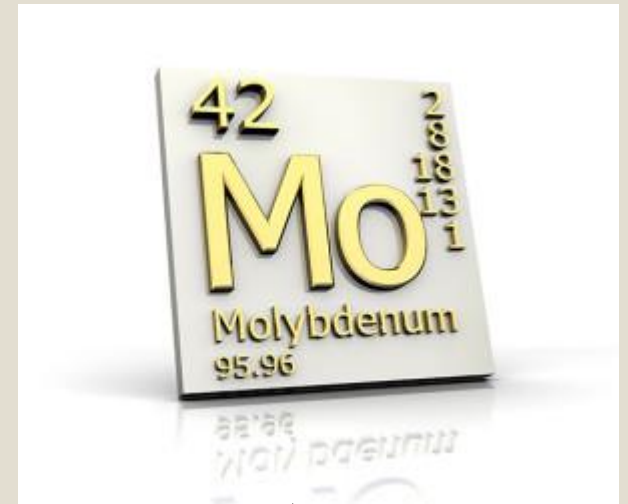


# ВЛИЯНИЕ МОЛИБДЕНА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ

Кузнецова Анастасия Алексеевна  
ученица 10л класса  
БОУ ВО «Вологодский многопрофильный лицей»



**Молибден** – элемент, входящий в состав ряда ферментов и других соединений, способствующих росту растений.



### Значение:

1. Молибденсодержащие ферменты влияют на размножение (у растений).
2. Мо участвует в азотном обмене в организме животных и растений, фиксации молекулярного азота.
3. Стимулирует биосинтез нуклеиновых кислот и белков.
4. Повышает содержание хлорофилла и витаминов.

Цель:

Изучить влияние соединений молибдена на рост и развитие растений.

Задачи:

- оценить влияние соединений молибдена на прорастание семян;
- изучить влияние замачивания семян в растворах соединений молибдена на накопление сухого вещества;
- исследовать влияние соединений молибдена на содержание пигментов фотосинтеза;
- сравнить биологическую активность соединений молибдена.



# Объекты исследования

## 1. Семейство Гречишные

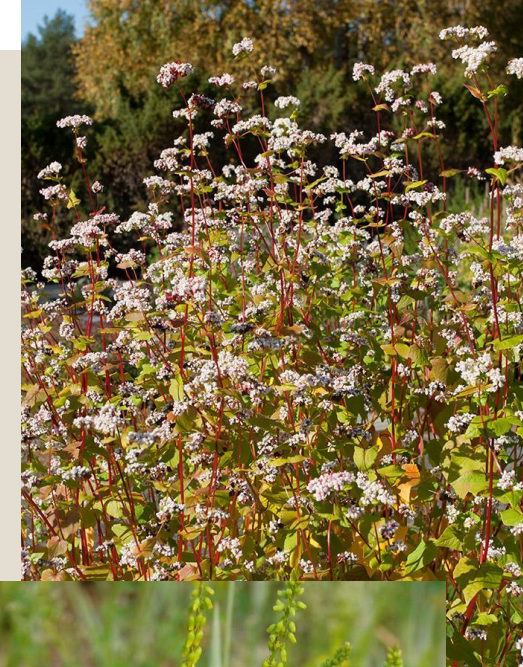
Гречиха посевная (*Fagopyrum esculentum* Moench)

## 2. Семейство Бобовые

Донник лекарственный (*Melilotus officinalis* Pall)

## 3. Семейство Мятликовые (злаки)

Пшеница посевная (*Triticum sativum* L.)



# Методика исследования

Проращивание семян проводили в чашках Петри, в каждую из которых помещали по 50 семян. Семена заливали растворами соединений молибдена в различных концентрациях:

- $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$  (0,0002; 0,0024; 0,024; 0,24 г/л),
- $\text{Na}_2\text{MoO}_4$  (0,0008; 0,0025; 0,025; 0,25 г/л),
- $\text{H}_2\text{MoO}_4$  (0,0002; 0,002; 0,02; 0,2 г/л).

В качестве контроля использовали дистиллированную воду.



# Методика исследования

Обработанные семена размещали в сосудах с почвой. После появления настоящих листьев проводили учет биомассы растений.

Содержание пигментов определяли спектрофотометрическим методом (спектрофотометр СФ-2000).

