

ГРНТИ 68.33.29

С.Д. Исмаилов¹, Р.А. Пашаев¹**ПОВЫШЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ВЕРМИКОПОСТА**¹Институт Почвоведения и Агрохимии НАНА,

AZ1073, Баку, ул. М.Рагима, 5, e-mail: organic-fertilizer@outlook.com

Аннотация. Технология переработки местных отходов методом вермикюльтивирования и получения на его основе органического удобрения вермикюпоста (биогумуса) является одной из важнейших задач в области сельского хозяйства Азербайджанской Республики. Установлено, что вермикюпост (биогумус) полученный из органических отходов с помощью красных калифорнийских дождевых червей, способствовал повышению урожайности сельскохозяйственных культур и получению экологически чистой продукции, что в конечном итоге позволяет целенаправленно осуществить программу экологизации сельскохозяйственного производства.

Ключевые слова: дождевые черви, вермикюпост (биогумус), органические удобрения, биоконверсия, экология, урожай.

ВВЕДЕНИЕ

Процессы минерализации и гумификации органических остатков протекают под воздействием обитающих в почве микроорганизмов (бактерий, грибов, актиномицетов) и при активном участии почвенной мезофауны - микроскопических и макроскопических животных, живущих в почве. В почве обитает большое число разнообразных представителей животного мира от простейших до позвоночных животных, в том числе дождевые черви, личинки двукрылых и жуков, многоножки, клещи, моллюски, муравьи, термиты. Они измельчают растительные остатки, ускоряя тем самым их разложение, перемешивают их с минеральной частью почвы, способствуя более быстрому и полному взаимодействию органических веществ с минеральными, выбрасывают в почву в виде экскрементов переработанную и недоиспользованную их организмами растительную массу (биогумус). Дождевые черви перерабатывают до 1000 кг/га растительной массы, а в почвах с обильным обитанием дождевых червей через их кишечник может пройти практически весь опад. Почвенная фауна оказывает и косвенное влияние на процессы разложения органических остатков, разрыхляя почву (агрофизические свойства) и повышая

ее аэрацию (экологические свойства). При разложении компонентов растительных остатков происходят реакции гидролиза, окисления, восстановления, деметилирования и ряд других [1].

Углеводы составляют 30-70 % высших растений и представлены главным образом: целлюлозой, гемицеллюлозой, пектиновыми веществами и крахмалом. Кроме этих веществ в почву поступают также моносахариды, некоторые другие углеводы, а с остатками насекомых также хитин. Углеводы продуцируются также почвенными микроорганизмами. С растительными и микробными остатками в почвы ежегодно поступает от 2-3 до 7-8 т/га углеводов. Преобладающая часть поступающих в почву полисахаридов представлена линейными полимерами глюкозы, ксилозы при участии арабинозы, маннозы, галактозы, фруктозы, галактуроновой кислоты и составляющим компонентом хитина служит глюкозамин [1-2].

Анализ экологической и агрохимической роли гумуса показывает, что органическое вещество почвы, а также и органические удобрения, нельзя рассматривать как один из источников пополнения запасов доступных растениям элементов минерального питания.

Главная функция органических удобрений - их мелиоративное влияние,

улучшение агрохимических, агрофизических, биологических, энергетических и экологических свойств почвы, оптимизация их гумусного состояния.

Исследования экскрементов дождевых червей показали, что по сравнению с почвой они обладают более высоким рН, более высокой обменной способностью, более богатым органическим веществом и содержат больше общего азота, NO_3 , Ca, Mg и фосфора, тем самым способствуют улучшению плодородия почвы [3, 4].

Многие исследователи показали, что растительные вещества (целлюлоза, гемицеллюлозы, хитин) в кишечнике беспозвоночных подвергаются частичному гидролизу, вызываемому деятельностью кишечной микрофлоры и выделяемым эпителием кишечника ферментами. Не лишено оснований мнение некоторых исследователей о возможности образования гумусовых веществ в кишечнике животных при взаимодействии продуктов распада лигнина и азотосодержащих органических соединений, входящих в состав перевариваемых животными растительных остатков. Конденсации этих компонентов способствуют ферменты типа фенолоксидаз, выделяемое эпителием кишечника [5].

