7	18,2	151,7	12,1	–
Фон 3 + N ₈₇	88,4	34,9	94,2	7,5	19,1
Фон 3 + N ₈₇ P ₅₈ K ₁₁₈	94,8	41,3	87,2	7,0	8,8
НСР ₀₅	5,0				

Применение возрастающих доз органических удобрений оказало существенное влияние на продуктивность севооборота. В среднем по опыту среднегодовая прибавка урожая от внесения органических удобрений составила 9,0 ц/га к. ед. при окупаемости 1 т навоза 114,5 к. ед.

Среднегодовая прибавка урожая от азотных удобрений была на уровне 23,5–16,6 ц/га к. ед. при окупаемости 1 кг азота 22,5 к. ед. Прибавка от внесения фосфорных и калийных удобрений на всех изучаемых уровнях была невысокой и в среднем по вариантам составила 6,5 ц к. ед. в год при окупаемости 1 кг удобрений 3,7 к. ед.

Максимальную продуктивность севооборота обеспечило внесение полного минерального удобрения (N₄₃₃P₂₉₀K₅₉₀) на фоне 40 и 60 т/га навоза – 453,4 и 473,9 ц к. ед/га. Среднегодовая продуктивность при этом составила в среднем 92,8 ц к. ед/га при окупаемости 1 кг NPK минеральных удобрений 9,0 к. ед., 1 т подстильного навоза КРС – 83,5 к. ед.

Согласно полученным данным, при органической системе удобрения в среднем за севооборот 1 кг NPK, содержащийся в навозе, в зависимости от дозы внесения удобрения окупался 14,9–12,1 к. ед., в то время как 1 кг NPK минеральных удобрений при минеральной системе удобрения окупался 11,7 к. ед. В вариантах с органоминеральной системой удобрения 1 кг NPK навоза обеспечил получение 6,0–7,0 к. ед., 1 кг NPK минеральных удобрений – 10,0–8,8 к. ед.

Сравнивая продуктивность пашни в севообороте на дерново-подзолистой супесчаной почве в зависимости от системы удобрения и доз внесения навоза, установлено, что органическая система удобрения при среднегодовой дозе внесения навоза 4–12 т/га обеспечила повышение продуктивности пашни на 7,4–18,2 ц к. ед. по сравнению с неудобренным вариантом. Продуктивность пашни от действия органических удобрений при органоминеральной системе удобрения увеличилась в зависимости от доз внесения на 3,0–10,5 ц к. ед. Максимальная продуктивность пашни при органической системе удобрения составила 71,7 ц к. ед., при органоминеральной – 94,8 ц к. ед.

Достоверная прибавка от внесения органических удобрений получена при возделывании первых трех культур севооборота (кукуруза, яровой рапс, озимая тритикале). Последствие органических удобрений на четвертый и пятый годы было недостоверным. Наиболее высокой окупаемость 1 т навоза была при органической системе удобрения и составила 151,0–178,5 к. ед. (табл. 3).

Т а б л и ц а 3. Эффективность действия и последствия подстилочного навоза в севообороте на дерново-подзолистой супесчаной почве

Доза навоза, т/га	Прибавка за три года, ц к. ед.	Окупаемость навоза, к. ед/т	Окупаемость 1 т навоза по годам					
			1-й год действия		1-й год последствия		2-й год последствия	
			к. ед.	%	к. ед.	%	к. ед.	%
<i>Без внесения минеральных удобрений</i>								
20	35,7	178,5	20,0	56	6,3	18	9,4	26
40	60,8	151,9	36,0	59	10,8	18	14,0	23
60	90,6	151,0	58,0	64	15,1	17	17,5	19
<i>На фоне азотных удобрений</i>								
20	18,7	93,5	11,0	59	4,9	26	2,8	15
40	38,7	96,8	23,0	59	8,6	22	7,1	18
60	54,6	91,0	31,0	57	11,9	22	11,7	21
<i>На фоне полного минерального удобрения</i>								
20	12,4	62,0	7,0	56	3,6	29	1,8	15
40	29,5	73,8	19,0	64	7,4	25	3,1	11
60	47,3	78,8	31,0	66	9,3	20	7,0	15

На фоне применения азотных удобрений 1 т навоза обеспечила дополнительный сбор 91,0–96,8 к. ед., на фоне полного минерального удобрения – 62,0–78,8 к. ед. Окупаемость органических удобрений в опыте в первый год действия в среднем составила 60%, во второй и третий год – 22 и 18% соответственно.

Оценивая роль отдельных факторов в формировании максимальной продуктивности севооборота, отмечено, что за счет плодородия дерново-подзолистой супесчаной почвы получено 61% урожая, при этом 19% сформировано за счет применения азотных удобрений, 8% за счет фосфорных и калийных удобрений. Внесение подстилочного навоза увеличило данный показатель на 12%.

Высокое доленое участие почвы, с одной стороны, обусловлено оптимальными и близкими к оптимальным агрохимическими параметрами почвенного плодородия, с другой стороны, частично связано с особенностями возделываемых культур (к биологическим особенностям люпина узколистного относится слабая отзывчивость на минеральные удобрения) и погодными условиями (в связи со сложившимися погодными условиями в период вегетации ярового ячменя прибавки от применяемых удобрений были ниже ожидаемых).

