

УДК 631.861

UDC 631.861

06.00.00 Сельскохозяйственные науки

Agricultural sciences

**ПРИМЕНЕНИЕ ПТИЧЬЕГО ПОМЕТА В
КАЧЕСТВЕ ОРГАНИЧЕСКОГО УДОБРЕНИЯ****POULTRY MANURE AND ITS USE AS AN
ORGANIC FERTILIZER**

Теучеж Аминет Аслановна
к. б. н., ст. преп.
РИНЦ SPIN 5680-1469
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный
аграрный университет имени И. Т. Трубилина». г.
Краснодар, Россия, 350044, ул. Калинина, 13
aminet.aslanovna@mail.ru

Teuchezh Aminet Aslanovna
Candi.Biol.Sci., Senior Lecturer
RSCI SPIN-code 5680-1469
Kuban State Agrarian University named after I.T.
Trubilin, Krasnodar, Russia, 350044, Kalinina, 13
aminet.aslanovna@mail.ru

Нами были проведены исследования на птицеводческом предприятии товарной фермы учебно-опытного хозяйства «Кубань» Кубанского государственного аграрного университета. В статье приводятся данные химического анализа различных органических удобрений. Также приводится агрохимическая характеристика органических удобрений. Были определены состав и свойство птичьего помета исследуемого хозяйства для сравнения с другими органическими удобрениями: навоз крупного - рогатого скота и свиной навоз. Так как основным влагопоглощающим материалом для компостирования является солома, в исследуемом хозяйстве рассмотрен химический состав и питательность соломы. Также рассмотрено количество элементов питания растений в соломе. Птичий помет – ценное быстродействующее полное удобрение, как по содержанию элементов питания, так и по доступности их для выращиваемых культур. Сколько питательных веществ содержится в помете варьирует, в зависимости от вида птицы, возраста, породы, способа содержания и кормления, вида кормов и т.д. Куриный помет содержит больше фосфора, азота и калия, чем навоз КРС и свиней. Преимуществом органических по сравнению с минеральными удобрениями является их длительное последствие. Как удобрение птичий помет превосходит навоз в 8–10 раз и по действию на урожайность культур почти не уступает равному количеству питательных веществ минеральных удобрений. Норма внесения птичьего помета до 30 раз ниже, чем норма внесения навоза. Были рассмотрены сельскохозяйственные площади, где осуществляется внесение органических удобрений, и перечень культур под которые они вносятся. Полученные результаты подтверждают ценность органических удобрений (птичий помет), и их применение обогащает почву необходимыми питательными веществами для выращиваемых сельскохозяйственных культур повышает их урожайность и качество

We have conducted a research on the poultry farm of the commodity farm of the educational and experimental farm Kuban of the Kuban State Agrarian University. The chemical analysis of various organic fertilizers is considered in the article. Also agrochemical characteristics of organic fertilizers are given. The composition and properties of the bird droppings of the farm under study were determined for comparison with other organic fertilizers: manure of cattle and pig manure. Since straw is used as the main moisture-absorbing material for composting in the farm under study, straw analyzes were carried out in terms of chemical composition and nutritional content. A chemical analysis of the content of plant nutrients in straw has been carried out. Bird droppings is valuable, a fast full fertilizer. Of all organic fertilizers, bird droppings are the most valuable, both in nutrient content and in their accessibility to plants. The nutrient content in the litter varies depending on the species of the bird, the breed, the age, the method of keeping and feeding, the type of feed and other factors. The chicken manure contains more phosphorus, nitrogen and potassium, than manure of cattle and pigs. The advantage of organic fertilizers in comparison with mineral fertilizers is their long after-effect. As fertilizer a bird droppings surpasses manure at 8-10 times and almost don't concede to equal amount of nutrients of mineral fertilizers by action on productivity of cultures. The norm of introduction of bird droppings is up to 30 times lower, than norm of introduction of manure. Agricultural areas where introduction of organic fertilizers, the list of crops under which fertilizers are introduced were considered. The received results confirm the value of organic fertilizers (bird droppings), and their application enriches the soil with necessary nutrients, increases productivity and quality of grown-up crops

Ключевые слова: ПТИЧИЙ ПОМЕТ,

Keywords: POULTRY MANURE, ORGANIC

ОРГАНИЧЕСКИЕ УДОБРЕНИЯ, НАВОЗ,
ЗЕРНОВЫЕ КУЛЬТУРЫ, МИНЕРАЛЬНЫЕ
УДОБРЕНИЯ, УРОЖАЙ, ПИТАТЕЛЬНЫЕ
ВЕЩЕСТВА

FERTILIZERS, MANURE, CEREAL CROPS,
MINERAL FERTILIZERS, HARVEST,
NUTRIENTS

Doi: 10.21515/1990-4665-128-061

Одна из серьезных и острых проблем нашего столетия это проблема защиты окружающей природной среды от негативного воздействия различных отходов, которые образуются при постоянно возрастающей хозяйственной деятельности человека. Для того чтобы защищать и охранять водные ресурсы, атмосферный воздух, почвы, и для использования содержащихся в образующихся отходах различных ценных компонентов каждый день разрабатываются и внедряются новые и разнообразные технологии переработки отходов.