Интенсификация сельскохозяйственного производства, в том числе и фермерских хозяйств, предусматривает интенсивные методы обработки почвы, требующие правильного использования минеральных удобрений, использование все возрастающих доз минеральных удобрений, гербицидов, фунгицидов, пестицидов и других химических веществ, от которых в значительной степени зависит урожайность возделываемых сельскохозяйственных культур. Нарушение технологических процессов приводит к снижению плодородия, биологической активности, потере питательных элементов, валового гумуса почвы, т.е. в конечном итоге к деградации почвенного покрова, накоплению в

нём вредных веществ, которые могут переходить в выращиваемую сельскохозяйственную продукцию и отрицательно сказываться на здоровье человека. Доказано, что для повышения урожайности сельскохозяйственных культур, почвенный покров нуждается в ежегодном внесении 10-12 т/га навоза или других органических удобрений. Но в настоящее время производство навоза и его запасы могут обеспечить потребность почвы только в количестве 1,5-3 т/га, т.е. в 4-6 раз меньше того, что необходимо для земель Республики. В связи с этим возникает необходимость изыскания новых источников органических удобрений, компенсирующих дефицит минеральных и недостаток органических удобрений. Целесообразным является также решение проблемы несбалансированности кормовых рационов по белку и аминокислотам, что является одной из причин низкой продуктивности сельскохозяйственных животных [3, 6-8]. Ускорение научно-технического прогресса в народном хозяйстве Азербайджана сопровождается увеличением негативного антропогенного влияния на природную среду, приводит к ее загрязнению как химическими соединениями, так и промышленными, бытовыми и с/х органическими отходами. Многие зарубежные страны пошли по пути создания и использования близких к природным биотехнологий для утилизации всевозможных органических отходов. Одной из таких биотехнологий является вермикультивирование – искусственное разведение, размножение и культивирование красных дождевых червей [5-8].

На протяжении многих лет человек пытался использовать дождевых червей для получения биогумуса. Однако попытки не приносили успеха, поскольку не удавалось вывести штамм червей, который был бы приспособлен к промысловому разведению. Только в 1959 г. в США, в Калифорнии, был выведен гибрид дождевых червей, который

не только приспособлен к жизни и размножению в промышленных условиях, но и отличается высокой продуктивностью. В нормальных условиях и при достаточной численности дождевые черви за сезон пропускают через свой кишечник до 50 т почвы на 1 га и прокладывают на 1 м² около километра ходов. Черви красного калифорнийского гибрида отличаются высокой плодотворностью и дают богатый «урожай» биогумуса. Они оплодотворяются 7 суток, а через 14-20 дней из кокона появляются до 20 молодых особей, которые достигают половой зрелости на 90-е сутки [2, 5]. Практика показала, что на 10 т органической массы надо примерно 1 млн червей, или на 1 м³ - 30-40 тысяч. Каждая тонна пищи, переработанная червями, дает 600 кг удобрения, содержащего 30 % гумуса, 70 % зольного остатка [5]. Биогумус оказывает многостороннее положительное действие на агрохимические, физико-химические и биологические характеристики почв. В биогумусе аккумулировано большое количество макро- и микроэлементов, непосредственно усваиваемых растениями, имеются ростовые вещества, витамины, антибиотики, 18 аминокислот и полезная микрофлора [2]. Биогумус можно использовать для всех сельскохозяйственных культур, но особенно для тех, которые требуют питательных веществ в концентрированной форме, сбалансированных по химическому составу, синхронного пролонгированного действия. Это - новый вид удобрения для получения экологически чистой продукции, способных реанимировать почву и уменьшить антропогенное влияние повышенных норм средств химизации [2, 4]. Черви выделяют из субстрата кальций, тем самым снижается кислотность среды. Коэффициент гумификации субстрата-15-25 %, навоза - до 10 %. Благодаря интенсивной ферментации биогумус накапливает большое количество биологически активных веществ (ауксинов, гетероауксионов и

др.), которые снимают у растений стресс, особенно у рассады при высадке в поле, усиливают приживаемость, ускоряют прорастание семян, повышают устойчивость растений к заболеваниям, способствуя получению ранней продукции высокого качества и хорошо сохраняемой. Биогумус обладает и другими ценными свойствами: большой влагоемкостью, влагостойкостью, гидрофильностью, механической прочностью, не содержит семян сорных растений, способен удерживать до 70 % воды и в несколько раз эффективней любого органического удобрения [5].

