

### **Объект исследования:**

Овсяница красная (*Festuca rubra*).

### **Материалы:**

- Контейнер для выращивания ([ссылка](#) объем 5 л, размер 45x21 см, площадь поверхности 945 см<sup>2</sup>) - 20 шт;
- Почвогрунт для выращивания газонных трав ([ссылка](#)) -100 л;
- Овсяница красная (*Festuca rubra*) (семена [ссылка](#)) - 2 кг;
- Метаванадат аммония, водный раствор концентрацией 6 г/л, две канистры по 5 л
- Пульверизатор на 2,5 л;

### **Методы:**

1. В 1-ый день для выполнения вегетационного опыта отобрали 65 л почвогрунта из пакета. **Параметры почвогрунта: нужно сделать фото пакета NPK и пр.**

Грунт 65 л разделили на 5 серий образцов так, что в каждой серии по 15 л почвогрунта.

В почвогрунт 1-ой серии образцов ванадий не добавляется - контроль

В почвогрунт 2-ой серии образцов добавляем ванадий концентрацией 0,1 массовых процента ванадия (по метаванадату аммония). В почвогрунт 3-ой серии образцов добавляем ванадий концентрацией 0,25 массовых процента ванадия (по метаванадату аммония).

В почвогрунт 4-ой серии образцов добавляем ванадий концентрацией 0,5 массовых процента ванадия (по метаванадату аммония).

В почвогрунт 5-ой серии образцов (1 повторность добавляем ванадий концентрацией 0,75 массовых процента ванадия (по метаванадату аммония).

Клеим этикетки на каждый вегетационный контейнер. Этикетка должна содержать номер образца и концентрацию ванадия

Итого:

13 контейнеров по 45x21 см.

Параметры почвогрунта приведены в табл. 1

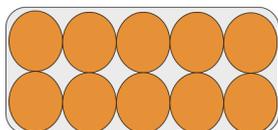
Табл.1 параметры почвогрунта

Плотность почвогрунта, кг/л	0,37
Емкость контейнера, л	5
Концентрация метаванадата аммония, г/л	0,006

Табл.2 Концентрации метаванадата аммония в исследуемых образцах

Контейнер	Концентрация метаванадата аммония NH <sub>4</sub> VO <sub>3</sub> , % массовый				
	0%	0,10%	0,25%	0,50%	0,75%
Этикетка	Контроль #1	0,1% NH <sub>4</sub> VO <sub>3</sub> #1	0,25% NH <sub>4</sub> VO <sub>3</sub> #1	0,5% NH <sub>4</sub> VO <sub>3</sub> #1	0,75% NH <sub>4</sub> VO <sub>3</sub> #1
Этикетка	Контроль #2	0,1% NH <sub>4</sub> VO <sub>3</sub> #2	0,25% NH <sub>4</sub> VO <sub>3</sub> #2	0,5% NH <sub>4</sub> VO <sub>3</sub> #2	-
Этикетка	Контроль #3	0,1% NH <sub>4</sub> VO <sub>3</sub> #3	0,25% NH <sub>4</sub> VO <sub>3</sub> #3	0,5% NH <sub>4</sub> VO <sub>3</sub> #3	-

2. Каждую серию образцов почвогрунта перемешиваем и ставим сушиться на 1 неделю.
3. По истечению 1 недели из каждого контейнера перемещаем почвогрунт в 10 пакетов:
  - 3.1. Заполняем пакет керамзитом примерно 100 мл (1/6 объема пакета)
  - 3.2. Заполняем пакет почвогрунтом из контейнера ~ 500 мл (5/6 объема пакета)
  - 3.3. Аккуратно отрезаем нижние углы пакета так чтобы керамзит не высыпался
  - 3.4. Размещаем пакеты в исходном контейнере из расчета 10 пакетов на контейнер См. схему



- 3.5. Проверяем правильность этикетки на каждом вегетационном контейнере. Этикетка должна содержать номер образца и концентрацию ванадия.
4. В каждый пакет в соответствующем вегетационном контейнере добавляем семена Овсяница красная (*Festuca rubra*) в количестве 100 г семян на контейнер (навеска семян берется в рекомендуемых производителем пропорциях исходя из площади поверхности контейнера для выращивания).