Результаты исследований показали, что хозяйственный вынос элементов питания за ротацию севооборота на дерново-подзолистой супесчаной почве зависел от доз вносимых удобрений, урожайности и содержания элементов в основной и побочной продукции. Минимальный вынос элементов питания за севооборот отмечен в варианте без удобрений. Применение минеральных удобрений способствовало увеличению общего выноса азота на 180–244 кг/га, фосфора – 87–136, калия – 142–201, кальция – 30–35 и магния – 29–38 кг/га. Органическая система удобрения обеспечила увеличение общего выноса азота на 50–138 кг/га, фосфора – 24–72, калия – 55–137, кальция – 11–26 и магния – 6–22 кг/га.

Максимальный хозяйственный вынос элементов питания характерен для органоминеральной системы удобрения с дозой внесения навоза 60 т/га и $N_{433}P_{290}K_{590}$ за севооборот, где вынос азота составил 814 кг/га, фосфора – 378, калия – 671, кальция – 134 и магния – 110 кг/га.

На основании хозяйственного выноса и продуктивности севооборота рассчитан удельный вынос элементов питания за севооборот на 1 т к. ед. Установлено, что удельный вынос азота, фосфора, кальция и магния по вариантам опыта практически не изменялся. Удельный вынос калия с улучшением условий питания увеличивался от 11,2 до 14,2 кг/т. В вариантах с максимальной продуктивностью нормативный вынос азота на 1 т к. ед. составил 17,2 кг, фосфора – 8,0 кг, калия – 14,2 кг, кальция – 2,8 кг, магния – 2,3 кг (табл. 4).

Т а б л и ц а 4. Удельный вынос элементов питания культурами севооборота в зависимости от систем удобрения на дерново-подзолистой супесчаной почве, 2006–2010 гг.

Вариант опыта	Удельный вынос с 1 т к. ед., кг				
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
Без удобрений	16,7	7,2	11,2	2,9	2,5
N ₄₃₃	16,2	7,3	11,5	2,8	2,5
N ₄₃₃ P ₂₉₀ K ₅₉₀	16,4	7,8	12,4	2,7	2,5
Навоз КРС, 20 т/га (Фон 1)	16,3	7,1	11,7	2,8	2,4
Фон 1 + N ₄₃₃	16,9	7,6	11,8	2,7	2,3
Фон 1 + N ₄₃₃ P ₂₉₀ K ₅₉₀	16,7	7,7	12,9	2,8	2,4
Навоз КРС, 40 т/га (Фон 2)	16,3	7,3	12,0	3,0	2,5
Фон 2 + N ₄₃₃	17,2	7,7	12,5	2,8	2,3
Фон 2 + N ₄₃₃ P ₂₉₀ K ₅₉₀	16,9	7,9	13,7	2,8	2,5
Навоз КРС, 60 т/га (Фон 3)	16,3	7,4	12,2	2,9	2,5
Фон 3 + N ₄₃₃	16,8	7,7	13,0	2,8	2,4
Фон 3 + N ₄₃₃ P ₂₉₀ K ₅₉₀	17,2	8,0	14,2	2,8	2,3

Экономическая оценка систем удобрения в опыте на дерново-подзолистой супесчаной почве показала, что все применяемые в севообороте системы удобрения были рентабельны. Согласно расчетам, более высокие показатели экономической эффективности от внесения удобрений за севооборот получены в вариантах с односторонним применением подстилочного навоза и в вариантах с азотным удобрением как в чистом виде, так и на фоне навоза (табл. 5).

Т а б л и ц а 5. Экономическая эффективность применяемых систем удобрения на дерново-подзолистой супесчаной почве

Вариант опыта	Прибавка от внесения удобрений, ц к. ед/га	Всего		
		затраты, тыс. руб.	чистый доход, тыс. руб.	рентабельность, %
N ₈₇	23,5	351,3	455,1	130
N ₈₇ P ₅₈ K ₁₁₈	30,8	619,2	436,0	70
Навоз КРС, 4 т/га (Фон 1)	7,4	111,5	142,8	128
Фон 1 + N ₈₇	27,7	437,8	510,2	117
Фон 1 + N ₈₇ P ₅₈ K ₁₁₈	33,8	696,9	460,5	66
Навоз КРС, 8 т/га (Фон 2)	13,0	208,8	235,7	113
Фон 2 + N ₈₇	30,9	517,6	542,1	105
Фон 2 + N ₈₇ P ₅₈ K ₁₁₈	37,2	777,7	495,9	64
Навоз КРС, 12 т/га (Фон 3)	18,2	303,6	320,0	105
Фон 3 + N ₈₇	34,9	602,3	591,3	98
Фон 3 + N ₈₇ P ₅₈ K ₁₁₈	41,3	863,8	549,9	64

Внесение полного минерального удобрения снижало эффективность, что обусловлено, прежде всего, невысокими прибавками от фосфорных и калийных удобрений и высокой стоимостью фосфорных удобрений.