Современные экологические проблемы в Краснодарском крае связаны с локальным накоплением отходов животноводства (птичий помет, навоз КРС и свиней) и растениеводства (соломы озимой пшеницы, рисовой соломы и др.). Различные хозяйства и предприятия, пытаясь решить возникающие проблемы, как они считают, доступным способом сжигают остатки соломы на сельскохозяйственных полях, при этом загрязняется воздух и угнетается почвенная среда. Если используется необработанный помет и другие отходы животноводства, предприятия загрязняют почву гельминтами, болезнетворными микроорганизмами, токсичными химическими соединениями.

В последние годы в крае продолжает наблюдаться устойчивое уменьшение количества гумуса в почве, это ведет к снижению плодородия, ухудшаются такие свойства почв как физические, химические и водно-физические.

Каждый год в пахотных почвах минерализуется около 4,8 миллиона тонн гумуса, а восполняется всего 2,5 миллиона тонн, следовательно, дефицит составляет 2,3 миллиона тонн. Ежегодно что бы восстановить и

поддерживать плодородие почв нужно применять более 29,0 миллиона тонн органических удобрений. Для покрытия дефицита гумуса в почву при сложившейся структуре посевных площадей необходимо внести свыше 22 миллионов тонн органических удобрений.

Фактические объемы внесения органики намного меньше, они не могут обеспечить его восполнение, они лишь могут снизить темпы потери гумуса. Биологизация земледелия является одним из реальных и экономически выгодных способов, обеспечивающих приостановление падения плодородия почв. Этот способ предполагает полностью использовать биологический азот и все ресурсы традиционных органических удобрений.

Если создать условия для ускоренного процесса биоферментации органических отходов путем их компостирования, все эти проблемы можно решить. Процесс компостирования с одной стороны, позволяет получить ценное органическое удобрение, а с другой стороны является процессом очистки, так как полученный конечный продукт становится менее опасным для окружающей природной среды. Конечный продукт который получают при компостировании является экологически безопасным, стабильно гумифицированным, он быстро приходит с экосистемой в равновесие, в которую его внесли, и не вызывает серьезных нарушений в ней.

В процессе разложения органические вещества претерпевают различные физико-химические превращения, при этом образуется экологический, безопасный, стабильный гумифицированный продукт. Для сельского хозяйства этот продукт является хорошим средством улучшающим структуру почвы и применяется как ценное органическое удобрение. Так как в естественных условиях процесс идет медленно, его ускорение является наиболее предпочтительным вариантом решения проблем, связанных как с накоплением и хранением отходов, так и с внесением ценных органических удобрений в почву.

В связи с высокой концентрацией сельскохозяйственных животных на ограниченной территории проблема переработки и утилизации образующихся отходов промышленного животноводства является очень актуальной. Птичий помет содержит большое количество питательных и гумусообразующих веществ, в которых нуждаются сельскохозяйственные культуры, поэтому он считается одним из традиционных видов органического удобрения. Организмом животного не полностью используется энергия, заключенная в кормах, это обязательно нужно учитывать. Вместе с пометом выделяется значительная ее часть, что обуславливает его энергетическую ценность [6, 5, 18]. Но в то же время отходы сельскохозяйственных животных могут быть весьма опасными источниками загрязнения окружающей природной среды: атмосферы, почвы, грунтовых и поверхностных вод. Недостаточно отработанные технологии переработки помета вызывают экологические, социальные и экономические издержки, это все затрудняет деятельность птицеводческих предприятий. Различные способы и технологии, которые применяются, при переработке помета должны не только надежно их обеззараживать, но и максимально сохранять в них питательные вещества, также нужно минимизировать количество твердых или жидких отходов, так как они могут загрязнять окружающую природную среду [4, 13, 17].

В сельскохозяйственном производстве основным направлением, где используют птичий помет, это применение его в качестве органического удобрения. Если рассматривать все виды органических удобрений птичий помет представляет наибольшую ценность, как по содержанию элементов питания, так и по доступности их для выращиваемых культур. Как удобрение птичий помет превосходит навоз в 8–10 раз и по действию на урожайность культур почти не уступает равному количеству питательных веществ минеральных удобрений [11, 17, 18]. Норма внесения птичьего помета до 30 раз ниже, чем норма внесения навоза.

