

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
“ЦЕНТР АГРОХИМИЧЕСКИЙ СЛУЖБЫ ”ОМСКИЙ”

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПТИЧЬЕГО ПОМЕТА В Омской области РЕКОМЕНДАЦИИ



ОМСК 2014

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ЦЕНТР АГРОХИМИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ «ОМСКИЙ»

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПТИЧЬЕГО ПОМЕТА
РЕКОМЕНДАЦИИ**

Омск 2014

УДК 631.861..631.95 (571.13)

П

Экологические основы использования птичьего помета. Рекомендации // Под общей редакцией В.М. Красницкого, директора ФГБУ «Центр агрохимической службы» «Омский», доктора сельскохозяйственных наук.

Рекомендации подготовили: В.М. Красницкий, А.Г. Шмидт (ФГБУ «ЦАС» «Омский»), А.В. Беззубцев генеральный директор ЗАО «Иртышское», К.В. Околелов, П.В. Аржаков, Л.С. Эпельдимов (ГНУ ВНИИБТЖ РОССЕЛЬХОЗАКАДЕМИИ).

В рекомендациях освещены вопросы накопления, хранения и использования различных видов птичьего помета и компостов на их основе.

Представлены данные по химическому составу, эффективности птичьего помета под зерновые, кормовые культуры и в звеньях кормовых и полевых севооборотов. Установлены дозы, сроки и технология внесения различных видов помета, а также влияние птичьего помета на засоренность посевов и ряд других вопросов, связанных с хранением, переработкой и использованием помета.

Основой для подготовки рекомендаций послужили многолетние полевые и производственные опыты ФГБУ «Центр агрохимической службы «Омский», и материалы обобщения научных учреждений Европейской части и Сибири.

Рекомендации предлагаются для работников агрохимической службы, специалистов сельского хозяйства, руководителей, фермеров, научных работников и преподавателей.

Ответственный за выпуск: В.М. Красницкий, директор ФГБУ «ЦАС «Омский», доктор сельскохозяйственных наук.

УДК 631.861..631.95 (571.13)

П

- © ФГБУ «Центр агрохимической службы «Омский»
- © ЗАО «Иртышское» Омского района Омской области
- © Издательство ООО «ЛИТЕРА»

Введение

Приоритетное направление в повышение эффективности сельскохозяйственного производства основывается на решении вопросов интенсификации, совершенствования экономических методов хозяйствования, регулирования рыночных отношений в сферах производства переработки и реализации сельскохозяйственной продукции.

Сегодня, как и позже, решение проблем роста объемов производства и повышения качества производимой продукции, как в растениеводстве, так и в животноводстве, необходимо рассматривать через призму сохранения и повышения плодородия почв.

В сельскохозяйственном производстве Омской области большое значение придается птицеводству. Ежегодно хозяйствами всех категорий в Омской области производится 191 тыс. тонн мяса птицы и 795 млн. шт. яиц. Доля сельскохозяйственных организаций в общем объеме производства птицеводческой продукции составляет более 50 процентов, т.е. 107 тыс. тонн мяса, 589 млн. штук яиц в год. По состоянию на 01 января 2014 года в Омской области насчитывалось 15 птицеводческих хозяйств, из них с поголовьем более 1 млн. шт. – ЗАО «Иртышское» и ОАО «п/ф Сибирская». Сегодня эти высокоэффективные предприятия, оборудованные в соответствии с мировыми стандартами, способны удовлетворить спрос населения на диетические продукты питания – яйцо и мясо практически в полном объеме.

В тоже время перевод птицеводства на промышленную основу определил высокую концентрацию поголовья птицы на отдельных ограниченных территориях, в связи с чем возникла проблема утилизации значительного количества птичьего помета, который по ряду причин относят к разряду опасных отходов. Ежегодный выход птичьего помета в сельскохозяйственных организациях Омской области достигает 500 тыс. тонн.

При этом птичий помет отличается высоким содержанием питательных веществ (макро- и микроэлементов). Это определяет ценность его в качестве органического удобрения. Решение проблемы утилизации помета обеспечивает улучшение экологической обстановки окружающей среды и повышение плодородия почв /10/.

В тоже время изучение эффективности птичьего помета в качестве удобрения проводилось, главным образом в Европейской части страны. В Западно-Сибирском регионе и в качестве органического удобрения практически не изучалось. В связи с этим ФГБУ «ЦАС «Омский» была проведена разработка научных основ рационального применения птичьего помета в удобрительных целях.

Птичий помет

Выход птичьего помета. Количество помета, выделяемое различными птицами неодинаково и зависит от возраста, вида, живого веса птицы, качества корма и условий содержания (табл.1).

Таблица 1 – Поступление помета за сутки от 1000 голов птицы по возрастным периодам содержания, кг

Вид птицы	Естественная влажность помета, %	Возраст птицы (недель) и выход помета										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	22	23 и старше
Яичные куры и цыплята	75	4	14	24	39	61	82	97	114	128	175	189
Мясные куры и цыплята	75	11	46	92	130	140	170	200	230	250	280	300
Бройлеры	76	10	45	90	125	144	182	240	250	-	-	-
Индейки (легкий кросс)	76	30	98	124	182	224	260	280	310	320	350	378
Индейки (средний и тяжелый кросс)	75	28	82	125	175	200	225	280	310	361	390	420
Гуси и гусята	83	50	140	280	330	360	390	440	450	480	490	490
Утки и утята	83	30	60	90	120	170	200	210	220	230	250	250

В зависимости от влажности, помет подразделяют на сыпучий влажностью до 40 %, вязко-сыпучий – 55% и вязкий -75%.

В Омской области, с учетом поголовья птицы, накапливается до 1,5 млн. тонн помета, преимущественно в вязко – сыпучей форме.

Основная масса птицы 5718 тыс. голов, что составляет 50,1 % от общего поголовья сосредоточена в главных земледельческих зонах Омской области (степь и южная лесостепь) с площадью пашни 2969,6 тыс. га, где производится наибольшее количество товарного зерна/4/.

Химический состав помета. Птичий помет – ценное органическое удобрение с высоким содержанием питательных веществ (макро – и микроэлементов). Куриный помет по содержанию элементов питания значительно превосходит навоз, а по скорости и эффективности действия не уступает минеральным удобрениям (таб.2). Помет гусей и уток более высокой влажности, а по содержанию питательных веществ близок к навозу КРС. Как выход птичьего помета, так и его химический состав в значительной степени зависит от технологии содержания птицы и способа удаления экскрементов.

Таблица 2 – Содержание питательных веществ в помете различных птиц и других органических удобрений в % на сырое вещество.

Органическое удобрение	Вода	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO
Помет куриный	56	2,2	1,8	1,1	2,4
Помет утиный	60	0,8	1,5	0,5	1,7
Помет гусиный	80	0,6	0,5	0,9	0,6
Навоз КРС полуперепревший	75	0,5	0,25	0,6	0,7
Торф верховой	60	0,35	0,03	0,03	0,04
Торф низинный	60	1,05	0,14	0,07	0,14

Азот в свежем помете представлен в виде мочевой кислоты которая быстро разлагается до мочевины, а затем до углекислого аммония. Минеральные формы азота (аммиачный и нитратный) в бесподстилочном помете отсутствуют. Образующиеся углекислый аммоний (соединение

непрочное) легко распадается с выделением аммиака и угольной кислоты. В небольшом количестве в помете содержатся и такие азотные соединения – белки, пептиды, аминокислоты.

Фосфор птичьего помета представлен неорганическим веществом и сложными органическими соединениями (минеральных соединений – 46,3 % и в органической форме – 53,7 %).

Помет также богат микроэлементами: в 100 г сухого вещества содержится железа 360 – 900 мг, цинка 12-35, марганца 15 -38, кобальта 1-1,3.

Значительная часть элементов питания в помете (азота около 50 %, фосфора – 4 и калия – 60 %) находится в водорастворимой форме /4/.

В Омской области в настоящее время помет применяется в подготовленном для внесения виде и с более высоким качеством. Если птичий помет при влажности 66-82% содержит азота 1-1,76%, фосфора – 0,45 – 1% и калия 0,2 – 0,62% (В. Лысенко 1987), то в подстилочном при влажности 34,2 – 69,7%: азота – 1,95 – 5,07%, фосфора 4,01 – 7,14% и калия 1,45 – 3,22% (таб.3).

Таблица 3 – Химический состав помета и компостов (ФГБУ «ЦАС «Омский»).

Вид помета	Влажность, %	рН	В % на абсолютно сухое вещество				Органическое вещество, %
			зола	Азот общий	P ₂ O ₅	K ₂ O	
Помет куриный	58,2	8,0	26,9	3,47	4,01	2,36	67,8
Байкал ЭМ -1	56,2	7,9	29,0	5,07	7,14	3,22	71,0
Подстилочный	41,3	7,6	36,7	2,85	4,14	2,39	63,3
Компост (помет+ солома)	69,7	7,8	34,0	1,95	4,34	2,03	69,9
Компост (помет+ опилки)	34,2	7,1	25,5	4,78	6,11	1,45	74,5

Виды помета

В зависимости от технологии содержания птицы птицефабрики получают в основном три вида помета: в чистом виде, подстилочный и жидкий.

На влажность помета при клеточном содержании большое влияние оказывает используемое оборудование, особенно тип используемых поилок, механизмов уборки помета. В таблице 4 показан расход воды на поение кур – несушек в зависимости от используемых поилок./10/

Таблица 4 - Расход воды на поение кур-несушек в зависимости от типа поилок

Тип поилок	Общий расход воды на 1 гол., мл/сутки	В том числе				
		На поение	На сток	разбрызгивание	На испарение	
					Холодный период	Теплый период
Ниппельные	212-221	200	-	9-11	3-5	6-10
Микрочашечные (чашечные)	230-251	200	-	15-17	15-17	30-34
желобковые	308-331	250	30	14-17	14-17	28-34

При использовании желобковых поилок расход воды выше примерно на 50 %, а влажность выделяемого помета на 3-8 %, чем при использовании ниппельных поилок.

