

ВЕСТНИК

БЕЛОРУССКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ АКАДЕМИИ

Научно-методический журнал

Издается с января 2003 г.

Периодичность издания - 4 раза в год

2009 № 2

В соответствии с приказом Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь журнал включен в перечень научных изданий для опубликования результатов диссертационных исследований по сельскохозяйственным, ветеринарным, экономическим (вопросы аграрной экономики) и техническим (сельскохозяйственное машиностроение) наукам

СОДЕРЖАНИЕ

АГРАРНАЯ ЭКОНОМИКА

П.В. Ковель. Разработка и обоснование основной формулы системной оценки эффективности мероприятий в сельхозпредприятиях	5
Д.М. Демичев. Договор как источник права в условиях глобализации социально- экономических отношений..	11
А. М. Каган, А.В. Колмыков. Обоснование оптимальных размеров сельскохозяйственных организаций с различной организационно-производственной структурой.....	15
Г.В. Миренкова, Т.Н. Троцко. Оценка производственного риска и анализ устойчивости цен реализации зерновых культур.....	24
М.М. Ковалев, Е.С. Тарасенко. Реализация основных направлений развития агропромышленного комплекса Республики Беларусь на современном этапе	27
В. А. Карпов. Особенности понятия эффективности и факторы производства в льняном подкомплексе	32
С. М. Земцов, А.М. Филиппов. Концепция модели частичного равновесия аграрного сектора Республики Беларусь (Bel-ASiM).....	37
В.И. Бушуева. Экономическая и энергетическая эффективность возделывания многолетних бобовых трав на корм и семена.....	40

ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, СЕЛЕКЦИЯ, РАСТЕНИЕВОДСТВО

И.Р. Вильдфлуш, А.А. Цыганова. Влияние регуляторов роста на продуктивность качество, содержание и вынос питательных элементов кукурузой	46
Г.А. Чернуха. Динамика параметров накопления ¹³⁷ Cs и ⁹⁰ Sr сельскохозяйственными культурами на дерново-подзолистой супесчаной почве	49
Н.Н. Петрова, Т.В. Кардис, С.В. Егоров. Улучшенный ПААТ метод для идентификации гордеина генотипов ячменя	53
А.Р. Цыганов, Ю.А. Гордеев, О.В. Поддубная, И.В. Ковалева. Особенности минерального питания зерновых культур при предпосевной обработке семян излучениями плазмы.....	59
И.Р. Вильдфлуш, М.А. Лещина. Влияние совместного применения КАС с регуляторами роста и микроэлементами на фотосинтетическую деятельность посевов, урожайность и качество зерна озимой ржи	62
А. А. Дыжова. Особенности накопления радионуклидов сортами сельдерея корневого	66
Н.Н. Петрова, П.И. Кубарев, С.В. Егоров. Волжские сортообразцы в условиях Беларуси с использованием новых подходов оценки селекционных результатов	69
В. И. Бушуева. Электрофоретический анализ запасных белков семян сортообразцов клевера лугового и галеги восточной.....	73
В.Б. Воробьев, С.И. Ласточкина. Зависимость урожайности озимой пшеницы от уровня азотного питания.....	78

П.А. Саскевич, Ю.Л. Тибец, Е.И. Гурикова. Агроэкологическая оценка средств защиты растений при возделывании ярового рапса.....	83
С.С. Лазаревич, А.В. Ермоленко, Н.Н. Цыбулько. Влияние систем обработки почвы на ее физические свойства и переход ¹³⁷ Cs в растения.....	87
В.Н. Босак, В.В. Цвирков. Агроэкономическая эффективность применения удобрений при возделывании озимых зерновых культур	91
А. Р. Цыганов, Ю.А. Гордеев, О.В. Поддубная. Эффективность применения импульсного облучения семян плазмой.....	95

ЖИВОТНОВОДСТВО И ВЕТЕРИНАРНАЯ МЕДИЦИНА

Ю.А. Горбунов, Н.Г. Минина, А.С. Дешко. Качественный состав и приживляемость эмбрионов в связи с различными методами индукции полиовуляции.....	100
Л.В. Голубец, М.П. Старовойтова. Эффективность использования фолликулярной жидкости в культуральных системах in vitro.....	104
В. В. Малашко, Г.А. Тумилович. Морфология преджелудков новорожденных телят с различной степенью антенатального недоразвития.....	106
М.В. Казючиц, В.С. Прудников. Влияние иммуностимуляторов на экономическую эффективность, иммунологические и биохимические показатели у поросят, иммунизированных вакциной СПС.....	111

