

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОФЕЙНОЙ ГУЩИ В КАЧЕСТВЕ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ РАСТЕНИЙ**

**Е.И. Шевченко**, 4 курс

Научный руководитель – **С.В. Тыновец**, старший преподаватель  
**Полесский государственный университет**

Использование кофейной гущи в качестве удобрений при выращивании растений вызывает интерес в мире садоводства и сельского хозяйства. В Беларуси использование кофейной гущи в качестве удобрений пока не получило широкой популярности, но завоевывает внимание среди садоводов и фермеров [2, с. 47].

Кофейная гуща обладает рядом свойств, которые позволяют ее использование в качестве удобрения:

1. Рыхлость в органическом веществе: кофейная гуща содержит большое количество органического вещества, которое способствует повышению плодородия почвы и улучшает структуру почвы.
2. Содержание питательных веществ: кофейная гуща содержит азот, фосфор и кальций, которые являются важными питательными веществами для растений.
3. Антимикробные свойства: кофейная гуща обладает антимикробными свойствами, которые могут помочь защитить растения от болезней и вредителей.
4. Улучшение водосборной способности почвы: кофейная гуща способствует улучшению водосборной способности почвы, что может помочь предотвратить излишнюю увлажненность почвы и улучшить дренаж.
5. Повышение устойчивости растений к стрессам: кофейная гуща может помочь повысить устойчивость растений к стрессам, таким как засуха и холод.

Все эти свойства делают кофейную гущу полезным удобрением для растений, особенно для тех, которые требуют богатой органической материей грунта, таких как помидоры [5, с. 41].

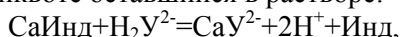
Целью данного исследования было изучение и сравнение почвы с кофейной гущей и без добавления.

Материалом для исследования является почва с кофейной гущей и без нее.

Приготовление водной вытяжки из почвы. Пробы почвы массой 30 г, взвешенные с погрешностью не более 0,1 г, помещали в емкости, установленные в десятипозиционные кассеты или в конические колбы. К пробам приливали дозатором по 150 см<sup>3</sup> дистиллированной воды. Почву с водой перемешивали в течение 3 мин на взбалтывателе и оставили на 5 мин для отстаивания. При использовании весов пропорционального дозирования экстрагента допускается отбор пробы массой 25-30 г [1, с. 4].

Определение кальция водных вытяжек проводили ЭДТА последовательно в одной аликвоте. Определение состоит из двух стадий:

Титровали кальций – ион в присутствии мурексида, разрушает окраску мурексида и в этой же аликвоте оставшийся в растворе:



Выполнение. 50 мл водной вытяжки поместили в коническую колбу вместимостью 250 мл, разбавили дистиллированной водой до 100 мл, бросили в нее кусочек бумаги конго-рот и подкислили разбавленной кислотой HCl (1:1) до перехода окраски бумажки конго-рот в сине-фиолетовую (pH=3). Нагрели раствор до кипения, кипятили 2-3 мин и охладили. В колбу добавили 2 мл солянокислого 5% гидроксидамина (или несколько кристаллов), 1-2 капли 1% раствора Na<sub>2</sub>S. Добавили 2 мл 20% раствора NaOH или KOH, при этом pH становится ≥ 12,5. Перемешали раствор и вносили 30-50 мг мурексида. Медленно титровали раствор, при энергичном взбалтывании, 0,025 М ЭДТА до перехода розовой окраски в сине-фиолетовую [3, с. 165].

Расчет содержания кальция и магния в 100 г почвы проводили по уравнению:

$$\text{Ca}^{2+} \text{ ммоль(экв)/ } 100 \text{ г почвы} = \frac{V_1 * M * V_0 * 2 * 100}{V_{\text{ал}} * m} * K_w,$$

где V<sub>1</sub> – объем ЭДТА пошедшие соответственно на титрование кальция, мл;

M – молярная концентрация ЭДТА, ммоль/мл;

V<sub>0</sub> – объем общего количества воды, добавленного к навеске почвы, мл;

V<sub>ал</sub> – анализируемый объем вытяжки, мл;

m – навеска почвы, г;

2 – коэффициент введен для того, чтобы перевести число ммоль элементов, в число ммоль эквивалентов Ca<sup>2+</sup>;

K<sub>w</sub>>1 – коэффициент гигроскопичности.

Чтобы получить массовую долю Ca<sup>2+</sup> в почве было необходимо полученные результаты умножить соответственно на молярную массу ммоль эквивалента кальция (0,02 г/ммоль) и магния (0,012 г/ммоль):

$$\% \text{Ca} = \text{Ca}^{2+} \text{ ммоль (экв)/} 100 \text{ г} \times 0,02$$

Определение водорастворимых фосфатов основано на способности фосфора давать окрашенные соединения с молибденовой кислотой [4, с. 65].

