

**Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Всероссийский научно-исследовательский институт  
агрохимии имени Д.Н. Прянишникова»  
(ФГБНУ «ВНИИ агрохимии»)**

Утверждаю:  
Директор ФГБНУ  
«ВНИИ агрохимии»  
академик РАН

\_\_\_\_\_ В.Г. Сычев  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.

**ОТЧЕТ**

**по теме: «Оценка действия гранулированного органического удобрения «Биогран» на урожайность сельскохозяйственных культур при возделывании на дерново-подзолистой тяжелосуглинистой почве».**

Зав. лабораторией агрохимии  
органических и известковых  
удобрений, доктор с.-х. наук,  
профессор, заслуженный  
деятель науки Российской  
Федерации

Г.Е. Мерзлая

Москва 2015

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ	3
2. УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ	5
3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	7
3.1. Эффективность удобрения Биогран при выращивании картофеля в опыте в производственных условиях	7
3.2. Эффективность удобрения Биогран при возделывании яровой пшеницы в опыте в производственных условиях	12
4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	15
ЛИТЕРАТУРА	18
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	19

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Птицеводство - неотъемлемая составная часть агропромышленного комплекса. В настоящее время в различных регионах страны функционирует более 400 птицеводческих хозяйств. Птицефабрики, наряду с диетическими продуктами питания (яйцо, мясо птицы) и пухо-перьевым сырьем для легкой промышленности, могут поставлять для растениеводческих хозяйств, а также владельцев приусадебных участков большие количества экологически безопасных и высокоэффективных органических удобрений на основе птичьего помета. При этом необходимо учитывать, что практически все птицефабрики при их положительной роли в снабжении населения продуктами питания являются потенциально опасными источниками загрязнения окружающей природной среды. Ежегодный выход пометной массы от одной птицефабрики средней мощности - в 400 тыс. кур-несушек или 10 млн. циплят - бройлеров составляет соответственно до 35 и 83 тыс. т и свыше 400 тыс. м<sup>3</sup> сточных вод с повышенной концентрацией органических компонентов. На территории многих птицеводческих хозяйств накапливается птичий помет, в основном повышенной влажности, который до 10-15 лет и более лежит в необорудованных хранилищах и не находит должного использования в аграрном секторе. В количественном отношении это сотни тысяч тонн органического сырья, которое вместо ожидаемой большой экономической выгоды превращается в источник загрязнения окружающей среды.

В то же время доказано, что при научно обоснованном производстве и рациональном использовании в агрикультуре птичий помет служит одним из самых ценных органических удобрений (Подготовка и переработка помета ..., 2001; Подготовка помета ..., 2007).

По данным ВНИИА, в полужидком птичьем помете содержится (в % от фактической массы) в среднем по Российской Федерации: общего азота -

1,35, фосфора ( $P_2O_5$ ) - 1,1; калия ( $K_2O$ ) – 0,6; в Нечерноземной зоне - 1,35; 1,0; 0,5 и Центрально-Черноземном районе - 1,6; 1,3; 0,8 соответственно.

Несмотря на то, что птичий помет является ценным концентрированным органическим сырьем, он, поступая из птичников, в значительной мере контаминирован возбудителями инфекционных болезней, в том числе опасных для человека. По данным исследований ВНИИОУ, ВНИИВСГЭ (Справочная книга ..., 2001; Подготовка и переработка помета ..., 2006), количество сапрофитных микроорганизмов в 1 мл пометных стоков может превышать  $2,5 \times 10^7$  микробных клеток, число бактерий кишечной палочки –  $2,3 \cdot 10^7$ . В помете идентифицируется свыше 70 видов бактерий.

В этих условиях эффективна переработка помета для удобрения путем компостирования, а также высушивания и грануляции. Полученные после ферментации удобрения не содержат жизнеспособных патогенных микроорганизмов, становятся более концентрированными, биологически активными, обладают хорошими физическими и химическими свойствами. Птичий помет может быть использован также как сырье при производстве органоминеральных смесей, питательных субстратов и грунтов при выращивании различных сельскохозяйственных культур. Целесообразно создание на основе птичьего помета гранулированных удобрений, преимущество которых определяется оптимизацией физических свойств и возможностью транспортирования на значительные расстояния.

