

СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ВЕДЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

А. В. КОЛМЫКОВ, А. Н. АВДЕЕВ

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь, 213407

(Поступила в редакцию 14.04.2020)

Интенсивное сельскохозяйственное производство в современных условиях связано с широким использованием синтетических удобрений, пестицидов и гербицидов, и это обеспечивает получение высоких урожаев сельскохозяйственных культур. При этом не уделяется достаточно внимания на повышенное содержание остаточных количеств ядохимикатов и нитратов. В тоже время из-за внесения большого количества синтетических минеральных удобрений в почве накапливаются тяжелые и токсичные металлы, происходит загрязнение водных ресурсов и в целом окружающей среды, что является одной из основных причин деградации плодородных земель. Накопленное на сегодняшний день в почве количество пестицидов, гербицидов и синтетических удобрений представляет определенную опасность для жизни человека.

Для решения данных проблем необходимо обратить внимание на ведение сельскохозяйственного производства с соблюдением принципов органического земледелия, что предусматривает исключение из технологии производства продукции растениеводства применения синтетических удобрений, ядохимикатов, регуляторов роста, кормовых добавок и т.д. При отказе от традиционных приемов земледелия неизбежно падение урожайности сельскохозяйственных культур. Вместе с тем это можно уменьшить путем применения разрешенных удобрений, биологических препаратов для борьбы с болезнями и вредителями, введения системы севооборотов с промежуточными культурами и сидератами, применения энергосберегающих приемов обработки почвы.

На основе проведенных исследований авторами статьи даны предложения, направленные на повышение экономической эффективности производства продукции в крупных сельскохозяйственных организациях, а также на снижение негативного воздействия на окружающую среду, что обеспечивает улучшение экологической обстановки на их территориях.

Ключевые слова: экологическая стабильность, землеустройство, органическое сельское хозяйство, биологический метод защиты, система севооборотов, сидераты.

Intensive agricultural production in modern conditions is associated with the widespread use of synthetic fertilizers, pesticides and herbicides, and this ensures high crop yields. At the same time, insufficient attention is paid to the increased content of residual amounts of pesticides and nitrates. At the same time, due to the introduction of a large amount of synthetic mineral fertilizers, heavy and toxic metals accumulate in the soil, water resources and the environment as a whole are polluted, which is one of the main causes of degradation of fertile lands. The amount of pesticides, herbicides and synthetic fertilizers accumulated in the soil today poses a certain danger to human life.

To solve these problems, it is necessary to pay attention to keeping agricultural production in compliance with the principles of organic farming, which provides for the exclusion from the technology of crop production of the use of synthetic fertilizers, pesticides, growth regulators, feed additives, etc. If traditional methods of farming are abandoned, a drop in crop yields is inevitable. At the same time, this can be reduced through the use of permitted fertilizers, biological preparations for the control of diseases and pests, the introduction of a crop rotation system with intermediate crops and green manure, and the use of energy-saving methods of cultivating the soil.

Based on the studies, the authors of the article made proposals aimed at improving the economic efficiency of production in large agricultural organizations, as well as at reducing the negative impact on the environment, which ensures an improvement in the ecological situation in their territories.

Key words: environmental stability, land management, organic agriculture, biological protection method, crop rotation system, green manure.

Введение

Получение высоких урожаев сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь и в большинстве других стран связано с внесением в почву больших доз синтетических удобрений и обработкой посевов пестицидами для защиты от вредителей, болезней и борьбы с сорняками. Такие приемы характерны для интенсивного (техногенного) аграрного производства. Конечно, это способ производства сельскохозяйственной продукции весьма привлекателен, он дает большой валовый выход продукции, растения здоровые и выглядят презентабельно, посадки чистые от сорняков. Вместе с тем стоит обратить внимание и на негативные аспекты этого способа производства, а их, оказывается, не так мало: загрязнение земель и водных ресурсов, деградация почвы в результате антропогенных процессов, негативное влияние на здоровье человека.