Механизмы уборки помета из клеточных батарей и птичников разделяют на два основных типа: скребкового (скреперного) и ленточного. Скребковыми механизмами уборки помета оборудованы в основном, клеточные батареи для выращивания и содержания птицы старых образцов. При их использовании требуется ежедневная 1-3-х кратная уборка помета. При этом для надежной работы этих механизмов необходимо разбавление помета водой, что повышает влажность помета до 83-95%. Соответственно возрастают расходы на транспортировку, переработку до 3 раз в сравнении с пометом естественной влажности.

В настоящее время на зарубежных птицефабриках используются клеточные батареи с ленточной технологией уборки помета. Аналогичная технология содержания птицы внедрена и на птицефабрике ЗАО «Иртышское» Омского района, что делает птицеводство в этом предприятии экологически безопасной отраслью сельского хозяйства.

Особого внимания заслуживает опыт технологии производства органического удобрения на основе куриного помета в ЗАО «Иртышское».

Технологический процесс переработки куриного помета начинается непосредственно с позиции, где содержится птица и завершается на площадке для хранения органического удобрения /4/.

В позициях установлено технологическое оборудование, позволяющее исключить поступление воды в помет и заметно улучшить микроклимат в птицеводческих помещениях.

В клеточных батареях помет собирается на продольных полипропиленовых лентах. Сбор куриного помета производится 1 раз в течение 3-х дней. При данной технологии помет подсушивается в своей начальной фазе, при этом снижается объем в 1,5 раза. Таким образом первоначальная влажность, составляющая 75- 80% сокращается до 65%.

Производство органического удобрения

Учитывая неудовлетворительные начальные физико – химические свойства помета (высокая влажность, вязкопластичная консистенция) которые существенно затрудняют его хранение, транспортировку и внесение, наиболее целесообразным приемом утилизации помета является приготовление на его основе органического удобрения.

Исходя из этого в ЗАО «Иртышское» практикуется 2 способа приготовления органического удобрения.

В одном случае при погрузке помета в него добавляется овсяная шелуха или опилки с целью дальнейшего снижения его влажности и предотвращения потерь элементов минерального питания на площадках для

хранения органического удобрения. В другом для ускорения переработки помета в ценное органическое удобрение применяется метод биоферментации. Смысл его заключается в том, что при погрузке помета из птичников на поперечный транспортер дозировано капельным способом вносится микробиологический препарат из серии ЭМ (Байкал ЭМ-1). Данный препарат является единственным в России, внесенным в «Справочник удобрений, разрешенных к применению на территории Российской Федерации» и удостоен Золотой медали Международной выставки «Экологически безопасная продукция» (г. Москва, 2000, 2003, 2005-й гг.). «Байкал ЭМ-1» прошел обязательную государственную регистрацию и имеет гигиенический сертификат /5/.

После отгрузки помет вывозится на специальные площадки для его хранения, где в течении каждого месяца формируется бурт высотой 2,5 м и шириной 4 м. Срок хранения составляет от 2 до 6 месяцев. При этом в результате биотермических процессов погибают патогенные организмы яйца личинок и гельминтов, семян большинства сорных растений. Такое удобрение обладает хорошими физико-механическими свойствами сыпучестью, транспортабельностью, неприлипаемостью к сельскохозяйственным машинам и орудиям /8/.

По истечении срока хранения в органическом удобрении определяются физико-химические и санитарно-бактериологические показатели его качества (табл. 5).

Оценка санитарного состояния буртов птичьего помета по микробиологическим показателям после применения препарата «БАЙКАЛ ЭМ-1» осуществлялась специалистами ГНУ ВНИИБТЖ РОССЕЛЬХОЗАКАДЕМИИ.

Наиболее эффективное действие препарата «БАЙКАЛ ЭМ-1» отмечалось при использовании разведения 1:10, при котором численные показатели индексов БГКП и энтерококков соответствовали норме ГОСТ Р

53765-2009 (Табл. 6) бурты были свободными от патогенной микрофлоры в период с марта по декабрь (Табл. 7).

Таблица 5 –Физико-химические и санитарно-гигиенические показатели компоста

Наименование показателя		
Внешний вид		Сыпучая масса
Цвет		От светлого до темно-коричневого цвета
Запах		Свойственный данному продукту
Массовая доля влаги, % не более		65
Массовая доля органического вещества (в пересчете на органическое вещество), % не менее		40
Массовая доля общего азота (в пересчете на сухое вещество), % не менее		5
Массовая доля общего фосфора (P ₂ O ₅ в пересчете на сухое вещество), % не менее		2
Массовая доля общего калия (K ₂ O в пересчете на сухое вещество), % не менее		2
Показатель активности водородных ионов (pH), не менее		5
Массовая доля подвижных форм не менее:		
Аммиачный азот, %		1,2
Нитратный азот, мг/100 г		40
Фосфор P ₂ O ₅ , мг/100 г		2000
Калий K ₂ O, мг/100 г		2000
Санитарно-гигиенические показатели компоста		
Индекс бактерий группы кишечных палочек	Индекс энтерококков	Индекс патогенных микроорганизмов
3	3	Отсутствуют

Таблица 6 – Численные показатели индексов БГКП и энтерококков

в органическом удобрении на основе птичьего помета

Период взятия проб		Индекс бактерий группы кишечных палочек	Индекс энтерококков
январь	60 дней после закладки	4	3
февраль	60 дней после закладки	4	3
март	60 дней после закладки	3	3
апрель	60 дней после закладки	3	3
май	60 дней после закладки	3	3
июнь	60 дней после закладки	3	3
июль	60 дней после закладки	3	3
август	60 дней после закладки	3	3
сентябрь	60 дней после закладки	3	3
октябрь	60 дней после закладки	3	3
ноябрь	60 дней после закладки	3	3
декабрь	60 дней после закладки	3	3

Таблица 7 – Содержание патогенной микрофлоры в органическом удобрении на основе птичьего помета

Виды микроорганизмов	60 дней после закладки буртов
1	2
январь	
E. coli O141; O142; O24; O138	Не идентифицировалась
P. vulgaris	Не идентифицировалась
S. aureus	Идентификация – на глубине 10 см
C. jejuni	Не идентифицировалась
S. enteritidis	Не идентифицировалась
B. cereus	Идентификация – на глубине 10 см
февраль	
E. coli O141; O142; O24; O138	Не идентифицировалась
P. vulgaris	Не идентифицировалась
S. aureus	Идентификация – на глубине 10 см
C. jejuni	Не идентифицировалась
S. enteritidis	Не идентифицировалась
B. cereus	Идентификация – на глубине 10 см
март	
E. coli O141; O142; O24; O138	Не идентифицировалась
P. vulgaris	Не идентифицировалась
S. aureus	Не идентифицировалась
C. jejuni	Не идентифицировалась
S. enteritidis	Не идентифицировалась
B. cereus	Не идентифицировалась
апрель	
E. coli O141; O142; O24; O138	Не идентифицировалась
P. vulgaris	Не идентифицировалась
S. aureus	Не идентифицировалась
C. jejuni	Не идентифицировалась
S. enteritidis	Не идентифицировалась
B. cereus	Не идентифицировалась
май	
E. coli O141; O142; O24; O138	Не идентифицировалась
P. vulgaris	Не идентифицировалась
S. aureus	Не идентифицировалась
C. jejuni	Не идентифицировалась
S. enteritidis	Не идентифицировалась
B. cereus	Не идентифицировалась
июнь	
E. coli O141; O142; O24; O138	Не идентифицировалась
P. vulgaris	Не идентифицировалась
S. aureus	Не идентифицировалась
C. jejuni	Не идентифицировалась
S. enteritidis	Не идентифицировалась
B. cereus	Не идентифицировалась

июль	
1	2
E. coli O141; O142;O24; O138	Не идентифицировалась
P. vulgaris	Не идентифицировалась
S. aureus	Не идентифицировалась
C. jejuni	Не идентифицировалась
S. enteritidis	Не идентифицировалась
B. cereus	Не идентифицировалась
август	
E. coli O141; O142;O24; O138	Не идентифицировалась
P. vulgaris	Не идентифицировалась
S. aureus	Не идентифицировалась
C. jejuni	Не идентифицировалась
S. enteritidis	Не идентифицировалась
B. cereus	Не идентифицировалась
сентябрь	
E. coli O141; O142;O24; O138	Не идентифицировалась
P. vulgaris	Не идентифицировалась
S. aureus	Не идентифицировалась
C. jejuni	Не идентифицировалась
S. enteritidis	Не идентифицировалась
B. cereus	Не идентифицировалась
октябрь	
E. coli O141; O142;O24; O138	Не идентифицировалась
P. vulgaris	Не идентифицировалась
S. aureus	Не идентифицировалась
C. jejuni	Не идентифицировалась
S. enteritidis	Не идентифицировалась
B. cereus	Не идентифицировалась
ноябрь	
E. coli O141; O142;O24; O138	Не идентифицировалась
P. vulgaris	Не идентифицировалась
S. aureus	Не идентифицировалась
C. jejuni	Не идентифицировалась
S. enteritidis	Не идентифицировалась
B. cereus	Не идентифицировалась
декабрь	
E. coli O141; O142;O24; O138	Не идентифицировалась
P. vulgaris	Не идентифицировалась
S. aureus	Не идентифицировалась
C. jejuni	Не идентифицировалась
S. enteritidis	Не идентифицировалась
B. cereus	Не идентифицировалась

Готовые удобрения вывозят на полевые площадки сезонного хранения, размещаемые в соответствии с проектом на внесение органических удобрений, разрабатываемым ФГБУ «ЦАС» «Омский». В дальнейшем

согласно рабочему плану удобрения вносят под сельскохозяйственные культуры.

Нормы применения органического удобрения устанавливаются на основании результатов агрохимического обследования почв на планируемых к удобрению полях.

Внесение осуществляется разбрасывателями РТД -14, ПРТ – 16, РТУ – 75 дозировано с последующей заделкой в почву/1/.