В среднем по вариантам среднегодовой чистый доход от внесения подстилочного навоза составил 130,6 тыс. руб. при рентабельности 70%. Чистый доход от внесения азотных удобрений в среднем по опыту был на уровне 350,0 тыс. руб. при рентабельности 108%, полного минерального удобрения – 311,0 тыс. руб. и 53% соответственно.

Выводы

1. На дерново-подзолистой супесчаной почве максимальную среднегодовую продуктивность севооборота (90,7–94,8 ц к. ед/га) обеспечила органоминеральная система удобрения со среднегодовым внесением N₈₇P₅₈K₁₁₈ на фоне 40–60 т/га подстилочного навоза КРС под кукурузу. Чистый доход от внесения удобрений составил 495,9–549,9 тыс. руб. при рентабельности 64%.

При минеральной системе удобрения со среднегодовой дозой $N_{87}P_{58}K_{118}$ получено 84,3 ц к. ед/га при окупаемости 1 кг NPK 11,7 к. ед. Чистый доход от внесения минеральных удобрений составил 436,0 тыс. руб., рентабельность – 70%.

При органической системе удобрения (60 т/га навоза под кукурузу) получено в среднем в год 71,7 ц к. ед/га при окупаемости 1 т навоза 151,7 к. ед. Чистый доход от внесения органических удобрений составил 320,0 тыс. руб. при рентабельности 105%.

2. При органоминеральной системе удобрения 1 т навоза в среднем способствовала получению 80,5 к. ед. Прибавка от 1 кг NPK, содержащегося в навозе, составила 6,0–7,0 к. ед., 1 кг NPK минеральных удобрений – 10,0–8,8 к. ед.

3. Достоверная прибавка от внесения органических удобрений получена при возделывании первых трех культур севооборота (кукуруза, яровой рапс, озимая тритикале). Окупаемость подстильного навоза КРС в первый год в среднем составила 60%, во второй – 22% и в третий год – 18%.

Литература

1. Г у с а к о в, В. Г. Этапность развития сельского хозяйства Беларуси с 1991 по 2008 год и на перспективу / В. Г. Гусаков, В. И. Бельский // Вес. Нац. акад. наук Беларуси. Сер. аграр. наук. – 2009. – № 4. – С. 5–10.
2. Ш а п и р о, С. Б. В новый год – с новыми задачами / Белорусская нива. – 2010. – 26 янв. – № 13. – С. 4.
3. Б о г д е в и ч, И. М. Роль удобрений в интенсификации растениеводства // Интенсификация сельскохозяйственного производства – основа возрождения села, энергетической и продовольственной безопасности: акад. чтения, посвящ. 85-летию акад. М. М. Севернева. – Минск, 2006. – С. 28–41.
4. П р и в а л о в, Ф. И. Актуальные проблемы устойчивого развития земледелия Беларуси / Ф. И. Привалов // Белорусское сельское хозяйство. – 2008. – № 9 (77). – С. 32–35.
5. К у л а к о в с к а я, Т. Н. Почвенно-агрохимические основы получения высоких урожаев / Т. Н. Кулаковская. – Минск: Ураджай, 1978. – 272 с.
6. Л а п а, В. В. Минеральные удобрения и пути повышения их эффективности / В. В. Лапа, В. Н. Босак. – Минск: БелНИИПА, 2002. – 184 с.
7. Организационно-технологические нормативы возделывания сельскохозяйственных культур: сб. отрас. регламентов / под общ. ред. В. Г. Гусакова. – Минск: Белорус. наука, 2005. – 462 с.
8. Л а п а, В. В. Применение удобрений и качество урожая / В. В. Лапа, В. Н. Босак. – Минск: Ин-т почвоведения и агрохимии НАН Беларуси, 2006. – 120 с.
9. Методика определения агрономической и экономической эффективности минеральных и органических удобрений / И. М. Богдевич [и др.]. – Минск: Ин-т почвоведения и агрохимии, 2010. – 24 с.

*T. M. SERAYA, E. N. BOGATYROVA, E. G. MEZENTSAYA, O. M. BIRYUKOVA,
R. N. BIRYUKOV, M. E. RODINA*

INFLUENCE OF THE SYSTEMS OF FERTILIZATION ON THE PRODUCTIVITY OF CROP ROTATION ON SOD-PODZOL SANDY LOAM SOIL

Summary

The influence of different systems of fertilization on the efficiency of crop rotation on sod-podzol sandy loam soil is studied. Organic and mineral system of fertilization providing for the application of $N_{87}P_{58}K_{118}$ against 8–12 t/ha of manure ensures the maximum average annual efficiency of crop rotation (9.07–9.48 ton fodder units/ha). Net profit from application of fertilizers is 495.9–549.9 thousand rubles with the profitability of 64%; 1 kg of NPK that is contained in manure, promotes receiving 6.4–7.0 fodder units, 1 kg of NPK of mineral fertilizers – 9.2–8.8 fodder units. The significant increase from application of organic fertilizers is got with cultivation of the first three cultures of crop rotation. The recoupment of manure for cattle within the first year is about 60%, within the second year – 22%, within the third year – 18%.