Птичий помет – это конечный продукт птиц, коллоидной консистенции субстрат, комковато-пористой структуры, серо-зеленого цвета. Если хранить помет в чистом виде, то он быстро слеживается и приобретает неприятный запах. Помет в основном состоит из частиц разного размера от 0,1 до 1,0 мм. Частицы размером менее 0,1 мм составляют около 30% его массы. В мелких фракциях помета содержится до 80 % органического вещества, а в крупных фракциях намного меньше – до 30%. Кроме этого в помете еще имеется перо птицы и различные включения непереваренной пищи. По влажности определяют насыпную плотность помета и его фазовое состояние [1, 9, 11].

По нормам выхода помета установлено, что при клеточном содержании от взрослого поголовья птицы за год накапливается 55–70 кг на 1 голову, от цыплят – 30–35 кг на 1 голову. При свободно-выгульном содержании птицы эта норма понижается в несколько раз и составляет на одну голову 8–10 кг. Количество питательных веществ в птичьем помете меняется в зависимости от вида птицы, возраста, породы, кормления и способа содержания. Куриный помет содержит больше фосфора, азота и калия, чем навоз КРС и свиней (таблица 1).

Таблица 1 – Химический состав помета и бесподстилочного навоза, %

Состав	Куриный помет		Крупный рогатый скот	Свиньи
	сырой	термически высушенный		
Сухое вещество	36,0	83,0	10,0	9,8
Азот	2,10	4,54	0,43	0,72
Фосфор, P ₂ O ₅	1,44	3,65	0,28	0,47
Калий, K ₂ O	0,64	1,74	0,50	0,21

В птичьем помете также находится много микроэлементов. В 100 г его сухого вещества содержится (мг): железа 367–900; цинка 12–39; марганца 15–38; меди – 0,5; кобальта 1–1,2. Основное количество этих элементов находится в водорастворимой форме.

В соответствии с СП 1.2.11.70-02 «Гигиенические требования к безопасности агрохимикатов», утвержденными Постановлением главного государственного санитарного врача РФ от 23 октября 2002 г. № 36, помет, используемый для обогащения почвы азотом и другими элементами питания, должен поступать с ферм и из хозяйств, благополучных по зооантропонозным заболеваниям, общим для животных и человека.

В соответствии с «Критериями отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей среды», утвержденных приказом МПР России от 15 июня 2001 г. № 511 помет куриный свежий относится к 3 классу опасности, перепревший – к четвертому.

Неумелое использование птичьего помета может нанести вред растениям и окружающей природной среде. Внесение свежего помета в почву неэффективно, потому что потребуются много времени для того чтобы развились микроорганизмы «обособленная микрофлора», которые разлагают свежее органическое вещество птичьего помета в наиболее доступные формы питания для растительных организмов [3, 10, 20].

В связи с этим, целью исследований является совершенствование технологии по ускорению переработки птичьего помета в органические удобрения. Решение поставленной цели позволит не только сократить сроки хранения отходов животноводства, но и получить органическое удобрение высокого качества, сократить затраты на минеральные удобрения и строительство капитальных сооружений.

Были проведены исследования на товарной ферме(ПТФ-3) учебно-опытного хозяйства «Кубань» Кубанского государственного аграрного университета. На ферме выращивают кур-несушек, поголовье составляет 11231. Проведены химические анализы птичьего помета и других органических удобрений: навоз крупного рогатого скота и свиной навоз (таблица 3).

Таблица 3 – Агрохимическая характеристика органических удобрений

Удобрение	рН	Сухое в-во, %	Содержание, % на естественную влажность		
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Помет куриный бесподстилочный	7,2-7,4	30-36	0,78-1,63	1,12-2,47	0,35-0,99
Свиной навоз жидкий	6,7-6,8	2,5-6,6	0,16-0,25	0,10-0,28	0,02-0,17
Навоз КРС подстилочный полуперепревший	6,4-6,7	27-30	0,56-0,62	0,21-0,24	0,58-0,71
Компосты	6,5-7,1	50-68	0,97-1,60	0,32-0,66	0,29-0,97

В помете птицы содержатся в расчете на воздушно-сухое вещество аминокислоты, %

Глицин	1,1–1,3
Аспаргиновая кислота	1,01–1,02
Глутаминовая кислота	1,2–1,3
Лизин	0,7–0,8
Аланин	0,7–0,8
Лейцин	0,67–0,85
Валин	0,6
Серин	0,5–0,7
Треонин	0,5–0,6
Изолейцин	0,4–0,5
Фенилаланин	0,36–0,45.
Аргинин	0,35–0,42
Пролин	0,2–0,3
Тирозин	0,17–0,20
Гистидин	0,15–0,20

Содержание тяжелых металлов в различных видах удобрений, а также нормативные концентрации представлены в таблице 4.