Эффективность использования органического удобрения на основе птичьего помета

В 2010 – 2011 гг. были заложены опыты по изучению действия и последствия органического удобрения, приготовленного из птичьего помета и дозированного внесения микробиологического препарата из серии эффективных микроорганизмов (БАЙКАЛ ЭМ – 1).

По метеорологическим условиям продолжительность периода активной вегетации с температурой выше 10°C в 2010 году составила 131 суток в 2011г – 146 суток. Средняя температура самого теплого месяца июля была, соответственно 18,8 и $19,4^{\circ}\text{C}$, сумма осадков за период вегетации – 259 и 380 мм. Опыты проводились в двух полях. В одном (VII/196) определяли эффективность ежегодного использования органического удобрения (вносили осенью 2009 и 2010 г), во втором (III₃ /106) изучали действие и последствие однократного (2009 г осенью) применения.

Кроме того, были обобщены и проанализированы результаты наблюдений действия удобрения на урожай яровой пшеницы в других полях. Удобрения вносились один раз в 2-3 года. По данным результатов исследований внесение удобрения позволяет повысить урожайность зерна до 34,1 ц/га. /7/

При этом прибавка зерна в 2010 г. составила 8,2-9,0 ц/га, в 2011 г. – 15,1-15,0 ц/га.

Во втором опыте в год действия органического удобрения урожай пшеницы увеличился на 7,1...7,6 ц/га (табл. 8).

Таблица 8 – Влияние органического удобрения на продуктивность яровой пшеницы.

Вариант	Урожайность, ц/га			Прибавка	
	2010 г	2011 г	Средний	ц/га	%
Ежегодное внесение					
Контроль	19,1	19,0	19,05	-	
Удобрение: 31 т/га*	27,3	34,1	30,70	11,65	61,2
30 т/га	28,1	34,0	31,05	12,00	63,0
НСР ₀₅	0,56	0,37			
	Однократное внесение				
Контроль	19,4	18,8	19,1	-	
Удобрение: 31 т/га*	27,0	26,0	26,50	7,40	38,7
30 т/га	26,5	26,0	26,25	7,15	37,4
НСР ₀₅	0,52	0,39			

*Доза по результатам агрохимического обследования.

На других полях также был отмечен высокий эффект от внесения органического удобрения. Средний урожай пшеницы составил 30,5...42,0 ц/га (табл. 9).

Таблица 9 – Урожай яровой пшеницы от периодического внесения органического удобрения.

Поле (площадь)	Урожайность, ц/га			
	2009	2010	2011	Средняя
I ₂ (186)	31.9	32.0	39.1	34.33
II ₂ (250)	29.2	28.4	33.9	30.50
IV ₂ (176)	37.8	41.7	46.5	42.00

Таким образом, применение птичьего помета по указанной выше технологии в дозе рассчитанной по результатам агрохимического

обследования, обеспечивает полученные прибавки урожая зерна яровой пшеницы в год действия на уровне 7,1 – 15,1 ц/га, в последствии – до 7,2 ц/га.

При этом одновременно сохраняется плодородие почв и решается проблема утилизации птичьего помета.

Подстилочный помет

Несмотря на то, что в области ведется модернизации отрасли птицеводства, во многих хозяйствах еще остается ранее использовавшаяся технология удаления птичьего помета. Поэтому в данных рекомендациях этот вопрос также рассмотрен. Наиболее надежным приемом для сохранения азота в помёте является глубокая подстилка в птичниках. В настоящее время на подстилке содержится в основном маточное поголовье и молодняк. Наличие подстилки улучшает физические свойства помёта, снижает затраты труда и повышает продуктивность кур /4/.

Виды и нормы подстилочного материала. Материалом для глубокой подстилки могут служить опилки, измельченная солома (8-10 см длиной), мякина, древесные опилки.

Расход подстилки составляет 150-200 г в сутки на 1 голову.

Использование подстилки. 1. На пол птичника засыпать слой подстилки 30-40 см. По мере загрязнения верхнего слоя подстилку необходимо перемешать с нижним слоем. Очистку птичника проводят 2-3 раза в год.

2. Первоначально насыпать слой подстилки 5-10 см. По мере загрязнения подстилку перекапывать и настилать новый слой 5-6 см. Так поступать до тех пор, пока толщина слоя достигнет 40-60см. Очистку птичника в этом случае также проводить 2-3 раза в год. Хранить подстилочный материал необходимо под навесом или в больших хорошо уложенных штабелях высотой не менее 3-3,5м.

Выход подстилочного помёта. Ежегодный выход такого помёта в области составляет около 90 тыс. тонн (табл. 10).

Подстилочный помёт влажностью 68% содержит (в % на абсолютно сухое вещество) 3,09% общего азота, в т. ч. 0,51 аммиачного, 4,21% - фосфора и 1,06% - калия /4/.

Таблица 10 – Выход подстилочного помёта по зонам области

Зона	Подстилочный помёт, тыс. тонн
Степь	45,2
Южная лесостепь	39,9
По области	85,1

Хранение подстилочного помёта. Хранение подстилочного помёта, как и навоза КРС, можно осуществлять тремя способами: рыхлый или горячий способ хранения, когда навоз не уплотняется; горячепрессованный, когда навоз рыхлой укладки после разогревания до 50 – 60°С уплотняется; холодный или (плотный) способ хранения.

Наилучший способ хранения подстилочного помёта – холодный. При этом способе подстилочный помёт после удаления из птичника необходимо укладывать в штабеля в 4 м шириной 2 – 3 м высотой с произвольной длиной в уплотненном состоянии.

Оптимальный вес штабеля при хранении в поле в зимнее время 100 – 200 тонн. При весе менее 100 тонн штабель сильно промерзает, а более 200 тонн – существенно снижается производительность навозоразбрасывателей.

Для предотвращения потерь азота штабеля следует покрывать небольшим слоем торфа или почвы (5 – 10 см). Количество почвы или торфа при этом не должно превышать 20% от веса помёта. При хранении даже в сухую погоду в нем почти полностью сохраняется аммиачный азот, так как он находится в поглощенном состоянии. Особенно это важно для южных районов области.

Если штабель укладывается в поле зимой, площадка, предназначенная для хранения подстилочного помёта, должна быть тщательно очищена от снега. На площадку укладывается торф, а при его отсутствии – соломенная

резка слоем 20 – 30 см. Необходимо следить, чтобы штабели не зарастали сорняками, а помёт не превратился в рассадник сорняков на полях. Совершенно недопустимо хранить помёт мелкими кучками. При таком хранении почти полностью теряется аммиачный азот, а другие питательные вещества легко вымываются талыми водами и дождями. Помёт в мелких кучках зимой промерзает, не разлагается, а при наличии в нем семян сорняков, последние сохраняют всхожесть. Кроме того, почва под кучами плохо оттаивает, что задерживает своевременную обработку ее весной. Удобрительное действие такого помёта снижается более чем вдвое /2/.

Использование подстилочного помёта. Подстилочный помёт – удобрение малотранспортабельное. Более целесообразно его использовать в прифермских кормовых севооборотах, преимущественно под пропашные и кормовые однолетние травы, а также в паровые поля под озимые и яровые.

Исследования специалистов ФГБУ «Центр агрохимической службы» «Омский» на выщелоченном и обыкновенном черноземах показали, что хорошо подготовленный полуперепревший подстилочный помёт обеспечивает высокие прибавки зерновых и кормовых культур (табл. 11, 12).

Дозы внесения под зерновые культуры. На черноземных почвах под зерновые культуры следует вносить 5 – 10 т/га подстилочного помёта. На дерново-подзолистых и серых лесных почвах 10 – 15 т/га.

Внесение подстилочного помёта под зерновые культуры увеличивает содержание белка на 0,3 – 1,3%, что соответствует 0,5 – 1 ц белка с 1 га. Кроме того, в зерне пшеницы повышается содержание сырой клейковины на 1 – 4%.
Таблица 11 – Влияние подстилочного помёта на урожай зерновых культур, ц/га

Дозы внесения помёта	Пшеница		Ячмень		Овес	
	урожай	прибавки	урожай	прибавки	урожай	прибавки
Без удобрений	26,7	-	20,1	-	22,4	-
5 т/га	31,8	5,1	24,0	3,9	24,6	2,2
10 т/га	31,9	5,2	24,5	4,4	24,9	2,5
15 т/га	32,7	6,0	26,4	6,3	25,9	3,5

Таблица 12 – Влияние подстилочного помёта на урожай зеленой массы однолетних трав, ц/га

Дозы внесения помёта	Пшеница		Ячмень		Овес	
	урожай	прибавки	урожай	прибавки	урожай	прибавки
Без удобрений	116	-	201	-	189	-
5 т/га	147	31,0	242	41,0	227	38,0
10 т/га	153	37,0	252	51,0	241	52,0
15 т/га	159	43,0	270	69,0	250	61,0

Дозы внесения на зеленую массу и однолетние травы

Под кормовые культуры во всех зонах лучшая доза бесподстилочного помёта 10 – 15 т/га.

В кормовых севооборотах под пропашные культуры дозу подстилочного помёта следует увеличить до 20 т/га, а на почвах солонцового комплекса до 40 – 60 т/га /4/.

Подстилочный помёт оказывает положительное влияние на качество однолетних трав: повышается содержание переваримого протеина в зеленой массе ячменя на 8,59 – 15,78 г, или 8 – 16%; в горохо-овсяной смеси на 3,11 – 9,48 г (3–9%) и на 0,94 – 2,19 г, или на 1 – 2%, в зеленой массе овса. При этом значительно увеличивается содержание каротина – одного из основных элементов, характеризующих питательную ценность кормов. В зеленой массе овса его содержание увеличивается на 14 – 26%, горохо-овсяной смеси на 49 – 53%, т. е. в 1,5 раза, а в зеленой массе ячменя на 71 – 82% в сравнении с контролем.

Вносить подстилочный помёт следует в паровые поля летом перед обработкой пара, под зяблевую вспашку и по обработанной зяби осенью или весной с последующей заделкой дисковыми орудиями /6/.

