

Малая Академия Наук Украины  
Харьковский Городской Лицей №2

Научная работа

**"ПРИГОТОВЛЕНИЕ НРК- ПИТАТЕЛЬНЫХ СМЕСЕЙ"**

ХГЛ №2

- ФФФФФФ И.О.
- Мехалаин Н.В.

# Содержание

1. Введение
2. Обзор литературы
3. Объект и методы исследования
4. Экспериментальная часть
5. Выводы
6. Список использованных источников

# Введение

Истощение почвы в процессе роста растений требует искусственного вноса жизненно важных элементов в виде растворимых минеральных солей.

Три элемента жизни, необходимых для растений :

- Азот
- Фосфор
- Калий

Актуальным является вопрос подбора специального состав питательной смеси для этой цели.



# Введение

## **Объект исследования:**

- приготовление NPK- питательных смесей для удобрения и подкормки кабинетных растений

## **Цель исследования:**

- выяснение возможности приготовления NPK- питательных смесей в условиях школьной химической лаборатории
- использование полученных смесей для удобрения и подкормки кабинетных растений.

## **Задачи исследования:**

- выучить состав минеральных удобрений
- приготовить NPK-питательные смеси
- сделать вывод о возможности приготовления питательных смесей
- рекомендовать использовать полученные NPK- питательные смеси для подкормки горшечных растений.

# 1. Обзор Литературы

Рост производства удобрений в мире в начале XXв сопряжено с изменением содержания удобрений:

1. увеличение массовой доли действующего вещества
  - кальциевая селитра ( N 14-15,6%)
  - аммиачная селитра (N 35%)
  - мочевины (N 45%)
  - простой суперфосфат (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 14-21%)
  - двойной суперфосфат (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 44-48%)
  - хлорид (K<sub>2</sub>O 60-62%)
2. получение сложных удобрений, содержащих сразу несколько основных элементов
  - калиевая селитра (K,N)
  - аммофос (N,P)
  - нитрофоска (N, P, K)

# 1.Обзор Литературы

Исследования превращения азота и фосфора в растениях (Прянишников начало XX), позволили по-новому подойти к проблеме применения минеральных удобрений.

## □ Механизм усвоения растениями “аммиачного и нитратного азота”

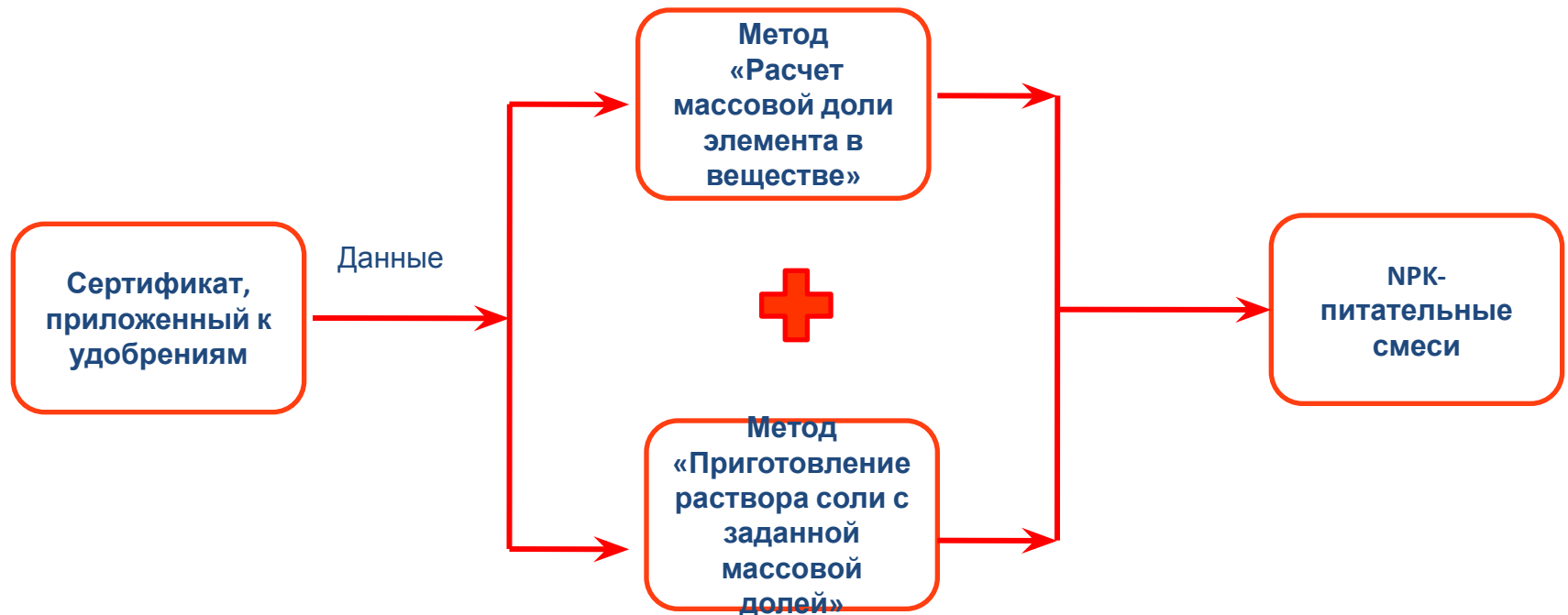
- Практические рекомендации как следует вносить нитратные и аммиачные удобрения