Элементы питания, находящиеся в органической форме, более надежно сохраняются от вымывания и служат источником пролонгированного действия биогумуса. При разложении его микроорганизмами высвобождаются макро- и микроэлементы и растения обеспечиваются углеродом, который необходим для фотосинтеза. Биогумус благодаря высокой буферности не создает избыточной концентрации солей в почвенном растворе, что происходит при внесении высоких доз минеральных удобрений. Содержание в биогумусе гуминовых кислот, азота характеризует его качество. Гуматный и фульватно-гуматный типы биогумуса улучшают весь комплекс физических свойств почвы формированием агрономически ценной структуры [4, 9].

Черви пригодны в живом и вареном виде для скармливания свиньям, птице, прудовой рыбе, бычкам, для приготовления кормовой муки. Различные типы экстрактов из биомассы червей могут быть использованы в медицине: для обработки различного рода лишаев, как противораковые препараты, защитная косметика для кожи, против заболеваний глаз и других болезней [5].

Биотехнология вермикультивирования - искусственное разведение, размножение красных калифорнийских дождевых червей также имеет важное

практическое значение. В Республике выявлено более 40 видов источников органических отходов общей массой более 20 млн тонн, загрязняющих окружающую среду, которые методом вермикультивирования можно переработать и получить органическое удобрение – вермикомпост (биогумус), который в 5-8 раз эффективнее чем навоз [5-7]. На наш взгляд, для решения вышеперечисленных проблем, необходимо создание в Республике специализированного хозяйства по вермикультивированию. Это позволит с одной стороны решить вопросы, связанные с утилизацией и переработкой органических отходов, а с другой - будет способствовать нормализации экологической обстановки окружающей среды, получению большого количества органического удобрения - биогумуса для использования под сельскохозяйственные культуры и восстановлению плодородия почв, получению дополнительного количества кормового белка, необходимого в животноводстве и производству биологически чистых сельскохозяйственных продуктов питания.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Полевые опыты проводились в условиях орошаемой серо-бурой почвы - на территории Апшеронской экспериментальной базы Института Генетики и Селекции НАН Азербайджана; на Апшеронской опытной станции Научно-исследовательского Института Садоводства и Субтропических культур МСХ Азербайджана (поселок Бина) в течение 3 лет.

Участки орошаемые. Повторность опытов 4-х кратная: для хлопчатника и миндаля в 4-х вариантах; озимой пшеницы в 5-ти вариантах. Для проведения фенологических наблюдений и биометрических измерений по всем вариантам опыта в течение всего вегетационного периода было отобрано 20 растений (озимая пшеница, хлопчатник: миндаль). Все агротехнические мероприя-

тия по вариантам опыта для всех 3-х культур проводились в соответствии с агрономическими правилами [10, 11].

Использовались следующие удобрения: 1. Навоз в полуперепревшем виде от крупного рогатого скота, содержит общего азота - 0,54 %; фосфора - 0,28 %; калия - 0,60 %; органического вещества - 21 %; 2. Биогумус с 55 %-ной влажностью, содержит в своем составе общего азота - 3,7 %, фосфора - 2,6 %, калия - 2,0 %, валового гумуса - 9,8 %, рН-7,0, органического вещества - 30 %. Вся норма органических удобрений навоз, биогумус для возделываемых культур вносилась в осенне-зимний период под вспашку [10].