Эффективно использовать подстилочный помёт в звеньях полевых и кормовых севооборотов. Действие его распространяется не только на первую, но и последующие 2 – 3 культуры (табл. 13 и 14).

Таблица 13 – Влияние подстилочного помёта на урожай сельскохозяйственных культур в звеньях севооборотов, ц/га зерновых единиц (ФГБУ «ЦАС «Омский»)

Звенья полевого севооборота	1979 г.	1980 г.	1981 г.	Сумма за 3 года	
	Действие 15 т/га	1-е после действие	2-е после действие	Урожай, ц/га	Прибавка к контролю
Пшеница - овес, 3/ масса – ячмень	26,2	27,8	24,9	78,9	14,9
Ячмень – овес, з/масса – ячмень	26,3	27,4	21,2	77,9	21,4
Овес – овес, з/масса ячмень	23,6	29,3	24,0	76,9	13,6

Таблица 14 - Влияние подстилочного помёта на урожай сельскохозяйственных культур в звеньях кормового севооборота, ц/га кормовых единиц (ФГБУ «ЦАС» «Омский»)

Звенья	1979 г.	1980 г.	1981 г.	За 3 года	
	Действие 15 т/га	1-е после-действие	2-е после-действие	Урожай, ц/га	Прибавка к контролю
Ячмень, 3/м – овес, 3/м – ячмень	48,5	35,1	25,3	108,9	33,6
Горохо – овес, з/м – овес, з/м – ячмень	51,9	43,8	25,1	120,8	36,9

Подстилочный помёт в количестве 15 т/га в звеньях полевого севооборота в сумме за 3 года (год действия и 2 года последействия) дает возможность дополнительно получить от 13 до 22 ц/га зерновых единиц; в звеньях кормового севооборота выход кормовых единиц с 1 га увеличивается на 37 – 39 центнеров.

Расчет экономической эффективности использования подстилочного помёта показал, что при внесении 15 т/га подстилочного помёта в звеньях

полевого и кормового севооборотов чистый доход на 1 рубль затрат достигает 30 % чистой прибыли.

Технология внесения подстилочного помёта. В хозяйствах области возможно применять следующие технологические схемы:

1. Прямоточная или бесперевалочная (ферма – поле). При этой технологии удобрения от животноводческих ферм вывозят в поле и сразу разбрасывают. Вывозка и внесение осуществляется навозоразбрасывателями типа МТУ-18, МТТ-9, ПРН-7А.

Прямоточная технология может быть рекомендована для удобрения близлежащих к фермам полей при достаточном количестве навозоразбрасывателей.

2. Перевалочная схема внесения.

По этой технологии органические удобрения заблаговременно вывозят в поле, укладывают и хранят в штабелях до внесения в почву. Более 50% органических удобрений вывозится на поля зимой. В это время весь свободный транспорт следует включать в состав механизированных отрядов по вывозке органических удобрений на поля. Навозоразбрасыватели используют только для внесения удобрений. Оптимальная масса штабеля в зимнее время 100 – 200 тонн. Штабели располагают рядами, расстояние между которыми зависит от марки навозоразбрасывателя и нормы удобрения /4/.

При вывозке удобрений в состав механизированного отряда необходимо включать в бульдозер для перемешивания навоза, укладки в штабеля и расчистки от снега дороги к местам укладки штабелей.

Применение бульдозеров и различных волокуш для распределения навоза по полю должно быть категорически запрещено, так как оно не только обеспечивает повышение урожая, но довольно часто приводит к его снижению, вследствие большой пестроты посева, полегания, неравномерного созревания посевов, а иногда и выгорания их /2/.

Жидкий помёт

При содержании птицы в клетках и на сетках птицефабрики, применяя гидросмыв, получают большое количество жидкого бесподстилочного помёта. Выход жидкого помёта в Омской области составляет около 100 тыс. тонн ежегодно.

Применение гидросмыва для удаления помёта обеспечивает надлежащее ветеринарно-санитарное состояние производственного помещения, кроме того, не требует больших затрат труда для обслуживающего персонала цеха. Ясно и то, что, не используя такой помёт, а выливая возле птицефабрик, загрязняется территория, грунтовые воды и отравляется атмосфера окружающей среды.

Характеристика жидкого помёта. Жидкий помёт после удаления из птичника поступает в помётосборник, откуда мобильным транспортом вывозится в специальные чеки, в котлованы или с помощью разбрасывателей органических удобрений (МЖТ-6, 8) вносится непосредственно в поле.

В условиях производства в помёт кроме воды, необходимой для смыва помёта, может попадать вода при уборке помещения, из автопоилок и др. Поэтому выход жидкого помёта может значительно увеличиваться.

Влажность такого помёта может достигать 92 – 94%. Дальнейшее разбавление помёта водой нежелательно, т. к. это ведет к ухудшению микроклимата в производственном помещении, к увеличению емкости помётохранилищ и количества транспортных средств для вывозки его в поле.

При разбавлении помёта водой до 95% влажности объем его увеличивается в два раза, а до 98% - в пять раз по сравнению с первоначальным объемом:

влажность помёта	(%)	90	92	94	95	96	97	98
объем помёта	(%)	100	125	167	200	250	333	500

Лабораторными исследованиями Омской областной станции химизации установлено, что жидкий помёт занимает минимальный объем при влажности 83 – 90%. При этой влажности он не расслаивается и активно бродит /4/.

При влажности 92 – 94% помёт также очень активно бродит, за счет чего объем массы его увеличивается за 12 часов на 0,5 – 1%. Причем брожение весьма энергично протекает и в аэробных и в анаэробных условиях. Однако при такой влажности жидкий помёт способен медленно расслаиваться. После 12-часового отстаивания объем жидкой фракции составляет 30% от общего объема помёта. Полное расслаивание наступает через 7 дней. Брожение длится 14 дней в анаэробных и 25 дней в аэробных условиях.

Жидкий помёт влажностью 96 – 99% расслаивается значительно быстрее. Через 12 часов объем жидкой фракции при влажности 96% составляет 76%, при влажности 98% - 86% и при влажности 99% - 92%, а полное расслаивание на жидкую и твердую фракцию наступает через 4 дня, т. е. почти в 2 раза быстрее, чем у помёта с влажностью 92 -94%.

Важно отметить, что помёт, имеющий влажность более 96%, практически не сбрасывается.

Жидкая фракция имеет желто-бурый цвет, на ее поверхности находятся легкие механические включения (перо, комбикорм, травяная мука и др.). Твердая фракция, оседающая на дно, содержит частицы помёта, ракушку, мел, комбикорм и др. Кроме того, эти обе фракции значительно различаются по химическому составу. В таблице 15 приведен химический анализ различных фракций жидкого помёта, имевшего первоначальную влажность 92%, после 3-месячного хранения/8/.

Таблица 15 – Химический состав различных фракций жидкого помёта после 3-месячного хранения

Фракция	Влажность, %	рН	Содержание в абс. сухом веществе			
			Азота		Фосфора общего	Калия общего
			общего	аммиачного		
Жидкая	98,5	9,0	21,0	17,2	2,6	13,8
Твердая	90,4	8,1	5,2	3,6	6,6	2,2
Смешанная	97,6	7,8	12,5	10,9	6,7	8,8

Жидкая фракция имеет более щелочную реакцию, очевидно, из-за высокого содержания аммиачного азота, содержание которого в 2,8 раза выше, чем в твердой фракции.

Содержание общего калия в жидкой части помёта составляло 13,8%, в то время как в твердой фазе его содержалось только 2,2 процента, или в 6 раз меньше.

Зато твердая часть помёта была в 2,5 раза более богата фосфором, чем жидкая. В целях уменьшения объемов жидкого помёта, а, следовательно, и затрат на его транспортировку и внесение, влажность утилизируемого помёта не должна превышать 92 – 94%. Кроме того, при такой влажности жидкий помёт довольно медленно расслаивается, а это исключает дополнительные затраты на перемешивание фракций при удалении помёта из помётосборника. Та незначительная часть твердой фракции помёта, которая оседает на дно, играет положительную роль, выполняя при этом естественный кольматаж (изоляцию) дна хранилища.

Хранение жидкого помёта. Жидкий помёт, удаленный из птичника и не вывезенный на поле, следует хранить в специальных хранилищах-котлованах или чеках. Лучше строить хранилище открытые, т. к. потери азота при этом такие же, как и в закрытых, а сооружение обходится значительно дешевле (Кочергин А. Е., Орлова Л. Н. и др., 1980). Потери азота и органического вещества при хранении жидкого помёта в чеках в несколько раз меньше, чем потери при плотном хранении подстилочного помёта. Вода способствует сохранению в помёте азота (ВНИИТЭИСХ, 1973). Очевидно, в

данном случае можно провести аналогию между навозом и помётом. Как известно (А. Е. Кочергин, Л. Н. Орлова и др., 1980), при хранении подстилочного навоза в штабелях потери органического вещества составляют от 30 до 50%, а потери азота достигают 40%. Потери органического вещества из жидкого помёта (при хранении в котлованах) 8 – 10%, а азота не превышают 4%.

При круглогодичном внесении удобрений на поля необходимо иметь хранилища, рассчитанные на двух-, трехмесячный выход жидкого помёта. Это примерно то количество жидкого помёта, которое может накапливаться в период осеннего, зимнего или весеннего бездорожья и летом, когда нет свободных полей. Глубина хранилища должна позволять забирать жидкий помёт насосами /4/.

Котлованы для хранения жидкого помёта следует устраивать в теплое время года, лучше летом. Место для котлована необходимо выбирать повышенное. Котлован должен быть обвалован, чтобы в него не попадали дождевые и весенние талые воды. К котловану следует спрофилировать дорогу, чтобы в любое время года можно было брать и вывозить на поле жидкий помёт.