Таблица 4 –Количество тяжелых металлов в органических удобрениях, мг/кг сухого вещества

Удобрение	Cd	Cu	Pb	Zn	Ni	Cr
Помет куриный бесподстилочный	0,27	8,20	1,15	127,9	5,70	3,32
Свиной навоз жидкий	0,35	17,97	21,65	168,6	19,30	2,97
ТУ Навоз КРС	2	132	130	220	-	-
Норма	20	1000	750	2500	300	750
ПДК	30	1500	500	3500	400	1000

Необходимо отметить, что в процессе хранения состав помета претерпевает значительные изменения, теряются питательные вещества растений. Количество теряемых элементов в основном зависит от способов и условий его хранения. Так как сырой помет имеет высокую влажность, это не позволяет его складывать в бурты, а если хранить в небольших кучах он, начинает подсыхать, появляются трещины, это способствует потере питательных веществ не только с поверхности, но и с глубоких слоев. Если полужидкий помет хранить в полевых условиях в течение 5 месяцев теряется от 27 до 44 % фосфора, от 52 до 82 % азота, и 44 % калия. Птичий помет нужно хранить в помехранилищах, это наиболее целесообразный способ его хранения. При таком способе хранения значительно может сократиться количество потерь элементов питания для растений. Что бы уменьшить потери питательных веществ, при хранении помета еще необходимо использовать различные способы обработки: смешивание с веществами, способными уничтожать неприятный запах и закреплять азот, добавление различных химических реагентов [8, 11, 13]. Птичий помет, используемый для обогащения почвы элементами питания и азотом, должен обязательно подвергаться предварительному обезвреживанию (компостированию, термической сушке и др.). При компостировании с соломой, почвой снижаются потери азота, уменьшается неприятный запах. Можно предотвратить потери азота, если выделяющийся аммиак при помощи суперфосфата, фосфогипса или фосфоритной муки химически связывать [11, 17, 18].

Компостирование является экзотермическим процессом (с выделением тепла) биологического окисления, в котором органическое вещество подвергается аэробной деструкции смешанной популяцией микроорганизмов в условиях определенной влажности и температуры. Конечный продукт – компостсредство улучшающее структуру почвы и представляет собой ценность как органическое удобрение [5, 10, 11].

Процесс компостирования это сложное взаимодействие между микроорганизмами, органическими отходами, кислородом и влагой. Помимо воды и кислорода, микроорганизмы для размножения и роста нуждаются в источниках азота, углерода, фосфора, калия и определенных микроэлементах. Часто обеспечиваются веществами, содержащимися в отходах эти потребности [4, 13, 17]. Микроорганизмы, потребляя как пищевой субстрат органические отходы, размножаются и продуцируют диоксид углерода, воду, органические соединения и энергию. При биологическом окислении углерода получаемая энергия, расходуется в метаболических процессах, остальная часть выделяется в виде теплоты. В компосте содержатся органические соединения наиболее стабильные продукты распада, биомасса живых и мертвых микроорганизмов, а также продукты химического взаимодействия этих компонентов [2, 7, 8].

Так как в Краснодарском крае основным влагопоглощающим материалом является солома, мы рассмотрели химический состав соломы ее питательность (таблица 5). В основном при подготовке органических удобрений используют солому риса и озимой пшеницы с размером частиц от 100 до 200 мм, влажностью не более 24%, влагопоглощающей способностью от 200 до 300 %. Кроме того, при компостировании помета наполнители в виде соломы обычно необходимы для поддержания структуры, обеспечивающей аэрацию [9, 11, 12].

Солома - это незерновая часть получаемого урожая. Солома это стебли и листья, которые остаются после обмолота урожая зерновых культур. В зависимости от сорта, культуры, погодных условий в период вегетации, применяемых минеральных и органических удобрений длина соломы варьирует от 0,3 до 1,8 м. Солома озимых культур является более пригодной на подстилку, а также в качестве органического удобрения. Солома яровых культур является менее прочной, и более мягкой поэтому ее используют для кормовых целей [12, 18, 19].

Химический состав соломы представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Химический состав и питательность соломы (% на натуральное состояние)

Солома	Протеин		Клетчатка	Зола	Кальций, г/кг	Фосфор, г/кг
	Сырой	Переваримый				
Злаковых						
Просяная	5,7	1,9	25,7	6,6	5,4	1,0
Ячменная	4,6	1,3	33,6	5,7	1,8	1,2
Пшеничная яровых	4,6	0,9	35,1	5,9	3,2	0,8
Рисовая	4,3	1,2	32,5	12,6	6,9	0,6
Кукурузная	4,1	1,4	26,0	6,4	7,0	2,6
Овсяная	4,0	1,2	34,3	5,0	2,1	1,1
Ржаная яровых	3,8	0,9	37,4	4,8	4,2	1,5
Пшеничная озимых	3,7	0,5	36,4	6,4	2,7	0,8
Ржаная озимых	3,1	0,5	39,8	4,3	2,8	1,0
Бобовых						
Люцерновая	7,9	3,5	36,0	5,0	5,6	1,9
Гороховая	7,4	3,5	33,0	6,2	14,9	1,7
Виковая	6,6	2,4	42,8	7,3	12,3	2,4
Клеверная	6,5	2,7	34,8	8,1	8,3	1,4
Соевая	5,4	2,7	34,4	5,0	10,4	1,4
Донниковая	5,0	2,2	35,5	4,2	11,4	1,4
Смешанных культур						
Многолетних трав	5,0	2,2	35,5	4,5	3,8	0,9
Вико-овсяная	6,7	2,9	36,7	6,4	7,8	2,1