Таким образом, при создании из птичьего помета ферментированных гранулированных удобрений решается одновременно несколько задач, направленных на устранение неблагоприятных свойств натуральных отходов. За счет резкого снижения влажности становится возможной транспортировка переработанных отходов на дальние расстояния; в процессе переработки уничтожается патогенная микрофлора и другие болезнетворные организмы; формирование массы удобрений в виде гранул улучшает их

физические свойства и позволяет на полях применять машины, предназначенные для внесения минеральных удобрений.

Такими качествами характеризуются гранулированные удобрения компании ООО «Биогран», о чем свидетельствуют результаты исследований, проведенных Федеральным государственным бюджетным научным учреждением Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии имени Д.Н. Прянишникова.

## **2. УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ**

Изучение действия удобрения, созданного компанией ООО «Биогран», проводили в 2015 г. в условиях Центральной опытной станции ВНИИА в Барыбино (Домодедовский район Московской области). С этой целью были заложены два полевых опыта в производственных условиях - с картофелем двух сортов: Импала и Колетте и яровой пшеницей сорта Амир. Исследования вели в соответствии с методическими указаниями (Доспехов, 1965). Анализ почвы, растений и удобрений проводили общепринятыми методами (Аринушкина, 1961; Программа и методика ..., 1990; Практикум по агрохимии, 2001).

Площадь опытной деланки производственного участка 0,2 га (20 x 100 м).

Полевые опыты выполняли по схеме:

1. – Контроль (без удобрений)
2. – Биогран.

По данным проведенного химического анализа, удобрение Биогран содержало (в расчете на сухую массу) 39,6% С, 79,2% органического вещества, 3,3% общего азота, 3,1% фосфора ( $P_2O_5$ ), 2,7% калия ( $K_2O$ ) при  $pH_{kcl}$  6,3-7,1. Влажность 3,94%. Отношение углерода к азоту (C:N)=12. Содержание NPK в 1 т Биограмма составляет 91 кг.

При сравнении химического состава Биогран с удобрениями, производимыми на основе птичьего помета (табл. 1), можно сделать заключение, что он соответствует требованиям, предъявляемым к агрохимическим свойствам согласно отечественному ГОСТ Р 53117.

### 1. Агрохимические свойства удобрений на основе птичьего помета по ГОСТ Р 53117

Показатель	Помет подстилочный	Помет сухой	Компост
Массовая доля сухого вещества, %, не менее	25	85	25
Показатель активности водородных ионов (реакция водной среды), рН	6,0-8,5	6,0-8,5	6,0-8,5
Массовая доля органического вещества, % на сухое вещество, не менее	50	50	50
Массовая доля питательных веществ в удобрении с исходной влажностью, %, не менее:			
- азота общего	1,5	2,0	0,7
- фосфора общего, в пересчете на P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,7	2,0	0,5
-калия общего. В пересчете на K <sub>2</sub> O	0,6	0,8	0,3

Содержание тяжелых металлов и мышьяка в Биогране невысокое и, по данным аккредитованной лаборатории ГЦАС Вологодский, в 2015 г. составляет (в мг/кг сухого вещества): свинца – 6; кадмия – 0,58; никеля – 11,8; хрома - 16,4; , кобальта – 3,8; ртути – 0,018; мышьяка – 0,61. Согласно ГОСТ Р 53117-2008, содержание тяжелых металлов не должно превышать (в мг/кг) для свинца - 130; кадмия - 2,0; ртути – 2,1; для мышьяка – 10. Таким образом, по этим показателям Биогран вполне соответствует нормативам, принятым в Российской Федерации.

Почва опытного участка с яровой пшеницей дерново-подзолистая тяжелосуглинистая, в слое 0-20 см содержала 2,5% гумуса, 1257 мг/кг P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (по Кирсанову), 256 мг/кг K<sub>2</sub>O, 41 мг/кг N щелочногидролизуемого (по Корнфилду), 11,2 мг/кг N-NO<sub>3</sub>, 22,3 мг/кг N-NO<sub>4</sub> при pH =6,9.

Почва опытного участка с картофелем дерново-подзолистая тяжелосуглинистая, в слое 0-20 см содержала 1,7% гумуса, 119 мг/кг P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (по Кирсанову), 95 мг/кг K<sub>2</sub>O, 50 мг/кг N щелочногидролизуемого при pH 6, и Нг 1,7 мг-экв./100 г.

### **3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

#### **3.1. Эффективность удобрения Биогран при выращивании картофеля в опыте, проведенном в производственных условиях**

В 2015 г. испытывали действие удобрения Биогран при возделывании на двух раннеспелых сортов картофеля: Импала и Колетте.