Для надежной работы цистерн-разбрасывателей и полной выгрузки хранилищ, а также для равномерного внесения питательных элементов и органического вещества на удобряемой площади надо препятствовать расслоению помёта. Для перемешивания помёта на всей глубине хранилища и для погрузки в навозоразбрасыватели наиболее пригоден высокопроизводительный погрузчик, с помощью которого навоз перемешивается на всей глубине хранилища, измельчаются твердые включения и погружаются в цистерны или перекачиваются по трубопроводу на расстояние до 300 м. Производительность погрузчика должна быть 250 – 280 м³/час, глубина забора до 4 м, потребляемая мощность 50 л. с. Такие погрузчики могут быть в двух вариантах: мобильном и стационарном. В мобильном варианте навешиваются на трактор МТЗ или аналогичный и обслуживаются одним

трактористом, а в стационарном варианте работает с приводом от электродвигателя. Для перемешивания жидкого помёта в хранилище могут применяться и другие устройства /3/.

Использование жидкого помёта. Выход жидкого помёта как побочного продукта птицеводства в огромных количествах вызывает необходимость использовать его в качестве удобрения под различные сельскохозяйственные культуры.

Использование жидкого помёта по данным ФГБУ «Центр агрохимической службы» «Омский» в дозах 25, 50, 75 м³/га указывает на высокую его эффективность как под зерновые культуры, так и однолетние травы (табл. 15).

Итак, на черноземных почвах внесение птичьего помёта в дозах от 25 до 75 м³/га повышает урожай пшеницы от 4,7 до 7,4 ц/га, ячменя от 4,8 до 6,2 и овса от 1,6 до 3,7 ц/га.

Что касается однолетних трав, то дополнительный урожай от применения жидкого помёта составляет 38 - 49% по отношению к неудобренному фону /6/.

Высокие результаты получены от применения жидкого помёта в звеньях полевого и кормового севооборотов. В сумме за три года (при разовом внесении помёта под первую культуру звена) дополнительный сбор зерновых единиц в различных звеньях полевого севооборота составил 12,6 - 18,4 ц/га; в звеньях кормового севооборота возможно дополнительно получить 30 -47 кормовых единиц с 1 га (табл. 16).

Таблица 16 - Влияние жидкого помёта на урожай зерновых культур и однолетних трав, ц/га (ФГБУ «ЦАС» «Омский»)

Культура	Без удобрен.		25 м ³ /га		50 м ³ /га		75 м ³ /га	
	Урожай	Прибавка	Урожай	Прибавка	Урожай	Прибавка	Урожай	Прибавка
Яровая пшеница (зерно)	26,7	-	31,4	4,7	32,5	5,8	34,0	7,4
Ячмень (зерно)	20,1	-	24,9	4,8	25,1	5,0	26,3	6,2
Овес (зерно)	22,4	-	24,0	1,6	24,5	5,0	26,3	6,2
Ячмень, з/масса	116,0	-	164,0	48,0	171,0	55,0	173,0	57,0
Горохо-овес, з/масса	201,0	-	286,0	85,0	286,0	85,0	298,0	97,0
Овес, з/масса	189,0	-	260,0	71,0	267,0	78,0	272,0	83,0

Дозы жидкого помёта. По данным полевых опытов на черноземных почвах, наиболее эффективными и хозяйственно целесообразными можно считать дозы 50 и 75 м³/га. Доза в 25 м³/га хотя и является эффективной, однако внесение такого количества в производственных условиях современными машинами затруднено.

Таблица 17– Влияние жидкого помёта на урожай сельскохозяйственных культур в звеньях полевого и кормового севооборотов(ФГБУ«ЦАС» «Омский»)

Звенья	Урожай в сумме за год действия и 2 года последействия		
	Контроль	Внесено 75 м ³ /га	Прибавка к контролю
1	2	3	4
ПОЛЕВЫЕ СЕВООБОРОТЫ, ц/га зерновых единиц			
Пшеница - овес, з/м - ячмень	64,0	80,8	16,8

1	2	3	4
Ячмень - овес, з/м - ячмень	56,5	74,9	18,4
Овес - овес, з/м - ячмень	63,3	75,9	12,6
КОРМОВЫЕ СЕВООБОРОТЫ, ц/га кормовых единиц			
Ячмень, з/м - овес, з/м - ячмень	75,3	122,1	46,8
Горохо-овес, з/м - овес, з/м - ячмень	83,9	113,5	29,6
Овес, з/м - овес, з/м - ячмень	108,1	140,6	32,5

В производственных условиях иногда может возникнуть аварийная обстановка, требующая очень высоких доз птичьего жидкого помёта (переполнение хранилищ, невозможность быстро вывезти помёт на более удаленные поля, старые огромные запасы). В таких особых случаях можно вносить сверх высокие дозы до 300 м³/га птичьего помёта, пренебрегая рациональным использованием содержащихся в нем питательных веществ. В целях сохранения качества кормов дальнейшее увеличение дозы помёта приводит к резкому повышению содержания нитратов в зеленой массе однолетних трав, что является опасным для здоровья животных, т. к. содержание нитратного азота свыше 0,25% в расчете на сухое вещество корма может быть опасным. Скот неохотно поедает корма с повышенным содержанием нитратов.

Что касается самих растений, то даже 600 м³/га жидкого помёта не приводит к их гибели. Однако урожай при этом остается на уровне урожая от доз 75 – 100 м³/га. Внесение высоких доз помёта требует тщательного перемешивания с почвой.

Сроки внесения жидкого помёта. Срок внесения жидкого помёта на поля имеет большое производственное значение. В связи с наличием крупных птицеводческих ферм и большого количества жидкого помёта возникла

проблема строительства емкостей для хранения его в течение всей зимы, что требует значительных капиталовложений. Причем в условиях продолжительной и суровой сибирской зимы жидкий птичий помёт в зимнее время промерзает на глубину 1,5 – 2 м и более. За теплый период он не успевает оттаивать, в результате чего становится недоступным в течение всего года. Строительство утепленных навозохранилищ стоит слишком дорого. Кроме того, для внесения весной всего количества накопившегося за зиму помета требуется много цистерн-разбрасывателей.

На основании проведенных исследований по использованию жидкого помёта весной, летом, осенью и зимой и анализа местных условий мы рекомендуем круглогодичное внесение жидкого птичьего помёта по мере его накопления (табл. 18 и 19).

Круглогодичное использование птичьего помёта дает возможность обходиться помётоохранилищами на 2 – 3-месячный выход помёта (период сильных морозов и бездорожья зимой и весной).

Под зерновые и однолетние травы при внесении жидкого помёта весной следует придерживаться дозы в 75 – 100 м³ /га. В остальное время дозы можно увеличивать до 150 м³ /га (лето, зима, осень).

Таблица 18 – Влияние доз жидкого помёта при различных сроках внесения на урожай яровой пшеницы

Доза	Весна		Лето		Осень		Зима		Σ
	Урожай, ц/га	Прибавка, ц/га							
1. Контроль (без удобрений)	14,5	-	15,9	-	13,8	-	14,8	-	-
2. Жидкий помёт 75 м ³ /га	18,0	3,5	18,7	2,8	15,7	1,9	17,1	2,3	2,6
3. -«- 150 м ³ /га	18,8	4,3	19,5	3,6	16,7	2,9	18,1	3,3	3,5
4. -«- 300 м ³ /га	17,3	2,8	20,9	5,0	17,0	3,2	18,1	3,3	-

Таблица 19 – Влияние доз жидкого помёта при различных сроках внесения на урожай однолетних трав

Доза	Весна		Лето		Осень		Зима	
	Урожай, ц/га	Прибавка, ц/га						
1. Контроль (без удобрений)	121	-	129	-	106	-	137	-
2. Жидкий помёт 75 м ³ /га	158	37	154	25	134	28	160	23
3. -«- 150 м ³ /га	169	48	165	36	156	50	169	32
4. -«- 300 м ³ /га	172	51	179	50	163	57	176	39

Позднее осеннее (октябрь-ноябрь) и зимнее (январь-март) внесение жидкого помёта на поля имеет ряд преимуществ перед внесением его весной и летом. Весной период внесения жидкого помёта очень короткий, требующий мобилизации большого количества машин для внесения. Летом его можно вносить только в паровые поля, что не всегда желательно из-за наличия в них повышенного содержания азота, а птичий помёт – это преимущественно азотно-фосфорное удобрение. Осенью возникает возможность вывозить, жидкий помёт и на поля из-под позднееубираемых культур. А зимой все поля свободны и доступны для внесения жидкого помёта, и поэтому его можно использовать с наибольшей эффективностью, внося на поля, нуждающиеся в удобрениях в большей степени. Малоснежная зима и равнинность рельефа в степной и лесостепной зонах Омской области благоприятствуют позднеосеннему и зимнему внесению на поля жидкого помёта /9/.

Для повышения эффективности жидкого помёта в степных и лесостепных районах следует сочетать внесение его на поля с мероприятиями по улучшению водного режима почв – снегозадержанию и

задержанию талых вод на полях. Лункование, кротование и обвалование полей позволит устранить сток с полей талых вод и исключить возможность смыва птичьего помёта с полей.

В подтаёжной и таёжной зонах Омской области зимнее внесение на поля птичьего помёта ограничено и затруднено из-за глубокого снегового покрова. Кроме того, крутые склоны и расчлененность рельефа способствует сносу его с полей весенними талыми водами. Этого допускать не следует. По этим же соображениям не следует вносить птичий помёт на затопляемых участках. В этих зонах жидкий помёт возможно вносить в теплое время года и в начале зимы, пока не установился глубокий (более 20 см) снеговой покров. Зимой целесообразно смешивать жидкий помёт с торфом и выдерживать такую смесь в больших штабелях до внесения в почву. На 1 тонну торфяной крошки влажностью не выше 60% брать 1 тонну птичьего помёта влажностью до 90%. При более высокой влажности (94 – 97%) на одну тонну птичьего помёта требуется 2 тонны торфа. Такие компосты зимой иногда замерзают. Весной, после оттаивания их следует перемешать бульдозером, передвигая на другое место. В разрыхленном компосте температура быстро поднимается, и он хорошо созревает до внесения в пары, под вспашку парозанимающей культуры и под зябь. Дозы как у подстилочного помёта /9/.