Солома в основном состоит из трех групп органических соединений: гемицеллюлозы, целлюлозы и лигнина. Из пентозанных сахаров образована гемицеллюлоза. Целлюлоза - это глюкоза, связанная в мицеллярные молекулы. Лигнин придает растительному материалу жесткость и прочность, так как является полимером ароматических соединений. В соломе находятся также небольшие количества белка, восков, сахаров, солей и нерастворимой золы, кроме основных групп органических соединений. Органические соединения могут быть использованы растительными организмами только после разрушения

микроорганизмами, так как они химически стабильны [8, 12, 18]. Простые углеводы и белки разрушаются в первую очередь, затем – гемицеллюлоза и целлюлоза, а лигнин разлагается в последнюю очередь.

Солома содержит питательные элементы для растений (таблица б). При таком содержании элементов питания растений, как представлено в таблице № 6, с 4 т/га соломы зерновых культур в почву поступит (кг/га): калия от 22 до 55, азота от 14 до 22, фосфора от 3 до 7, кальция от 9 до 37, магния от 2 до 7 и органического вещества 3200.

Таблица 6 – Содержание в соломе основных элементов питания растений

Солома	Сухое вещество, %	Органическое вещество, %	Азот	Фосфор	Калий	Кальций	Магний	С: N
Кукурузная	86	82	0,46	0,16	1,26	0,32	0,14	60-80
Ячменная	86	82	0,50	0,18	0,94	0,28	0,05	70-80
Пшеничная	86	82	0,45	0,07	0,64	0,21	0,07	80-90
Овсяная	86	80	0,42	0,13	1,12	0,24	0,07	80-90
Ржаная	86	82	0,34	0,07	0,52	0,33	0,05	100-110

Кроме элементов, рассмотренных в таблице 6, в солому поступают микроэлементы (г/га): цинк 160; марганец 116; бор 24; сера 5...8; медь 12; молибден 1,6; кобальт 0,4.

Из таблицы видно, что за исключением зерновых бобовых культур во всех остальных видах соломы, широкое отношение углерода к азоту. Скорость разложения соломы находится в прямой зависимости от соотношения С:N.

Влажность помета и продуктов его обработки при подготовке смеси помета с влагопоглощающим материалом, например соломой злаковых

культур, не должна превышать от 88 до 92 %. Наличие посторонних включений не допускается [11, 12, 13].

Органическое удобрение, получаемое в результате перегнивания птичьего помета в течение 6 месяцев в помехохранилище, будет использоваться на нужды учхоза «Кубань», а именно для внесения на поля хозяйства.

Учебно-опытным хозяйством «Кубань» КубГАУ при ведении земледелия используется 11 – польный севооборот. Учебно-опытным хозяйством «Кубань» органическое удобрение (птичий помет) использует на посевной площади 4430 га (40 полей).

В таблице 7 представлены данные по площадям выращиваемых сельскохозяйственных культур, на которых осуществляется внесение органических удобрений.

Таблица 7 – Посевные площади сельскохозяйственных культур с использованием органических удобрений

№ п/п	Возделываемая культура	Площадь, га
1	Многолетние травы	430
2	Озимая пшеница	1450
3	Озимый ячмень	200
4	Подсолнечник	600
6	Кукуруза	1000
7	Соя, горох	600
8	Рапс	150
ИТОГО		4430

Внесение органического удобрения осуществляется в осенние (после уборки с.-х. культур) и весенние (перед посевом с.-х. культур) периоды. Общая годовая потребность учхоза «Кубань» в органическом удобрении составляет порядка 150000.

Внесение птичьего помета дает гарантированную прибавку урожая от 1,2 до 1,5 раз (для некоторых культур 2 и более). Норма внесения жидкого помета составляет до 30 т/га (таблица 8).