Одним из направлений решения этих проблем является ведение органического сельского хозяйства. Органическое сельское хозяйство – целостная система управления производством, содействующая укреплению здоровья агроэкосистемы, включая биоразнообразие, биологические циклы и биологическую активность почвы. Оно предполагает сознательную минимизацию использования синтетических удобрений, пестицидов, регуляторов роста растений, кормовых добавок и других искусственно созданных препаратов. Методом ведения органического сельского хозяйства является органическое земледелие [1].

Внедрение органического сельского хозяйства для производства продуктов питания и кормов является глобальным мировым трендом, по прогнозам оборот таких продуктов к 2021 году достигнет

200 миллиардов долларов [2]. Над внедрением и совершенствованием такого формата сельского хозяйства ведут работы отечественные и зарубежные ученые.

В 2005 году были опубликованы результаты многолетних опытов ученых из Корнуэльского университета, в которых указано, что урожайность при органическом возделывании зерновых и сои не отличается от урожайности этих культур в традиционном земледелии, однако органическое земледелие значительно сокращает затраты на удобрения и средства защиты растений [3].

Европейские ученые П. Мэдер, А. Флибах, Д. Дюбуа, Л. Ганст, П. Фрид, У. Ниггли, проводившие исследования в Швейцарии, отмечают снижение урожайности на 20 % в органических системах по сравнению с традиционными методами земледелия, при этом затраты на пестициды сократились на 97, а на удобрения на 50 % [4].

В Республике Беларусь интенсивная деятельность по развитию органического сельского хозяйства началась после принятия Постановления Совета Министров Республики Беларусь № 1061 от 21 декабря 2016 года «Об утверждении Национального плана действий по развитию «зеленой» экономики в Республике Беларусь до 2020 года» [5]. Несколько позже, 9 ноября 2018 года, был подписан Закон № 144-З «О производстве и обращении органической продукции», в котором были отражены требования к процессам производства органической продукции, а также к ее обращению [6].

19 апреля 2019 года Президент Республики Беларусь А. Г. Лукашенко в послании белорусскому народу и Национальному собранию отметил, что в Республике Беларусь производится хорошая сельскохозяйственная продукция, но вместе с тем необходимо создать чистейшую в экологическом отношении продукцию, условия для этого имеются. Задача Правительства состоит в разработке действенного механизма ее реализации. Оборот таких продуктов в мире уже превысил 100 миллиардов долларов США, их рентабельность выше 15 %, и данный рынок будет расти. Республика Беларусь не должна упустить эти возможности [7].

Вопросы возделывания основных сельскохозяйственных культур, а также производство продукции растениеводства в органическом сельском хозяйстве отражены в коллективной научной работе А. В. Кильчевским и М. М. Добродькиным, а технология производства органического винограда описана В. В. Французенком и Е. Н. Олешуком [8].

Проанализировав научные исследования в области ведения органического сельского хозяйства, выполненные учеными, можно отметить важность развития органического сельскохозяйственного производства в сельскохозяйственных организациях республики.

Цель научного исследования заключается в анализе существующих научных разработок и разработке предложений по ведению органического сельского хозяйства в сельскохозяйственных организациях Республики Беларусь.

Основная часть

Национальной стратегией устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь до 2030 года установлено, что минимальный процент земель, занятых в органическом сельскохозяйственном производстве, должен составлять 3 % от общей площади сельскохозяйственных земель [9]. На сегодняшний день доля этих земель в Республике Беларусь составляет 0,05 %. Для сравнения, в Австрии земли для органического производства занимают 21 % от общей площади сельскохозяйственных земель, в Швейцарии – 17, в США, Швеции и Эстонии – 17, в Бельгии – 12 %.

Согласно реестру земельных ресурсов на 1 января 2019 года в республике насчитывалось 8460,1 тыс. га сельскохозяйственных земель, следовательно, к 2030 году минимальная площадь земель под производством органической продукции должна составлять 253,8 тыс. га [10].