В образцах определяли: рН потенциометрически; общий гумус по И.В. Тюрину в модификации В.Н. Симанова; общий азот по Кьельдалю; фосфор по Лоренцу; калий по К.К. Смитсу; аммиачный азот (водорастворимый и поглощенный) колориметрическим методом (реактивом Несслера); нитратный азот по Грандваль-Ляжу (колориметрированием дисульфифеноловой кислоты); воднорастворимый фосфор по Дениже в модификации А.Н. Малюгина-И.С. Хреновой; подвижный щелочнорастворимый фосфор по Б.П. Мачигину; обменный калий по Д.М. Гусейнову и П.В. Протасову (в дальнейшем на пламенном фотометре); карбонатность - кальциметром; механический состав (обработкой пиррофосфатом натрия), плотность, пористость по И.К. Качинскому. Структурно-агрегатный состав по И.И. Саввинову. Статистическую обработку полученных данных проводили по А.М. Мещерякову [11-14].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты лабораторных анализов орошаемой серо-бурой почвы опытных участков территорий Апшеронской опытной станции Научно-исследовательского Института Садоводства и Субтропических культур МСХ Азербай-

джана (пос. Бина) и Апшеронской экспериментальной базы Института Генетики и Селекции НАН Азербайджана показали, что в метровом слое (0-20, 20-40, 40-60, 60-80, 80-100 см) содержание общего гумуса изменяется от 1,5 до 0,2 % и 1,6 до 0,4 %; валовой азот 0,12-0,04 % и 0,13- 0,0 6%; валовой калий 2,1-0,8 % и 2,3-0,9 %; валовой фосфор составил от 0,2-0,06 % и 0,23-0,08 % соответственно. Содержание усвояемых форм азота составляет: поглощенного аммиака 13,5-8,1 мг/кг и 13,8-8,3 мг/кг; нитратов 5,1-1,8 мг/кг и 5,3-2,1 мг/кг почвы соответственно. Количество фосфора, извлекаемого 1 %-ным раствором углекислого аммония и являющегося доступным для растений составляет от 14,3 до 7,6 мг/кг и 14,5-7,8 мг/кг, а об-

менного калия 290-240 мг/кг и 300-250 мг/кг почвы соответственно. Карбонатность изменяется с глубиной от 11,5 до 19,3 % и 13,8-18,9 %; pH среды щелочная 7,1-8,1 и 7,2-8,2 соответственно. Содержание частиц <0,01 мм (физическая глина) в пахотном слое 66,0 %-65,0 % и подпахотном 68,2 %-67,5 %; частиц <0,001 мм (илистая фракция) 20,1-19,9 % и 20,5-19,4 % соответственно.

Нами в течение 3 лет проводились исследования по выявлению эффективности вермикомпоста (биогумуса), использованного в различных дозах на урожайность миндаля, хлопчатника и озимой пшеницы в условиях Апшерона, результаты которых приводятся в таблицах 1, 2, 3.

Таблица 1- Влияние различных доз биогумуса, полученного вермикультивированием на урожайность миндаля

Миндаль									
Варианты	Годы, урожайность, ц/га			Сумма, ц/га	Среднее за 3 года, ц/га	Прибавка по сравнению с контролем		Прибавка по сравнению с навозом	
	I	II	III			ц/га	%	ц/га	%
Контроль б/у	6,9	7,2	9,2	23,3	7,8	--	--	--	--
Навоз 6т/га	7,9	8,6	10,8	27,3	9,7	1,9	25	--	--
Биогумус 6 т/га	9,2	9,8	12,4	31,4	10,5	2,7	35	0,8-	8
Биогумус 12 т/га	12,6	12,8	13,2	38,6	12,9	5,1	66	3,2	33

I год: НСР_{0,95}=1,8ц/га; P=5,23 %; V=10,5 %

II год: НСР_{0,95}=1,66ц/га; P=5,13 %; V=10,2 %

III год: НСР_{0,95}=1,85ц/га; P=4,78 %; V=9,56 %

Таблица 2 - Влияние различных доз биогумуса, полученного вермикультивированием на урожайность хлопчатника