Таблица 8– Примерные нормы внесения органических удобрений (птичьего помета) под различные сельскохозяйственные культуры

№ п/п	Наименование с.-х. культуры	Норма, т/га	Время внесения	Способ заделки
1	Озимые зерновые (пшеница, ячмень)	10–15	Перед основной обработкой	Плуг
2	Многолетние травы на зеленый корм и сено	15–20 10	Перед посевом Путем разбрызгивания по поверхности почвы или после укоса в виде удобрительного полива	Дисковый луцильник, культиватор сплошной Боронование после укосов
3	Кукуруза на зерно или зеленый корм	15–20 10–15	Осенью – перед зяблевой обработкой Весной – перед посевной обработкой	Плуг Дисковый луцильник, культиватор сплошной
4	Подсолнечник	15–20 10–15	Осенью – под основную обработку Весной – перед посевной обработкой	Плуг Дисковый луцильник, культиватор сплошной
5	Соя, горох	15–20 10–15	Осенью – под основную обработку Весной – перед посевной обработкой	Плуг Дисковый луцильник, культиватор сплошной
6	Рапс	15–20 10–15	Осенью – под основную обработку Весной – перед посевной обработкой	Плуг Дисковый луцильник, культиватор сплошной

Внесение удобрений должно учитывать свойства почв, характер увлажнения, тип обработки почв и возделываемых культур, что позволит

значительно сократить непроизводительные потери питательных элементов и повысить коэффициент их использования [14, 15, 16].

В зависимости от потребности удобряемой культуры в питательных веществах устанавливают дозы органического удобрения. Нельзя вносить жидкий помет в повышенных дозах это приводит к снижению качества получаемого урожая, ухудшаются биологические свойства почв, а также происходит загрязнение окружающей среды нитратами [8, 18, 19].

Что необходимо учитывать при расчете норм внесения: это в первую очередь, какие почвы и сколько содержится в них питательных элементов; потом предшественников и на какую дальность будет производиться транспортировка.

Предельно допустимую дозу помета определяют по количеству азота, которое необходимо для получения запланированного урожая сельскохозяйственных культур при соответствующей компенсации за счет фосфорных и калийных удобрений [7, 11, 12].

Органическое удобрение, полученное из птичьего помета, можно вносит тремя различными способами: внутрь почвы, поверхностно с последующей заделкой его в почву и при поливе. Считается наиболее экологически безопасным и рациональным способом внесение внутрипочвенное, этот способ намного сокращает потери азота и остальных питательных веществ. Если вносить органические удобрения таким способом – внутрипочвенным в 7–10 раз снижаются потери питательных элементов и соответственно увеличивается урожай кормовых культур около 10–15 % [17, 18, 20].

При использовании органических удобрений особенно важно обеспечить их равномерное внесение и немедленную заделку в почву, так как в помете содержится большое количество азота, который теряется при поверхностном внесении удобрения. Равномерность внесения необходима

во избежание очагов с высокой концентрацией питательных веществ, приводящих к полеганию и даже гибели растений [4, 10, 11].

Желательные сроки внесения органических удобрений – осенние и весенне-летние. Наиболее эффективно осеннее внесение под зяблевую вспашку. При внесении помета в качестве органического удобрения в вегетационный период нужно соблюдать время ожидания от срока последнего внесения до сбора урожая сельхоз культур или его использования (ГОСТ 26074-84).

Прирост урожайности за счет органических удобрений должен обеспечить окупаемость затрат на их использование. Преимуществом органических удобрений по сравнению с минеральными является их длительное последствие. Органические удобрения оказывают влияние на урожайность и качество получаемого урожая в течение 3–4 лет после их внесения, в отличие от минеральных удобрений, которые оказывают положительное влияние на растения только один год, реже два года [10, 11, 12].

Литература

1. Алифиров М. Д. Влияние посевов и органических удобрений на трансформацию азота в черноземе выщелоченном / М. Д. Алифиров, И. С. Белюченко, Г. В. Волошина и др. // Тр. КубГАУ. – № 5 (9).–2007. – С.79–85.
2. Белюченко И. С. Влияние сложного компоста на агрегатный состав и водно-воздушные свойства чернозема обыкновенного / И. С. Белюченко, Д. А. Антоненко // Почвоведение. – 2015.– № 7. – С. 858–864.
3. Белюченко И. С. Вопросы защиты почв в системе агроландшафта [Электронный ресурс] / И. С. Белюченко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета.– Краснодар:КубГАУ, 2014. – № 95. – С. 232–241.
4. Белюченко И. С. Сложный компост и круговорот азота и углерода в агроландшафтных системах [Электронный ресурс] / И. С. Белюченко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар:КубГАУ, 2014. – № 97. – С. 160–180.
5. Белюченко И. С. Практические основы использования отходов промышленности и сельского хозяйства в качестве мелиоранта чернозема обыкновенного / И. С. Белюченко, В. Н. Гукалов // Тр. КубГАУ. – Краснодар, 2011. – № 31. – С. 41–47.

6. Белюченко И. С. Органические и минеральные отходы производства как сырьевая основа сложных компостов. Перспективы и проблемы размещения отходов производства и потребления в агроэкосистемах /И. С. Белюченко // Матер. междунар. науч.-практ. конф. /Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия. – 2014. – С. 41–47.

