

ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ

Полиенко Е.А., Безуглова О.С.

ФГАУ ВПО «Южный федеральный
университет», Ростов-на-Дону,

e-mail: samonichewa@gmail.com; lola314@mail.ru

Рассматриваются биологически активные вещества – биогумус, лигногумат, гумат калия – гуминовые удобрения различной природы. Биогумус – гуминовое удобрение, полученное из вермикомпоста – продукта компостирования с использованием червей «Старатель». Лигногумат – концентрированный гуминовый препарат, технология получения которого основана на искусственной гумификации практически любого лигнинсодержащего сырья. Гумат калия – гуминовый препарат, получаемый путем экстракции гуминовых кислот из природного сырья (торфа). Их внесение в чернозем юный под картофель оказало положительное влияние на динамику азота и урожайность картофеля даже на фоне внесения навоза. Однако статистически значимая прибавка урожая получена только на варианте с биогумусом.

Производители концентрированных гуминовых удобрений рекомендуют использовать гуматы в целях повышения плодородия почв, урожайности культур, защиты от болезней. Однако в настоящее время существует множество гуминовых препаратов и удобрений, получаемых на основе различных технологий. Расширение областей применения гуминовых препаратов ограничивается в настоящее время недостатком теоретических исследований. Поэтому в данной работе рассматривается влияние различных гуминовых препаратов на урожайность картофеля в условиях полевого опыта.

Цель исследования – провести сравнительное изучение эффективности применения гуматов различной природы под культуру картофеля.

Метод исследования. Изучались следующие гуминовые удобрения: биогумус «Донской» производства ООО НПП «Биотехнология» – гуминовое удобрение, полученное из вермикомпоста; лигногумат марки БМ производства НПО «РЭТ» – концентрированный гуминовый препарат, технология получения которого основана на создании условий, ускоряющих процесс гумификации лигнинсодержащего сырья; гумат калия производства компании «Флексом», получаемый путем щелочной экстракции гуминовых кислот из торфа.

Для изучения влияния гуминовых удобрений на урожайность сельскохозяйственных культур был заложен мелкоделяночный полевой опыт с картофелем. Почва – чернозем южный. Учетная площадь делянки – 6 кв. м. Полевая повторность – трехкратная. Схема полевого опыта:

1. Фон (навоз, 20 т/га).
2. Фон + Биогумус.

3. Фон + Лигногумат.

4. Фон + Гумат К.

Влияние гуминовых препаратов оценивали по величине прибавки урожайности и обеспеченности культуры подвижными элементами питания в фазу бутонизации и фазу формирования клубней. Доза каждого из используемых гуминовых удобрений соответствовала рекомендациям производителей под данную культуру: биогумус – 0,5 л/га, гумат калия – 1,5 л/га, лигногумат – 5 л/га.

В почвенных образцах определяли содержание гумуса по Тюрину с фотоколориметрическим окончанием (ГОСТ 26213-91), активность каталазы (по А.Ш. Галстяну), содержание подвижного фосфора по Мачигину (ГОСТ 26205-91). Проведена математическая обработка полученных результатов, в данной работе приводятся следующие показатели: M – средняя арифметическая величина, n – число наблюдений (определений), m – ошибка средней арифметической величины, t_d – критерий Стьюдента (критерий оценки достоверности разницы), t_{st} – стандартное (критическое) значение критерия Стьюдента для данной выборки, которая определяется удвоением n , т.к. сравниваются два ряда наблюдений [1].

Результаты и обсуждение. Достоверная прибавка урожайности была получена только на варианте с применением биогумуса (1,15 кг/м², что составляет 115 ц/га) (табл. 1).

Таблица 1

Влияние гуминовых удобрений на урожайность картофеля, кг/м²
 $t_{st} = 2,56, n = 6, p = 0,95$

Вариант опыта	$M \pm m$	Прибавка/ Убыль	td
Фон (навоз)	2,48 ± 0,22	-	-
Фон + Биогумус	3,63 ± 0,32	+1,15	2,96
Фон + Лигногумат	2,46 ± 0,32	-0,02	0,05
Фон + Гумат калия	2,68 ± 0,32	+0,20	0,05

В виду низкой биологической активности, вызванной неблагоприятными погодными условиями – высокими температурами и недостатком влаги, происходит замирание процессов минерализации и гумификации в почве. Поэтому влияние гуминовых препаратов на содержание гумуса невелико, отмечается лишь тенденция к его увеличению, наблюдается тенденция и к увеличению каталазной активности почвы (разница с контрольным вариантом по содержанию гумуса и активности каталазы статистически недостоверна).