Хлопчатник									
Варианты	Годы, урожайность, ц/га			Сумма, ц/га	Среднее за 3 года, ц/га	Прибавка по сравнению с контролем		Прибавка по сравнению с навозом	
	I	II	III			ц/га	%	ц/га	%
Контроль б/у	30,8	28,9	30,1	89,8	29,9	--	--	--	--
Навоз 3т/га	33,7	34,6	31,6	99,9	33,3	3,4	11	--	--
Биогумус 2т/га	36,2	36,8	34,8	107,8	35,9	6,0	20	2,6	8
Биогумус 3 т/га	39,2	39,7	37,1	115,9	38,7	8,7	29	5,3	16

I год: $HCP_{0,95}=1,96$ ц/га; $P=1,67$ %; $V=3,34$ %

II год: $HCP_{0,95}=1,49$ ц/га; $P=1,26$ %; $V=2,52$ %

III год: $HCP_{0,95}=1,23$ ц/га; $P=1,0$ %; $V=2,0$ %

Таблица 3 - Влияние различных доз биогуруса, полученного вермикюльтивированием на урожайность озимой пшеницы

Варианты	Озимая пшеница								
	Годы, урожайность, ц/га			Сумма, ц/га	Среднее за 3 года, ц/га	Прибавка по сравнению с контролем		Прибавка по сравнению с навозом	
	I	II	III			ц/га	%	ц/га	%
Контроль 6/у	18,2	22,6	19,7	60,5	20,2	--	--	--	--
Навоз 5 т/га	22,7	26,7	24,4	73,8	24,6	4,4	22,0	--	--
Биогумус 3 т/га	24,7	27,5	25,8	78,0	26,0	5,8	28,9	1,4	5,7
Биогумус 4 т/га	27,6	31,1	31,3	90,0	30,0	9,8	48,8	5,4	21,9
Биогумус 5 т/га	29,4	31,6	32,5	93,5	31,2	11,0	54,6	6,6	26,4

I год: $HCP_{0,95}=1,08$ ц/га; $P=1,04$ %; $V=2,08$ %

II год: $HCP_{0,95}=1,32$ ц/га; $P=1,12$ %; $V=2,21$ %

III год: $HCP_{0,95}=0,74$ ц/га; $P=0,66$ %; $V=1,32$ %

Проведенная вариационно-статистическая обработка урожайных данных (по методу А.М. Мещерякова) подтвердила достоверность полученных прибавок по вариантам [13].

Результаты анализов показали, что при внесении биогуруса в дозе 6 т/га и 12 т/га, прибавка урожая миндаля в среднем за 3 года составила от 2,7 до 5,1 ц/га или 35-66 % по сравнению с контролем без удобрений. При сравнении вариантов биогуруса с навозом 6 т/га прибавка урожая по сравнению с ним составила 0,8-3,2 ц/га или 8-33 % соответственно.

Урожайность хлопчатника в среднем за 3 года при внесении биогуруса в дозах 2 и 3 т/га составила 107,8 и 115,9 ц/га, а прибавка урожая составила от 6,0 до 8,7 ц/га или 11-29 % по сравнению с контролем без удобрений. При сравнении вариантов биогуруса с навозом в дозе 3,3 т/га прибавка урожая по отношению к нему составила 2,6-5,3 ц/га или 8-16 % соответственно. При внесении биогуруса в дозах 3;4,5 т/га под озимую пшеницу прибавка урожая в

среднем за 3 года составила от 5,8 до 11,0 ц/га или от 28,9 до 54,6 % по сравнению с контролем без удобрений.