МЕЛИОРАЦИЯ И ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО

О.В. Кравченко, С.Н. Кандыбо. Сравнительный анализ точности определения положения пунктов спутниковым приемником Trimble R3.....	116
В.А. Свитин. Использование данных мониторинга земельных ресурсов для планирования землепользования	119

МЕХАНИЗАЦИЯ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ

Л.Я. Степук, В.Р. Петровец. О перспективе использования дисковых центробежных разбрасывателей в условиях Республики Беларусь.....	124
А.В. Клочков. Энергетическая эффективность зерноуборочных комбайнов в условиях Республики Беларусь	128
А.Н. Карташевич, С.А. Плотников, В.С. Товстыко. Дифференциальные уравнения изменения давления и воспламенения в дизеле.....	132
А. В. Червяков, С.В. Курзенков. Изучение процесса сепарации материала через перфорированную поверхность распределительного устройства оборудования консервирования зерна.....	138
В. С. Корко, И.М. Морозова. Моделирование электрического нагрева проводящих термолабильных кормовых материалов.....	146
В.Р. Петровец, Н.В. Чайчиц, С.В. Авсюкевич, А.Л. Павлов, А.В. Тихонович. Исследования двухдисковой сошниковой группы на посевах зерновых культур.....	151
А.С. Добышев, К.Л. Пузевич. Комбинированный агрегат на базе плуга	156

ИННОВАЦИОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Н.С. Шатравко. Формирование коммуникативной компетентности студентов-правоведов в русле инновационных подходов к подготовке специалистов.....	162
---	-----

НАВСТРЕЧУ 170-ЛЕТИЮ БГСХА

Л.А. Кирильчик. 162 весны.....	166
--------------------------------	-----

ПАМЯТНЫЕ ДА ТЫ

А.Р. Цыганов, А.В. Акулич, З.В. Василенко, А.В. Червяков. Творческий вклад в науку и образование В.А. Шаршунова (к 60-летию со дня рождения).....	170
Сведения об авторах.....	173

В.Н. БОСАК, В.В. ЦВИРКОВ

**АГРОЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ
ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ОЗИМЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР**

(Поступила в редакцию 12.05.09)

В исследованиях на дерново-подзолистой легкосуглини- In tests on sward-podzolic light-loamy soil, full organic-стой почве полная органоминеральная система удобрения, mineral fertilization system with application of $N_{60}P_{30}K_{20}$ и 20-60 т/га под- 20-60 t/ha of bedding cattle manure ensured productivity of winter wheat grain for food amounted to рений при реализации зерна озимой пшеницы на продоволь- 111.3-142.0%, winter triticale grain - 43.1-59.5%, winter rye ственные цели составила 111,3—142,0%, зерна озимой три- grain-20.7-34.4%. тикале - 43,1-59,5%, зерна озимой ржи - 20,7-34,4%.

Введение и анализ источников

Озимые зерновые культуры (озимая пшеница, озимая рожь, озимая тритикале) занимают одно из ведущих мест среди возделываемых в Республике Беларусь сельскохозяйственных культур. В 2006 г. площадь возделывания озимой пшеницы составила 184,7 тыс. гектаров при средней урожайности 29,3 ц/га, озимой тритикале - 356,9 тыс. гектаров и 26,0 ц/га, озимой ржи - 487,3 тыс. гектаров и 22,0 ц/га. В 2007 г. площадь посева озимой пшеницы увеличилась до 247,0 тыс. гектаров, озимой тритикале - до 399,0, озимой ржи - до 584,7 тыс. гектаров при урожайности зерна соответственно 34,3,30,2 и 22,7 ц/га (общая площадь посева в 2007 г. - 5592,1 тыс. гектаров).