Способ внесения жидкого помёта. Внесение жидкого помёта может осуществляться поверхностно (при равномерном распределении его по полю), внутрь почвы с помощью культиваторов и в подкормку. Средняя доза при подкормках сельскохозяйственных культур 10 – 20 м³/га, многолетние травы – 20 м³/га, культурные пастбища – 20 м³/га, томаты: 1-я подкормка – 10 м³ /га, 2-я подкормка – 10 м³/га, капуста: 1-я подкормка – 15 м³ /га, 2-я подкормка – 15 м³ /га.

Посевы многолетних трав и культурных пастбищ нужно подкармливать поздней осенью, когда вегетация закончится, а также зимой и весной до начала вегетации. Наибольший эффект – перед боронованием посевов.

В условиях орошения вслед за проведением подкормки необходимо сразу дать полив.

Влияние птичьего помёта на засоренность посевов. До сих пор специалисты хозяйств не с должным вниманием относятся к вопросам использования органических удобрений, объясняя свою нерасторопность в деле подготовки, хранения и правильного использования их неубедительным аргументом, якобы органические удобрения, в т. ч. и птичий помёт, засоряют поля, особенно щирцей.

Исследования сотрудников ФГБУ «ЦАС «Омский» показывают, что птичий помёт не только не увеличивает засоренность посевов, но значительно подавляет имеющиеся сорняки растений (табл. 20).

При внесении жидкого помёта в дозе 75 м³/га под яровую пшеницу в среднем за три года количество сорняков уменьшалось на 16 шт./м², а вес их снижался на 34,7 г/м².

Жидкий, птичий помёт в своем составе не содержит семян сорняков, о чем свидетельствует тщательный анализ жидкого помёта с Любинской и Сибирской птицефабрик. В комбикормах щирцы не обнаружено. Установлено наличие единичных количеств семян гречишки развесистой, вьюнка полевого, сорно-полевого проса. Но попадая в жидкий помёт, сорняки теряют жизнеспособность. Следует избегать смывания большого количества комбикорма при удалении помёта.

Увеличение засоренности посевов щирцей и др. сорными растениями объясняется не внесением их с птичьим помётом, а созданием благоприятных условий для прорастания семян, находящихся в почве, особенно в верхних слоях. Ибо установлено, что внесение удобрений повышает всхожесть и энергию прорастания семян сорных растений в 3 – 4 раза.

Использование жидкого помёта должно проводиться в сочетании с комплексом агротехнических мероприятий, направленных на уничтожение сорняков.

Технология внесения жидкого помёта. Применение жидкого помёта в качестве удобрения требует выбора и подготовки поля, чтобы получить от них максимальную отдачу, сократить потери и питательную ценность, удовлетворить санитарно-гигиенические требования.

Подготовка поля включает разбивку поля на загоны, отбивку поворотных полос, устранение препятствий, мешающих работе агрегата, провешивание линий первого прохода. Первый проход должен отстоять от границ края поля равной половине ширины захвата агрегата /1/.

Необходимо обращать особое внимание на равномерность распределения жидкого помёта по полю. Выпускаемые промышленностью разбрасыватели типа РЖТ обеспечивают агротехнические требования по качеству внесения при условии правильной их эксплуатации. Для равномерного распределения жидкого помёта (навоза) по полю агрегат необходимо вести на расстоянии, равном половине рабочей ширины захвата разбрасывателя от удобренной полосы предыдущего прохода с учетом перекрытия. Величина перекрытия по ширине захвата зависит от дозы внесения и угла установки дефлектора и равна для разбрасывателя МЖТ-1,5 двум метрам. Нужно следить, чтобы удобрения не выливались на поле при остановках агрегата. При выезде агрегата на поворотную полосу внесение удобрений прекращают.

Дозу внесения жидкого помёта проверяют по длине выливая удобрения с учетом ширины захвата. Для этого определяют путь, пройденный агрегатом до полного опорожнения емкости разбрасывателя. Фактическую дозу внесения устанавливают путем деления количества вносимого удобрения на удобренную площадь.

Для транспортировки и внесения жидкого помёта применяются прицепные тракторные и смонтированные на автомобилях цистерны-разбрасыватели типа МЖТ-Ф-4, МЖТ-Ф-8, МЖУ-20, технические данные которых представлены в табл. 21.

Таблица 20 – Влияние птичьего помета на засоренность яровой пшеницы в фазу цветения

Вариант	Всего			В том числе					
	Количество, шт	Вес сырой массы, г	Вес воздушно- сухой массы, г	Однолетние			Многолетние		
				Количество, шт	Вес сырой массы, г	Вес воздушно- сухой массы, г	Количество, шт	Вес сырой массы, г	Вес воздушно- сухой массы, г
Контроль	42	85,7	18,5	38	52,7	11,1	4	33,0	7,4
Жидкий помет – 25 м ³ / га	28	57,6	12,6	25	31,7	6,6	3	25,9	6,0
Жидкий помет – 50 м ³ / га	26	39,0	8,5	24	24,6	5,4	2	14,4	3,1
Жидкий помет – 75 м ³ / га	26	51,0	11,1	19	30,7	6,8	7	20,3	4,3
Подстилочный помет – 5 т/га	39	93,3	19,6	33	31,3	6,6	6	62,0	13,0
Подстилочный помет – 10 т/га	25	47,3	10,2	21	20,3	4,3	4	27,0	5,9
Подстилочный помет – 15 т/га	32	85,7	18,4	26	48,6	10,2	6	37,1	8,2

Таблица 21 – Технические данные разбрасывателей жидких органических удобрений

Показатели	МЖТ-6	МЖТ-Ф-8	МЖУ-20
Агрегируется с тракторами	МТЗ 100	Т-150К	К-700
Емкость цистерны, л	5000	8000	16000
Время заполнения цистерны, мин	4 – 7	40	10 – 12
Норма внесения удобрений, т/га	10 – 40	10 – 40	10 – 80
Рабочая скорость, км/ч	до 7-8	до 7-8	10-12
Глубина забора, м	2,5	2,5	до 3,5
Производительность за час чистой работы, т	20/23	до 65	до 65
Ширина внесения, м	6-12	6 – 5	10 – 12
Масса, кг	3000	3650	7600

Предлагаем три технологические схемы внесения жидкого помёта:

Схема 1. Прямочная технология внесения. Жидкий помёт из помётохранилищ или колодцев загружается в тракторные цистерны-разбрасыватели, транспортируется до места внесения и распределяется по полю.

Схема 2. С применением емкости-компенсатора. Загрузка птичьего помёта в транспортные средства осуществляется также из колодцев или помётохранилищ, транспортировка и слив в емкости-компенсаторы, заправка разбрасывателя из компенсатора – внесение.

Схема 3. Транспортировка жидкого помёта из колодцев или помётохранилищ мобильными агрегатами в полевое хранилище или по трубопроводу, заправка из полевого хранилища цистерн разбрасывателей – внесение на поле.

Выбор технологической схемы производится по минимуму приведенных и трудовых затрат.

Наиболее приемлема прямоточная технология внесения птичьего помёта (схема 1). Все операции по погрузке, транспортировке и внесению осуществляет один человек. Радиус перевозки от 2 до 6 километров.

Технологическую схему с применением полевых помётохранилищ (схема 2) по сравнению с прямоточной эффективно применять при расстоянии транспортировки, превышающем для МЖТ-Ф-65 – 7 км, для МЖТ-Ф-8 6 – 7 км и 10 – 12 км для МЖУ-20.

Рабочий ход разбрасывателей зависит от нормы внесения жидкого помёта (табл. 22).

Таблица 22 – Рабочий ход различных разбрасывателей в зависимости от нормы внесения жидкого помёта, м

Норма внесения удобрений, т/га	МЖТ-6	МЖТ- Ф-8	МЖУ-20
10	400	800	1600
20	200	400	800
30	133	266	533
40	100	200	400
80	50	100	200
100	40	80	160

Норму внесения можно изменить при помощи насадок разного диаметра, устанавливаемых на выбросное отверстие разбрасывателя, или изменением скорости движения агрегата. Так, при внесении жидкого помёта в норму 100 м³/га следует снять насадки и установить скорость движения трактора Т-150К в режиме 1 – 1, т. е. на 1-й скорости 1-го диапазона.

Проектирование работ на применение органических удобрений на основе птичьего помёта. Проблема охраны окружающей среды тесно связана с совершенствованием производства в птицеводческих хозяйствах, внедрение безотходных технологий, проектирование

нормативов образование отходов и их применение как удобрение. Важно организовывать правильное хранение, транспортировку внесение органических удобрений, обеспечить выполнение необходимых профилактических мероприятий в санитарно-защитных зонах.

Для проведения этих всех мероприятий в ФГБУ «ЦАС «Омский» совместно с птицефабриками составляются проекты по применению органических удобрений, на основе птичьего помета /8/.

Пример: Проект на применение жидких органических удобрений в ЗАО «Иртышское» Омского района Омской области.

Таблица 23 – Сводный сметно-финансовый расчет на применение органических удобрений в ЗАО «Иртышское» Омского района Омской области

Наименование работ	Площадь, га	Стоимость 1 га, руб.	Общая стоимость, руб.
1. Затраты на применение (перемещение и буртовка, погрузка, транспортировка, внесение, заделка) органических удобрений	1363	-	в т. ч. НДС
2. Затраты на проектно-изыскательские работы (составление проектно-сметной документации, перенесение проекта в натуру, выполнение работ по проекту)	1363	договорная	-
Итого:	1363	-	в т. ч. НДС

Содержание

1. Сводный сметно-финансовый расчет

2. Пояснительная записка
3. План применения органических удобрений
4. Планируемая норма органических удобрений
5. Сметно – финансовый расчет на применение органических удобрений
6. Карто - схема полей (участков) применения органических удобрений.

Пояснительная записка.