Увеличение земель под органическое сельское хозяйство планируется обеспечивать за счет крестьянских (фермерских) хозяйств, так как в 2019 году они занимали 194,1 тыс. га сельскохозяйственных земель, и если сохранится заданная тенденция их ежегодного прироста, то к 2030 году площадь вырастет до 294,3 тыс. га. Следовательно, для достижения минимальных показателей, определенных в Национальной стратегии развития, необходимо, чтобы 86 % крестьянских (фермерских) хозяйств перешли к ведению органического хозяйства. Если учесть, что сейчас только 2 % фермеров производят органическую продукцию, то достичь заданных минимальных показателей роста будет весьма проблематично.

Для решения этой задачи авторы данной работы считают целесообразным использование части сельскохозяйственных земель сельскохозяйственных организаций республики для производства органической продукции. Кроме выполнения заданных правительством показателей, ввод органического сельского хозяйства окажет благоприятное влияние на окружающую среду, состояние здоровья населения, снизит содержание нитратов в воде, восстановит и повысит уровень плодородия почв, повысит социальные и экономические условия развития сельскохозяйственных территорий.

Использование методов, применяемых при производстве продукции в органическом сельском хозяйстве, способствует накоплению гумуса в пахотном горизонте. На сегодняшний день в Республике Беларусь в 68 административных районах из 118 баланс гумуса сельскохозяйственных земель отрицательный и с каждым годом происходит снижение его содержания [11].

Анализ рынков органической продукции в Российской Федерации и странах Европейского союза показывает дефицит данной продукции, так как производство не успевает обеспечивать нужные объемы для удовлетворения растущего спроса населения. Нарращивание производства органической продукции в Республике Беларусь позволит закрыть не только внутренние потребности, но и увеличить экспортный потенциал сельскохозяйственной продукции не только в Россию, но и в страны Европы и Китай.

При всех положительных аспектах ведения органического земледелия имеется и ряд недостатков. Наиболее значительный из них – это снижение урожайности сельскохозяйственных культур при полном отказе от синтетических минеральных удобрений, пестицидов и гербицидов, что приводит к повышенному воздействию вредоносных насекомых и грибковых заболеваний на сельскохозяйственные культуры. Неиспользование гербицидов для защиты полей от сорняков влечет за собой увеличение затрат энергии на механизированную обработку почвы.

Для преодоления негативного влияния вышеуказанных факторов предлагается использовать ряд организационно-хозяйственных и агротехнических приемов, биологических препаратов и органических удобрений, разрешенных в органическом сельском хозяйстве.

В частности, затраты на ядохимикаты для получения продукции растениеводства составляют до 30 % от ее себестоимости. Отказ от их применения или замена биологическими препаратами, которые значительно дешевле, положительно скажется на экономической эффективности сельскохозяйственного производства. При организации выращивания экологически чистых сельскохозяйственных культур защитой от вредителей, возбудителей болезней и сорными растениями в органическом сельском хозяйстве является биологический метод [12].

Биологические методы защиты растений состоят в использовании установившихся в биоценозах межвидовых трофических взаимоотношений между видами (хищник – жертва) для контроля численности вредителей и возбудителей болезней растений. Для достижения оптимальных результатов этот метод защиты должен комбинировать в себе обработку почвы и растений микробиологическими препаратами, использование энтомофагов и хищников, а также применение микрогербицидов [13].

Еще одна составляющая биологического метода – это биологический контроль сорной растительности и создание биогербицидов. Исследованиями в данном направлении занимаются ученые в США, Японии и Корее. В Беларуси данное перспективное направление пока не получило развития.

Сложность применения биологического метода защиты заключается в том, что он должен использоваться превентивно, т.е. он, в отличие от ядохимикатов, не подходит для ликвидации очагов заражения, а применяется для предотвращения их появления.

Согласно имеющимся исследованиям, уровень урожайности, снизившийся при отказе от синтетических удобрений, приходит к нормальному в течение трех–четырёх лет, за это время микробиологические процессы в почве восстанавливаются, начнет увеличиваться содержание гумуса [1].