Затем присыпаем их грунтом и поливаем водопроводной водой около 250-300 мл. на контейнер (30 мл на пакет, соответственно)

5. 13 контейнеров по 45x21 см

Если брать стеллаж за [3200 руб \(180x80x30 - 4 полки\)](#), то на нем с трудом\* уместается только 12 контейнеров, один контейнер останется без места. (\*придется приподнимать 2 из 4 контейнеров на каждой полке - 3 шт.)

3 светильника

Всего нам надо около 30 контейнеров. Т.е при использовании 2х данных стеллажей - будет только 24 контейнера

**Итого: 21 400 руб.** (6400 за стеллаж + 15 000 за свет) **за 24 контейнера**

Если брать стеллаж за [4750 \(2000x100x30 - 5 полок\)](#), то на нем уместается 16 контейнеров ( 4 контейнера на 4х полках)

4 светильника

**Итого: 29 500 руб.** (9500 за стеллажи + 20 000 за свет) **за 36 контейнеров**

Свет:

1й Вариант: 1шт. [Quantum board 281B+pro 60 Ватт эконом \(2500 руб.\) \(универсальный спектр на полный цикл, например 1.9.2\)](#) \* 4 полки = 10 000 руб. /стеллаж

Запасной вариант: 2 шт. [Панель светодиодная Gauss 35 Вт 595x595 мм 6500 К IP20 \(840 руб\)](#) \* 4 полки = 6720 руб. /стеллаж

6. Мы проводили эксперименты при естественном освещении - контейнеры стояли на подоконнике и им хватило. В выставочном зале наверное такое будет недоступно + у нас не зима, а лето. Так что нужно какое-то искусственное освещение. Какое именно? Этот вопрос я наверное переадресую Наташе или Ипполиту, мне кажется они должны дать на него ответ. Но освещение точно нужно и его нужно включить сразу после посадки и не выключать
7. Каждые 2 дня поливаем контейнеры. Примерно 200 мл водопроводной воды на каждый, поливаем просто из бутылки, +-равномерно
8. На 5-7 день наблюдаем всходы семян Овсяница красная (*Festuca rubra*). Измеряем и вносим морфометрические и физические показатели (рост

растений, количество ростков) произрастающих семян в таблицу Excel в сисекрис. 1).

9. После всхода семян добавляем еще процедуру ежедневного опрыскивания ростков из пульверизатора, опять же используем обычную водопроводную воду, примерно мл по 10 на каждый контейнер по 5 мл, освежить побеги так сказать
10. До конца вегетационного опыта производятся измерения роста растений, вносятся показатели в таблицу Excel (рис. 1)
11. По прошествии некоторого времени (30-60 дней), после набора растением биомассы отбираются образцы на химический анализ. Растения отмываем с помощью водопроводной воды от частиц грунта. Делим растения с помощью ножниц на надземную и корневую часть. Сушим их на фильтровальной бумаге в течение 7 дней. Грунт из вегетационных контейнеров сушим на фильтровальной бумаге в течение 7 дней. Также измеряем показатели и вносим в таблицу Excel: количество ростков на день среза в вегетационном контейнере, количество листьев в вегетационном контейнере, описание (цвет листьев, состояние ростков, запах), масса сухой надземной части растений, масса сухой корневой части растений, общая масса сухих растений, масса сухого грунта вегетационного контейнера (рис. 2).

Рис.1. Пример внесения в Excel морфометрических и физиологических показателей

Номер	Проба	Количество ростков	20 июля (5 день)	21 июля (6 день)	22 июля (7 день)	23 июля (8 день)	24 июля (9 день)	25 июля (10 день)	26 июля (11 день)
1	Контроль (Hg 5ПДК) + NPK	16	1,2	1,3	1,5	1,7	1,8	1,9	2
8	Контроль (Hg 5ПДК) + NPK	13	1,4	1,5	1,7	1,8	1,9	2	2,1
15	Контроль (Hg 5ПДК) + NPK	14	1,2	1,4	1,5	1,7	1,9	2	2,2
2	(Hg 5ПДК) + Трилон Б + NPK	12	1,3	1,3	1,4	1,6	1,7	1,8	1,9

Этикетка	Описание	Кол-во ростков, шт (на начало эксперимента )	Кол-во ростков, шт (на конец эксперимента )	Масса общ. раст., г	Масса сух. раст. надземной части, г	Масса сух. раст. корней, г	Масса сух. почвы в контейнере , г
----------	----------	--	---	---------------------------	--	--	--

Рис. 2. Показатели, измеряемые в конце вегетационного эксперимента