Динамика элементов питания показала тенденцию к снижению содержания в почве подвижных форм азота как аммиачной, так и нитратной формы от фазы бутонизации к убор-

ке культуры (табл. 2). Содержание подвижных форм фосфатов на вариантах с использованием гуминовых препаратов характеризуется как среднее, а на фоновом – повышенное. Обеспеченность почвы подвижными формами фос-

фора снижается после уборки картофеля, особенно на варианте с применением биогумуса. После уборки содержание подвижных фосфатов сопоставимо с фоновым на варианте с гуматом калия.

Таблица 2

Динамика элементов питания в черноземе южном при использовании гуминовых препаратов под картофель, $t_{st} = 2,56$, $n = 6$, $p = 0,95$

Вариант	Элементы питания, мг/100 г почвы													
	Бутонизация							Уборка						
	P ₂ O ₅	td	N-NH ₄	td	N-NO ₃	td	ΣN	P ₂ O ₅	td	N-NH ₄	td	N-NO ₃	td	ΣN
1. Фон	17,68	-	3,35	-	12,89	-	16,24	15,9	-	2,00	-	2,88	-	4,88
2. Ф + Биогумус	14,46	0,81	4,76	1,75	8,88	2,20	13,64	7,9	2,04	2,18	0,77	2,90	0,01	5,08
3. Ф + Лигногумат	15,18	0,67	3,00	0,38	13,14	0,22	16,14	10,33	3,43	2,02	0,09	1,13	1,49	3,15
4. Ф + Гумат К	13,27	0,55	4,11	0,70	10,85	2,47	14,96	16,3	2,58	2,48	2,69	1,10	0,05	3,58

Заключение. Использование гуминовых удобрений под картофель показало, что при однократном внесении они практически не оказывают влияния на процессы гумификации, однако способствуют увеличению содержания подвижных форм азота в черноземе южном, и как следствие, повышению урожайности. Наибольшая

урожайность картофеля, достоверно превышающая результаты, полученные на варианте с внесением навоза без использования гуматов, была получена при применении биогумуса.

Список литературы

1. Дмитриев Е.В. Математическая статистика в почвоведении. – М.: МГУ, 1972. – 264 с.

Технические науки

**МЕТОД РАСЧЁТА
СОПРОТИВЛЕНИЯ СУДНА
ПО ТЕОРЕТИЧЕСКОМУ ЧЕРТЕЖУ**

Готман А.Ш.

Новосибирская государственная академия водного транспорта, Новосибирск,
e-mail: Agotman@yandex.ru

Расчёт сопротивления воды движению судна является одной из ключевых задач, которую необходимо решить в процессе проектировании нового судна. Однако до сих пор нет метода, с помощью которого конструктор мог бы определять сопротивление корпуса данной формы. Это связано со сложностью решения задач со свободной границей. А при движении судна на свободной поверхности, которая является границей, происходят процессы, которые до конца не изучены. Излагаемые в докладе методы расчёта волнового сопротивления и сопротивления трения, которые составляют основную часть полного сопротивления движущегося судна, позволяют конструкторам оценивать сопротивление на всех стадиях проектирования.

Даются методы расчёта волнового сопротивления и сопротивления трения, которые составляют основную часть полного сопротивления. Волновое сопротивление определяется по интегралу Мичелла, а сопротивление трения по интегральному соотношению для криволинейных поверхностей. Эти расчёты дают возмож-

ность учитывать влияние формы корпуса на его сопротивление. В полное сопротивление входит ещё вихревое сопротивление, связанное с подпорными, ударными и разрушающимися волнами и срывом пограничного слоя, которое пока расчёту не поддаётся.

Исследования показали, что на тех числах Фруда, на которых волновое сопротивление составляет большую часть остаточного, для его определения можно использовать главную часть интеграла Мичелла [1]. При этом необходимо учитывать, что интеграл Мичелла определяет только то сопротивление, которое связано с двумя кельвиновскими системами волн, потому что Мичелле получил своё решение для идеальной жидкости. Для практического расчёта волнового сопротивления используются специальная форма интеграла Мичелла [2], которая рассчитывается по аналитической сетке теоретического чертежа.

Для расчёта сопротивления трения с учётом формы корпуса использовано интегральное соотношение, выведенное для криволинейных поверхностей [3].

Аналитическая сетка

В общем случае получить уравнение поверхности обводов судна невозможно, а для расчётов волнового сопротивления и сопротивления трения необходимы не только ординаты в каждой точке поверхности, но и производные. Для та-