Для определения концентрации пигментов в вытяжках использовали следующие формулы (I. F. Wintermans, A. De Mots, 1965):

$$c_a = 13,70 * A_{665} - 5,76 * A_{649} \quad c_b = 25,80 * A_{649} - 7,60 * A_{665} \quad c_{a+b} = 6,10 * A_{665} + 20,04 * A_{649}$$

Для определения каротиноидов в суммарной вытяжке пигментов [мг/л] может быть использована формула Д. Веттштейна (D. Wettstein, 1957):

$$C_{\text{кар}} = 4,695 * A_{440,5} - 0,268 (c_{a+b}).$$

Каждый опыт был проведен дважды в тройной повторности. В работе представлены результаты типичных опытов.

## Всхожесть семян гречихи посевной

Соединение Мо	Концентрация, г/л	Всхожесть, %
$\text{Na}_2\text{MoO}_4$	0,0008	64
	0,0025	48
	0,025	36
	0,25	52
$(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$	0,0002	60
	0,0024	38
	0,024	50
	0,24	46
$\text{H}_2\text{MoO}_4$	0,0002	32
	0,002	42
	0,02	42
	0,2	46
<b>Контроль</b>		<b>25</b>

## Всхожесть семян донника лекарственного

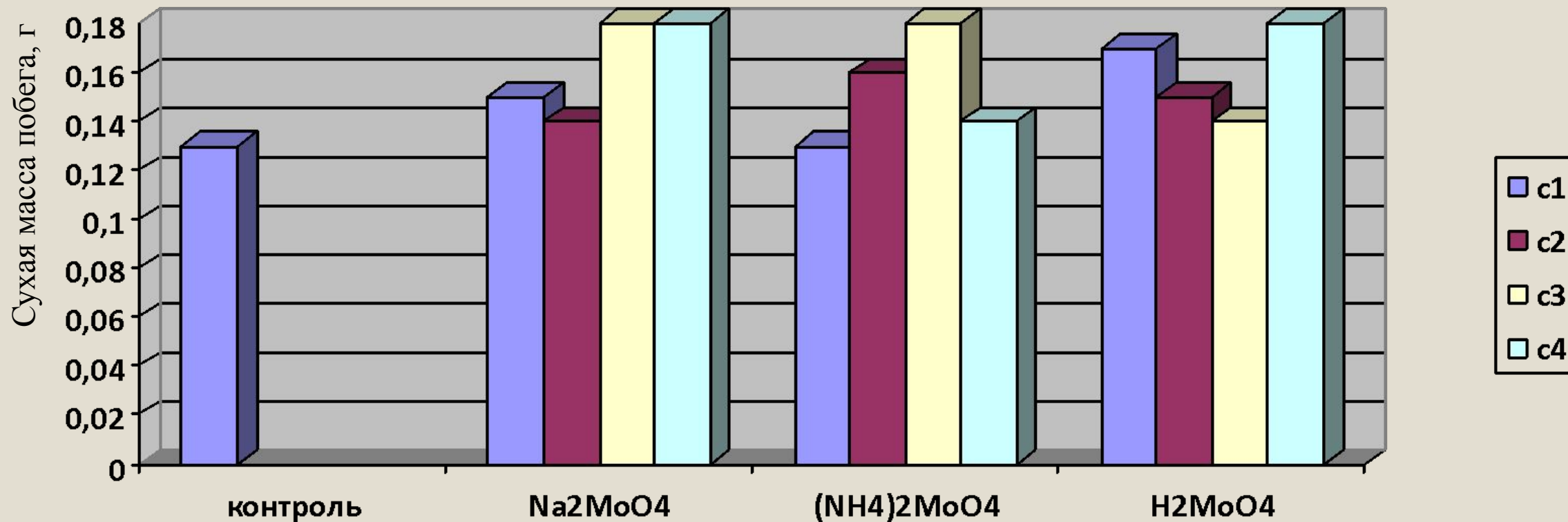
Соединение Мо	Концентрация, г/л	Всхожесть, %
$\text{Na}_2\text{MoO}_4$	0,0008	56
	0,0025	52
	0,025	54
	0,25	44
$(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$	0,0002	54
	0,0024	64
	0,024	50
	0,24	56
$\text{H}_2\text{MoO}_4$	0,0002	54
	0,002	54
	0,02	58
	0,2	58
<b>Контроль</b>		<b>54</b>



## Всхожесть семян пшеницы посевной

Соединение Мо	Концентрация, г/л	Всхожесть, %
$\text{Na}_2\text{MoO}_4$	0,0008	46
	0,0025	46
	0,025	50
	0,25	52
$(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$	0,0002	44
	0,0024	32
	0,024	40
	0,24	22
$\text{H}_2\text{MoO}_4$	0,0002	32
	0,002	34
	0,02	36
	0,2	32
<b>Контроль</b>		<b>22</b>