## □ Агрохимические опыты по применению вместо с суперфосфатом мелкоразмолотых фосфоритов

- Обоснование предложений по использованию и переработке фосфоритов для получения комбинированных удобрений

# 1. Обзор Литературы

## Гипотеза исследования



## 2. Объект и Методы исследования

### 2.1 Характеристика объекта исследования

Изучение возможности приготовления NPK-питательных смесей было изучено на основании данных о марках, составе и свойствах комплексных минеральных удобрений:

- Высококонцентрированное жидкое удобрение «Гилея»  
(ТУ У 24.1-30507601-001-2003)
- Сухое минеральное удобрение «Гилея»  
(ТУ У 24.1-30507601-001-2003)
- Жидкое удобрение «Фертимикс»  
(ТУ У 24.-30507601-002-2003)

Поставщик КП «Гилея Т»



## 2. Объект и Методы исследования

### 2.2. Методы исследования

Определение состава минеральных удобрений проводилось аналитическим методом.

Процентное содержание действующего вещества рассчитывалось методами:

- Определение массовой доли элемента в веществе
- Приготовление раствора соли с заданной массовой долей

# 3. Экспериментальная Часть

## 3.1 Анализ состава и способа применения минеральных удобрений

Таблица 3.1 Высококонтрированное жидкое удобрение «Гилея

Т» Наименование	Состав (г/л)			применение
	N	P	K	
универсальное	35	15	30	1:400
Для цветущих комнатных	31	28	32	1:400
Для декоративно-лиственных	45	15	20	1:400

Таблица 3.2 Сухое минеральное удобрение «Гилея Т"»

Наименование	Состав (г/л)			применение
	N	P	K	
универсальное	13,5	7,5	5,5	1:2
Для цветущих комнатных	15	7,5	13	1:2
Для декоративно-лиственных	13,5	7,5	5,5	1:2

# 3. Экспериментальная Часть

## 3.1 Анализ состава и способа применения минеральных удобрений

Таблица 3.3 Жидкое удобрение «Фуртимикс»

Наименование	Состав (г/л)			применение
	N	P	K	
Основное питание	35	15	30	14мл/1л воды
Активный рост	45	10	15	14мл/1л воды
Пышное цветение	10	20	30	14мл/1л воды

### Вывод:

Каждый тип растений предъявляет специфические требования к количествам и сочетаниям отдельных элементов.

# 3. Экспериментальная Часть

## 3.2 Расчет состава NPK-питательных смесей

Оптимальным содержанием действующего вещества обладает миттлайдеровская смесь:

- N-3%
- $P_2O_5$ - 2%
- $K_2O$ - 3%

Выбор солей для приготовления питательной смеси:

- аммоний нитрат
- двойной суперфосфат
- калий хлорид.

# 3. Экспериментальная Часть

## 3.2 Расчет состава НРК-питательных смесей

Определение массы действующего вещества:

$$C\% = (m_{\text{дв}} * M_{\text{дв}}) / M_{\text{уд}}$$



$$m_{\text{дв}} = (C\% * M_{\text{уд}}) / M_{\text{дв}}$$

где

- C% - процентное содержание действующего вещества
- $m_{\text{дв}}$  - масса действующего вещества (г)
- $M_{\text{дв}}$  – молярная масса действующего вещества (г/моль)
- $M_{\text{уд}}$  – молярная масса соли (г/моль)