При возделывании озимых зерновых культур наиболее эффективной является полная органоминеральная система удобрения. Внесение подстилочного навоза или компостов под озимые зерновые культуры обеспечивает растения необходимыми питательными веществами с осени, ранней весной, когда растения испытывают острую потребность в питательных элементах, а также по мере минерализации органического вещества на протяжении всего периода вегетации. Применение органических удобрений увеличивает урожайность озимых зерновых культур и повышает плодородие почвы (нормативная прибавка урожая зерна от 1 т навоза составляет 25 кг). Внесение минеральных удобрений в рекомендуемых дозах, в свою очередь, обеспечивает нормативную окупаемость 1 кг NPK 6,1 кг (озимая рожь), 7,8 кг (озимая пшеница) и 8,0 кг зерна (озимая тритикале) [1-5, 11].

Цель исследований - изучить агроэкономическую эффективность доз и сроков внесения минеральных и органических удобрений при возделывании озимых зерновых культур на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве.

Методы исследования

Исследования по изучению влияния доз и сроков внесения минеральных и органических удобрений на продуктивность озимых зерновых культур (озимая пшеница Кубус, озимая тритикале Вольтарио, озимая рожь Зарница) проводили в полевом опыте на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве опытного поля Марьиногорского аграрного колледжа в Пуховичском районе Минской области на протяжении 2007-2008 гг.

Агрохимическая характеристика пахотного горизонта исследуемой почвы имела следующие показатели: рН_{ка} 6,09-6,13, содержание P₂O₅ (0,2 М HCl) - 241-252 мг/кг, K₂O (0,2 М HCl) - 102-114 мг/кг почвы, гумуса (0,4 М K₂Cr₂O₇) - 1,75-1,93%.

Схема опыта предусматривала внесение возрастающих доз органических удобрений (20, 30, 40, 50, 60 т/га солоमистого навоза КРС) непосредственно под озимые зерновые культуры под вспашку и в занятом пару под горохо-ячменную смесь. Фосфорные и калийные удобрения (Р60К120, аммонизированный суперфосфат, хлористый калий) применяли под предпосевную культивацию, азотные карбамид- N₆₀- в подкормку весной в начале возобновления вегетации и N₃₀- в стадии первого узла.

Агротехника возделывания озимых зерновых культур общепринятая для Республики Беларусь. Схема опыта была реализована на фоне интегрированной системы защиты растений. Экономический и энергетический анализ применения удобрений проводили согласно принятым методикам в ценах на удобрения и продукцию на 1.09.2008 г. [6-10].

Основная часть

Применение минеральных и органических удобрений оказало существенное влияние на продуктивность озимых зерновых культур (табл. 1—3).

Таблица 1. Влияние удобрений на продуктивность озимой тритикале на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве

Вариант	Зерно, ц/га	Прибавка, ц/га			Масса 1000 зерен, г	Солома, ц/га
		навоз	NPK	фон 2 / фон 1		
Внесение органических удобрений в занятом пару - фон 1						
Без удобрений	27,8	—	—	—	46,0	29,2
Р60+30Р60К120	53,1	—	25,3	—	46,3	55,8
NPK + навоз, 20 т/га	59,9	6,8	—	—	43,3	62,9
NPK + навоз, 30 т/га	61,1	8,0	—	—	44,5	64,2
NPK + навоз, 40 т/га	65,3	12,2	—	—	44,1	68,7
NPK + навоз, 50 т/га	68,1	15,0	—	—	43,5	71,6
NPK + навоз, 60 т/га	69,1	16,0	—	—	44,2	72,7
Внесение органических удобрений под культуру - фон 2						
Без удобрений	27,9	—	—	0,1	44,8	29,2
Р60+30Р60К120	53,7	—	25,8	0,6	46,5	56,4
NPK + навоз, 20 т/га	60,8	7,1	—	0,9	45,2	63,9
NPK + навоз, 30 т/га	62,5	8,8	—	1,4	43,6	65,7
NPK + навоз, 40 т/га	67,4	13,7	—	2,1	45,6	70,9
NPK + навоз, 50 т/га	71,1	17,4	—	3,0	43,7	74,9
NPK + навоз, 60 т/га	72,7	19,0	—	3,6	43,1	77,5
НСР ₀₅	2,9	—	—	—	2,1	3,2

Таблица 2. Влияние удобрений на продуктивность озимой ржи на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве

Вариант	Зерно, ц/га	Прибавка, ц/га			Масса 1000 зерен, г	Солома, ц/га ¹
		навоз	NPK	фон 2 / фон 1		
Внесение органических удобрений в занятом пару - фон 1						
Без удобрений	26,1	—	—	—	34,1	29,8
М60+30Р60К120	47,9	—	21,8	—	33,2	55,1
NPK + навоз, 20 т/га	53,3	5,4	—	—	33,8	61,3
NPK + навоз, 30 т/га	56,4	8,5	—	—	33,2	64,9
NPK + навоз, 40 т/га	59,7	11,8	—	—	32,9	68,7
NPK + навоз, 50 т/га	62,8	14,9	—	—	33,6	72,3
NPK + навоз, 60 т/га	63,7	15,8	—	—	33,7	73,4
Внесение органических удобрений под культуру - фон 2						
Без удобрений	26,0	—	—	-0,1	34,7	29,9
М60+30Р60К120	49,3	—	23,3	1,4	36,5	56,7
NPK + навоз, 20 т/га	54,4	5,1	—	1,1	35,5	6X5
NPK + навоз, 30 т/га	58,4	9,1	—	2,0	34,6	67,2 II
NPK + навоз, 40 т/га	62,2	12,9	—	2,5	35,4	71,5
NPK + навоз, 50 т/га	65,9	16,6	—	3,1	35,5	75,7 II
NPK + навоз, 60 т/га	67,4	18,1	—	3,7	36,2	77,5
НСР ₀₅	3,0	—	—	—	1,8	3,2

Таблица 3. Влияние удобрений на продуктивность озимой пшеницы на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве

Вариант	Зерно, ц/га	Прибавка, ц/га			Масса 1000 зерен, г	Солома, ц/га
		навоз	НРК	фон 2 / фон 1		
Внесение органических удобрений в занятом пару - фон 1						
Без удобрений	16,3	—	—	—	35,2	16,8
И6МоР6оК120	40,5	—	24,2	—	38,9	41,7
НРК + навоз, 20 т/га	46,0	5,5	—	—	38,9	47,4
Ж + навоз, 30 т/га	48,9	8,4	—	—	40,0	50,4
Ж + навоз, 40 т/га	52,1	11,6	—	—	40,4	53,7
НРК + навоз, 50 т/га	54,9	14,4	—	—	41,9	56,5
Ж + навоз, 60 т/га	56,1	15,6	—	—	41,9	57,8
Внесение органических удобрений под культуру - фон 2						
без удобрений	16,5	—	—	0,2	39,5	17,0
Б ₀ з ₀ Р ₆₀ К ₁₂₀	40,8	—	24,3	0,3	37,8	42,0
Ж + навоз, 20 т/га	47,5	6,7	—	1,5	39,7	48,9
НРК + навоз, 30 т/га	51,3	10,5	—	2,4	39,2	52,8
НРК + навоз, 40 т/га	54,9	14,1	—	2,8	39,9	56,5
Ж + навоз, 50 т/га	60,4	19,6	—	5,5	41,9	62,3
НРК + навоз, 60 т/га	61,9	21,1	—	5,8	41,8	63,8
НСР ₀₅	2,8				2,1	2,5

В исследованиях с озимой тритикале Вольгарио применение возрастающих доз подстилочного навоза КРС 20-60 т/га увеличило урожайность зерна на 6,8-19,0 ц/га, полного минерального удобрения Ш+зоР6оК-120 - на 25,3-25,8 ц/га при окупаемости 1 т навоза 26,7-35,5 кг, 1 кг НРК - 9,4—9,6 кг зерна. С увеличением общей дозы навоза с 30 до 50 т/га отмечена существенная прибавка урожайности зерна тритикале на 3,7—4,9 ц/га при внесении органических удобрений непосредственно под культуру, с 30 до 40 т/га - на 4,2 ц/га при внесении органических удобрений в занятом пару. Возрастание дозы подстилочного навоза до 60 т/га привело лишь к тенденции увеличения урожайности зерна озимой тритикале на 1,0-1,6 ц/га на обоих фонах применения органических удобрений.

Действие органических удобрений в дозах 20—40 т/га при возделывании озимой тритикале оказалось практически равноценным на обоих фонах применения подстилочного навоза. С увеличением общей дозы навоза до 50-60 т/га при внесении органических удобрений непосредственно под культуру прибавка урожайности зерна составила 3,0-3,6 ц/га.