Биогран был внесен под мелкую перепахку 25 мая в дозе 2,5 т/га. Для внесения использовали машину типа Амазоне.

Посадка обоих сортов картофеля проведена 28 мая 2015 г. Всходы растений картофеля появились 23 июня. Фаза цветения отмечалась 15-20 июля. Уборка картофеля производилась 25 августа 2015 г..

Известно, что картофель хорошо отзывается на удобрения, особенно на органические, в том числе на быстродействующие, такие как птичий помет, что связано с его биологическими особенностями, выражающимися в довольно слабо развитой корневой системе, в результате чего эта культура не может усваивать питательные вещества из подпахотного слоя (Муравин, Титова, 2010; Кидин, 20012; Чекмарев, Сычев, Шафран, Коршунов, 2015).

В результате проведенных исследований в 2015 г., характеризующемся сравнительно равномерным и регулярным выпадением атмосферных осадков в течение вегетации, установлено положительное

влияние гранулированного удобрения Биогран на урожайность обоих сортов картофеля, что видно из данных таблицы 2 и рисунка 1.

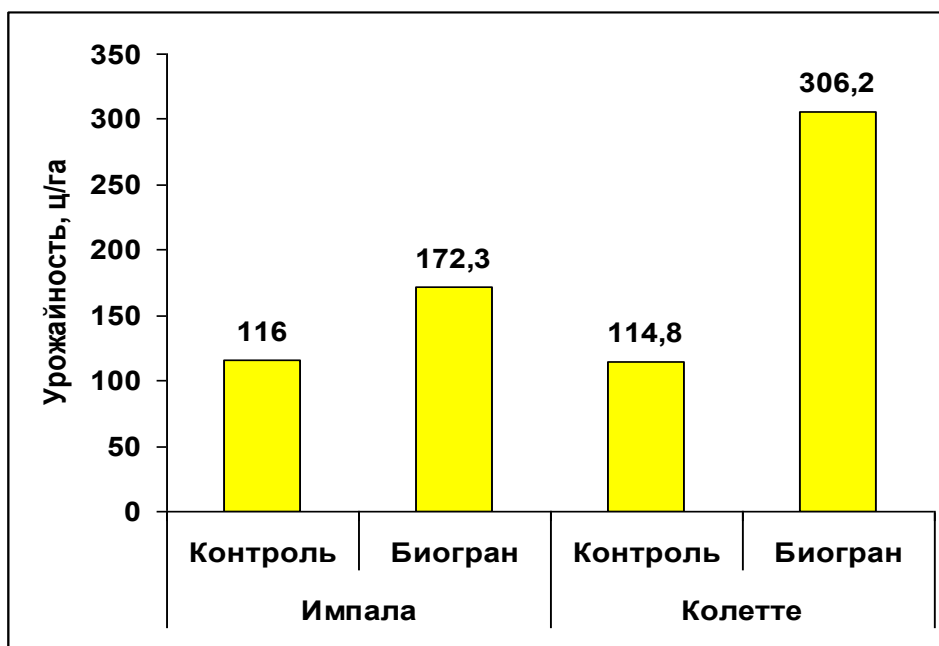
При испытании картофеля сорта Импала урожайность клубней за счет внесения Биоргана существенно возросла с 116 ц/га на контроле до 172,3 ц/га, или на 48,5%, т.е. почти в 1,5 раза, а сорта Колетте – с 114,8 ц/га до 306,2 ц/га, или на 166,7% (в 2,7 раза).

## 2. Влияние удобрения Биогран на урожайность картофеля

Сорт картофеля	Вариант опыта	Урожайность, ц/га	Прибавка	
			ц/га	%
Импала	Контроль, без удобрений	116,0	-	-
	Биогран	172,3	56,3	48,5
Колетте	Контроль, без удобрений	114,8	-	-
	Биогран	306,2	191,4	166,7
<b>В среднем по сортам</b>	<b>Контроль, без удобрений</b>	<b>115,1</b>	-	-
	<b>Биогран</b>	<b>239,2</b>	<b>124,1</b>	<b>107,8</b>
НСР <sub>05</sub>		32,3		

В среднем по испытываемым сортам эффект гранулированного удобрения Биогран был также достоверно значимым. Урожайность клубней картофеля при использовании Биоргана увеличилась с 115,1 ц/га на контроле до 239,2 ц/га, т.е. была выше в 2 раза.