Для восполнения дефицита основных элементов питания растений, к которым относится азот, фосфор и калий, вызванного отказом от синтетических минеральных удобрений, применяются содержащие их органические вещества.

При органическом экологически чистом земледелии рекомендуется внесение в почву органических удобрений в виде компоста, путем переработки в него навоза и зеленой массы сидератов.

Для минимизации воздействия водной и ветровой эрозий в экологическом земледелии применяется безотвальная обработка почвы многофункциональными агрегатами для минимальной обработки и глубоких рыхлителями вместо традиционного использования отвального плуга. Использование комбинированных агрегатов позволяет уменьшить число проходов тяжелой техники и предотвратить уплотнение почвы.

Центральным звеном в органическом сельском хозяйстве является севооборот. Здесь он способствует получению высоких урожаев, восстановлению плодородия почвы, контролю и подавлению сорной растительности, защите растений от вредителей и организации кормления сельскохозяйственных животных кормами собственного производства. Севооборот должен обеспечивать чередование культур, использующих для питания определенный набор питательных веществ. В состав севооборота рекомендовано максимально возможное включение сидератов и пожнивных культур. Севооборот при экологически чистом земледелии должен состоять минимум из пяти полей, это обусловлено тем, что при длительном отсутствии сельскохозяйственной культуры на поле создаются неблагоприятные условия для размножения насекомых-вредителей, так как отсутствует пища для потомства, и возбудителей болезней. Размеры полей в севообороте не должны превышать 50 га, это связано с радиусом полета энтомофагов, использованных при биологическом методе защиты для контроля размножения вредных насекомых [14].

По периметру полей рекомендуется предусмотреть лесополосы для накопления энтомофагов. Для апробации методов ведения органического сельского хозяйства в крупных сельскохозяйственных организациях рекомендуется использовать севооборот, представленный в табл. 1.

Таблица 1. **Примерный севооборот при органическом земледелии**

Номер поля в севообороте	Состав и чередование сельскохозяйственных культур	Площадь поля севооборота, га
1	Озимая пшеница	50
	Редька масличная(сидерат)	
2	Кукуруза на силос (25 га); Корнеплоды (25 га)	50
3	Яровой ячмень	50
	Люпин узколистный(сидерат)	
4	Картофель (25 га); Лен (25 га)	50
5	Однолетние травы	50
	Люпин узколистный (сидерат)	
Всего		250

Предложенный севооборот сбалансирован по соотношению площадей сельскохозяйственных культур (зерновые – 40 %, кукуруза – 10, корнеплоды – 10, картофель – 10, лен – 10 и однолетние травы – 20 %).

На основе предложенного севооборота произвели расчет баланса гумуса при использовании традиционных и органических методов ведения сельского хозяйства (табл. 2).

Таблица 2. **Баланс гумуса за ротацию севооборота при использовании соломистого навоза**