В исследованиях с озимой рожью Зарница окупаемость 1 т навоза составила 25,5-33,2 кг зерна, 1 кг НРК. — 8,1-8,6 кг зерна при прибавке урожайности соответственно 5,1-18,1 и 21,8-23,3 ц/га. Существенная прибавка урожайности (3,1-4,0 ц/га) отмечена с увеличением дозы навоза с 20 до 50 т/га на обоих фонах применения органических удобрений. Дальнейшее увеличение дозы навоза до 60 т/га привело лишь к тенденции увеличения урожайности зерна (0,9-1,5 ц/га).

При возделывании озимой ржи внесение органических удобрений непосредственно под культуру оказалось эффективнее лишь при дозах подстилочного навоза 50-60 т/га (прибавка урожайности 3,1- 3,7 ц/га). Применение 20-40 т/га подстилочного навоза непосредственно под озимую рожь обозначило лишь тенденцию увеличения урожайности в сравнении с внесением эквивалентной дозы органических удобрений в занятом пару.

При возделывании озимой пшеницы Кубус прибавка урожайности зерна при внесении возрастающих доз органических удобрений оказалась 5,5-21,1 ц/га, N₆₀+3оР6оК-12о - 24,2-24,3 ц/га. Окупаемость 1 т навоза в исследованиях с озимой пшеницей составила 26,0-39,2 кг, 1 кг НРК - 9,0 кг зерна. Существенная прибавка урожайности зерна отмечена с возрастанием дозы навоза до 50 т/га (2,8-5,5 ц/га). Применение 40-60 т/га подстилочного навоза непосредственно под озимую пшеницу обеспечило дополнительный сбор зерна 2,8-5,8 ц/га в сравнении с внесением аналогичной дозы навоза в занятом пару.

Масса 1000 зерен озимой тритикале в зависимости от опытного варианта составила 43,1-46,5 г, 1000 зерен озимой ржи - 32,9-36,5 г, 1000 зерен озимой пшеницы - 35,2-41,9 г.

Лучшие показатели продуктивности в исследованиях с озимыми зерновыми культурами обеспечила полная органоминеральная система удобрения, предусматривающая применение N₆₀+30P₆₀K₁₂₀ в сочетании с внесением подстилочного навоза в дозах до 50 т/га.

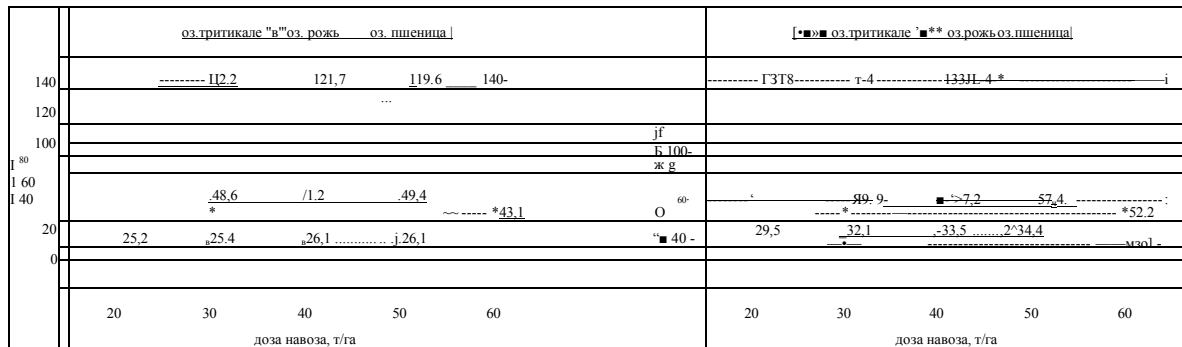
Наряду с показателями агрономической эффективности важное место отводится экономической и энергетической эффективности, с помощью которых определяется наиболее целесообразный вариант применения удобрений [3, 6-8].

В наших исследованиях на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве рентабельность применения органических удобрений при возделывании озимой тритикале оказалась 24,0-54,7%, при возделывании озимой ржи - 8,5-36,0%, при возделывании озимой пшеницы - 84,7-153,1%. Применение полного минерального удобрения обеспечило рентабельность в исследованиях с озимым тритикале 58,6- 60,9%, с озимой рожью - 28,5-35,2%, с озимой пшеницей - 133,1-133,8%.