Выполнение. Перед определением фосфора проводили обжиг органического вещества, для устранения мешающего действия его окраски. Для этого 50 мл вытяжки поместили в фарфоровую чашку емкостью 200 мл, прибавляют 10 мл 27 % раствора H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> и 3 мл 0,1 н раствора KMnO<sub>4</sub>, поставили на полчаса на горячую водяную баню. Для обесцвечивания избытка KMnO<sub>4</sub> прилили 6 мл 0,05 н раствора H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> и вновь поставили чашку на полчаса на водяную баню. Горячий раствор оттитровывали 0,1 н раствором KMnO<sub>4</sub> до слабозеленой окраски, которую затем уничтожили несколькими каплями щавелевой кислоты. Раствор перенесли в мерную колбу на 100 мл, прилили 10 мл раствора молибденовокислого аммония, долили водой до метки, тщательно перемешали, перед фотоколориметрированием прибавили 8 капель хлористого олова. Колориметрирование при длине волны 630 нм (красный светофильтр) провели через 10 мин после окрашивания [4, с. 55].

Содержание фосфора в испытуемом растворе определили сравнением его окраски с окрасками образцовых растворов.

Для получения серии образцовых растворов готовили первичный стандартный раствор (А) с содержанием 0,1 мг P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> в 1 мл. Для составления серии стандартных растворов приготовили рабочий эталонный раствор (Б), содержащий 0,002 мг P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> в 1 мл [6, с. 18].

Из раствора Б приготовили серию стандартных растворов. С этой целью взяли 5 чистых мерных колб емкостью 100 мл и в каждую из них налили бюреткой столько миллилитров рабочего раствора KNH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> (Б), чтобы в каждой колбе содержались следующие количества P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> на 100 мл:

№ эталона	1	2	3	4	5
Количество мл KNH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	1	2	4	5	6
Количество мг/100 мл P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,002	0,004	0,008	0,010	0,012

По градуировочной кривой нашли концентрацию фосфора в анализируемом растворе. Результаты анализа выразили числом миллиграммов  $P_2O_5$  в 100 г почвы:

$$P_2O_5 \text{ мг/100 г} = \frac{C * V_0 * 100}{V_{ал} * m}$$

где  $V_{ал}$  – объем аликвоты вытяжки в мл;

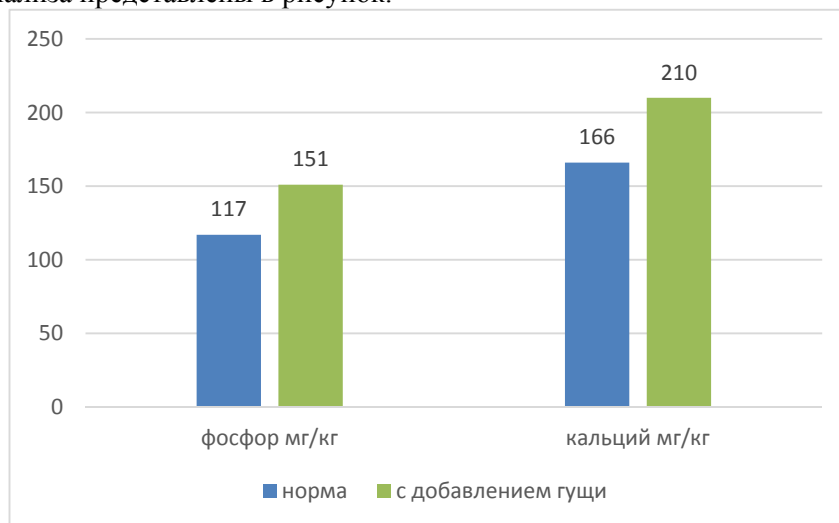
$C$  – концентрация мг  $P_2O_5$  в 100 мл, найденная по графику;

$V_0$  – объем воды, прилитый к почве, мл;

$m$  – навеска почвы, г

В лаборатории был проведен химический анализ почвы на содержание кальция и фосфора в данных образцах.

Результаты анализа представлены в рисунок.



**Рисунок – Химический анализ почвы на содержание кальция и фосфора**

Исследования показали, что почва, обогащенная кофейной гущей, демонстрирует более высокие показатели кальция и фосфора по сравнению с почвой без добавления гущи. Кофейная гуща может быть полезным дополнением к обычной почве в качестве натурального удобрения для растений, способствуя их росту и развитию.

Таким образом, кофейная гуща может обеспечить множество преимуществ для почвы, в том числе обогатить ее необходимыми питательными веществами, улучшить ее структуру и действовать как естественный пестицид. Однако важно использовать кофейную гущу в умеренных количествах, так как чрезмерное употребление может привести к переизбытку некоторых питательных веществ и нанести вред растениям.

#### **Список использованных источников**

1. ГОСТ 27593-88. Почвы. Термины и определения // Охрана природы. Почвы / Сборник. Государственные стандарты. М: ИПК Изд-во стандартов, 1998.
2. Е. П. Дурынина, В. С. Егоров Агрехимический анализ почв, растений, удобрений. М: Изд-во МГУ, 1998г., 113 с
3. Кауричев И.С., Гречин И.П., Почвоведение. Москва: Колос, 1969, 543 с.
4. Ковда В.А., Розанов Б.Г. Почвоведение. Часть 1. Почва и почвообразование. М.: Высшая школа, 1988. 400 с.
5. Никляев В. С. Основы технологии сельскохозяйственного производства. Земледелие и растениеводство. М.: Былина, 2000, 555 с.
6. Прожорина Т. И, Затулей Е. Д, Химический анализ почв. Часть 2. Издательско-полиграфический центр ВГУ, 30 с.