Номер поля	Культура севооборота	Урожайность, т/га	Отношение массы растительных остатков к массе основной продукции	Масса растительных остатков, т/га	Коэффициент гумификации растительных остатков	Внеслось органических удобрений, т/га	Содержание сухого вещества в органических удобрениях, %	Коэффициент гумификации сухого вещества органических удобрений	Образовалось гумуса, т/га			Минерализовалось гумуса, т/га	Доля в площади поля севооборота	Баланс гумуса, ± т/га
									из растительных остатков	из органических удобрений	всего			
ТРАДИЦИОННОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ														
1	Озимая пшеница	5,0	0,90	4,50	0,17	30	25	0,2	0,77	1,50	2,27	1,9	1,0	0,37
2	Кукуруза на силос	27,8	0,07	1,95	0,13	60	25	0,2	0,25	3,00	3,25	2,9	0,5	0,18
	Корнеплоды	50,0	0,03	1,50	0,085	70	25	0,2	0,13	3,50	3,63	3,8	0,5	-0,09
3	Яровой ячмень	5,3	0,80	4,20	0,17				0,71		0,71	1,9	1,0	-1,19
4	Картофель	30,0	0,13	3,90	0,085	50	25	0,2	0,33	2,50	2,83	3,4	0,5	-0,28
	Лен	1,0	0,30	0,30	0,17				0,05		0,05	1,9	0,5	-0,92
5	Однолетние травы	19,1	0,16	3,06	0,13	30	25	0,2	0,40	1,50	1,90	1,7	1,0	0,20
ИТОГО:														-1,74
ОРГАНИЧЕСКОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ														
1	Озимая пшеница	5,0	0,90	4,50	0,17	30	25	0,2	0,77	1,50	2,27	1,9	1,0	0,37
	Редька масличная (сидерат)	25,0	1,00	25,00	0,13	20	25	0,2	3,25	1,00	4,25	1,5	1,0	2,75
2	Кукуруза на силос	27,8	0,07	1,95	0,13	60	25	0,2	0,25	3,00	3,25	2,9	0,5	0,18
	Корнеплоды	50,0	0,03	1,50	0,085	70	25	0,2	0,13	3,50	3,63	3,8	0,5	-0,09
3	Яровой ячмень	5,3	0,80	4,20	0,17				0,71		0,71	1,9	1,0	-1,19
	Люпин узколистный (сидерат)	35,0	1,00	35,00	0,13	20	25	0,2	4,55	1,00	5,55	1,5	1,0	4,05
4	Картофель	30,0	0,13	3,90	0,085	50	25	0,2	0,33	2,50	2,83	3,4	0,5	-0,28
	Лен	1,0	0,30	0,30	0,17				0,05		0,05	1,9	0,5	-0,92
5	Однолетние травы	19,1	0,16	3,06	0,13	30	25	0,2	0,40	1,50	1,90	1,7	1,0	0,20
	Люпин узколистный (сидерат)	35,0	1,00	35,00	0,13	20	25	0,2	4,55	1,00	5,55	1,5	1,0	4,05
ИТОГО:														9,11
ОРГАНИЧЕСКОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ (неблагоприятные условия, падение урожайности на 20 %)														
1	Озимая пшеница	4,0	0,90	3,60	0,17	30	25	0,2	0,61	1,50	2,11	1,9	1,0	0,21
	Редька масличная (сидерат)	20,0	1,00	20,00	0,13	20	25	0,2	2,60	1,00	3,60	1,5	1,0	2,10
2	Кукуруза на силос	22,2	0,07	1,56	0,13	60	25	0,2	0,20	3,00	3,20	2,9	0,5	0,15
	Корнеплоды	40,0	0,03	1,20	0,085	70	25	0,2	0,10	3,50	3,60	3,8	0,5	-0,10
3	Яровой ячмень	4,2	0,80	3,36	0,17		25	0,2	0,57	0,00	0,57	1,9	1,0	-1,33
	Люпин узколистный (сидерат)	28,0	1,00	28,00	0,13	20	25	0,2	3,64	1,00	4,64	1,5	1,0	3,14
4	Картофель	24,0	0,13	3,12	0,085	50	25	0,2	0,27	2,50	2,77	3,4	0,5	-0,32
	Лен	0,8	0,30	0,24	0,17		25	0,2	0,04	0,00	0,04	1,9	0,5	-0,93
5	Однолетние травы	15,3	0,16	2,44	0,13	30	25	0,2	0,32	1,50	1,82	1,7	1,0	0,12
	Люпин узколистный (сидерат)	28,0	1,00	28,00	0,13	20	25	0,2	3,64	1,00	4,64	1,5	1,0	3,14
ИТОГО:														6,19

Для расчетов, приведенных в табл. 2, использовались показатели, соответствующие наиболее распространенным на территории Республики Беларусь дерново-подзолистым супесчаным почвам с содержанием гумуса 2,3 %, а также технические карты возделывания основных сельскохозяйственных культур [15, 16].