# Изменение сухой массы побега донника лекарственного при обработке растворами солей молибдена

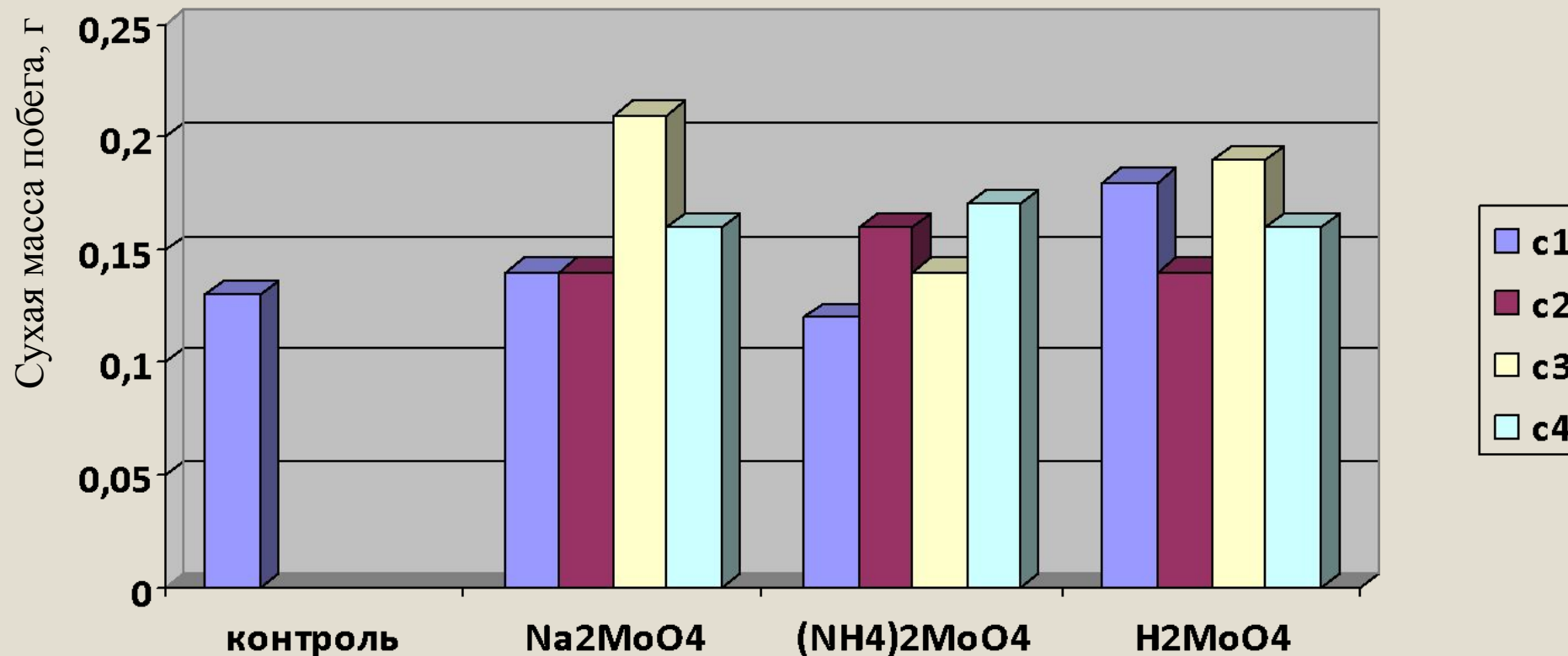


Na<sub>2</sub>MoO<sub>4</sub>: c1 – 0,0008; c2 – 0,0025; c3 – 0,025; c4 – 0,25,

(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>MoO<sub>4</sub>: c1 – 0,0002; c2 – 0,0024; c3 – 0,024; c4 – 0,24,

H<sub>2</sub>MoO<sub>4</sub>: c1 – 0,0002; c2 – 0,002; c3 – 0,02; c4 – 0,2.