Расчеты показали достаточно высокую окупаемость Биоргана урожаем картофеля. В среднем по двум изучаемым сортам картофеля при урожайности 239,2 ц/га и прибавке урожая к контролю 124,1 ц/га клубней с учетом того, что было внесено 2,5 т/га Биоргана с содержанием 227,5 кг основных питательных веществ, окупаемость 1 кг NPK составляет 54,5 кг клубней, или 13,4 кг зерновых единиц.



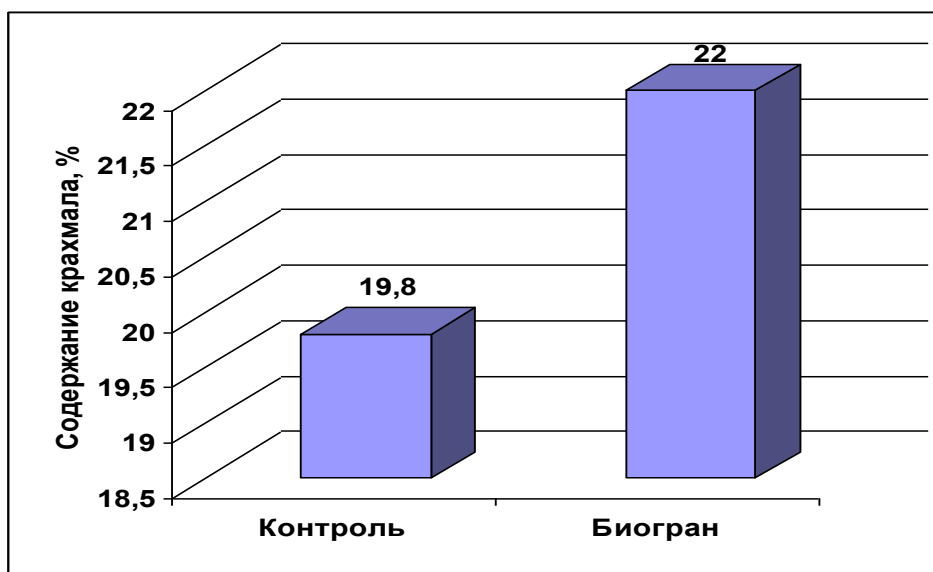
**Рис. 1. Урожайность клубней картофеля в зависимости от внесения удобрения Биогран**

При возделывании обоих сортов картофеля применение гранулированного удобрения Биогран в дозе 2,5 т/га позволяло не только повысить урожайность, но и получать высококачественную продукцию (рис. 2, 3). При этом клубни формировались с более высоким содержанием крахмала и с более низким (или равным) по отношению к контролю (без внесения удобрений) содержанием нитратов. В картофеле при удобрении Биограном содержалось 22% крахмала при 19,8% на контроле и, соответственно, в нем было меньше нитратов - 129 мг/кг NO<sub>3</sub>, (при 138 мг/кг на контроле). По содержанию нитратов клубни соответствовали гигиеническим нормативам РФ (СанПиН 2.3.2.1078-01).

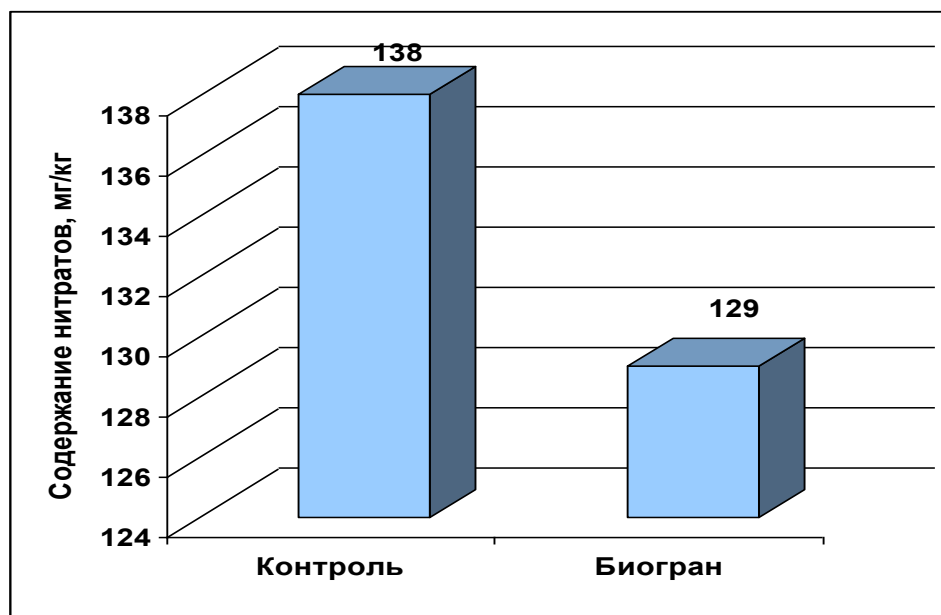
В среднем по изучаемым сортам клубни картофеля при удобрении Биограном были более крахмалистыми по сравнению с контрольными (на 2,2%) и содержали меньше нитратов.