На основе анализа данных табл. 2 можно сделать вывод, что при возделывании сельскохозяйственных культур в предложенном севообороте традиционным способом за ротацию севооборота, т.е. за пять лет, наблюдается отрицательный баланс гумуса – 1,74 т/га, что соответствует уменьшению содержания гумуса в почве на 0,05 %. При ведении органического земледелия баланс гумуса положительный и составляет 9,11 т/га, что соответствует повышению содержания гумуса в почве на 0,28 %. Даже если учитывать неблагоприятные прогнозы о падении урожайности при ведении органического хозяйства на 20 %, баланс гумуса также является положительным и составляет 6,19 т/га, что соответствует повышению содержания гумуса в почве на 0,19 %.

Проанализировав полученные нами данные и исследования других ученых, приходим к тому, что при ведении органического сельского хозяйства падение урожайности при неблагоприятных условиях составит 20 %, увеличение полных энергозатрат на 20 %, экономии при отказе от пестицидов и гербицидов достигнет до 30 %, следовательно, себестоимость органической продукции, по сравнению с продукцией интенсивного земледелия, увеличится на 20–25 %.

Разница в цене между органическими и обычными продуктами в США и Германии составляет минимум 30 %, в этих странах наценка на органическую продукцию минимальная, в остальных странах она превышает 50 %, а по некоторым продуктам наценка выше в 2–3 раза [12].

Кроме этого, органическая продукция более конкурентоспособна, что будет способствовать наращиванию экспорта продуктов питания белорусского производства.

Также необходимо отметить, что использование рассматриваемых подходов приведет к увеличению содержания гумуса в почвах до 0,28 %, а следовательно, и к повышению урожайности основных сельскохозяйственных культур.

Исходя из этого, переход к органическому сельскому хозяйству является целесообразным. Вместе с тем при всех положительных экономических и экологических аспектах органического сельского хозяйства переход и ведение его весьма сложны и требуют наличия квалифицированных специалистов. Руководители сельскохозяйственных организаций при ведении органического сельского хозяйства не смогут полностью опираться на типовые технологии, как это принято в интенсивном земледелии. Здесь в большей степени стоит учитывать природно-климатические и почвенные условия, а также территориальные особенности земельных участков сельскохозяйственной организации.

Заключение

В результате проведенных исследований можно сделать следующие выводы и дать предложения:

1. Ведение органического сельского хозяйства в сельскохозяйственных организациях республики обеспечит снижение антропогенного воздействия на почвенный покров и окружающую среду в целом, а также производство экологически чистой продукции востребованной на рынке.

2. В республике необходимо расширить законодательную базу, обеспечивающую ведение органического сельского хозяйства, а также создать национальную систему сертификации органической продукции, ввести государственное стимулирование и финансовую поддержку организаций, производящих экологически чистую продукцию.

3. Переход на органическое сельское хозяйство необходимо осуществлять поэтапно, без резких скачков. На начальном этапе для отработки методов органического производства в условиях конкретной сельскохозяйственной организации рекомендуется введение севооборотов, подобных приведенному в статье, площадью не более 250 га.

4. При ведении органического земледелия наблюдается повышение себестоимости производимой продукции до 25 % относительно произведенной с использованием традиционных методов. Вместе с тем, стоимость органической продукции на потребительском рынке выше на 30 %, чем обычной.

5. Применение технологий органического земледелия обеспечит положительный баланс гумуса и приведет к увеличению его содержания в почве до 0,28 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Учебное пособие по органическому сельскому хозяйству [Электронный ресурс] // Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций; ред. Н. Сиалабба; сост.: И. Гомес, Л. Тивант; пер. А. Нерсиян. – Электрон. текстовые дан. – Будапешт: [б. и.], 2017. – 116 с.

2. Литвин, С. О развитии в Беларуси органического сельского хозяйства. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sb.by/articles/v-shveytsarii-20-protseptov-ploshchadey-zanyatykh-pod-organikoy-v-belgii-12-u-nas-0-05>. – Дата доступа: 15.01.2020.