Чистый доход внесения органических удобрений при возделывании озимой пшеницы составил 52,0-236,5 \$/га, при возделывании озимой тритикале — 20,0-77,3 \$/га, при возделывании озимой ржи - 4,7- 48,7 \$/га. Полное минеральное удобрение обеспечило чистый доход в исследованиях с озимой пшеницей 270,8-272,6 \$/га, в исследованиях с озимой тритикале - 120,6-125,9 \$/га, в исследованиях с озимой рожью - 56,6-70,9 \$/га.

Значительное различие в экономической эффективности применения минеральных и органических удобрений под различные озимые зерновые культуры вызвано прежде всего закупочными ценами на зерно. Так, на 1.09.2008 г. закупочная цена на зерно ржи, поставляемое для переработки в муку (ГОСТ 16990-88 с изменениями №1 и 2 РБ) составила 257 тыс. руб./т, на зерно тритикале (СТБ 1522-2005 с изменением № 1) - 284 тыс. руб./т, на зерно пшеницы (ГОСТ 9353-90, массовая доля клейковины не менее 23%) - 432 тыс. руб./т.

Рентабельность применения полного органоминерального удобрения, которое в наших исследованиях обеспечило наибольшую урожайность озимых зерновых культур, при возделывании озимой тритикале оказалась 43,1-59,5%, при возделывании озимой ржи - 20,7-34,4%, при возделывании озимой пшеницы - 111,3-142,1% с несколько большими показателями в вариантах с внесением органических удобрений непосредственно под культуру (рис.).



внесение органических удобрений в занятом пару

внесение органических удобрений под культуру

Рис. Рентабельность применения полного органоминерального удобрения под озимые зерновые культуры на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве

Среди показателей энергетической эффективности важнейшими являются удельные энергозатраты и энергоотдача [7-8].

В наших исследованиях на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве с возрастанием дозы органических удобрений удельные энергозатраты полного органоминерального удобрения возрастали при снижении энергоотдачи при возделывании всех видов озимых зерновых культур (табл. 4). Наибольшие удельные энергозатраты 985,7-1168,8 МДж/ц получены в исследованиях с озимой рожью, где также в варианте с внесением 60 т/га подстильного навоза в занятом пару коэффициент энергоотдачи оказался меньше 1. При возделывании озимой тритикале удельные энергозатраты составили 890,1-1089,8 МДж/ц при энергоотдаче 1,05— 1,28, при возделывании озимой пшеницы - соответственно 927,1-1120,1 МДж/ц и 1,01-1,22.

Таблица 4. Энергетическая эффективность применения полного органоминерального удобрения при возделывании озимых зерновых культур на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве ,

Вариант	Внесение органических удобрений в занятом пару		Внесение органических удобрений под культуру	
	удельные энергозатраты, МДж/ц	энергоотдача	удельные энергозатраты, МДж/ц	энергоотдача
озимое тритикале				
М ₆₀ +зоР ₆₀ К ₃₀ + навоз, 20 т/га	905,2	1,26	890,1	1,28
Н ₅₀ +юР ₆₀ К ₁₀ + навоз, 30 т/га	982,8	1,16	956,7	1,19
М ₆₀ +тоР ₆₀ К ₂₀ + навоз, 40 т/га	993,6	1,15	957,9	1,19
Н ₅₀ +юР ₆₀ К ₁₀ -по + навоз, 50 т/га	1027,1	1,11	977,4	1,17
Ы ₆₀ -зоР ₆₀ К ₃₀ + навоз, 60 т/га	1089,8	1,05	1027,1	1,11
озимая рожь				
П ₄₀ +мР ₆₀ К ₁₂₀ + навоз, 20 т/га	1016,5	1,13	985,7	1,16
Н ₅₀ +юР ₆₀ К ₁₀ по + навоз, 30 т/га	1051,7	1,09	1002,2	1,14
К ₆₀ +зоР ₆₀ К ₂₀ + навоз, 40 т/га	1075,7	1,06	1019,0	1,12
М ₆₀ +зоР ₆₀ К ₂₀ го + навоз, 50 т/га	1099,7	1,04	1034,6	1,11
М ₆₀ +зоР ₆₀ К ₂₀ + навоз, 60 т/га	1168,8	0,98	1087,9	1,05
озимая пшеница				
М ₆₀ +зоР ₆₀ К ₁₂₀ + навоз, 20 т/га	955,1	1,19	927,1	1,22
М ₆₀ +зоР ₆₀ К ₃₀ + навоз, 30 т/га	997,8	1,14	952,8	1,19
Н ₆₀ +зоР ₆₀ К ₂₀ + навоз, 40 т/га	1027,2	1,10	977,1	1,16
Н ₆₀ +зоР ₆₀ К ₁₂₀ + навоз, 50 т/га	1059,7	1,07	966,4	1,17
П ₄₀ +зоР ₆₀ К ₂₀ + навоз, 60 т/га	1120,1	1,01	1017,3	1,11