1. Площадь – 1363 га
2. Планируется внести органических удобрений - 48144 тн
3. Норма внесения органических удобрений – 30 - 40 т/га
4. Технологическая схема внесения – перевалочная
5. Используемые машины: для вывозки – К-701, МТЗ-82
для внесения –ПРТ-16, РОУ-6
6. Исполнитель работ – ЗАО «Иртышское».

В системе мер, обеспечивающих, плодородие почв и увеличение урожайности сельскохозяйственных культур одно из важнейших и ведущих мест занимает внесение органических удобрений. К органическим удобрениям относятся: навоз, навозная жижа, птичий помет и др.

Огромное значение навозного удобрения определяется тем, что оно содержит все питательные вещества необходимые растениям: азот, фосфор, калий, кальций, магний, серу, а также микроэлементы - марганец, бор, медь, цинк, молибден, кобальт и др.

Под влиянием птичьего помета и других органических удобрений улучшаются физические, химические и биологические свойства, водный и воздушный режимы почвы, уменьшается вредное действие на растения почвенной кислотности и солонцеватости. Органические удобрения

обеспечивают дополнительное питание растений углекислым газом, что способствует повышению урожайности сельскохозяйственных культур.

В ЗАО «Иртышское» планируется внесение твердых органических удобрений.

Птичий помет влажностью 68 % содержит (в % на абсолютно сухое вещество) 2,00 % общего азота, 1,81 % фосфора, 0,97 % - калия. Использовать его целесообразно в прифермских севооборотах, преимущественно под пропашные и кормовые однолетние травы, а также в паровые поля под озимые и яровые. Действие его распространяется не только на первую, но и последующие 2-3 культуры. Органические удобрения на основе птичьего помета в количестве 15-20 тонн на гектар в звеньях кормового и полевого севооборотов дает возможность получить кормовых единиц с 1 га от 37 до 39 центнеров.

Внедрение проектно-сметной документации на применение птичьего помета дает возможность хозяйству с большей достоверностью планировать эффективность помета для конкретных условий (культура, поле, технология внесения) и использовать с максимально экономическим эффектом, без ущерба для экологии.

Птичий помет особенно куриный – ценное органическое удобрение с высоким содержанием элементов питания: азота, фосфора, калия, и микроэлементов. Поэтому, прежде всего птичий помет следует использовать в качестве органического удобрения под все сельскохозяйственные культуры.

Накопление, правильное хранение и эффективное использование всех видов птичьего помета является важнейшим резервом повышения урожайности сельскохозяйственных культур и почвенного плодородия.

Положительное действие органических удобрений на урожай сельскохозяйственных культур не ограничивается одним годом, а продолжается в течение 5-6 лет и более. Главное действие эффективности

использования органических удобрений – равномерное внесение их в оптимальные сроки и заделка в почву.

Норма внесения органических удобрений на основе птичьего помета рассчитывается по результатам агрохимического анализа с учетом планирования урожайности и составляет в среднем 40 т/га. Вносить навоз следует в паровые поля летом перед обработкой.

Внедрение проектно-сметной документации дает возможность рационально использовать удобрения, осуществлять контроль за их применением, позволяет упорядочить взаиморасчет между хозяйством и подрядной организацией.

Всего планируется вносить 48144 тонн органических удобрений на 1363 гектарах.

Мероприятия по охране окружающей среды.

При проведении работ по внесению органических удобрений обязательно выполнение природоохранных требований.

Одним из основных требований является создание условий для наиболее полного использования растениями питательных веществ, вносимых удобрений, с тем чтобы, как можно меньшее их количество попадало в грунтовые воды и водоемы путем инфильтрации и поверхностного стока /10/.

Выполнение поставленных задач по охране окружающей среды в данном проекте предусматривает:

- внесение органических удобрений с одновременной заделкой их дисковыми орудиями серии БДМ.

При внесении удобрений и других средств химизации установлены следующие природоохранные зоны:

прибрежная - 50 м

водоохранная – 100 м

санитарная – 300 м

В прибрежной зоне запрещается:

- применение всех средств химизации;
- мытьё машин и оборудования.

В водоохранной зоне запрещается:

- складирование навоза и других видов удобрений;
- внесение по снежному покрову и по корке в период снеготаяния – органических удобрений.

В санитарно-охранной зоне на 300 м от населенного пункта запрещается:

- устройство площадок для складирования навоза и других видов удобрений;

- стоянка, заправка топливом, ремонт и мойка автотранспортного парка разрешается не ближе 200 м от населенного пункта.

Внедрение проектно-сметной документации на применение органических удобрений дает возможность хозяйству с большей достоверностью планировать эффективность удобрений для конкретных условий (культура, поле, технология внесения и т. д.) /10/.

Таблица 24 – План применения органических удобрений в ЗАО «Иртышское» Омского района Омской области

Тип севооборота	Номер поля	Площадь, га	Планируемая культура	Вид органических удобрений	Расстояние перевозок, км	Марка машин для вывозки	Марка машин для внесения
1	2	3	4	5	6	7	8
полевой	1	116	зерновые	тв. органика	10	К-701, МТЗ-82	ПРТ-16, РОУ-6
полевой	2	55	зерновые	тв. органика	10	К-701, МТЗ-82	ПРТ-16, РОУ-6
полевой	4	176	зерновые	тв. органика	11	К-701, МТЗ-82	ПРТ-16, РОУ-6
полевой	6	186	зерновые	тв. органика	14	К-701, МТЗ-82	ПРТ-16, РОУ-6
полевой	8	47	зерновые	тв. органика	5	К-701, МТЗ-82	ПРТ-16, РОУ-6
полевой	9	55	зерновые	тв. органика	6	К-701, МТЗ-82	ПРТ-16, РОУ-6
полевой	10	22	зерновые	тв. органика	4	К-701, МТЗ-82	ПРТ-16, РОУ-6
полевой	11	90	зерновые	тв. органика	4	К-701, МТЗ-82	ПРТ-16, РОУ-6
полевой	14	120	зерновые	тв. органика	4	К-701, МТЗ-82	ПРТ-16, РОУ-6
полевой	15	9	зерновые	тв. органика	5	К-701, МТЗ-82	ПРТ-16, РОУ-6
полевой	П	45	зерновые	тв. органика	13	К-701, МТЗ-82	ПРТ-16, РОУ-6
полевой	27	90	зерновые	тв. органика	12	К-701, МТЗ-82	ПРТ-16, РОУ-6
полевой	28	65	зерновые	тв. органика	12	К-701, МТЗ-82	ПРТ-16, РОУ-6
полевой	29	43	зерновые	тв. органика	14	К-701, МТЗ-82	ПРТ-16, РОУ-6
полевой	30	73	зерновые	тв. органика	12	К-701, МТЗ-82	ПРТ-16, РОУ-6
полевой	31	40	зерновые	тв. органика	5	К-701, МТЗ-82	ПРТ-16, РОУ-6
полевой	32	38	зерновые	тв. органика	10	К-701, МТЗ-82	ПРТ-16, РОУ-6
полевой	33	93	зерновые	тв. органика	11	К-701, МТЗ-82	ПРТ-16, РОУ-6

Таблица 25 – Планируемая норма органических удобрений в ЗАО «Иртышское» Омского района Омской области