### 3. Влияние удобрения Биогран на качество клубней картофеля

Сорт картофеля	Вариант опыта	Крахмал, %	Нитраты (NO <sub>3</sub> ), мг/кг
Импала	Контроль, без удобрений	21,4	108
	Биогран	21,6	90
Колетте	Контроль, без удобрений	18,2	168
	Биогран	22,5	168
<b>В среднем по сортам</b>	<b>Контроль, без удобрений</b>	<b>19,8</b>	<b>138</b>
	<b>Биогран</b>	<b>22,0</b>	<b>129</b>
Норматив РФ (СанПиН 2.3.2.1078-01)			250



**Рис. 2. Содержание крахмала в клубнях картофеля в зависимости от внесения удобрения Биогран (в среднем по сортам)**



**Рис. 3. Содержание нитратов в клубнях картофеля в зависимости от внесения удобрения Биогран (в среднем по сортам)**

В целом клубни картофеля в проведенном опыте во всех случаях содержали нитратов в сырой массе от 90 до 168 мг/кг  $\text{NO}_3$ , т.е. значительно меньше (в 1,5-2,8 раза), чем разрешено гигиеническими нормативами Российской Федерации - СанПиН 2.3.2.1078-01 (250 мг/кг).

Во время вегетации картофеля сорта Импала (14 июля 2015 г.) определяли суточный баланс углерода растений на контроле и при внесении Биограна. Было установлено, что в варианте на контроле без удобрений почвенное дыхание составляло 0,55, при внесении удобрения Биогран – 0,68 мкг С/1 г сут., соответственно дыхание надземной фитомассы 2,61 и 1,74. В то же время интенсивность фотосинтеза картофеля при удобрении Биограном была выше контроля и составляла 1,37 при контрольном значении 1,1 мкг С/1 г сут. Соответственно суточный сток углерода с 1 га в атмосферу составлял 2,06 мкг С/1 г сут. на контроле и 1,05 – при внесении Биограна.

При внесении удобрения Биогран почва характеризовалась более высокой биологической активностью: эмиссия углерода в среднем по

сортам (при измерении 07.07.2015 г.) составляла 10,25 мкг С/1 г сут. против 9,0 - на контроле.

### **3.2. Эффективность удобрения Биогран при возделывании яровой пшеницы в опыте, проведенном в производственных условиях**

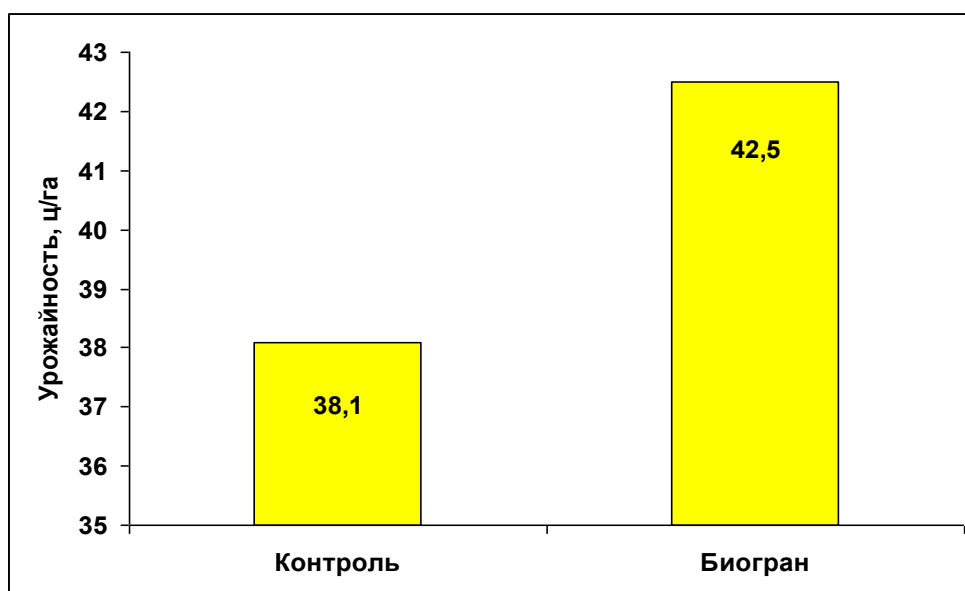
Согласно данным исследований ВНИИА в полевых условиях и оценке комиссии института по приемке опытов в 2015 г., положительный эффект Биограну установлен при возделывании зерновой культуры - яровой пшеницы сорта Амир