✓  $m(\text{NH}_4^+) = (2 * 80) / 18 = 9\text{г}$

✓  $m(\text{NO}_3^-) = (1 * 80) / 62 = 1,3\text{г}$

✓  $m(\text{P}_2\text{O}_5) = (2 * 252) / 142 = 3,5\text{г}$

✓  $m(\text{K}_2\text{O}) = (3 * 74,5) / 94 = 2,4\text{г}$

# 3. Экспериментальная Часть

## 3.2 Расчет состава NPK-питательных смесей

Определение массы раствора, содержащей рассчитанную массу действующего вещества:

$$m_p = (m_{дв} * 100) / C\%$$

- ✓  $m_p(\text{NH}_4\text{NO}_3) = (10.3 * 100) / 3 = 343\text{г}$
- ✓  $m_p(\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 * \text{H}_2\text{O}) = (3.5 * 100) / 2.0 = 175\text{г}$
- ✓  $m_p(\text{KCL}) = (2.4 * 100) / 3.0 = 80\text{г}$

# 3. Экспериментальная Часть

## 3.2 Расчет состава НРК-питательных смесей

Определение массы соли, необходимой для приготовления 500г раствора:

$$m_{1p}/m_{2p}=m_{дв}/m_{уд}$$

$$m_{уд}=(m_{2p} * m_{дв})/m_{1p}$$

- $m(\text{NH}_4\text{NO}_3) = (500 * 10.3) / 343 = 15\text{г}$
- $m(\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 * \text{H}_2\text{O}) = (500 * 3.5) / 175 = 10\text{г}$
- $m(\text{KCL}) = (500 * 2.4) / 80 = 15\text{г}$

# 3. Экспериментальная Часть

## 3.2 Расчет состава NPK-питательных смесей

Результаты расчетов масс солей, необходимых для приготовления 500г раствора с заданным содержанием этих солей

Таблица 3.4

Вещество	Концентрация	Масса	Масса р-ра	Масса соли	Масса воды	Массовая доля Соли в р-ре
$(^{-}\text{NO}_3)+(^{+}\text{NH}_4)$	1%+ 2%	9г + 1,3г	500г	15г	460г	3%
$\text{P}_2\text{O}_5$	2%	3,5г		10г		2%
$\text{K}_2\text{O}$	3%	2,4г		15г		3%



# 3. Экспериментальная Часть

## 3.3 Приготовление раствора

На основании полученных расчетных данных :

- отвешены на весах соли и помещены в колбу;
- отмерен требуемый объем дистиллированной воды и добавлен в колбу;
- содержимое колбы перемешено до полного растворения солей.

Полученная NPK- питательная смесь разводится водой в соотношении 1: 20 и используется для регулярной подкормки горшечных растений.

## 4. Выводы

1. Изучены составы минеральных удобрений; для оптимального питания растений целесообразно использовать тройные (полные) минеральные удобрения.
2. Исходя из заданного содержания действующего вещества, сделаны расчеты содержания солей – аммоний нитрата, суперфосфата двойного, калий хлорида и объема воды, необходимых для приготовления NPK – питательной смеси.
3. В условиях школьной химической лаборатории возможно приготовить раствор данной питательной смеси.
4. Рекомендовано использование полученной питательной смеси для регулярной подкормки горшечных растений в классных кабинетах .

# Список Использованных Источников

1. Артюшин А.М., Державин Л.М. Краткий словарь по удобрениям. 2-е изд. М.:1984.-42с.
2. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия : Учебник – Высшая школа, изд.центр «Академия», 2001.
3. Кузнецова А.Г. Иллюстрационный материал по курсу «Технология минеральных удобрений и некоторых солей» : методические указания – М. : РХТУ, 1988.-48с.
4. Мельников Е.Я., Султанова В.П., Наумова А.М. Технология неорганических веществ и минеральных удобрений : Учебник – М.:Химия,1983.-432с.
5. Позин М.Е. Технология минеральных удобрений : Учебник для ВУЗов . 6-е изд.- Л.: Химия,1989.-352с.
6. Прянишников Д.Н. Агрохимия :Учебник – М.,Л.:Сельхозиздат,1934.-399с.
7. Прянишников Д.Н. Учение об удобрениях: курс лекций – М.:1900.
8. Рабинович В.А., Хавин З.Я. Краткий химический справочник: 3-е изд.-Л. : Химия,1991.
9. Соколова Т.А. Декоративное растениеводство: цветоводство : Учебник – М., Академия,2004.
10. Технология неорганических веществ и минеральных удобрений : курс лекций – Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого – Великий Новгород : 2007.-237с.
11. Шешко Н.Б. Энциклопедия комнатных растений – <http://lib.rus.ec>
12. Штефан В.К. Жизнь растений и удобрений – М.,1981.
13. Информационные материалы Миттлайдеровского центра НПО «Здоровье»: [www.NoviySad.narod.ru](http://www.NoviySad.narod.ru)