3. Susan S. Lang Organic farming produces same corn and soybean yields as conventional farms, but consumes less energy and no pesticides, study finds. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.news.cornell.edu/stories/2005/07/organic-farms-produce-same-yields-conventional-farms>. – Дата доступа: 15.01.2020.
4. Maeder P. et al Soil Fertility and Biodiversity in Organic Farming. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.web.archive.org/web/20070227170155/http://www.mindfully.org/Farm/Organic-Farming-Fertility-Biodiversity31may02.htm>. – Дата доступа: 15.01.2020.
5. Об утверждении Национального плана действий по развитию «зеленой» экономики в Республике Беларусь до 2020 года: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 21дек. 2016 г., № 1061. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://pravo.by/upload/docs/op/C21601061_1482872400.pdf – Дата доступа: 15.01.2020.
6. О производстве и обращении органической продукции: Закон Республики Беларусь от 9 ноября 2018 г. № 144-З. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://pravo.by/document/?guid=12551&p0=H11800144&p1=1> – Дата доступа: 15.01.2020.
7. Послание белорусскому народу и Национальному собранию. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.president.gov.by/ru/news_ru/view/poslanie-belorusskomu-narodu-i-natsionalnomu-sobraniju-20903/. – Дата доступа: 17.01.2020.
8. Основы органического производства: пособие / М. М. Добродькин, И. В. Сучкова [и др.] – Минск: ЗАО «Бонем», 2018. – 214 с.
9. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь до 2030 года. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.economy.gov.by/uploads/files/NSUR2030/Natsionalnaja-strategija-ustojchivogo-sotsialno-ekonomicheskogo-razvitija-Respubliki-Belarus-na-period-do-2030-goda.pdf>. – Дата доступа: 16.01.2020.
10. Реестр земельных ресурсов Республики Беларусь. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.gki.gov.by/ru/activity_branches-land-reestr. – Дата доступа: 17.01.2020.
11. Лиштван, И. И. Органическое сельское хозяйство выгоднее интенсивного. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sb.by/articles/akademik-ivan-lishtvan-u-nas-est-isledovaniya-i-perspektivy-biologichskogo-zemledeliya.html> – Дата доступа: 15.01.2020.
12. Болванович, В. Берем потери пестицидов под контроль / В. Болванович, Э. Могилевский // Белорусское сельское хозяйство. – 2013.– №5(133). – С. 92–95.
13. Быков, Б. А. Экологический словарь. [Текст]: словарь / Б. А. Быков; Отв. ред. Л. Я. Курочкина. – Алма-Ата: Наука, 1983. – 216 с.
14. Черкашин, В. Н. Севооборот как основа органического земледелия при выращивании экологически чистой продукции растениеводства / В. Н. Черкашин // Известия ОГАУ. – 2017.– №4. – С. 28–30.
15. Горбылева, А. И. Почвоведение: учеб. пособие / А. И. Горбылева, В. Б. Воробьев, Е. И. Петровский; ред. А. И. Горбылева. – 2-е изд., перераб. – Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2012. – 400 с.
16. Примерные технологические карты возделывания основных сельскохозяйственных культур (для проведения практических занятий и курсового проектирования со студентами очной и заочной форм обучения, слушателями резерва кадров и ВШУ): учеб.-мет. пособие / Г. А. Гесь, И. И. Дегтяревич, ассистенты: О. В. Гришанова, А. В. Сычевник, О. И. Чурейно, В. П. Дыканец, Л. М. Сегодник, О. С. Крецкая, А. М. Ушкевич, Ю. Г. Милоста. – Гродно: ГГАУ, 2008 – 16 с.
17. Колмыков, А. В. Землеустроительное обеспечение организации рационального использования земель сельскохозяйственного назначения: монография / А. В. Колмыков. – Горки: БГСХА, 2013. – 337 с.