На основании результатов фотометрической диагностики азотного питания пшеницы с помощью фотометра Яра (Германия) выявлены лучшие показатели обеспеченности азотом растений при удобрении Биограном по сравнению с контролем. Так, по измерениям 23.06.2015 г., показания прибора на посевах яровой пшеницы в фазе выхода в трубку на контроле составили 487, при внесении удобрения Биогран - 550, т.е. обеспеченность азотом удобренных растений пшеницы была значительно выше.

О влиянии удобрения Биогран на урожайность зерна яровой пшеницы Амир можно судить из данных таблицы 4 и рисунка 4.

#### **4. Влияние удобрения Биогран на урожайность яровой пшеницы**

Вариант опыта	Урожайность, ц/га	Прибавка		Количество продуктивных стеблей, шт/м <sup>2</sup>
		ц/га	%	
Контроль	38,1	-	-	490
Биогран	42,5	4,4	11,6	565
НСР <sub>05</sub>		3,6		



**Рис. 4. Урожайность яровой пшеницы Амир в зависимости от внесения удобрения Биогран**

При урожайности зерна яровой пшеницы на контроле без удобрений 38,1 ц/га применение гранулированного удобрения Биогран в дозе 2 т/га позволило повысить этот показатель до 42,5 ц/га, т.е. получить достоверную прибавку урожая 4,4 ц/га при наименьшей существенной разности на 5-процентном уровне значимости 3,6 ц/га. Положительный эффект от Биограна подтверждается и формированием большего количества продуктивных стеблей в расчете на единицу площади - 565 штук на 1 м<sup>2</sup> против 490 – на контроле.

#### **5. Влияние удобрения Биогран на качество зерна яровой пшеницы**

Вариант опыта	Масса 1000 зерен	Натура, г/л	Сырой белок, %
Контроль	33,0	728	6,1
Биогран	37,5	766	7,8

Зерно яровой пшеницы при внесении удобрения Биогран отличалось высоким качеством. Так, если масса 1000 зерен и натура в варианте контроля составляли 33 г и 728 г/л, то в варианте с внесением Биогрana соответственно – 37,5 г и 766 г/л (табл. 5). Согласно ГОСТ Р 52554-2006, яровая пшеница при удобрении Биограном по показателю натуры соответствует к зерну 1-го класса, где она равняется 750 г/л для мягкой пшеницы и 770 г/л для твердой пшеницы. При внесении Биогрana в зерне повысилось также содержание сырого белка – с 6,1% (на контроле) до 7,8%, или на 1,7%.

#### 4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Удобрение Биогран, созданное на основе биоферментации и дальнейшей термической обработки птичьего помета, по своему химическому составу отвечает нормативным требованиям ГОСТ Р 53117-3-2008. Удобрение содержит 79,2% органического вещества, 3,3% общего азота, 3,1% фосфора, 2,7% калия, или в расчете на 1 т сухой массы удобрения 91 кг NPK, имеет благоприятную реакцию среды ( $pH_{kcl}$  6,3-7,1).

Содержание тяжелых металлов и мышьяка в Биогране невысокое и составляет (в мг/кг сухого вещества): свинца – 6; кадмия – 0,58; никеля – 11,8; хрома - 16,4; , кобальта – 3,8; ртути – 0,018; мышьяка – 0,61. Согласно ГОСТ Р 53117-2008, содержание (в мг/кг) свинца не должно превышать - 130; кадмия - 2,0; ртути – 2,1; мышьяка – 10, т.е. по этим показателям Биогран вполне соответствует нормативам РФ. Приведенные агрохимические и экологические регламенты позволяют считать Биогран высокоценным и экологически безопасным органическим удобрением.