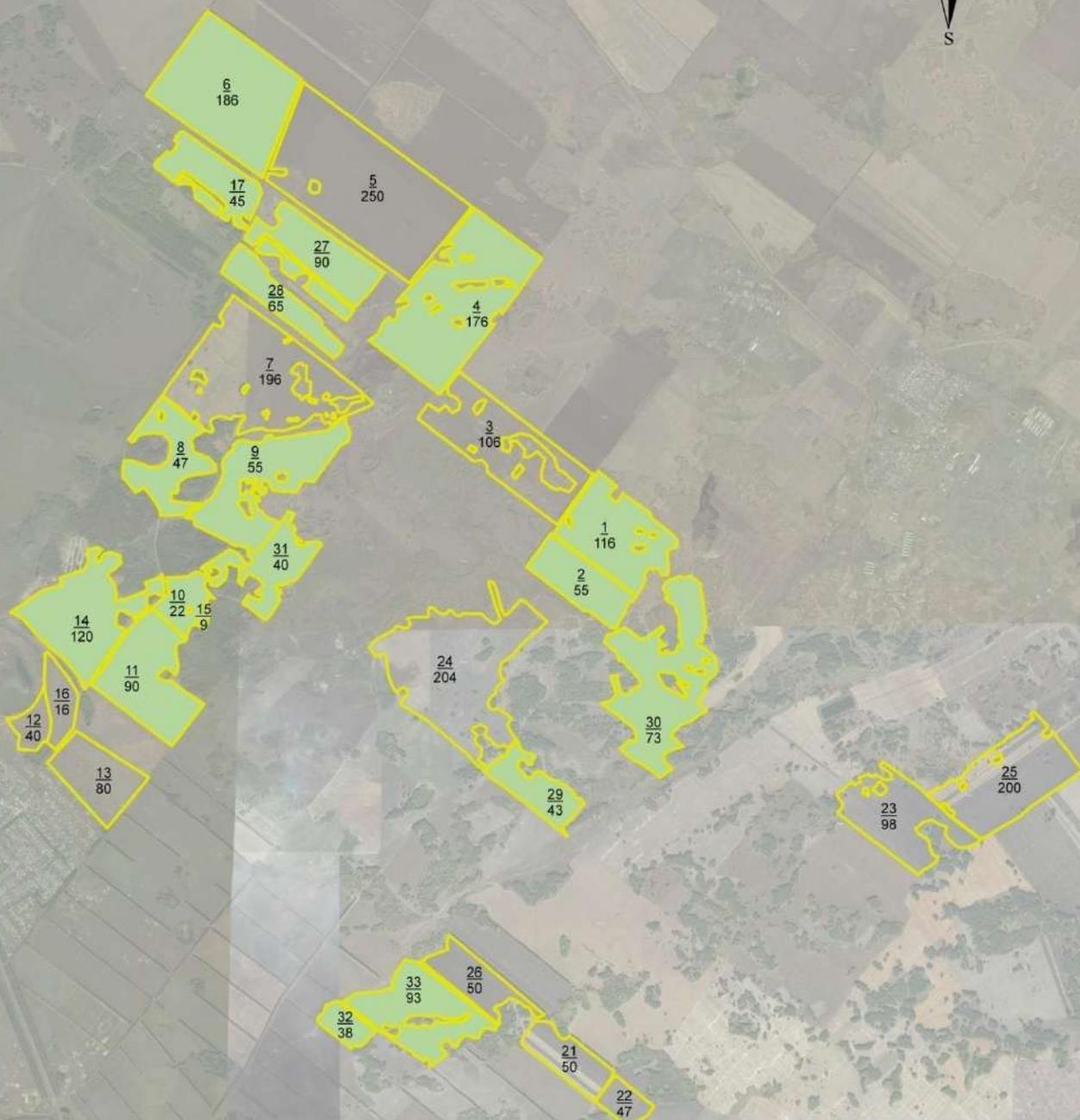
Тип севооборота	Номер поля	Площадь, га	Тип почвы	Планируемая культура	Мех. состав	Содержание мг/кг почвы		Содержание азота, мг/кг	Норма внесения, т/га	Технологическая схема внесения
						P ₂ O ₅	K ₂ O			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
полевой	1	116	лугово-черноземная	зерновые	тяжело - суглинистая	409	448	17,5	30	перевалочная
полевой	2	55		зерновые		346	377	24,5	30	
полевой	4	176	-//-	зерновые	-//-	208	435	13,0	38	-//-
полевой	6	186	-//-	зерновые	-//-	241	528	17,0	35	-//-
полевой	8	47	-//-	зерновые	-//-	311	528	12,2	30	-//-
полевой	9	55	-//-	зерновые	-//-	323	690	8,2	30	-//-
полевой	10	22	-//-	зерновые	-//-	262	582	11,5	35	-//-
полевой	11	90	-//-	зерновые	-//-	377	454	11,8	30	-//-
полевой	14	120	-//-	зерновые	-//-	282	252	8,5	35	-//-
полевой	15	9	-//-	зерновые	-//-	208	123	11,5	38	-//-
полевой	П	45	-//-	зерновые	-//-	157	617	22,0	40	-//-
полевой	27	90	-//-	зерновые	-//-	158	359	16,8	40	-//-
полевой	28	65	-//-	зерновые	-//-	134	468	17,5	40	-//-
полевой	29	43	-//-	зерновые	-//-	271	428	11,2	35	-//-
полевой	30	73	-//-	зерновые	-//-	246	293	23,4	35	-//-
полевой	31	40	-//-	зерновые	-//-	218	174	10,2	38	-//-
полевой	32	38	-//-	зерновые	-//-	239	235	8,2	38	-//-
полевой	33	93	-//-	зерновые	-//-	79	138	14,2	40	-//-

Таблица 26 – Сметно-финансовый расчет на применение органических удобрений в ЗАО «Иртышское» Омского района Омской области

Отделение бригады н.п.	Номерполя	Площадь, га	Планируется вывезти, т	Расстояние перевозки до поля, км	Затраты, руб.										Общая сумма затрат, руб.
					Перемещение и буртовка органических удобрений на 10 м		Погрузка органических удобрений ПЭА-1,0 К-700 навесной		Транспортировка к месту внесения, свыше 0.5 км		Внесение К-701 ПРТ-16 МТЗ-82 РОУ-6		Заделка органических удобрений БДТ-10		
					1 т	всего	1 т	Всего	1 т	всего	1 т	Всего	1 га	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
поселок Иртышский	1	116	3480	10	12,00	41760	30,56 43,58	61120 64498,4	149,45	520086	176,65 64,50	353300 95460	569,69	1982521,2	3118745,6
	2	55	1650	10	12,00	19800	30,56 43,58	30560 28327	149,45	246592,5	176,65 64,50	176650 41925	569,69	939988,5	1483843
	4	176	6688	10	12,00	80256	30,56 43,58	113072 291463,04	149,45	999521,6	176,65 64,50	653605 192726	569,69	3810086,7 2	5979484,36
	6	186	6510	14	12,00	78120	30,56 43,58	116128 118101,8	198,29	1290868	176,65 64,50	671270 174795	569,69	3708681,9	6157964,6
	8	47	1410	5	12,00	16920	30,56 43,58	27504 22225,8	91,00	128310	176,65 64,50	158985 32895	569,69	803262,9	1190102,7
	9	55	1650	6	12,00	19800	30,56 43,58	30560 28327	95,57	157690,5	176,65 64,50	176650 41925	569,69	939988,5	1394941
	10	22	770	4	12,00	9240	30,56 43,58	15280 11766,6	77,84	59936,8	176,65 64,50	88325 17415	569,69	438661,3	640624,7
	11	90	2700	4	12,00	32400	30,56 43,58	61120 30506	77,84	210168	176,65 64,50	353300 45150	569,69	1538163	2270807

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	14	120	4200	4	12,00	50400	30,56 43,58	76400 74086	77,84	326928	176,65 64,50	441625 109650	569,69	2392698	3471787
	15	9	342	5	12,00	4104	30,56 43,58	6112 6188,36	91,00	31122	176,65 64,50	35330 9159	569,69	194833,98	286849,34
	II	45	1800	14	12,00	21600	30,56 43,58	30560 34864	198,29	356922	176,65 64,50	176650 51600	569,69	1025442	1697638
	27	90	3600	12	12,00	43200	30,56 43,58	61120 69728	175,61	632196	176,65 64,50	353300 103200	569,69	2050884	3313628
	28	65	2600	12	12,00	31200	30,56 43,58	45840 47938	175,61	456586	176,65 64,50	264975 70950	569,69	1481194	2398683
	29	43	1505	14	12,00	18060	30,56 43,58	30560 22007,9	198,29	298426,45	176,65 64,50	176650 32572,5	569,69	857383,45	1435660,3
	30	73	2555	12	12,00	30660	30,56 43,58	55008 32902,9	175,61	448683,55	176,65 64,50	317970 48697,5	569,69	1455557,9 5	2389479,9
	31	40	1520	5	12,00	18240	30,56 43,58	30560 22661,6	91,00	138320	176,65 64,50	176650 33540	569,69	865928,8	1285900,4
	32	38	1444	10	12,00	17328	30,56 43,58	27504 23707,52	149,45	215805,8	176,65 64,50	158985 35088	569,69	822632,36	1301050,68
	33	93	3720	10	12,00	44640	30,56 43,58	61120 74957,6	149,45	555954	176,65 64,50	353300 110940	569,69	2119246,8	3320158,4
Итого:	1363	48144	-	-	-	577728	-	1723139,5 2	-	7074117,1	-	6335208	-	27427155, 36	43137347,98
НДС: 18 %												7764722,64			
Всего:												50902070,62			

Землепользование ЗАО "Иртышская птицефабрика"



Условные обозначения

-  поля планируемые - под внесение органических удобрений в 2013 г
- $\frac{13}{80}$ - номер поля - площадь поля, га

Список литературы

1. Алексеев Ф.Ф., Арсиян М.А., Бельченко Н. Б. Промышленное птицеводство. М.: Агропромиздат, 1991. – 544 с.
2. Беззубцев А.В., Шмидт А.Г., Использование птичьего помета в земледелии Омской области // Достижение науки и техники АПК, 2013 г. – 2 с.
3. Костанди Ф.Ф. и др. Механизация уборки и утилизации навоза. – М.: Колос, 1982. – 285 с.
4. Красницкий В. М., Орлова Л. Н., Пунда Н. А. Рекомендации по использованию птичьего помета в Омской области. Омск, 1989 г. – 38 с.
5. Новиков М. Н., Хохлов В. И., Рябков В. В. Птичий помет-ценное органическое удобрение. М.: РОСАГРОПРОМИЗДАТ 1989 г. – 79 с.
6. Овцов Л. П., Михеев В. А., Лысенко В. П. Опыт безопасного использования органических отходов животноводства и птицеводства. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2006 г. – 60 с.
7. Пигарев Н.В., Столляр Т.А., Шумаков Е.Г. Технология производства продуктов птицеводства и их переработка. 3-е изд., перераб. И доп. М.: Агропромиздат, 1991. -342 с.
8. Подготовка и переработка помета на птицефабриках/ Научно – практические рекомендации. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2006 г.
9. Пунда Н.А. Эффективность птичьего помета на черноземных почвах южной лесостепи Западной Сибири: диссертация на соискание ученой степени кандидата с.-х. наук: 06.01.04/ Пунда Николай Андреевич. 1989 г.
10. <http://ptitcevod.ru/produksiya/ptichij-pomet.html>

Вниманию руководителей сельскохозяйственных предприятий, глав крестьянских (фермерских) хозяйств, садоводов и дачников



Федеральное государственное бюджетное



учреждение «Центр агрохимической службы «Омский» предлагает вам оказание следующих услуг:

- * отбор почвенных проб для последующего анализа на содержание элементов питания растений, тяжелых металлов, микроэлементов;
- * проведение агрохимического и эколого-токсикологического мониторинга почв земель сельскохозяйственного назначения;
- * составление тематических картограмм по содержанию элементов питания растений;
- * участие в разработке программ по сохранению и восстановлению плодородия почв земель с/х назначения;
- * проведение работ по комплексной (почвенной, растительной) диагностике минерального питания растений;
- * разработка рекомендаций, планов, проектов по рациональному применению агрохимикатов в сельскохозяйственном производстве;
- * создание тематических электронных карт;
- * проведение испытаний почв земель сельскохозяйственного назначения, приусадебных участков и садовых участков;
- * исследование почв, грунтов по широкому спектру физико-химических показателей безопасности;
- * проведение анализов всех видов удобрений и мелиорантов с целью оценки их качества и безопасности;
- * определение качества поливной воды.

Сайт: www.agrohimcentr-omsk.ru

E-mail: krasnisky@omsknet.ru