Если сравнить биогурус как новый вид органического удобрения с традиционным навозом, то в вариантах с внесением биогуруса в дозах 3;4;5 т/га прибавка урожая зерна по сравнению с навозом 5 т/га составила 1,4-6,6 ц/га или 5,7-26,4 % соответственно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Как видно из результатов наших исследований в повышении урожайности органическое удобрение – вермикомпост (биогурус), полученное методом вермикюльтивирования намного эффективнее, чем традиционно используемый подстилочный навоз. Установлено, что в условиях орошаемой серобурой почвы Апшерона применение различных доз биогуруса способствует (в среднем за 3 года) увеличению урожайности: хлопчатника на 3,4-8,7 ц/га или 11-29 %; озимой пшеницы - 4,4-11,0 ц/га или 22,0-54,6 %; миндаля - 1,9-5,1 ц/га или 25,66 %.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Мамедов Г.Ш., Халилов М.Ю., Мамедова С.З. Агроэкология. - Баку, 2010. - 552 с.
- 2 Мельник Н.А. Биогумус экологически чистое удобрение картофеля и овощи. - 1991. - №3. - С.6-10.
- 3 Заманов П.Б., Алиева А.П., Исмаилов С.Д. Эффективность переработки органических отходов методом вермикюльтивирования: матер. конгр. Вермикомпостирование и вермикюльтивирование как основа экологического земледелия в XXI веке. - Минск, 2007. - С.73-76.
- 4 Быкин А.В. Биологические аспекты воспроизводства плодородия почв при внесении вермикомпоста / Химия в сельском хозяйстве. - 1997. - № 6. - С.5-6.
- 5 Исмаилов С.Д. Вермикюльтивирование - ключ к оздоровлению экологической обстановки Апшерона: матер. сбор. науч. трудов Института Экологии. - Баку, 1994. - Ч. II. - С. 26-31.
- 6 Исмаилов С.Д., Алиева А.П. Сравнительная характеристика интенсивности переработки различных видов органических отходов и производство биогумуса // Труды общества почвоведов Азербайджана. - Баку, 2001. - Т. VIII. - С.234-236.
- 7 Заманов П.Б., Исмаилов С.Д. Переработка органических отходов дождевыми червями: матер. I Межд. конгр. посвящ. охране жизнед. - Сумгаит, 1997. - С. 34-36.
- 8 Пашаев Р.А., Исмаилов С.Д. Повышение плодородия почв под миндалем с помощью органических удобрений полученных на базе отходов // Международная научная конференция сборник трудов. - Баку, 2012. - «Элм». - Том XII. - Часть I. - С. 422-425.
- 9 Кудеяров В.Н., Семенов В.М. Оценка современного вклада удобрений в агротехнический цикл азота, фосфора и калия. - Почвоведение, 2004. - №12. - С.1140-1446.
- 10 Ягодин Б.А. Агрохимия. - Мир, 2004. - 584 с.
- 11 Агрохимические методы исследования почв / под ред. Соколова А.В. - М.: Наука, 1975. - 657 с.
- 12 Ганжара Н.Ф., Борисов Б.А., Байбеков Р.Ф. Практикум по почвоведению. - М.: Агроконсалт, 2002. - С.280.
- 13 Мещеряков А.М. Упрощение вычисления в методе исправленных отклонений при вариационно-статистическом анализе результатов полевого опыта. - Агрохимия, 1972. - №9. - С.153-155.
- 14 Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. М.: 1970. - 487 с.

REFERENCES

- 1 Mamedov G.Sh., Khalilov M.Yu., Mamedova S.Z. Agroekologiya. - Baku, 2010. - 552 s.
- 2 Melnik N.A. Biogumus ekologicheski chistoye udobreniye kartofel i ovoshchi. - 1991. - №3. - S.6-10.
- 3 Zamanov P.B., Aliyeva A.P., Ismailov S.D. Effektivnost pererabotki organicheskikh otkhodov metodom vermikultivirovaniya: mater. kongr. Vermikompostirovaniye i vermikultivirovaniye kak osnova ekologicheskogo zemledeliya v KhKhI veke. - Minsk, 2007. - S.73-76.
- 4 Bykin A.V. Biologicheskiye aspekty vosproizvodstva plodorodiya pochv pri vnese-nii vermikomposta / Khimiya v selskom khozyaystve. - 1997. - № 6. - S.5-6.
- 5 Ismailov S.D. Vermikultivirovaniye - klyuch k ozdorovleniyu ekologicheskoy ob-

stanovki Apsherona: mater. sbor. nauch. trudov Instituta Ekologii. - Baku, 1994. - Ch. II. - S. 26-31.