# Изменение сухой массы побега гречихи посевной при обработке растворами солей молибдена

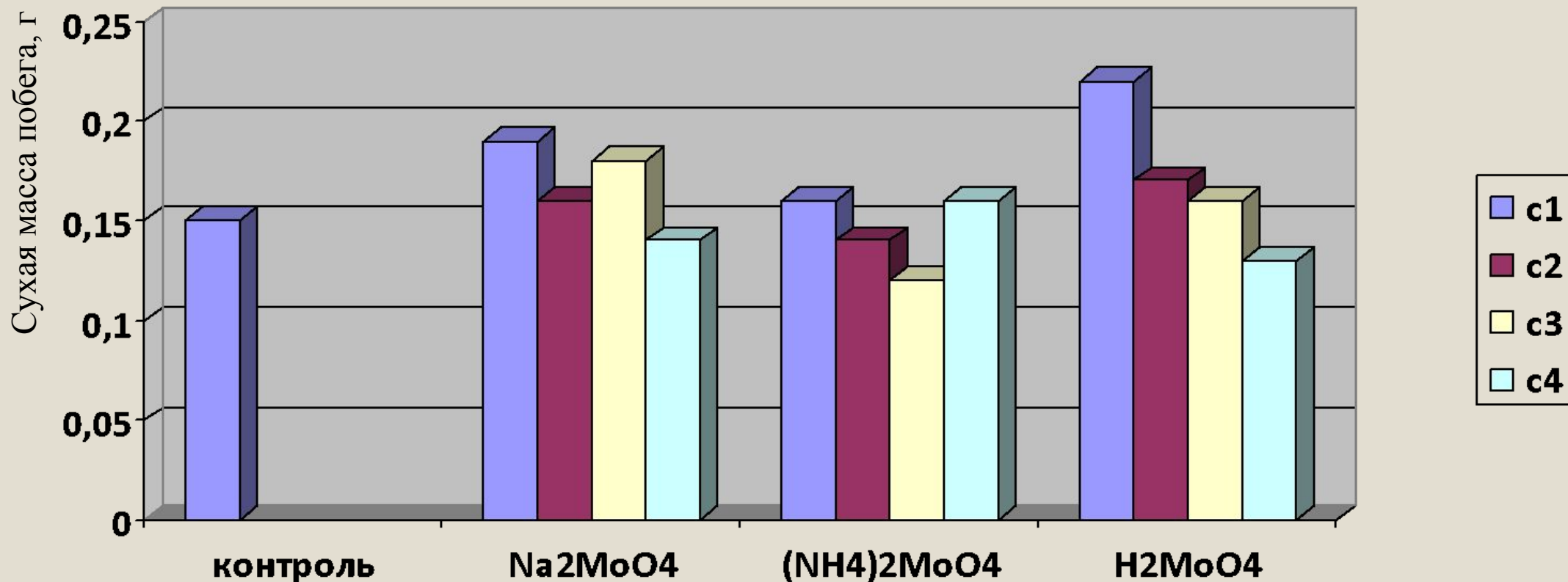


$\text{Na}_2\text{MoO}_4$ : c1 – 0,0008; c2 – 0,0025; c3 – 0,025; c4 – 0,25,

$(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$ : c1 – 0,0002; c2 – 0,0024; c3 – 0,024; c4 – 0,24,

$\text{H}_2\text{MoO}_4$ : c1 – 0,0002; c2 – 0,002; c3 – 0,02; c4 – 0,2.

# Изменение сухой массы побега гречихи посевной при обработке растворами солей молибдена



Na<sub>2</sub>MoO<sub>4</sub>: c1 – 0,0008; c2 – 0,0025; c3 – 0,025; c4 – 0,25,

(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>MoO<sub>4</sub>: c1 – 0,0002; c2 – 0,0024; c3 – 0,024; c4 – 0,24,

H<sub>2</sub>MoO<sub>4</sub>: c1 – 0,0002; c2 – 0,002; c3 – 0,02; c4 – 0,2.

# Влияние солей молибдена на содержание пигментов фотосинтеза у пшеницы посевной

<i>Соединение</i>	<i>Концентрация</i>	<i>Хл а</i>	<i>Хл в</i>	<i>Каротиноиды</i>
(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> MoO <sub>4</sub>	0,0002	0,293	0,134	0,105
	0,0024	0,381	0,196	0,158
	0,024	0,258	0,129	0,091
	0,24	0,494	0,280	0,288
Na <sub>2</sub> MoO <sub>4</sub>	0,0008	0,321	0,164	0,119
	0,0025	0,413	0,214	0,204
	0,025	0,323	0,153	0,131
	0,25	0,320	0,156	0,125
H <sub>2</sub> MoO <sub>4</sub>	0,0002	0,244	0,117	0,088
	0,002	0,289	0,138	0,112
	0,02	0,460	0,261	0,227
	0,2	0,509	0,324	0,278
<b>Контроль</b>		<b>0,302</b>	<b>0,153</b>	<b>0,118</b>

## Выводы

- Обработка семян молибдатами приводит к увеличению всхожести. Величина изменений видоспецифична.
- У ряда видов под влиянием соединений молибдена может наблюдаться рост биомассы. Из исследуемых видов более отзывчива пшеница посевная.
- Обработка молибдатами также приводит к изменению содержания пигментов фотосинтеза.
- Ответные реакции растений видоспецифичны и зависят от природы соединения.



Спасибо за внимание!