Заклученне

В полевых исследованиях на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве полная органоминеральная система удобрения, предусматривающая внесения 20-60 т/га подстилочного навоза КРС и МбмоРбоК12о, обеспечила урожайность зерна озимой тритикале Вольтарио 59,9-72,7 ц/га, озимой ржи Зарница - 53,3-67,4 ц/га, озимой пшеницы Кубус - 46,0-61,9 ц/га при рентабельности 20,7-142,0% и энергоотдаче 0,98-1,28.

Прибавка урожайности при внесении органических удобрений составила 5,1-21,1 ц/га при окупаемости 1 т навоза 25,5-39,2 кг зерна. Существенное увеличение урожайности отмечено при возрастании дозы органических удобрений до 50 т/га. Окупаемость 1 кг NPK в исследованиях оказалась 8,1-9,6 кг зерна при прибавке урожая 21,8-25,8 ц/га.

Внесение 20-40 т/га подстилочного навоза в занятом пару оказалось практически равноценным внесению эквивалентных доз навоза непосредственно под культуру. При увеличении дозы органических удобрений до 50-60 т/га в вариантах с внесением подстилочного навоза непосредственно под культуру прибавка урожая зерна составила 3,0-5,8 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Босак, В.М. Роля азотных уліасняў у фарміраванні прадукцыйнасці збожжавых культур на дзярнова-падзолістай лгкасуглінкавай глебе / В.М. Босак // Весці НАН Беларусі Серыя аграрных навук. 2007. № 1. С. 39—41.
2. Босак, В.Н. Продуктивность озимых зерновых культур в зависимости от применения удобрений / В.Н. Босак // Веснік Палескага дзяржаўнага ўніверсітэта. Серыя прыродазнаўчых навук. 2008. № 2. С. 3-7.
3. Босак, В.Н. Агрэоэканамічная эфектыўнасць прымянення ўдобраў / В.Н. Босак. Мінск: БелНІВНФХ в АПК, 2005. 44 с.
4. Босак, В.Н. Система удобрения в севооборотах на дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах / В.Н. Босак; Ин-т почвоведения и агрохимии. Минск, 2003. 176 с.
5. Голуб, И.А. Научные основы формирования высоких урожаев озимых зерновых культур в Беларуси / И.А. Голуб. Минск: Еврокнига, 1996. 200 с.
6. Богдевич, И.М. Методика определения агрономической и экономической эффективности удобрений и прогнозирования урожая сельскохозяйственных культур / И.М. Богдевич [и др.]; БелНИИПА. Минск, 1988. 30 с.
7. Методика определения энергетической эффективности применения минеральных, органических и известковых удобрений / Г.В. Василюк [и др.]. Минск: БелНИИ почвоведения и агрохимии, 1996. 52 с.
8. Кукреш, С.П. Основы энергосбережения в системе применения удобрений / С.П. Кукреш [и др.]. Горки: БГСХА, 2008. 48 с.
9. Организационно-технологические нормативы возделывания сельскохозяйственных культур: сб. отраслевых регламентов/Минск: Белорусская наука, 2005. 304 с.
10. Кадыров, М. А. Современные технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси / М.А. Кадыров [и др.]. Минск: ИВЦ Минфина, 2005. 304 с.
11. Справочник агрохимика / В.В. Лапа [и др.]; Ин-т почвоведения и агрохимии. Минск: Белорусская наука, 2007. 390 с.