6 Ismailov S.D., Aliyeva A.P. Sravnitel'naya kharakteristika intensivnosti pererabotki razlichnykh vidov organicheskikh otkhodov i proizvodstvo biogumusa // Trudy obshchestva pochvedovedov Azerbaydzhana. - Baku, 2001. - T. VIII. - S.234-236.

7 Zamanov P.B, Ismailov S.D. Pererabotka organicheskikh otkhodov dozhddevymi chervyami: mater. I Mezhd. kongr. posvyashch. okhrane zhizned. - Sumgait, 1997. - S. 34-36.

8 Pashayev R.A., Ismailov S.D. Povyseniye plodorodiya pochv pod mindalem s pomoshchyu organicheskikh udobreny poluchennykh na baze otkhodov // Mezhdunarodnaya nauchnaya konferentsiya sbornik trudov. - Baku, 2012. - «Elm». - Tom XII. - Chast I. - S.422-425.

9 Kudiyarov V.N., Semenov V.M. Otsenka sovremennogo vklada udobreny v agrotekhnicheskyy tsikl azota, fosfora i kaliya. - Pochvovedeniye, 2004. - №12. - S.1140-1146.

10 Yagodin B.A. Agrokhiimiya. - Mir, 2004. - 584 s.

11 Agrokhiimicheskiye metody issledovaniya pochv / pod red. Sokolova A.V. - M.: Nauka, 1975. - 657 s.

12 Ganzhara N.F., Borisov B.A., Baybekov R.F. Praktikum po pochvovedeniyu. - M.: Agrokonsalt, 2002. - S.280.

13 Meshcheryakov A.M. Uproshcheniye vychisleniya v metode ispravlennykh ot-klo-neniy pri variatsionno-statisticheskoy analize rezul'tatov polevogo opyta. - Agrokhiimiya, 1972. - №9. - S.153-155.

14 Arinushkina Ye.V. Rukovodstvo po khimicheskoy analizu pochv - M.: 1970. - 487 s.

ТҮҮЙН

С.Д. Исмаилов¹, Р.А. Пашаев¹

ВЕРМИКОМПОСТТЫ ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ
ДАҚЫЛДАРЫНЫҢ ӨНІМДІЛІГІН АРТТЫРУ

¹ӘҒҒА Топырақтану және агрохимия институты

AZ1073, M.Rahim көш. 5, Баку, e-mail: organic-fertilizer@outlook.com

Жергілікті қалдықтарды вермикультивациялау әдісімен өңдеу және оның негізінде вермикомпост (биогу́мус) органикалық тыңайтқышын алу технологиясы Әзірбайжан Республикасының ауыл шаруашылығы саласындағы маңызды міндеттердің бірі болып табылады. Калифорния қызыл жауын құрттарының көмегімен органикалық қалдықтардан алынған вермикомпост (биогу́мус) ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігін арттыруға және экологиялық таза өнім алуға ықпал еткені анықталды, бұл ауыл шаруашылығы өндірісін экологияландыру бағдарламасын мақсатты түрде жүзеге асыруға мүмкіндік береді.

Түйінді сөздер: жауын құрттары, вермикомпост (биогу́мус), органикалық тыңайтқыштар, биоконверсия, экология, өнім.

SUMMARY

S.Dj. Ismayilov¹, R.A. Pashayev¹

INCREASING YIELD OF AGRICULTURAL CROPS WHEN APPLYING VERMIKOMPOST

Institute of Soil science and Agrochemistry of ANAS

Azerbaijan AZ1073, st. M.Rahim 5, Baku, e-mail: organic-fertilizer@outlook.com

The technology of processing local waste by vermiculture and obtaining on its basis organic fertilizer of vermicompost (biohumus) is one of the most important tasks in the field of agriculture of the Republic of Azerbaijan. It was found that vermicompost (biohumus) obtained

from organic waste with the help of red Californian earthworms contributed to an increase in crop yields and the production of environmentally friendly products, which ultimately allows a purposeful implementation of the program of greening agricultural production.

Key words: earthworms, vermicompost (biohumus), organic fertilizers, bioconversion, ecology, harvest.