Согласно данным исследований ВНИИА в полевых условиях (п. Барыбино Московской области) и оценке комиссии по приемке опытов в 2015 г., положительный эффект Биограны установлен при возделывании важнейших полевых культур - картофеля сортов Импала и Колетте и яровой пшеницы сорта Амир.

При использовании Биограны в дозе 2,5 т/га в среднем по испытываемым сортам картофеля (Импала и Колетте) урожайность клубней увеличилась с 115,1 ц/га на контроле до 239,2 ц/га, т.е. была выше при внесении изучаемого удобрения в 2 раза.

Окупаемость Биоргана урожаем картофеля также была высокой. В среднем по двум изучаемым сортам при урожайности картофеля 239,2 ц/га и прибавке урожая к контролю 124,1 ц/га клубней с учетом внесения Биоргана в дозе 2,5 т/га с содержанием в ней 227 кг основных питательных веществ, окупаемость 1 кг NPK составляла 54 кг клубней, или 14 кг зерновых единиц.

При возделывании обоих сортов картофеля применение гранулированного удобрения Биогран в дозе 2,5 т/га позволяло не только повысить урожайность, но и получать высококачественную продукцию. Клубни при этом формировались с более высоким содержанием крахмала и с более низким (или равным) по отношению к контролю (без внесения удобрений) содержанием нитратов. В картофеле при удобрении Биограном содержалось 22% крахмала при 19,8% на контроле и, соответственно, в клубнях было меньше нитратов - 129 мг/кг NO<sub>3</sub> при 138 мг/кг на контроле. По содержанию нитратов клубни картофеля соответствовали гигиеническим нормативам Российской Федерации (СанПиН 2.3.2.1078-01).

Высокий агроэкологический эффект от применения Биоргана достигнут при возделывании яровой пшеницы. На основании результатов фотометрической диагностики азотного питания яровой пшеницы с помощью фотометра Яра (Германия) было выявлено, что внесение гранулированного удобрения Биогран улучшало обеспеченность растений азотом по сравнению с контролем, что в конечном итоге способствовало формированию более высокой урожайности пшеницы и получению зерна высокого качества.

При урожайности зерна яровой пшеницы на контроле без удобрений 38,1 ц/га применение гранулированного удобрения Биоргана в дозе 2 т/га позволило повысить ее до 42,5 ц/га, т.е. получить достоверную прибавку урожая в размере 4,4 ц/га. Под влиянием Биоргана при возделывании яровой пшеницы формировалось большее количество продуктивных стеблей

в расчете на единицу площади - 565 штук/1 м<sup>2</sup> против 490 штук/1 м<sup>2</sup> на контроле.

Зерно яровой пшеницы при внесении удобрения Биогран отличалось высокими показателями качества. Масса 1000 зерен и натура в варианте с внесением Биогрانا составляла 37,5 г, натура зерна - 766 г/л, в то время как на контроле эти показатели не превышали соответственно 33 г и 728 г/л.

На основании выполненных исследований можно сделать заключение, что Биогран является ценным удобрением в агрохимическом отношении, он улучшает при оптимизации доз минеральное питание сельскохозяйственных растений, обеспечивая повышение урожайности и качества растительной продукции. Применение Биогрانا в целях удобрения, наряду с агрохимическим, имеет большое экологическое значение, т.к. при этом может быть достигнута полная утилизация накапливающегося в птицеводческих предприятиях в больших объемах птичьего помета, обеспечивается экологически сбалансированное функционирование птицеводства, оптимизируется хозяйственно-биологический круговорот органического вещества и элементов питания в агросистемах.

## ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ Р 53117-2008. Удобрения органические на основе отходов животноводства. Технические условия.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов наблюдений). М.: Колос. 1965. 335 с.
3. Использование птичьего помета в земледелии (научно-методическое руководство)/ Под общей ред В.И. Фисинина и В.Г. Сычева. М.: ООО «НИПКЦ Восход- А», 2013. 272 с.
4. Кидин В.В. Система удобрения. М.: РГАУ-МСХА, 2012. 534 с.
5. Концепция развития агрохимии и агрохимического обслуживания сельского хозяйства Российской Федерации на период до 2010 года. М.: ВНИИА, 2005. 80 с.
6. Муравин Э.А., Титова В.И. Агрохимия. М.: КолосС, 2010. 463 с.
7. Нормативные показатели содержания азота, фосфора и калия в органических удобрениях и использование их сельскохозяйственными культурами на 1991-1995 гг. М.: ВИУА, 1991.
8. Подготовка помета на птицефабриках для промышленной переработки в удобрение /В.П. Лысенко, В.А. Гусев и др. Сергиев Посад: ВНИТИП, 2007. 66 с.
9. Подготовка и переработка помета на птицефабриках / В.П. Лысенко. Сергиев Посад: ВНИТИП, 2008. 107 с.
10. Ресурсы органических удобрений в сельском хозяйстве России. Информационно-аналитический справочник. Владимир; ВНИПТИОУ, 2006. 200 с.
11. СанПиН 2.3.2.1078-01. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности продуктов.
12. Соколов О.А., Черников В.А., Лукин С.В. Экология пищевых продуктов» Белгород, 2013. 266 с.
13. Справочная книга по производству и применению органических удобрений. Владимир: 2001. 495 с.
14. Чекмарев П.А., Сычев В.Г., Шафран С.А., Коршунов А.В. Как с наибольшей пользой применять удобрения\ под картофель (рекомендации). М.: ВНИИА, 2015. 40 с.

## ПРИЛОЖЕНИЕ



Рис. 1. Погрузка сухого гранулированного удобрения биогран в туковую сеялку для внесения в почву на ЦОС ВНИИА



Рис. 2. Машина для внесения гранулированных органических удобрений SB5



Рис. 3. Посев яровой пшеницы Амир при внесении Биограна, июнь 2015 г.



Рис. 4. Яровая пшеница Амир при внесении Биограна, июнь 2015 г.



Рис. 5. Яровая пшеница Амир при внесении Биограна, август 2015 г.



Рис. 6. Обмолот колосьев пробного снопа яровой пшеницы



Рис. 7. Определение дыхания и фотосинтетической деятельности картофеля.  
*Варианты опыта: 1 – контроль, 2 - Биогран*



Рис. 8. Картофель в вариантах внесения Биограна, 2015 г.

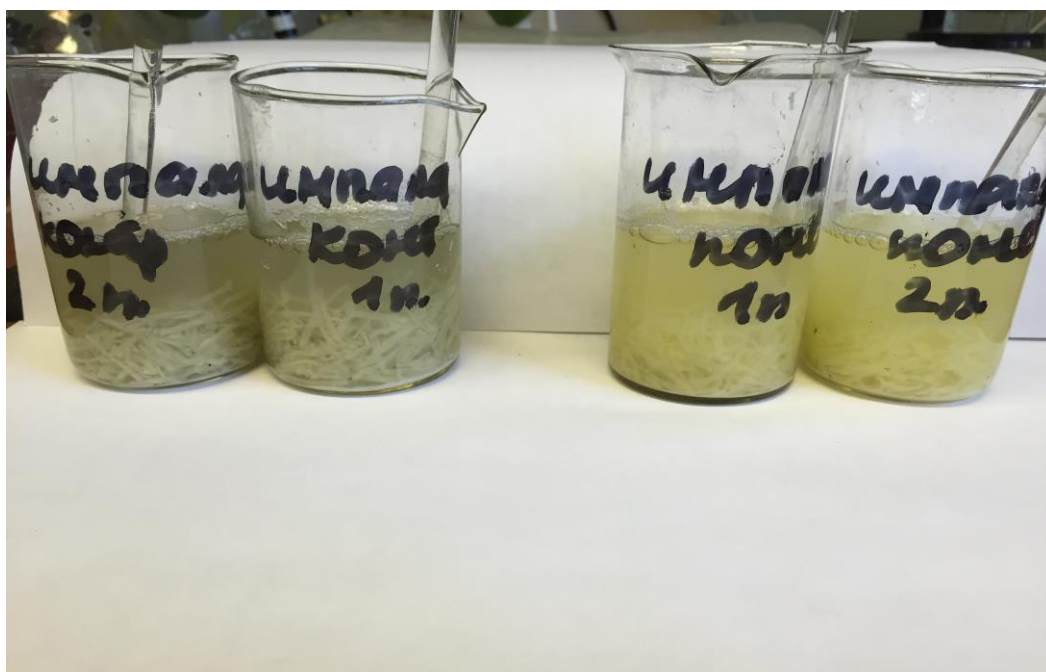


Рис. 9. Определение нитратов в клубнях картофеля, 2015 г.