7. Белюченко И. С. Влияние внесения органоминерального компоста на плотность сложения и порозность чернозема обыкновенного / И. С. Белюченко, Д. А. Славгородская, В. В. Гукалов // Тр.КубГАУ. – Краснодар, 2011. – № 32. – С. 69–71.

8. Белюченко И. С. Сложный компост как важный источник обогащения почвенного покрова питательными веществами [Электронный ресурс] / И. С. Белюченко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар:КубГАУ, 2014. – № 97. – С. 203–223.

9. Белюченко И. С. Экологические основы функционирования смешанных посевов в агроландшафтах Кубани [Электронные ресурсы] И. С. Белюченко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар:КубГАУ, 2014. – № 101. – С. 522–551.

10. Белюченко И. С. Экологические аспекты совершенствования функционирования агроландшафтных систем Краснодарского края / И. С. Белюченко, А. В. Смагин, В. Н. Гукалов и др. // Тр. КубГАУ. – 2010. – Т.1. – № 26. – С. 33–37.

11. Белюченко И. С. Сложный компост и его влияние на свойства почвы и продуктивность сельскохозяйственных культур: монография / И. С. Белюченко. – Краснодар, 2015. – 181с.

12. Белюченко И. С. Совмещенные посевы в севообороте агроландшафта: монография / И.С. Белюченко. – Краснодар, 2016. – 262с.

13. Пономарева Ю. В. Применение биопрепарата «Тамир» для ускоренной переработки подстилочного и бесподстилочного свиного навоза в органическое удобрение / Ю. В. Пономарева, С. Б. Баранова, А. А. Теучеж[и др.] // «Технология Животноводства». – 2010. – № 5–6 май–июнь. – № 8.

14. Теучеж А. А. Влияние рельефа на физические и химические свойства верхнего слоя чернозема обыкновенного / А.А. Теучеж // Экол. Вестник Сев. Кавказа. – 2017. – Т. 13. – № 1. – С. 88–93.

15. Теучеж А. А. Влияние почвенного профиля на распределение подвижного фосфора в черноземе обыкновенном / А.А. Теучеж // Экол. Вестник Сев. Кавказа. – 2017. – Т. 13. – № 1. – С. 72–79.

16. Теучеж А. А. Концентрации макроэлементов и органического вещества в черноземах обыкновенных/ А.А. Теучеж // Матер. Vмеждунар. науч.-эколог. конф. /КубГАУ. – 2017. – С.777 – 781.

17. Теучеж А. А. Разработка технологического регламента при подготовке к использованию навоза крупного рогатого скота в качестве органического удобрения / А.А. Теучеж // Матер. V междунар. науч.-эколог.конф. / КубГАУ. – 2017.– С.782 – 788.

18. Теучеж А. А. Динамика фосфора в системе агроландшафта: на примере изучения агроландшафта ОАО «Заветы Ильича» Ленинградского района Краснодарского края / А. А. Теучеж.// дис. канд. биол. наук. – Краснодар, 2007. – 121 с.

19. Шеуджен А. Х. Диагностика минерального питания растений: учеб.пособие / А. Х. Шеуджен, А. В. Загорулько, Л. И. Громова, Л. М. Онищенко и др. – Краснодар: КубГАУ, 2009. – 298 с.

20. Шеуджен А. Х. Система удобрения. Агрохимическая характеристика почв и климатические условия Северного Кавказа: монография / А. Х. Шеуджен, Н. Н. Нецадим, Л. М. Онищенко. – Краснодар:КубГАУ, 2009. – 206 с.

References

1. Alifirov M. D. Vlijanie posevov i organicheskikh udobrenij na transformaciju azota v chernozeme vyshhelochennom / M. D. Alifirov, I. S. Beljuchenko, G. V. Voloshina i dr. // Tr. KubGAU. – № 5 (9).–2007. – S.79–85.
2. Beljuchenko I. S. Vlijanie slozhного komposta na agregatnyj sostav i vodno-vozdushnye svojstva chernozema obyknovenного / I. S. Beljuchenko, D. A. Antonenko // Pochvovedenie. – 2015.– № 7. – S. 858–864.
3. Beljuchenko I. S. Voprosy zashhity pochv v sisteme agrolandshafta [Jelektronnyj resurs] / I. S. Beljuchenko // Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvenного agrarnого universiteta.– Krasnodar:KubGAU, 2014. – № 95. – S. 232–241.
4. Beljuchenko I. S. Slozhnyj kompost i krugovorot azota i ugleroda v agrolandshaftnyh sistemah [Jelektronnyj resurs] / I. S. Beljuchenko // Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvenного agrarnого universiteta. – Krasnodar:KubGAU, 2014. – № 97. – S. 160–180.
5. Beljuchenko I. S. Prakticheskie osnovy ispol'zovanija othodov promyshlennosti i sel'skogo hozjajstva v kachestve melioranta chernozema obyknovenного / I. S. Beljuchenko, V. N. Gukalov // Tr. KubGAU. – Krasnodar, 2011. – № 31. – S. 41–47.
6. Beljuchenko I. S. Organicheskie i mineral'nye othody proizvodstva kak syr'evaja osnova slozhnyh kompostov. Perspektivy i problemy razmeshhenija othodov proizvodstva i potreblenija v agrojekosistemah /I. S. Beljuchenko // Mater. mezhdunar. nauch.-prakt. konf. /Nizhegorodskaja gosudarstvennaja sel'skohozjajstvennaja akademija. – 2014. – S. 41–47.
7. Beljuchenko I. S. Vlijanie vnesenija organomineral'nogo komposta na plotnost' slozhenija i poroznost' chernozema obyknovenного / I. S. Beljuchenko, D. A. Slavgorodskaja, V. V. Gukalov // Tr.KubGAU. – Krasnodar, 2011. – № 32. – S. 69–71.
8. Beljuchenko I. S. Slozhnyj kompost kak vazhnyj istochnik obogashhenija pochvenного pokrova pitatel'nymi veshhestvami [Jelektronnyj resurs] / I. S. Beljuchenko // Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvenного agrarnого universiteta. – Krasnodar:KubGAU, 2014. – № 97. – S. 203–223.
9. Beljuchenko I. S. Jekologicheskie osnovy funkcionirovanija smeshannyh posevov v agrolandshaftah Kubani [Jelektronnyje resursy] I. S. Beljuchenko // Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvenного agrarnого universiteta. – Krasnodar:KubGAU, 2014. – № 101. – S. 522–551.
10. Beljuchenko I. S. Jekologicheskie aspekty sovershenstvovanija funkcionirovanija agrolandshaftnyh sistem Krasnodarskogo kraja / I. S. Beljuchenko, A. V. Smagin, V. N. Gukalov i dr. // Tr. KubGAU. – 2010. – T.1. – № 26. – S. 33–37.
11. Beljuchenko I. S. Slozhnyj kompost i ego vlijanie na svojstva pochvy i produktivnost' sel'skohozjajstvennyh kul'tur: monografija / I. S. Beljuchenko. – Krasnodar, 2015. – 181s.
12. Beljuchenko I. S. Sovmeshhennye posevy v sevooborote agrolandshafta: monografija / I.S. Beljuchenko. – Krasnodar, 2016. – 262s.
13. Ponomareva Ju. V. Primenenie biopreparata «Tamir» dljauskorennoj pererabotki podstilochnого i bespodstilochnого svinого navoza v organicheskoe udobrenie / Ju. V. Ponomareva, S. B. Baranova, A. A. Teuchezh[i dr.] // «Tehnologija Zhivotnovodstva». – 2010. – № 5–6 maj–ijun'. – № 8.

14. Teuchezh A. A. Vlijanie rel'efa na fizicheskie i himicheskie svojstva verhnego sloja chernozema obyknovenного / A.A. Teuchezh // Jekol. Vestnik Sev. Kavkaza. – 2017. – T. 13. – № 1. – S. 88–93.

15. Teuchezh A. A. Vlijanie pochvennogo profilja na raspredelenie podvizhnogo fosfora v chernozeme obyknovenном / A.A. Teuchezh // Jekol. Vestnik Sev. Kavkaza. – 2017. – T. 13. – № 1. – S. 72–79.

16. Teuchezh A. A. Koncentracii makrojelementov i organicheskogo veshhestva v chernozemah obyknovenных/ A.A. Teuchezh // Mater. Vmezhdunar. nauch.-jekolog. konf. /KubGAU. – 2017. – S.777 – 781.

17. Teuchezh A. A. Razrabotka tehnologicheskogo reglamenta pri podgotovke k ispol'zovaniju navoza krupnogo rogatogo skota v kachestve organicheskogo udobrenija / A.A. Teuchezh // Mater. V mezhdunar. nauch.-jekolog.konf. / KubGAU. – 2017.– S.782 – 788.

18. Teuchezh A. A. Dinamika fosfora v sisteme agrolandshafta: na primere izuchenija agrolandshafta OAO «Zavety Il'icha» Leningradskogo rajona Krasnodarskogo kraja / A. A. Teuchezh.// dis. kand. biol. nauk. – Krasnodar, 2007. – 121 s.

19. Sheudzhen A. H. Diagnostika mineral'nogo pitaniya rastenij: ucheb.posobie / A. H. Sheudzhen, A. V. Zagorul'ko, L. I. Gromova, L. M. Onishhenko i dr. – Krasnodar: KubGAU, 2009. – 298 s.

20. Sheudzhen A. H. Sistema udobrenija. Agrohimicheskaja harakteristika pochv i klimaticheskie uslovija Severnogo Kavkaza: monografija / A. H. Sheudzhen, N. N. Neshhadim, L. M. Onishhenko. – Krasnodar:KubGAU, 2009. – 206 s.